SIEMENS

SIMATIC

S7-200 PLC
시스템 매뉴얼

서문, 목록

제품 개요 1

시작하기 2

S7-200 설치 3

PLC 개념 4

프로그래밍 개념, 명명 규칙 및 기능 5

S7-200 인스트럭션 집합 6

네트워크를 통한 통신 7

하드웨어 문제 해결 지침 및 소프트웨어 디버깅 도구 8

S7-200의 개방 루프 모션 컨트롤 9

모뎀 모듈의 프로그램 생성 10

MicroMaster 드라이브를 컨트롤하기 위해 USS 프로토콜 라이브러리 사용 11

Modbus 프로토콜 라이브러리 사용 12

래서피 사용 13

데이터 로그 사용 14

PID 자동 조정 및 PID 조정 제어판 15

부록

색인

이 매뉴얼의 주문 번호는 다음과 같습니다.
6ES7 298-8FA24-8GH0

2008년 8월 에디션
A5E02340986-04

안전 지침

이 매뉴얼에는 제품 및 연결된 장비의 보호 뿐만 아니라 신체 상의 안전을 위해 지켜야 할 유의사항이 포함되어 있습니다. 이들 유의사항은 매뉴얼에서 경고 삼각형 기호로 강조되고 위험 수준에 따라 다음과 같이 표시됩니다.



위험

위험은 긴박한 위험 상황이며, 지키지 않으면 사망 또는 심각한 상해가 발생합니다.



경고

경고는 잠재적인 위험 상황을 나타내며, 지키지 않은 경우 사망 또는 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.



주의

안전 경고 심볼과 함께 사용되는 주의는 잠재적인 위험 상황을 나타내며, 지키지 않은 경우 경미하거나 중간 정도의 상해가 발생할 수 있습니다.

주의

안전 경고 심볼 없이 사용되는 주의는 잠재적인 위험 상황을 나타내며, 지키지 않은 경우 자산의 손실이 발생할 수 있습니다.

유의사항

유의사항은 잠재적인 상황을 나타내며, 지키지 않은 경우 원하지 않는 결과 또는 상태가 발생할 수 있습니다.

자격 있는 담당자

이 장비의 설치 및 작업은 **자격 있는 담당자**에게만 허용되어야 합니다. 자격 있는 담당자는 규정된 안전 규칙 및 표준에 따라 작동, 접지, 회로, 장비 및 시스템 연결에 대한 자격이 있는 담당자로 정의됩니다.

올바른 사용

다음을 유의하십시오.



경고

이 디바이스 및 관련 구성요소는 카탈로그 또는 기술 설명서에 설명된 애플리케이션에만 사용할 수 있으며, Siemens에서 승인 또는 권장한 기타 제조업체의 디바이스 또는 구성요소와만 연결하여 사용할 수 있습니다.

이 제품은 권장한 대로 올바로 운송, 보관, 설정, 설치, 조작 및 유지 관리된 경우에만 제대로 작동할 수 있습니다.

상표

SIMATIC®, SIMATIC HMI® 및 SIMATIC NET®는 SIEMENS AG의 등록 상표입니다.

이들 문서에 사용된 여러 명칭의 일부도 등록 상표이며, 타사에서 자신의 목적을 위해 사용하는 경우 소유자의 권리를 침해할 수 있습니다.

Copyright Siemens AG 2007 All rights reserved

이 문서 또는 여기에 포함된 내용의 복제, 전송 또는 사용은 명시적인 서면 승인 없이 허용되지 않습니다. 이를 위반하는 자는 손해에 대한 책임을 집니다. 유틸리티 모델 또는 설계의 특허 승인 또는 등록에 의해 발생한 권한을 포함하는 모든 권한은 보유됩니다.

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschaeftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg

책임의 부인

여기서 언급한 하드웨어 및 소프트웨어와 일치하는지 확인하기 위해 이 매뉴얼의 내용을 검토했습니다. 편향을 전체적으로 배제할 수 없으므로, 전체 일치를 보장할 수 없습니다. 그러나, 이 매뉴얼의 데이터는 정기적으로 검토되며 필요한 수정은 후속 에디션에 포함됩니다. 개선을 위한 제안이 있으면 보내주시기 바랍니다.

© Siemens AG 2008
기술 데이터는 변경될 수 있습니다.

서문

매뉴얼의 용도

S7-200 제품군은 다양한 자동화 시스템 애플리케이션을 컨트롤할 수 있는 마이크로 프로그래머블 로직 PLC(Micro PLC)의 제품입니다. 콤팩트 디자인, 저렴한 가격 및 강력한 인스트럭션 집합은 S7-200을 작은 애플리케이션을 컨트롤하는 완벽한 솔루션이 되게 합니다. 광범위한 S7-200 모델 및 Windows 기반의 프로그래밍 도구는 자동화 시스템 문제를 해결하는 데 필요한 유연성을 제공합니다.

이 매뉴얼은 S7-200 Micro PLC 설치 및 프로그래밍에 대한 정보를 제공하며, 프로그래머블 로직 PLC에 대한 일반적인 지식을 가지고 있는 엔지니어, 프로그래머, 설치 기술자 및 전기 기술자를 위해 만들어졌습니다.

필요한 기본 지식

이 매뉴얼을 이해하려면 자동화 시스템 및 프로그래머블 로직 PLC에 대한 일반적인 지식을 갖추고 있어야 합니다.

매뉴얼의 범위

이 매뉴얼은 STEP 7-Micro/WIN, 버전 4.0 및 S7-200 CPU 제품군에 대한 것입니다. 이 매뉴얼에 언급된 S7-200 제품 및 주문 번호의 전체 목록은 부록 A를 참조하십시오.

이전 버전과 비교하여 변경된 사항

이 매뉴얼은 2개의 새로운 아날로그 확장 모듈과 1개의 추가 부록을 포함하도록 수정되었습니다.

- EM 231 아날로그 입력 RTD, 4개 입력
- EM 231 아날로그 입력 서모커플 8개 입력
- 부록 H, S7-200CN 제품

인증

SIMATIC S7-200 제품에는 다음의 인증이 있습니다.

- Underwriters Laboratories, Inc. UL 508 Listed(산업 제어 장비), 등록 번호 E75310
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 번호 142(프로세스 제어 장비)
- Factory Mutual Research: 클래스 번호 3600, 클래스 번호 3611, FM 클래스 I, 디비전 2, 그룹 A, B, C 및 D 위험 장소, T4A 및 클래스 I, 구역 2, IIC, T4.



팁
SIMATIC S7-200 시리즈는 CSA 표준을 충족합니다.
cULus 로고는 S7-200을 Underwriters Laboratories(UL)에서 표준 UL 508 및 CSA 22.2 No. 142에 따라 검사하고 인증되었음을 나타냅니다.

CE 레이블

자세한 내용은 부록 A, 일반 기술 사양을 참조하십시오.

C-Tick

SIMATIC S7-200 제품은 AS/NZS 2064(오스트리아) 표준의 전제조건과 호환됩니다.

표준

SIMATIC S7-200 제품은 IEC 61131-2, PLC - 장비 전제조건의 기준을 준수합니다.

추가 호환성 정보는 부록 A를 참조하십시오.

정보 환경에 대한 본 설명서 구분

제품군	설명서	주문 번호
S7-200	S7-200 지점 간 인터페이스 통신 매뉴얼(영어/독일어)	6ES7 298-8GA00-8XH0
	SIMATIC 텍스트 디스플레이 사용자 매뉴얼(STEP 7-Micro/WIN 설명서 CD에 포함)	없음
	HMI 디바이스 OP 73micro, TP 177micro (WinCC Flexible) 조작 인스트럭션(영어)	6AV6 691-1DF01-0AB0
	SIMATIC HMI WinCC flexible 2005 Micro 사용자 매뉴얼(영어)	6AV6 691-1AA01-0AB0
	SIMATIC NET CP 243-2 AS-인터페이스 마스터 매뉴얼(영어)	6GK7 243-2AX00-8BA0
	산업 이더넷 기술 매뉴얼의 SIMATIC NET CP 243-1 통신 프로세서(영어)	J31069-D0428-U001-A2-7618
	산업 이더넷 및 정보 기술 매뉴얼의 SIMATIC NET CP 243-1 IT 통신 프로세서(영어)	J31069-D0429-U001-A2-7618
	SIMATIC NET S7Beans / IT-CP용 애플릿 프로그래밍 팁(영어)	C79000-G8976-C180-02
	SIMATIC NET GPRS/GSM-Modem SINAUT MD720-3 시스템 매뉴얼(영어)	C79000-G8976-C211
	SIMATIC NET SINAUT MICRO SC 시스템 매뉴얼(영어)	C79000-G8900-C210
	SIWAREX MS 디바이스 매뉴얼(영어) (디바이스와 함께 포함)	없음
	S7-200 PLC 시스템 메뉴얼(영어)	6ES7 298-8FA24-8BH0

방법 찾기

S7-200 Micro PLC의 초보 사용자인 경우, *S7-200 PLC 시스템 매뉴얼*을 모두 읽어야 합니다. 숙련된 사용자인 경우, 목록 또는 색인의 테이블을 참조하여 특정 정보를 찾으십시오.

*S7-200 PLC 시스템 매뉴얼*은 다음 항목에 따라 구성되어 있습니다.

- 1장, (제품 개요)에서는 Micro PLC의 S7-200 제품군에 대한 일부 기능의 개요를 제공합니다.
- 2장, (시작하기)에서는 샘플 컨트롤 프로그램 생성 및 S7-200으로의 다운로드에 대한 자습서를 제공합니다.
- 3장, (S7-200 설치)에서는 S7-200 CPU 모듈 및 확장 I/O 모듈의 설치를 위한 치수 및 기본 지침을 제공합니다.
- 4장, (PLC 개념)에서는 S7-200의 조작에 대한 정보를 제공합니다.
- 5장, (프로그래밍 개념, 명명 규칙 및 기능)에서는 STEP 7-Micro/WIN의 기능, 프로그램 편집기 및 인스트럭션 유형(IEC 1131-3 또는 SIMATIC), S7-200 데이터 유형 및 프로그램 생성 지침에 대한 정보를 제공합니다.
- 6장, (S7-200 인스트럭션 집합)에서는 S7-200에서 지원하는 프로그래밍 인스트럭션의 설명 및 예제를 제공합니다.
- 7장, (네트워크를 통한 통신)에서는 S7-200에서 지원하는 여러 네트워크 컨피규레이션의 설정에 대한 정보를 제공합니다.
- 8장, (하드웨어 문제 해결 지침 및 소프트웨어 디버깅 도구)에서는 프로그램을 디버그하는 데 도움이 되는 S7-200 하드웨어 및 STEP 7-Micro/WIN 기능의 문제 해결에 대한 정보를 제공합니다.
- 9장, (S7-200의 개방 루프 모션 컨트롤)에서는 개방 루프 모션 컨트롤에 대해 아래와 같이 3가지 방법에 대한 정보를 제공합니다. 펄스 폭 변조, 펄스 계열 출력 및 EM 253 위치 컨트롤 모듈.
- 10장, (모뎀 모듈의 프로그램 생성)에서는 EM 241 모뎀 모듈의 프로그램을 생성하는 데 사용되는 인스트럭션 및 마법사에 대한 정보를 제공합니다.
- 11장, (MicroMaster 드라이브를 컨트롤하기 위해 USS 프로토콜 라이브러리 사용)에서는 MicroMaster 드라이브의 컨트롤 프로그램을 생성하는 데 사용되는 인스트럭션에 대한 정보를 제공합니다. 또한, MicroMaster 3 및 MicroMaster 4 드라이브를 구성하는 방법에 대한 정보를 제공합니다.
- 12장, (Modbus 프로토콜 라이브러리 사용)에서는 통신용 Modbus 프로토콜을 사용하는 프로그램을 생성하는 데 사용되는 인스트럭션에 대한 정보를 제공합니다.
- 13장, (래서피 사용)에서는 메모리 카트리지에서 자동화 시스템 프로그램 래서피의 구성 및 로드에 대한 정보를 제공합니다.
- 14장, (데이터 로그 사용)에서는 메모리 카트리지에 대한 프로세스 측정 데이터 저장에 대한 정보를 제공합니다.
- 15장, (PID 자동 조정 및 PID 조정 제어판)에서는 S7-200에서 제공하는 PID 기능의 유용성과 사용의 편리함을 크게 향상하기 위해 이들 기능을 사용하는 것에 대한 정보를 제공합니다.
- 부록 A, (기술 사양)에서는 S7-200 하드웨어에 대한 기술 정보 및 데이터 시트를 제공합니다.

기타 부록에서는 에러 코드의 설명, 특수 메모리(SM) 영역의 설명, S7-200 장비 주문을 위한 부품 번호, STL 인스트럭션 실행 시간 및 S7-200CN 제품 정보와 같은 추가 참조 정보를 제공합니다.

이 매뉴얼 외에도, STEP 7-Micro/WIN은 S7-200 프로그래밍을 시작하기 위한 광범위한 온라인 도움말을 제공합니다. STEP 7-Micro/WIN 소프트웨어를 구입하면 무료 설명서 CD가 포함되어 있습니다. 이 CD에서 사용 팁, 이 매뉴얼 및 기타 정보의 전자 버전을 찾을 수 있습니다.

온라인 도움말

도움말은 키를 눌러서만 사용할 수 있습니다! F1을 누르면 STEP 7-Micro/WIN에 대한 확장 온라인 도움말에 접근합니다. 온라인 도움말은 S7-200 프로그래밍 시작 및 기타 항목들에 대한 유용한 정보를 포함합니다.

전자 매뉴얼

이 S7-200 시스템 매뉴얼의 전자 버전은 설명서 CD에 있습니다. STEP 7-Micro/WIN 소프트웨어를 사용하는 동안 매뉴얼에 있는 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 컴퓨터에 전자 매뉴얼을 설치할 수 있습니다.

프로그래밍 팁

설명서 CD에는 프로그래밍 팁, 샘플 프로그램을 포함하는 애플리케이션 예제들이 포함되어 있습니다. 이들 예제를 검토하고 수정하면 사용자의 애플리케이션에 대한 효과적이고 혁신적인 솔루션을 찾는 데 도움이 될 수 있습니다. 또한, S7-200 인터넷 사이트에서 프로그래밍 팁의 최신 버전을 찾을 수 있습니다.

재활용 및 폐기

디바이스의 환경적으로 안전한 재활용 및 폐기를 위해 전자 제품의 폐기에 대해 인증된 회사에 문의하십시오.

추가 지원

현지 Siemens 판매 사무실 또는 배포업체

기술 문제에 대한 답변을 얻거나, S7-200 제품에 대한 교육을 받거나, S7-200 제품을 주문하기 위해 도움을 받으려면, Siemens 배포업체 또는 판매 사무실에 문의하십시오. 판매 담당자가 기술 교육을 받고 고객이 사용하고 있는 개별 Siemens 제품뿐만 아니라 조작, 프로세스 및 산업에 대한 관련 지식을 갖추고 있으므로, 발생한 문제에 대해 가장 신속하고 효과적인 답변을 제공할 수 있습니다.

인터넷 서비스 및 지원

설명서 외에도, 다음의 인터넷 사이트에서 노하우 온라인을 제공합니다.

http://www.siemens.com/automation/service&support

다음의 항목을 찾는 경우:

- www.siemens.com/S7-200 - *S7-200 제품 정보*

  S7-200 인터넷 사이트에는 자주 묻는 질문(FAQ), 프로그래밍 팁(애플리케이션 예제 및 샘플 프로그램), 새로 출시된 제품에 대한 정보 및 제품 갱신 또는 다운로드가 포함되어 있습니다.
- 지속적으로 제품에 대한 최신 정보를 제공하는 뉴스레터.
- 서비스 및 지원에서 검색 기능을 통해 제공되는 적절한 문서.
- 전세계 사용자 및 전문가가 각자의 경험을 교환하는 포럼.
- 자동화 시스템 및 드라이브의 현지 담당자.
- "서비스" 아래에 있는 현지 서비스, 수리, 예비 부품 등에 대한 정보.

기술 서비스

S7-200 기술 서비스 센터의 고도로 훈련된 담당자도 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위해 사용자를 도울 수 있습니다. 일주일 7일, 하루 24시간 귀하의 전화를 받을 수 있습니다.

A&D 기술 지원부

전세계, 하루 24시간 연결:



전세계 (Nuernberg)
기술 지원부

일년 365일, 하루 24시간
전화: +49 (180) 5050-222
팩스: +49 (180) 5050-223
이메일: adsupport@siemens.com
GMT: +1:00

유럽 / 아프리카 (Nuernberg)
인증

현지 시간: 월-금
오전 8:00 ~ 오후 5:00
전화: +49 (180) 5050-222
팩스: +49 (180) 5050-223
이메일: adsupport@siemens.com
GMT: +1:00

미국 (Johnson City)
기술 지원부 및 인증

현지 시간: 월-금
오전 8:00 ~ 오후 5:00
전화: +1 (423) 2622522
+1 (800) 333-7421 (미국에만 해당)
팩스: +1 (423) 2622289
이메일: simatic.hotline@sea.siemens.com
GMT: -5:00

아시아 / 오스트레일리아 (Beijing)
기술 지원부 및 인증

현지 시간: 월-금
오전 8:00 ~ 오후 5:00
전화: +86 10 64 75 75 75
팩스: +86 10 64 74 74 74
이메일: adsupport.asia@siemens.com
GMT: +8:00

SIMATIC 핫라인 및 인증 핫라인의 언어는 일반적으로 독일어 및 영어입니다.

목록

1 제품 개요 1

새로운 기능 2
S7-200 CPU 2
S7-200 확장 모듈 4
STEP 7-Micro/WIN 프로그래밍 패키지 5
통신 옵션 5
디스플레이 패널 6

2 시작하기 7

S7-200 CPU 연결 8
샘플 프로그램 생성 10
샘플 프로그램 다운로드 14
RUN 모드로 S7-200 전환 14

3 S7-200 설치 15

S7-200 디바이스 설치에 대한 지침 16
S7-200 모듈 설치 및 제거 17
접지 및 배선에 대한 지침 20

4 PLC 개념 23

S7-200 이 컨트롤 로직을 실행하는 방법에 대한 이해 24
S7-200 의 데이터 접근 27
S7-200 이 데이터를 저장하고 복원하는 방법에 대한 이해 36
S7-200 CPU 용 조작 모드 선택 40
S7-200 익스플로러 사용 41
S7-200 의 기능 41

5 프로그래밍 개념 , 명명 규칙 및 기능 51

Micro PLC 시스템 설계에 대한 지침 52
프로그램의 기본 요소 53
STEP 7-Micro/WIN 을 사용하여 프로그램 생성 55
SIMATIC 과 IEC 1131-3 인스트럭션 집합들 사이에서 선택 57
프로그램 편집기에서 사용하는 명명 규칙에 대한 이해 58
마법사를 사용하여 컨트롤 프로그램 생성 60
S7-200 의 에러 처리 60
데이터 블록 편집기에서 주소 및 초기 값 할당 62
변수의 심볼릭 주소 지정을 위해 심볼 테이블 사용 62
로컬 변수 사용 63
상태 차트를 사용하여 프로그램 감시 63
인스트럭션 라이브러리 생성 64
프로그램 디버그의 기능 64

6 S7-200 인스트럭션 집합 65

인스트럭션을 설명하는 데 사용되는 규칙 67
S7-200 메모리 범위 및 기능 68

비트 로직 인스트럭션 70
접점 70
코일 73
로직 스택 인스트럭션 75
설정 및 리셋 우위 바이 - 스테이블 인스트럭션 77
시계 인스트럭션 78
통신 인스트럭션 81
네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션 81
전송 및 수신 인스트럭션 (프리포트) 86
포트 주소 획득 및 포트 주소 설정 인스트럭션 95
비교 인스트럭션 96
숫자 값 비교 96
문자열 비교 98
변환 인스트럭션 99
표준 변환 인스트럭션 99
ASCII 변환 인스트럭션 103
문자열 변환 인스트럭션 107
인코드 및 디코드 인스트럭션 112
카운터 인스트럭션 113
SIMATIC 카운터 인스트럭션 113
IEC 카운터 인스트럭션 116
고속 카운터 인스트럭션 118
펄스 출력 인스트럭션 133
수치 인스트럭션 140
더하기 , 빼기 , 곱하기 및 나누기 인스트럭션 140
정수와 더블 정수의 곱하기 및 정수를 나머지로 나누기 142
숫자 기능 인스트럭션 143
증가 및 감소 인스트럭션 144
비례 / 적분 / 미분 (PID) 루프 인스트럭션 145
인터럽트 인스트럭션 153
로직 연산 인스트럭션 161
반전 인스트럭션 161
AND, OR 또는 Exclusive OR 인스트럭션 162
이동 인스트럭션 164
바이트 , 워드 , 더블 워드 또는 실수 이동 164
바이트 즉시 이동 (읽기 및 쓰기) 165
블록 이동 인스트럭션 166
프로그램 컨트롤 인스트럭션 167
조건부 종료 167
정지 167
와치독 리셋 167
For-Next 루프 인스트럭션 169
점프 인스트럭션 171
순서 컨트롤 릴레이 (SCR) 인스트럭션 172
진단 LED 인스트럭션 178

이동 및 회전 인스트럭션 179
오른쪽 이동 및 왼쪽 이동 인스트럭션 179
오른쪽 회전 및 왼쪽 회전 인스트럭션 179
이동 레지스터 비트 인스트럭션 181
바이트 스왑 인스트럭션 183
문자열 인스트럭션 184
테이블 인스트럭션 189
테이블에 추가 189
선입선출 및 후입선출 190
메모리 채우기 192
테이블 찾기 193
타이머 인스트럭션 196
SIMATIC 타이머 인스트럭션 196
IEC 타이머 인스트럭션 201
간격 타이머 203
서브루틴 인스트럭션 204

7 네트워크를 통한 통신 209

S7-200 네트워크 통신의 기본 사항 이해 210
네트워크에 맞는 통신 프로토콜 선택 214
통신 인터페이스 설치 및 제거 220
네트워크 구축 221
프리포트 모드에서 사용자 정의 프로토콜 생성 226
네트워크에서 모뎀 및 STEP 7-Micro/WIN 사용 228
고급 주제 233
원격 작업을 위한 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 구성 239

8 하드웨어 문제 해결 지침 및 소프트웨어 디버깅 도구 243

프로그램 디버그의 기능 244
프로그램 상태 디스플레이 246
상태 차트를 사용하여 S7-200 에서 데이터 감시 및 수정 247
특정 값 강제 실행 248
지정된 스캔 횟수에 대한 프로그램 실행 248
하드웨어 문제 해결 지침 249

9 S7-200 의 개방 루프 모션 컨트롤 251

개요 252
PWM(펄스 폭 변조) 출력 사용 253
스텝퍼 또는 서보를 사용하는 개방 루프 위치 컨트롤의 기본 정보 255
위치 컨트롤 마법사에서 생성하는 인스트럭션 260
PTO 인스트럭션의 에러 코드 264
위치 모듈의 기능 265
위치 모듈 구성 267
위치 모듈을 위해 위치 컨트롤 마법사에서 생성하는 인스트럭션 273
위치 모듈용 샘플 프로그램 285
EM 253 제어판을 사용하여 위치 모듈 감시 290
위치 모듈 및 위치 인스트럭션에 대한 에러 코드 292
고급 주제 294
위치 모듈에서 지원하는 RP 탐색 모드 이해 304

10 모뎀 모듈의 프로그램 생성 309

모뎀 모듈의 기능 310
모뎀 확장 마법사를 사용한 모뎀 모듈 구성 316
모뎀 인스트럭션 및 제한사항의 개요 320
모뎀 모듈의 인스트럭션 321
모뎀 모듈용 샘플 프로그램 325
인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU 325
모뎀 모듈의 특수 메모리 위치 325
고급 주제 327
메시징 전화 번호 포맷 329
텍스트 메시지 포맷 330
CPU 데이터 전송 메시지 포맷 331

11 MicroMaster 드라이브를 컨트롤하기 위해 USS 프로토콜 라이브러리 사용 333

USS 프로토콜 사용의 전제조건 334
드라이브와의 통신에 필요한 시간 계산 334
USS 인스트럭션 사용 335
USS 프로토콜의 인스트럭션 336
USS 프로토콜의 샘플 프로그램 343
USS 실행 에러 코드 344
MicroMasterSeries 3 드라이브 연결 및 설정 344
MicroMaster Series 4 드라이브 연결 및 설정 347

12 Modbus 프로토콜 라이브러리 사용 349

개요 350
Modbus 프로토콜 사용의 전제조건 350
Modbus 프로토콜의 초기화 및 실행 시간 351
Modbus 주소 지정 352
Modbus 마스터 인스트럭션 사용 353
Modbus 슬레이브 인스트럭션 사용 354
Modbus 프로토콜의 인스트럭션 355

13 래서피 사용 367

개요 368
래서피 정의 및 용어 369
래서피 마법사 사용 369
래서피 마법사에서 생성하는 인스트럭션 373

14 데이터 로그 사용 375

개요 376
데이터 로그 마법사 사용 377
데이터 로그 마법사에서 생성하는 인스트럭션 381

15 PID 자동 조정 및 PID 조정 제어판 383

PID 자동 조정 이해 384
확장 루프 테이블 384
필요 조건 387
자동 히스테리시스 및 자동 편차 387
자동 조정 순서 388

예외 조건 389
PV 범위를 벗어남에 대한 주의 사항 (결과 코드 3) 390
PID 조정 제어판 390
A 기술 사양 393
일반 기술 사양 394
CPU 사양 398
디지털 확장 모듈 사양 407
아날로그 확장 모듈 사양 414
서모커플 및 RTD 확장 모듈 사양 426
EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 사양 440
EM 241 모뎀 모듈 사양 452
EM 253 위치 모듈 사양 454
(CP 243-1) 이더넷 모듈 사양 460
(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 사양 462
(CP 243-2) AS- 인터페이스 모듈 사양 465
옵션 카트리지 467
I/O 확장 케이블 468
RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 USB/PPI 다중 마스터 케이블 469
입력 시뮬레이터 473
B 전원 소비량 계산 475
C 에러 코드 479
치명적인 에러 코드 및 메시지 480
런타임 프로그래밍 문제 481
컴파일 규칙 위반 482
D 특수 메모리 (SM) 비트 483
SMB0: 상태 비트 484
SMB1: 상태 비트 484
SMB2: 프리포트 수신 문자 485
SMB3: 프리포트 패리티 에러 485
SMB4: 대기열 오버플로 485
SMB5: I/O 상태 486
SMB6: CPU ID 레지스터 486
SMB7: 예비용 486
SMB8 ~ SMB21: I/O 모듈 ID 및 에러 레지스터 487
SMW22 ~ SMW26: 스캔 시간 488
SMB28 및 SMB29: 아날로그 조정 488
SMB30 및 SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터 488
SMB31 및 SMW32: 영구 메모리 (EEPROM) 쓰기 컨트롤 489
SMB34 및 SMB35: 시간 인터럽트에 대한 시간 간격 레지스터 489
SMB36 ~ SMB65: HSC0, HSC1 및 HSC2 레지스터 490
SMB66 ~ SMB85: PTO/PWM 레지스터 491
SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤 492
SMW98: 확장 I/O 버스의 에러 493
SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터 (SMB30 참조) 493

SMB131 ~ SMB165: HSC3, HSC4 및 HSC5 레지스터 493
SMB166 ~ SMB185: PTO0, PTO1 프로파일 정의 테이블 495
SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤 (SMB86 ~ SMB94 참조) 495
SMB200 ~ SMB549: 인텔리전트 모듈 상태 495

E SIMATIC S7-200 주문 번호 497

F STL 인스트럭션에 대한 실행 시간 501

G S7-200 빠른 참조 정보 507

H S7-200CN 제품 513

S7-200CN 제품의 인증 및 승인 514
S7-200CN 제품 515

1

제품 개요

마이크로 프로그래머블 로직 PLC(Micro PLC) 의 S7-200 제품군은 다양한 디바이스를 컨트롤하여 자동화 시스템의 요구를 지원할 수 있습니다.

S7-200은 부울 로직, 카운트, 타이밍, 수치 연산의 복잡성 및 다른 인텔리전트 디바이스와의 통신을 포함할 수 있는 사용자 프로그램에 의해 컨트롤하여 입력을 감시하고 출력을 변경합니다. 컴팩트 디자인의 유연한 컨피규레이션 및 강력한 인스트럭션은 S7-200 을 다양한 애플리케이션의 컨트롤을 위한 완벽한 솔루션으로 만들기 위해 결합합니다.

본 장의 목차

새로운 기능 2
S7-200 CPU 2
S7-200 확장 모듈 4
STEP 7-Micro/WIN 프로그래밍 패키지 5
통신 옵션 5
디스플레이 패널 6

새로운 기능

SIMATIC S7-200의 새로운 기능에는 다음과 같이 2개의 새로운 아날로그 확장 모듈이 있습니다.

- EM 231 아날로그 입력 RTD, 4개 입력
- EM 231 아날로그 입력 서모커플 8개 입력
- 부록 H, S7-200CN 제품

S7-200 CPU

S7-200 CPU는 강력한 Micro PLC를 만들기 위해 마이크로프로세서, 통합된 전원 공급 장치, 입력 회로 및 출력 회로를 컴팩트 하우징에 결합합니다. 그림 1-1을 참조하십시오. 프로그램을 다운로드한 후, S7-200 은 애플리케이션에서 입력 및 출력 디바이스를 감시하고 컨트롤하는 데 필요한 로직를 포함합니다.

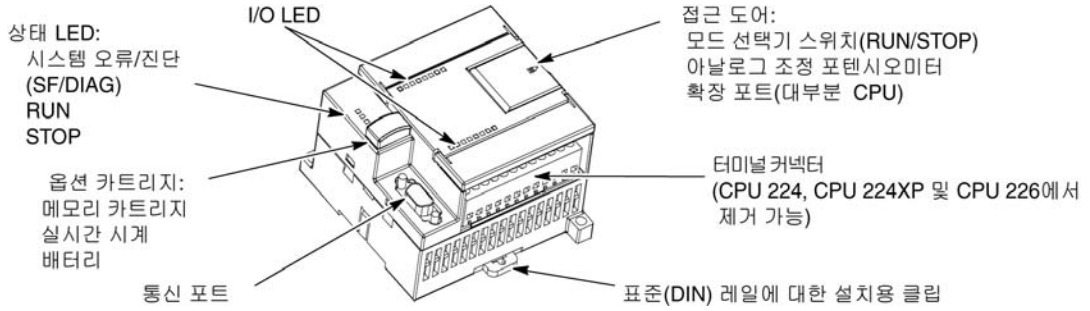


그림 1-1 S7-200 Micro PLC

Siemens는 다양한 애플리케이션에 대한 효과적인 솔루션을 만들 수 있도록 도와주는 다양한 기능과 성능을 여러 S7-200 CPU 모듈에 제공합니다. 도표 1-1에서는 CPU의 일부 기능을 간략하게 비교합니다. 특정 CPU에 대한 자세한 정보는 부록 A를 참조하십시오.

도표 1-1 S7-200 CPU 모델의 비교

기능	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
실제 크기(mm)	90 x 80 x 62	90 x 80 x 62	120.5 x 80 x 62	140 x 80 x 62	190 x 80 x 62
프로그램 메모리: 실행 모드 편집 포함 실행 모드 편집 포함 안 함	 4096바이트 4096바이트	 4096바이트 4096바이트	 8192바이트 12288바이트	 12288바이트 16384바이트	 16384바이트 24576바이트
데이터 메모리	2048바이트	2048바이트	8192바이트	10240바이트	10240바이트
메모리 백업	50시간 일반	50시간 일반	100시간 일반	100시간 일반	100시간 일반
로컬 온보드 I/O 디지털 아날로그	 6입력/4 출력 -	 8입력/6출력 -	 14입력/10출력 -	 14입력/10출력 2입력/1출력	 24입력/16출력 -
확장 모듈	0모듈	2모듈[1]	7모듈[1]	7모듈[1]	7모듈[1]
고속 카운터 단일 단계 2 단계	 30 kHz의 4 20 kHz의 2	 30 kHz의 4 20 kHz의 2	 30 kHz의 6 20 kHz의 4	 30 kHz의 4 200 kHz의 2 20 kHz의 3 100 kHz의 1	 30 kHz의 6 20 kHz의 4
펄스 출력(DC)	20 kHz의 2	20 kHz의 2	20 kHz의 2	100 kHz의 2	20 kHz의 2
아날로그 조정	1	1	2	2	2
실시간 시계	카트리지	카트리지	내장	내장	내장
통신 포트	1 RS-485	1 RS-485	1 RS-485	2 RS-485	2 RS-485
부동 소수점 수치	예				
디지털 I/O 이미지 크기	256(128입력, 128출력)				
부울 실행 속도	0.22마이크로초/인스트럭션				

1 S7-200 CPU에서 컨피규레이션에 대해 제공할 수 있는 전원(또는 전류)의 양을 결정하려면 전원 소비량을 계산해야 합니다. CPU 전원 소비량을 초과할 경우 최대 모듈 수에 연결할 수 없습니다. CPU 및 확장 모듈 전원 전제조건에 대해서는 부록 A를, 전원 소비량 계산에 대해서는 부록 B를 참조하십시오.

S7-200 확장 모듈

애플리케이션 요구 사항을 더 잘 해결하기 위해 S7-200 제품군은 다양한 확장 모듈을 포함합니다. 이들 확장 모듈을 사용하여 S7-200 CPU에 기능을 추가할 수 있습니다. 도표 1-2는 현재 사용 가능한 확장 모듈 목록을 제공합니다. 특정 모듈에 대한 자세한 정보는 부록 A를 참조하십시오.

도표 1-2 S7-200 확장 모듈

확장 모듈	유형			
개별 모듈				
입력	8 x DC 입력	8 x AC 입력	16 x DC 입력	
출력	4 x DC 출력	4 x 릴레이	8 x 릴레이	
	8 x DC 출력	8 x AC 출력		
조합	4 x DC 입력/ 4 x DC 출력	8 x DC 입력/ 8 x DC 출력	16 x DC 입력/ 16 x DC 출력	32 x DC 입력/ 32 x DC 출력
	4 x DC 입력/ 4 x 릴레이	8 x DC 입력/ 8 x 릴레이	16 x DC 입력/ 16 x 릴레이	32 x DC 입력/ 32 x 릴레이
아날로그 모듈				
입력	4 x 아날로그 입력	8 x 아날로그 입력	4 x 서모커플 입력	8 x 서모커플 입력
	2 x RTD 입력	4 x RTD 입력		
출력	2 x 아날로그 출력	4 x 아날로그 출력		
조합	4 x 아날로그 입력 4 x 아날로그 출력			
인텔리전트 모듈				
	위치	모뎀	PROFIBUS-DP	
	이더넷	이더넷 IT		
기타 모듈				
	AS-인터페이스	SIWAREX MS[1]		
[1] 부록 A에는 자세한 정보가 들어 있지 않습니다. 모듈 설명서를 참조하십시오.				

STEP 7-Micro/WIN 프로그래밍 패키지

STEP 7-Micro/WIN 프로그래밍 패키지는 애플리케이션을 컨트롤하는 데 필요한 로직를 개발, 편집 및 감시할 수 있는 사용자에게 친숙한 환경을 제공합니다. STEP 7-Micro/WIN은 애플리케이션의 컨트롤 프로그램 개발에 대한 편리 및 효율을 위해 3개의 프로그램 편집기를 제공합니다. 사용자가 요구하는 정보를 찾는 데 도움을 주기 위해 STEP 7-Micro/WIN은 전자 버전의 매뉴얼, 애플리케이션 팁 및 다른 유용한 정보를 포함하는 확장 온라인 도움말 시스템 및 설명서 CD를 제공합니다.

컴퓨터 전제조건

STEP 7-Micro/WIN은 개인용 컴퓨터 또는 Siemens 프로그래밍 디바이스(예: PG 760)에서 실행합니다. 컴퓨터 또는 프로그래밍 디바이스는 다음의 최소 전제조건을 충족해야 합니다.

- 운영체제:
  Windows 2000, Windows XP, Vista
- 최소 350 MB의 사용 가능한 하드 디스크 공간
- 마우스(권장)

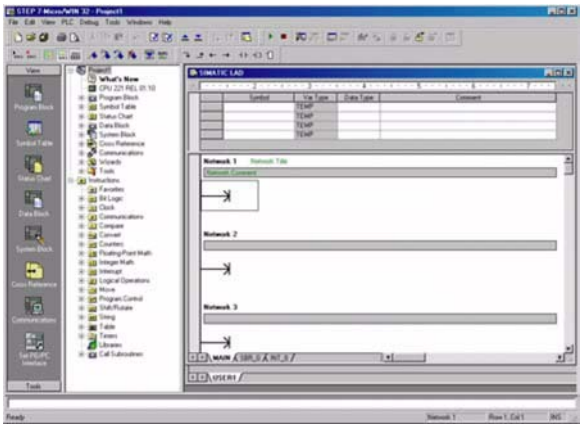


그림 1-2 STEP 7-Micro/WIN

STEP 7-Micro/WIN 설치

STEP 7-Micro/WIN CD를 컴퓨터의 CD-ROM 드라이브에 삽입하십시오. 설치 마법사는 자동으로 시작되고 설치 과정을 안내합니다 . STEP 7-Micro/WIN 설치에 대한 자세한 내용은 Readme 파일을 참조하십시오.

팁
Windows 2000, Windows XP 또는 Windows Vista 운영체제에 STEP 7-Micro/WIN을 설치하려면, 관리자 권한으로 로그인해야 합니다.

통신 옵션

Siemens는 컴퓨터를 S7-200에 연결하기 위해 2개의 프로그래밍 옵션을 제공합니다. PPI 다중 마스터 케이블과의 직접 연결 또는 MPI 케이블과의 통신 프로세서(CP).

PPI 다중 마스터 프로그래밍 케이블은 S7-200에 컴퓨터를 연결하는 가장 일반적이고 경제적인 방법입니다. 이 케이블은 S7-200의 통신 포트를 컴퓨터의 직렬 통신에 연결합니다. 또한, PPI 다중 마스터 프로그래밍 케이블은 다른 통신 디바이스를 S7-200에 연결하는 데 사용될 수 있습니다.

디스플레이 패널

텍스트 디스플레이 장치

텍스트 디스플레이(TD)는 S7-200에 연결할 수 있는 디스플레이 디바이스입니다. 텍스트 디스플레이 마법사를 사용하여 애플리케이션에 속한 텍스트 메시지 및 기타 데이터를 디스플레이하도록 S7-200을 쉽게 프로그래밍할 수 있습니다.

TD 디바이스는 애플리케이션에 속한 프로세스 변수를 보고 감시하고 변경할 수 있도록 허용하여 애플리케이션에 저렴한 비용의 인터페이스를 제공합니다.

S7-200 제품군은 4개의 TD 디바이스를 제공합니다.

- TD100C에는 글꼴 2개의 4줄 텍스트 디스플레이가 있습니다.
- TD 200C에는 전체 40자의 줄당 20자를 포함하는 2줄 텍스트 디스플레이가 있습니다.
- TD 200에는 사전 정의된 설정-비트 기능을 포함하는 4개의 키를 제공하고 최대 8개의 설정-비트 기능을 허용하는 페이스플레이트가 있습니다.
- TD400C에는 글꼴 및 문자에 따라 2줄 또는 4줄 텍스트 디스플레이가 있을 수 있습니다.

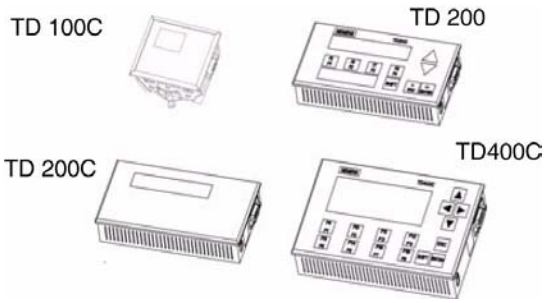


그림 1-3 텍스트 디스플레이 장치

텍스트 디스플레이 장치에 대한 자세한 내용은 STEP 7-Micro/WIN docuCD의 *SIMATIC 텍스트 디스플레이(TD) 사용자 매뉴얼*을 참조하십시오.

STEP 7-Micro/WIN의 텍스트 디스플레이 마법사는 텍스트 디스플레이 메시지를 빠르고 쉽게 구성하는 데 도움을 줍니다. 텍스트 디스플레이 마법사를 시작하려면, **도구 > 텍스트 디스플레이 마법사** 메뉴 명령을 선택하십시오.

오퍼레이터 및 터치 패널 디스플레이

OP 73micro 및 TP 177micro 패널은 SIMATIC S7-200 Micro PLC로 애플리케이션에 맞추고 작은 스케일의 설비와 설비 시스템에 대한 조작 및 감시 기능을 제공합니다. 짧은 컨피규레이션 및 커미셔닝 시간 및 WinCC flexible의 컨피규레이션은 이들 패널의 강조 표시를 만듭니다. 또한, 이들 패널은 아시아어 및 키릴 문자 집합을 포함하여 최대 32개의 컨피규레이션 언어 및 5개의 온라인 언어를 지원합니다.

그래픽 3" 디스플레이 장치가 있는 오퍼레이터 패널 OP 73micro의 장착 치수는 OP3 및 TD 200과 호환됩니다.

터치 패널 TP 177micro는 터치 패널 TP 070/TP 170micro를 대체합니다. 추가 애플리케이션을 수용하도록 수직으로 장착할 수 있습니다. 공백이 제한될 때에도 이 기능은 활성화됩니다.



그림 1-4 오퍼레이터 및 터치 패널 디스플레이

2

시작하기

STEP 7-Micro/WIN은 S7-200을 쉽게 프로그래밍할 수 있게 합니다. 짧은 몇 단계에서 간단한 예제를 사용하여, S7-200을 연결하고 프로그래밍하고 실행하는 방법에 대해 배울 수 있습니다.

이 예제에서 필요한 것은 PPI 다중 마스터 케이블, S7-200 CPU 및 STEP 7-Micro/WIN 프로그래밍 소프트웨어를 실행하는 프로그래밍 디바이스입니다.

본 장의 목차

S7-200 CPU 연결 8
샘플 프로그램 생성 10
샘플 프로그램 다운로드 14
RUN 모드로 S7-200 전환 14

S7-200 CPU 연결

S7-200의 연결은 쉽습니다. 이 예제의 경우, S7-200 CPU에 전원을 연결한 다음, 프로그래밍 디바이스와 S7-200 CPU 사이에 통신 케이블을 연결하기만 하면 됩니다.

S7-200 CPU에 전원 연결

첫 번째 단계는 S7-200을 전원 소스에 연결하는 것입니다. 그림 2-1에서는 S7-200 CPU의 DC 또는 AC 모델에 대한 배선 연결을 보여줍니다.

전기적 디바이스를 설치하거나 제거하기 전에, 해당 장비에 대한 전원이 꺼졌는지 확인하십시오. 항상 해당하는 안전 주의사항에 따라 S7-200을 설치하거나 제거하기 전에 S7-200에 대한 전원이 비활성화되었는지 확인하십시오.



경고

전원이 연결된 상태에서 S7-200 또는 관련 장비를 설치 또는 연결하려고 시도하면 감전 또는 장비의 고장이 발생할 수 있습니다. 설치 또는 제거 과정에서 S7-200 및 관련 장비에 대한 모든 전원을 비활성화하지 못하면 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

항상 해당하는 안전 주의사항에 따라 S7-200 또는 관련 장비를 설치하거나 제거하기 전에 S7-200에 대한 전원이 비활성화되었는지 확인하십시오.

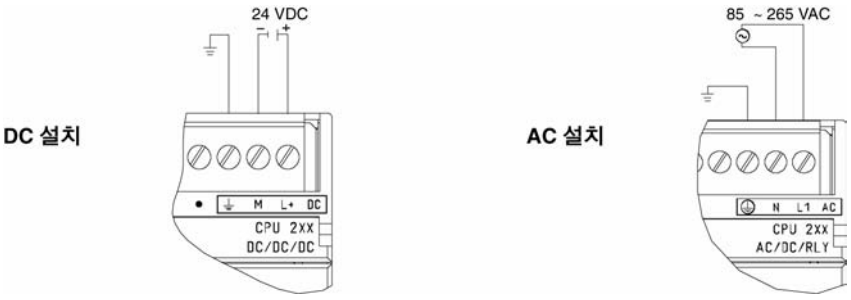


그림 2-1 S7-200 CPU에 전원 연결

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 연결

그림 2-2에서는 S7-200을 프로그래밍 디바이스에 연결하는 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 보여줍니다. 케이블을 연결하려면:

1. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 RS-232 커넥터("PC"라고 표시됨)를 프로그래밍 디바이스의 통신 포트에 연결하십시오. (이 예제의 경우, COM 1에 연결하십시오.)
2. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 RS-485 커넥터("PPI"라고 표시됨)를 S7-200의 포트 0 또는 포트 1에 연결하십시오.
3. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 DIP 스위치가 그림 2-2와 같이 설정되어 있는지 확인하십시오.

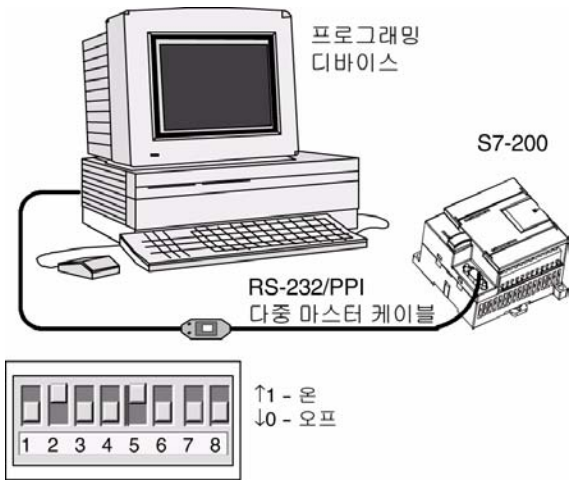


그림 2-2 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 연결

팁

이 매뉴얼의 예제에서는 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용합니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 이전의 PC/PPI 케이블을 대체합니다. USB/PPI 다중 마스터 케이블도 사용할 수 있습니다. 주문 번호는 부록 E를 참조하십시오.

STEP 7-Micro/WIN 시작

새 프로젝트를 열려면 STEP 7-Micro/WIN 아이콘을 클릭하십시오. 그림 2-3에서 새 프로젝트를 보여줍니다.

내비게이션 바에 유의하십시오. 내비게이션 바의 아이콘을 사용하여 STEP 7-Micro/WIN 프로젝트의 요소를 열 수 있습니다.

내비게이션 바의 통신 아이콘을 클릭하여 통신 대화 상자를 디스플레이하십시오. 이 대화 상자를 사용하여 STEP 7-Micro/WIN에 대한 통신을 설정합니다.

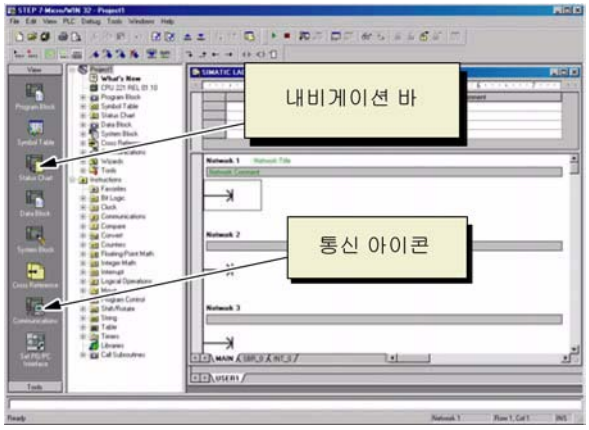


그림 2-3 새 STEP 7-Micro/WIN 프로젝트

STEP 7-Micro/WIN의 통신 파라메터 확인

예제 프로젝트에서는 STEP 7-Micro/WIN 및 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 기본 세팅을 사용합니다. 이들 세팅을 확인하려면:

1. 통신 대화 상자에서 PC/PPI 케이블의 주소가 0으로 설정되어 있는지 확인하십시오.
2. 네트워크 파라메터의 인터페이스가 PC/PPI 케이블(COM1)에 대해 설정되어 있는지 확인하십시오.
3. 전송률이 9.6 kbps로 설정되어 있는지 확인하십시오.

통신 파라메터 세팅을 변경해야 하는 경우, 7장을 참조하십시오.

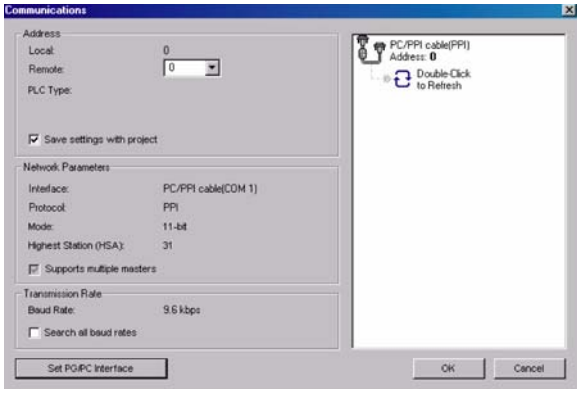


그림 2-4 통신 파라메터 확인

S7-200과의 통신 구축

통신 대화 상자를 사용하여 S7-200 CPU와 연결하십시오.

1. 통신 대화 상자에서 새로 고침 아이콘을 더블 클릭하십시오.

   STEP 7-Micro/WIN에서는 S7-200 스테이션을 검색하고 연결된 S7-200 스테이션의 CPU 아이콘을 디스플레이합니다.
2. S7-200 을 선택하고 확인을 클릭하십시오.

STEP 7-Micro/WIN에서 S7-200 CPU를 찾지 못한 경우, 통신 파라메터의 세팅을 확인하고 이들 단계를 반복하십시오.

S7-200과의 통신을 구축하면, 예제 프로그램을 생성하고 다운로드할 준비가 된 것입니다.

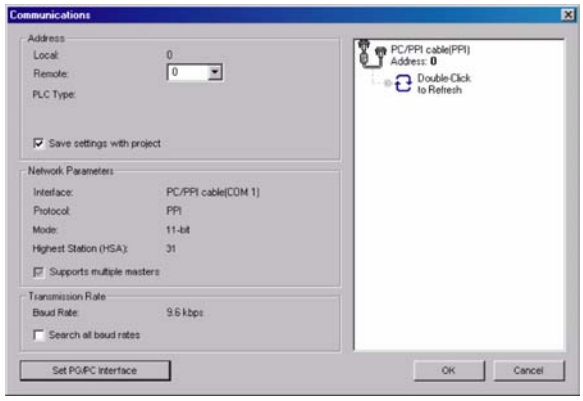


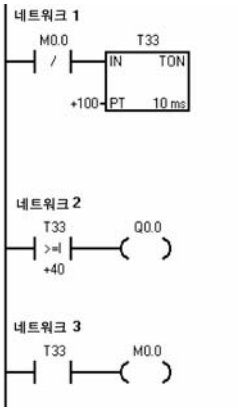
그림 2-5 S7-200에 대한 통신 구축

샘플 프로그램 생성

컨트롤 프로그램의 이 예제는 STEP 7-Micro/WIN 을 쉽게 사용하는 방법에 대해 이해할 수 있도록 도와줍니다. 이 프로그램은 3개의 네트워크에서 6개의 인스트럭션을 사용하여 자체를 리셋하는 아주 간단한 자체 시작 타이머를 생성합니다.

이 예제의 경우, 래더(LAD) 편집기를 사용하여 프로그램의 인스트럭션을 입력합니다. 다음의 예제에서는 LAD 및 STL 모두의 완전한 프로그램을 보여줍니다 . STL 프로그램의 네트워크 주석에서는 각 네트워크의 로직에 대해 설명합니다. 타이밍 다이어그램은 프로그램의 조작에 대해 보여줍니다.

예제: STEP 7-Micro/WIN 시작하기에 대한 샘플 프로그램




```
네트워크 1      //M0.0 펄스가 상태 보기로
                //감시하기에 너무 빠르므로 (100 x 10 ms = 1 s)
                //후에 10ms 타이머 T33이 시간 초과됩니다.

LDN     M0.0
TON     T33, +100

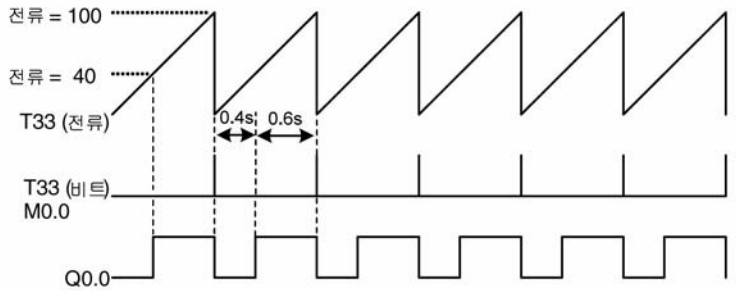
네트워크 2      //상태 보기로 표시되는 속도로
                //비교가 참이 됩니다.
                //40% OFF/60% ON
                //파형에 대해 (40 x 10 ms = 0.4 s)
                //이후 Q0.0을 켜십시오.

LDW>=   T33, +40
=       Q0.0

네트워크 3      //T33(비트) 펄스가 상태 보기로 감시하기에
                //너무 빠릅니다. (100 x 10 ms = 1 s) 기간 이후에
                //M0.0을 통해 타이머를 리셋합니다.

LD      T33
=       M0.0
```

타이밍 다이어그램



프로그램 편집기 열기

프로그램 블록 아이콘을 클릭하여 프로그램 편집기를 여십시오. 그림 2-6을 참조하십시오.

인스트럭션 트리와 프로그램 편집기에 유의하십시오 . 인스트럭션을 인스트럭션 트리에서 네트워크로 끌어다 놓는 방법으로 인스트럭션 트리를 사용하여 LAD 인스트럭션을 프로그램 편집기의 네트워크에 삽입합니다.

도구표시줄 아이콘은 메뉴 명령에 대한 쇼트컷을 제공합니다.

프로그램을 입력하고 저장한 후, 프로그램을 S7-200으로 다운로드할 수 있습니다.

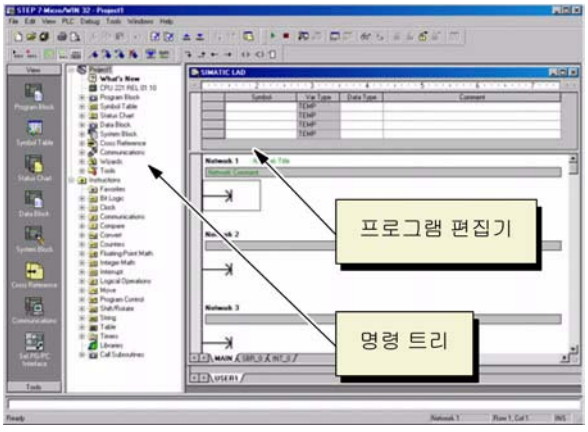


그림 2-6 STEP 7-Micro/WIN 창

네트워크 1 입력: 타이머 시작

M0.0이 오프(0)인 경우, 이 접점이 켜지고 전원 흐름을 제공하여 타이머를 시작합니다. M0.0에 대한 접점을 입력하려면:

1. 비트 로직 아이콘을 더블 클릭하거나 더하기 기호(+)를 클릭하여 비트 로직 인스트럭션을 디스플레이하십시오.
2. Normal Close 접점을 선택하십시오.
3. 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태에서 접점을 첫 번째 네트워크로 끄십시오.
4. 접점 위에 있는 "???"를 클릭하고 다음 주소를 입력하십시오. M0.0.
5. 리턴 키를 눌러 접점의 주소를 입력하십시오.

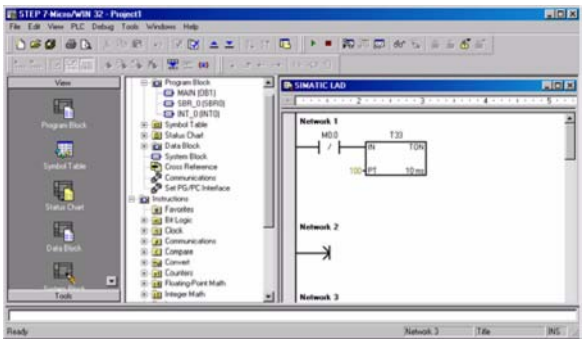


그림 2-7 네트워크 1

T33의 타이머 인스트럭션을 입력하려면:

1. 타이머 아이콘을 더블 클릭하여 타이머 인스트럭션을 디스플레이하십시오.
2. TON(지연 온 타이머)을 선택하십시오.
3. 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태에서 타이머를 첫 번째 네트워크로 끄십시오.
4. 타이머 상자 위에 있는 "???"를 클릭하고 다음 타이머 번호를 입력하십시오. T33
5. 리턴 키를 눌러 타이머 번호를 입력하고 포커스를 사전 설정 시간(PT) 파라메터로 옮기십시오.
6. 사전 설정 시간에 대해 다음의 값을 입력하십시오. 100
7. 리턴 키를 눌러 값을 입력하십시오.

네트워크 2 입력: 출력 켜기

T33의 타이머 값이 40(40회 10밀리초 또는 0.4초)보다 크거나 같을 때, 접점은 전원 흐름을 제공하여 S7-200의 출력 Q0.0을 켭니다. 비교 인스트럭션을 입력하려면:

1. 비교 아이콘을 더블 클릭하여 비교 인스트럭션을 디스플레이하십시오. >=I 인스트럭션(크거나 같음 정수)을 선택하십시오.
2. 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태에서 비교 인스트럭션을 두 번째 네트워크로 끄십시오.
3. 접점 위에 있는 "???"를 클릭하고 타이머 값의 주소를 입력하십시오. T33
4. 리턴 키를 눌러 타이머 번호를 입력하고 포커스를 타이머 값과 비교할 다른 값으로 옮기십시오.
5. 타이머 값과 비교할 다음의 값을 입력하십시오. 40
6. 리턴 키를 눌러 값을 입력하십시오.

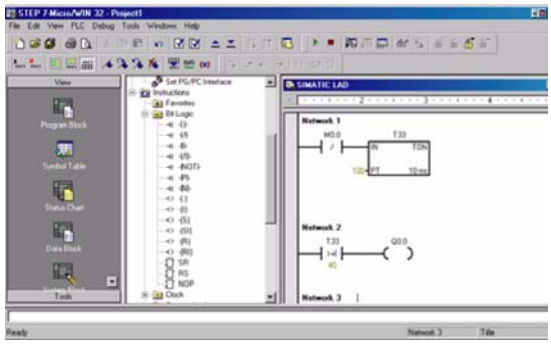


그림 2-8 네트워크 2

출력 Q0.0을 켜는 인스트럭션을 입력하려면:

1. 비트 로직 아이콘을 더블 클릭하여 비트 로직 인스트럭션을 디스플레이하고 출력 코일을 선택하십시오.
2. 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태에서 코일을 두 번째 네트워크로 끄십시오.
3. 코일 위에 있는 "???"를 클릭하고 다음 주소를 입력하십시오. Q0.0
4. 리턴 키를 눌러 코일의 주소를 입력하십시오.

네트워크 3 입력: 타이머 리셋

타이머가 사전 설정 값(100)에 도달하고 타이머 비트를 켠 경우, T33에 대한 접점이 켜집니다. 이 접점의 전원 흐름은 M0.0 메모리 위치를 켭니다. 타이머가 M0.0의 Normal Close 접점에 의해 활성화되었기 때문에, M0.0의 상태를 오프(0)에서 온(1)으로 변경하면 타이머가 리셋됩니다.

T33의 타이머 비트에 대한 접점을 입력하려면:

1. 비트 로직 인스트럭션에서 Normal Open 접지를 선택하십시오.
2. 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태에서 접점을 세 번째 네트워크로 끄십시오.
3. 접점 위에 있는 "???"를 클릭하고 타이머 비트의 주소를 입력하십시오. T33
4. 리턴 키를 눌러 접점의 주소를 입력하십시오.

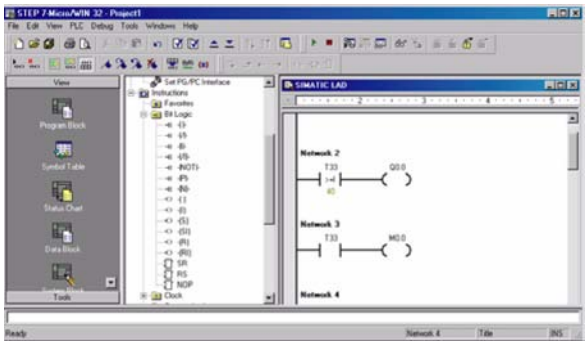


그림 2-9 네트워크 3

출력 M0.0을 켜는 코일을 입력하려면:

1. 비트 로직 인스트럭션에서 출력 코일을 선택하십시오.
2. 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태에서 출력 코일을 세 번째 네트워크로 끄십시오.
3. 코일 위에 있는 "???"를 더블 클릭하고 다음 주소를 입력하십시오. M0.0
4. 리턴 키를 눌러 코일의 주소를 입력하십시오.

샘플 프로젝트 저장

인스트럭션의 3가지 네트워크를 입력하면, 프로그램 입력이 완료됩니다. 프로그램을 저장할 때, S7-200 CPU 유형 및 기타 파라메터를 포함하는 프로젝트를 생성합니다. 프로젝트를 저장하려면:

1. 메뉴 표시줄에서 **파일 > 다른 이름으로 저장** 메뉴 명령을 선택하십시오.
2. 다른 이름으로 저장 대화 상자에서 프로젝트의 이름을 입력하십시오.
3. 확인을 클릭하여 프로젝트를 저장하십시오.

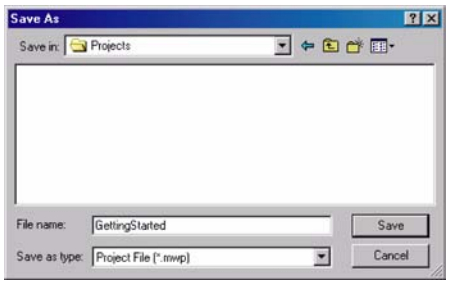


그림 2-10 예제 프로그램 저장

프로젝트를 저장한 후, 프로그램을 S7-200에 다운로드할 수 있습니다.

샘플 프로그램 다운로드



팁

각 STEP 7-Micro/WIN 프로젝트는 CPU 유형(CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP 또는 CPU 226)과 연결되어 있습니다. 프로젝트 유형이 연결된 CPU와 일치하지 않는 경우, STEP 7-Micro/WIN은 불일치를 표시하고 사용자가 조치를 취하도록 메시지를 표시합니다. 이 경우가 발생하면, 이 예제에 대해 "다운로드 계속"을 선택하십시오.

1. 도구표시줄에서 다운로드 아이콘을 클릭하거나 **파일 > 다운로드** 메뉴 명령을 선택하여 프로그램을 다운로드하십시오. 그림 2-11을 참조하십시오.
2. 확인을 클릭하여 프로그램의 요소를 S7-200으로 다운로드하십시오.



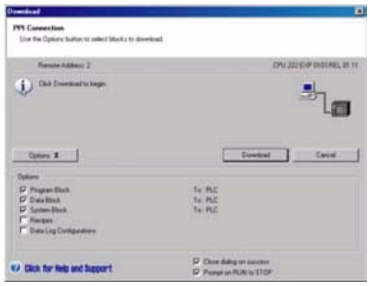


그림 2-11 프로그램 다운로드

S7-200이 RUN 모드인 경우, 대화 상자가 S7-200을 STOP 모드로 전환하라는 메시지를 표시합니다. 예를 클릭하여 S7-200을 STOP 모드로 전환하십시오.

RUN 모드로 S7-200 전환

STEP 7-Micro/WIN이 S7-200 CPU를 RUN 모드로 전환하게 하려면, S7-200의 모드 스위치가 TERM 또는 RUN으로 설정되어야 합니다. S7-200을 RUN 모드로 전환하면, S7-200은 프로그램을 실행합니다.

1. 도구표시줄에서 RUN 아이콘을 클릭하거나 **PLC > RUN** 메뉴 명령을 선택하십시오.
2. 확인을 클릭하여 S7-200의 조작 모드를 변경하십시오.



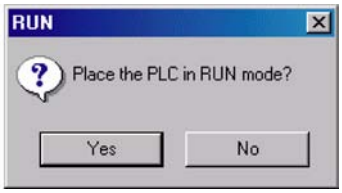


그림 2-12 RUN 모드로 S7-200 전환

S7-200이 RUN 모드로 전환되면 S7-200이 프로그램을 실행할 때 Q0.0의 출력 LED가 켜졌다 꺼집니다.

축하합니다! 첫 번째 S7-200 프로그램을 완료했습니다.

디버그 > 프로그램 상태 메뉴 명령을 선택하여 프로그램을 감시할 수 있습니다. STEP 7-Micro/WIN은 인스트럭션의 값을 디스플레이합니다. 프로그램을 정지하려면, STOP 아이콘을 클릭하거나 **PLC > STOP** 메뉴 명령을 선택하여 S7-200을 STOP 모드로 전환하십시오.

S7-200 설치

3

S7-200 장비는 쉽게 설치할 수 있도록 설계되었습니다. 장착 구멍을 사용하여 모듈을 패널에 연결하거나 내장 클립을 사용하여 모듈을 표준(DIN) 레일에 장착할 수 있습니다. S7-200의 작은 크기를 사용하여 공간을 효율적으로 활용할 수 있습니다.

이 장에서는 S7-200 시스템 설치 및 배선에 대한 지침을 제공합니다.

본 장의 목차

S7-200 디바이스 설치에 대한 지침 16
S7-200 모듈 설치 및 제거 17
접지 및 배선에 대한 지침 20

S7-200 디바이스 설치에 대한 지침

S7-200을 패널 또는 표준 레일에 설치할 수 있으며 S7-200의 방향을 수평 또는 수직으로 지정할 수 있습니다.

경고

SIMATIC S7-200 PLC는 개방 유형 PLC입니다. S7-200을 하우징, 캐비넷 또는 전기 제어실에 설치해야 합니다. 하우징, 캐비넷 또는 전기 제어실의 출입은 인증된 담당자로만 제한되어야 합니다.

이들 설치 전제조건을 따르지 않으면 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

S7-200 PLC를 설치할 때 이러한 전제조건을 항상 따라야 합니다.

S7-200 디바이스를 열, 고전압 및 전기 노이즈로부터 떨어뜨려 놓으십시오

시스템의 디바이스를 배치하는 일반적인 규칙에 따르면 고전압 및 높은 전기 노이즈를 생성하는 디바이스를 항상 S7-200과 같은 저전압, 로직 유형의 디바이스로부터 떨어뜨려 놓아야 합니다.

S7-200의 배치를 패널 내부로 구성하는 경우, 열 생성 다비이스를 고려하여 캐비넷의 서늘한 위치에 전자 유형의 디바이스를 배치하십시오. 전자 디바이스를 높은 온도의 환경에서 조작하면 시간을 줄일 수 없습니다.

또한, 패널에서 디바이스에 대한 배선의 라우팅을 고려하십시오. AC 전원 배선 및 높은 에너지, 신속한 전환의 DC 배선이 있는 같은 트레이에 저전압 신호 배선과 통신 케이블을 함께 배치하지 마십시오.

냉각 및 배선을 위한 적절한 간격 제공

S7-200 디바이스는 자연 기류 냉각을 위해 설계되었습니다. 적절한 냉각을 위해, 디바이스의 위와 아래에 최소 25 mm의 간격을 제공해야 합니다. 또한, 최소 75 mm의 깊이를 허용하십시오.

주의

수직으로 장착할 경우, 최대 허용 가능 주변 온도가 10도만큼 감소됩니다. 확장 모듈 아래에 S7-200 CPU를 장착하십시오.

S7-200 시스템의 배치를 계획할 때, 배선 및 통신 케이블 연결을 위해 충분한 간격을 허용하십시오. S7-200 시스템 배치를 구성하는 데 있어 추가 유연성을 위해, I/O 확장 케이블을 사용하십시오.

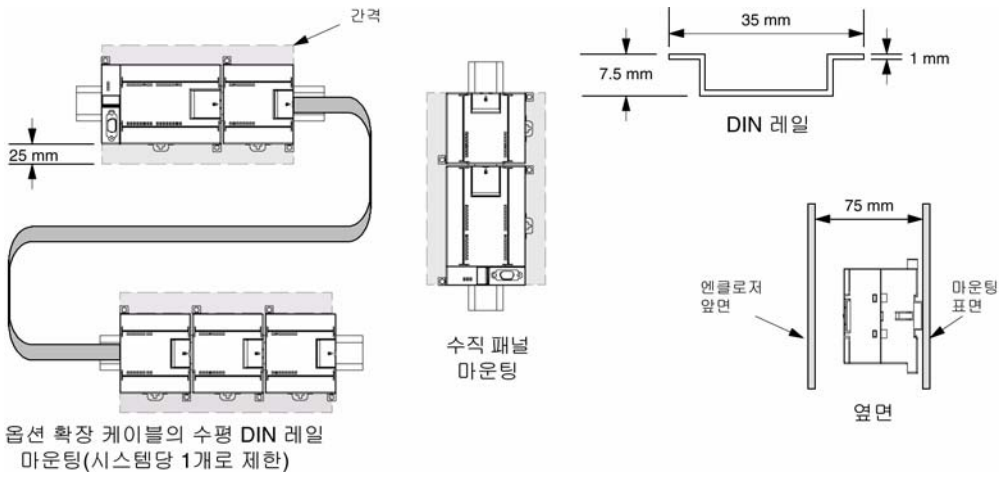


그림 3-1 장착 방법, 방향 및 간격

전원 소비량

모든 S7-200 CPU에는 CPU, 확장 모듈 및 기타 24 VDC 사용자 전원 전제조건에 대한 전원을 제공하는 내부 전원 공급 장치가 있습니다.

S7-200 CPU는 시스템의 확장에 필요한 5 VDC 로직 전원을 제공합니다. 시스템 컨피규레이션에 주의를 기울여 CPU가 선택된 확장 모듈에서 필요로 하는 5 V 전원을 공급할 수 있는지 확인하십시오. 컨피규레이션에서 CPU가 공급할 수 있는 것보다 많은 전원을 필요로 하는 경우, 모듈을 제거하거나 전원 성능이 더 높은 CPU를 선택해야 합니다. S7-200 CPU에서 제공하는 5 VDC 로직 소비량 및 확장 모듈의 5 VDC 전원 전제조건에 대한 정보는 부록 A를 참조하십시오. CPU에서 컨피규레이션에 제공할 수 있는 전원(또는 전류)의 양을 결정하려면 부록 B를 지침으로 사용하십시오.

또한, 모든 S7-200 CPU는 입력점, 확장 모듈의 릴레이 코일 전원 또는 기타 전제조건에 대해 24 VDC를 공급할 수 있는 24 VDC 센서 공급 장치를 제공합니다. 전원 전제조건이 센서 공급 장치의 소비량을 초과하는 경우, 시스템에 외부 24 VDC 전원 공급 장치를 추가해야 합니다. 특정 S7-200 CPU에 대한 24 VDC 공급 장치 전원 소비량은 부록 A를 참조하십시오.

외부 24 VDC 전원 공급 장치가 필요한 경우, 전원 공급 장치가 S7-200 CPU의 센서 공급 장치와 병렬로 연결되지 않았는지 확인하십시오. 향상된 전기 노이즈 보호를 위해, 다른 전원 공급 장치들의 공통 공급 장치(M)를 연결하는 것이 좋습니다.

경고
외부 24 VDC 전원 공급 장치를 S7-200 24 VDC 센서 공급 장치와 병렬로 연결하면 자체의 기본 출력 전압 레벨을 구축할 때 두 공급 장치들 사이에 충돌이 발생할 수 있습니다.

이 충돌의 결과는 하나 또는 두 전원 공급 장치의 수명을 단축시키고 고장을 일으킬 수 있어, PLC 시스템의 예기치 않은 작동이 발생할 수 있습니다. 이러한 예기치 않은 조작은 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

S7-200 DC 센서 공급 장치 및 외부 전원 공급 장치는 여러 지점에 전원을 공급해야 합니다.

S7-200 모듈 설치 및 제거

S7-200은 표준 DIN 레일 또는 패널에 쉽게 설치할 수 있습니다.

필요 조건

전기적 디바이스를 설치하거나 제거하기 전에, 해당 장비에 대한 전원이 꺼졌는지 확인하십시오. 또한, 관련 장비에 대한 전원이 꺼져 있었는지 확인하십시오.

경고
전원이 연결된 상태에서 S7-200 또는 관련 장비를 설치 또는 제거하려고 시도하면 감전 또는 장비의 고장이 발생할 수 있습니다.

설치 또는 제거 과정에서 S7-200 및 관련 장비에 대한 모든 전원을 비활성화하지 못하면 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

항상 해당하는 안전 주의사항에 따라 S7-200 CPU 또는 관련 장비를 설치하거나 제거하기 전에 S7-200에 대한 전원이 비활성화되었는지 확인하십시오.

항상 S7-200 디바이스를 교체 또는 설치할 때마다 올바른 모듈 또는 이에 해당하는 디바이스를 사용하십시오.

경고
잘못된 모듈을 설치하면, S7-200의 프로그램이 예기치 않게 작동할 수 있습니다.

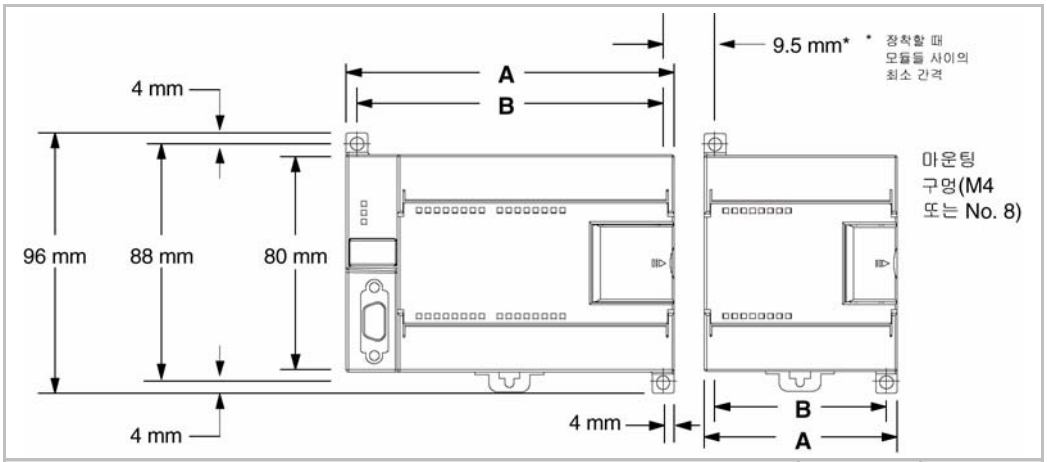
S7-200 디바이스를 같은 모델, 방향 또는 순서로 교체하지 못하면 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

S7-200 디바이스를 같은 모델로 교체하고 방향 및 위치가 올바른지 확인하십시오.

장착 치수

S7-200 CPU 및 확장 모듈은 패널에 대한 설치를 용이하게 하기 위해 장착 구멍을 포함합니다. 장착 치수는 도표 3-1을 참조하십시오.

도표 3-1 장착 치수



S7-200 모듈		폭 A	폭 B
CPU 221 및 CPU 222		90 mm	82 mm
CPU 224		120.5 mm	112.5 mm
CPU 224XP CPU 224XPsi		140 mm	132 mm
CPU 226		196 mm	188 mm
확장 모듈:	4 및 8 포인트 DC 및 릴레이 I/O(8I, 4Q, 8Q, 4I/4Q) 및 아날로그 출력(2 AQ)	46 mm	38 mm
확장 모듈:	16 포인트 디지털 I/O(16I, 8I/8Q), 아날로그 I/O(4AI, 8AI, 4AQ, 4AI/1AQ), RTD, 서모커플, PROFIBUS, 이더넷, 인터넷, AS-인터페이스, 8 포인트 AC(8I 및 8Q), 위치 및 모뎀	71.2 mm	63.2 mm
확장 모듈:	32 포인트 디지털 I/O(16I/16Q)	137.3 mm	129.3 mm
확장 모듈:	64 포인트 디지털 I/O(32I/32Q)	196 mm	188 mm

CPU 또는 확장 모듈 설치

S7-200 설치는 쉽습니다! 다음 단계를 수행하십시오.

패널 장착

1. 도표 3-1에 있는 치수를 사용하여 장착 구멍(M4 또는 미국 표준 번호 8)을 찾고 드릴로 뚫으십시오.
2. 적절한 나사를 사용하여 모듈을 패널에 고정하십시오.
3. 확장 모듈을 사용하고 있는 경우, 확장 모듈 리본 케이블을 접근 도어 아래에 있는 확장 포트 커넥터에 연결하십시오.

DIN 레일 장착

1. 75 mm 마다 장착 패널에 레일을 고정하십시오.
2. DIN 클립(모듈 하단에 있음)을 완전히 열고 모듈의 뒷면을 DIN 레일에 고리로 거십시오.
3. 확장 모듈을 사용하고 있는 경우, 확장 모듈 리본 케이블을 접근 도어 아래에 있는 확장 포트 커넥터에 연결하십시오.
4. 모듈을 DIN 레일을 향해 아래로 돌리고 클립을 완전히 닫으십시오. 클립이 모듈을 레일에 완전히 고정했는지 주의 깊게 확인하십시오. 모듈에 대한 손상을 방지하려면, 모듈 앞면을 직접 누르지 않고 장착 구멍의 탭을 누르십시오.

팁

DIN 레일 정지를 사용하면 S7-200이 높은 진동 전위가 있는 환경에 있거나 S7-200이 수직으로 설치된 경우 유용할 수 있습니다.

시스템이 높은 진동 환경에 있는 경우, S7-200을 패널에 장착하면 높은 레벨의 진동 방지가 제공됩니다.

CPU 또는 확장 모듈 제거

S7-200 CPU 또는 확장 모듈을 제거하려면, 다음 단계를 따르십시오.

1. 전원을 S7-200에서 제거하십시오.
2. 모듈에 연결된 모든 배선 및 케이블을 분리하십시오. 대부분의 S7-200 CPU 및 확장 모듈에는 이 작업을 쉽게 수행하도록 제거 가능한 커넥터가 있습니다.
3. 확장 모듈이 제거하려고 하는 장치에 연결된 경우, 접근 커버 도어를 열고 인접한 모듈에서 확장 모듈 리본 케이블을 분리하십시오.
4. 장착 나사를 돌려 빼거나 DIN 클립을 완전히 여십시오.
5. 모듈을 제거하십시오.

터미널 블록 커넥터 제거 및 재설치

대부분의 S7-200 모듈에는 모듈의 설치와 교체를 쉽게 수행할 수 있도록 제거 가능한 커넥터가 있습니다. S7-200 모듈에 제거 가능한 커넥터를 포함할지 여부를 결정하려면 부록 A를 참조하십시오. 제거 가능 커넥터가 없는 모듈용 옵션 팬 아웃 커넥터를 주문할 수 있습니다. 주문 번호는 부록 E를 참조하십시오.

커넥터를 제거하려면

1. 커넥터 도어를 열고 커넥터에 접근하십시오.
2. 커넥터 가운데 있는 V자 홈에 작은 드라이버를 삽입하십시오.
3. S7-200 하우징에서 밖으로 드라이버를 돌려 터미널 커넥터를 제거하십시오. 그림 3-2를 참조하십시오.

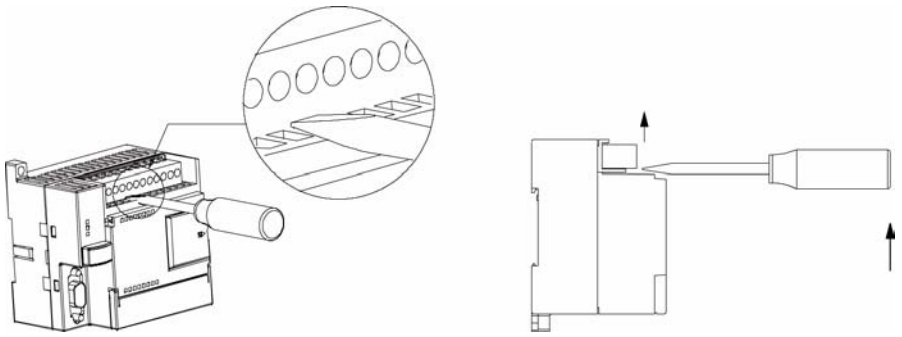


그림 3-2 커넥터 제거

커넥터를 다시 설치하려면

1. 커넥터 도어를 여십시오.
2. 커넥터를 장치의 핀과 정렬하고 커넥터 베이스의 가장자리 내부에서 커넥터의 배선 모서리를 정렬하십시오.
3. 딸깍 소리와 함께 제자리에 고정될 때까지 커넥터를 아래로 단단히 눌러 돌리십시오. 커넥터가 제대로 정렬되어 있고 완전히 고정되었는지 주의 깊게 확인하십시오.

접지 및 배선에 대한 지침

모든 전기 장비의 올바른 접지 및 배선은 최적의 시스템 조작을 보장하고 애플리케이션 및 S7-200의 추가 전기 노이즈 보호를 제공하는 데 중요합니다.

필요 조건

전기 디바이스에 대한 배선을 접지 또는 설치하기 전에, 해당 장비에 대한 전원이 꺼졌는지 확인하십시오. 또한, 관련 장비에 대한 전원이 꺼져 있었는지 확인하십시오.

S7-200 및 관련 장비를 연결할 때 모든 적용 가능한 전기 규정을 준수하는지 확인하십시오. 모든 적용 가능한 국가 및 지역 표준에 따라 모든 장비를 설치 및 조작하십시오. 특정 경우에 대한 규정 및 표준은 지역 공공기관에 문의하십시오.



경고

전원이 연결된 상태에서 S7-200 또는 관련 장비를 설치 또는 연결하려고 시도하면 감전 또는 장비의 고장이 발생할 수 있습니다. 설치 또는 제거 과정에서 S7-200 및 관련 장비에 대한 모든 전원을 비활성화하지 못하면 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

항상 해당하는 안전 주의사항에 따라 S7-200 또는 관련 장비를 설치하거나 제거하기 전에 S7-200에 대한 전원이 비활성화되었는지 확인하십시오.

S7-200 시스템의 접지 및 배선을 설계할 때 항상 안전을 고려하십시오. S7-200과 같은 전기 컨트롤 디바이스는 컨트롤 또는 감시 중인 장비의 예기치 않은 조작을 야기할 수 있습니다. 이러한 이유로 인해, 발생 가능한 인체 상해 및 장비 손상을 방지하기 위해 S7-200과 관계 없는 안전 사항을 구현해야 합니다.



경고

컨트롤 디바이스가 안전하지 않은 상태로 고장이 나거나 컨트롤된 장치의 예기치 않은 조작이 발생할 수 있습니다. 이러한 예기치 않은 조작은 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

S7-200에 대해 독립적인 비상 정지 기능, 전기 기계 오버라이드 또는 이중화 보호를 사용하십시오.

절연에 대한 지침

S7-200 AC 전원 공급 장치 경계 및 AC 회로에 대한 I/O 경계는 AC 라인 전압과 저전압 회로 간의 안전한 분리를 제공하기 위해 설계 및 승인되었습니다. 이들 경계에는 다양한 표준에 따라 이중 또는 강화된 절연, 기본 추가 보충 절연이 포함되어 있습니다. 광학 커플러, 커패시터, 변환기 및 릴레이와 같은 이들 경계를 교차하는 구성요소는 안전 분리를 제공할 때 승인되었습니다. 이들 전제조건을 충족하는 절연 경계는 1500VAC 이상의 절연으로 S7-200 제품 데이터 시트에서 식별되었습니다. 이 명칭은 승인된 방법에 따른 (2Ue + 1000VAC)의 일반 공장 테스트 또는 이와 동등한 테스트에 근거합니다. S7-200 안전 분리 경계는 4242 VDC에 대해 유형 테스트가 실시되었습니다.

AC 전원 공급 장치가 포함된 S7-200의 센서 공급 장치 출력, 통신 회로 및 내부 로직 회로는 EN 61131-2에 따라 SELV(safety extra-low voltage)로 소스의 역할을 수행합니다. 이들 회로는 S7-200에 대한 센서 공급 장치 M 또는 기타 비절연 M 연결이 접지에 연결된 경우 PELV(protective extra-low voltage)가 됩니다. 접지 시 저전압을 참조할 수 있는 기타 S7-200 M 연결은 특정 제품 데이터 시트의 로직에 절연되지 않은 것으로 설계됩니다. 예제는 RS485 통신 포트 M, 아날로그 I/O M 및 릴레이 코일 전원 M입니다.

S7-200 저전압 회로의 SELV/PELV 특징을 유지하려면, 통신 포트에 대한 외부 연결, 아날로그 회로와 모든 24 V 정격 전원 공급 장치 및 I/O 회로는 다양한 표준에 따라 SELV, PELV, 등급 2, 제한 전압 또는 제한 전원의 전제조건을 충족하는 승인된 소스에서 전원을 공급 받아야 합니다.



경고

AC 라인에서 저전압 회로를 공급하기 위해 비절연 또는 단일 절연 공급 장치를 사용하면 통신 회로 및 저전압 센서 배선과 같은 안전하게 처리될 것이라고 기대하는 회로에 위험한 전압이 발생할 수 있습니다.

이러한 예기치 않은 고전압은 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

안전한 터치의 제한 전압 회로의 소스로 승인된 저전압 전원 컨버터에만 고전압을 사용하십시오.

S7-200 접지에 대한 지침

애플리케이션을 접지하는 가장 좋은 방법은 S7-200 및 관련 장비의 모든 일반적인 접지 연결이 단일 지점에 접지되는 것입니다. 이 단일 지점은 시스템의 접지에 직접 연결되어야 합니다.

전기 노이즈 방지의 개선을 위해, 모든 DC 공통 반환점은 같은 단일 지점 접지에 연결되는 것이 좋습니다. 24 VDC 센서 공급 장치 공통점(M)을 접지에 연결하십시오.

모든 접지 배선은 가능한 짧아야 하며 2 mm^2(14AWG) 등의 큰 배선 크기를 사용해야 합니다.

접지를 찾을 때, 안전 접지 전제 조건과 보호 간섭 디바이스의 올바른 조작을 고려하십시오.

S7-200 배선에 대한 지침

S7-200의 배선을 설계할 때, S7-200 CPU 전원 공급 장치, 모든 입력 회로 및 모든 출력 회로로부터 전원을 동시에 제거하는 단일 분리 스위치를 제공하십시오. 공급 장치 배선의 에러 전류를 제한하기 위해 퓨즈 또는 회로 차단기와 같은 과전류 보호 장치를 제공하십시오. 퓨즈 또는 기타 전류 제한을 각 출력 회로에 배치하여 추가 보호 장치를 제공할 수 있습니다.

낙뢰의 가능성이 있는 모든 배선에는 적절한 서지 억제 디바이스를 설치합니다.

저전압 신호선 및 통신 케이블을 AC 전선 및 고에너지 고속 전환 DC 전선과 함께 동일한 배선반에 두지 마십시오. 항상 열선 또는 신호 전달선이 쌍을 이루는 중성 또는 일반 전선을 사용하여 쌍으로 된 전선을 설치합니다.

가능한 짧은 배선을 사용하고 배선의 크기는 필요한 전류를 전달하는 데 적절한지 확인하십시오. 커넥터는 2 mm^2 ~ 0.3 mm^2(14 AWG ~ 22 AWG)의 배선 크기를 허용합니다. 전기 노이즈를 방지하는 최적의 보호를 위해 쉴드된 배선을 사용하십시오. 일반적으로, S7-200에 쉴드를 접지하면 최상의 결과를 얻을 수 있습니다.

외부 전원 공급 장치에 의해 전원이 공급되는 입력 회로를 연결할 때, 해당 회로에 과전류 방지 디바이스를 포함하십시오. 외부 보호는 센서 공급 장치가 이미 전류를 제한하고 있으므로 24 VDC 센서 공급 장치에 의해 S7-200으로부터 전원을 공급 받는 회로의 경우 필요하지 않습니다.

대부분의 S7-200 모듈에는 사용자 배선을 위해 제거 가능한 커넥터가 있습니다. (모듈에 제거 가능 커넥터를 배치할지 여부를 결정하려면 부록 A를 참조하십시오.) 연결이 느슨하지 않게 방지하려면, 커넥터가 완전히 고정되었고 배선이 커넥터에 안전하게 설치되었는지 확인하십시오 . 커넥터의 손상을 방지하려면, 나사를 너무 지나치게 조이지 마십시오. 커넥터 나사의 최대 토크는 0.56 N-m (5인치-파운드)입니다.

설치 시 원하지 않는 전류 흐름을 방지하도록 돕기 위해, S7-200은 특정 지점에서 절연 경계를 제공합니다. 시스템의 배선을 계획할 때, 이들 절연 경계를 고려해야 합니다. 제공된 절연의 양 및 절연 경계의 위치는 부록 A를 참조하십시오. 1500 VAC보다 낮은 절연 경계는 안전 경계에 종속되지 않아야 합니다.



팁

통신 네트워크의 경우, 통신 케이블의 최대 길이는 리피터를 사용하지 않으면 50 m입니다. S7-200의 통신 포트는 비절연입니다. 자세한 내용은 7장을 참조하십시오.

유도 부하에 대한 지침

컨트롤 출력이 꺼져 있을 때 전압 상승을 제한하려면 억제 회로가 있는 유도 부하를 갖추어야 합니다. 억제 회로는 높은 유도 전환 전류로 인해 출력이 빨리 실패하지 않도록 방지합니다. 또한, 억제 회로는 유도 부하를 전환할 때 생성되는 전기 노이즈를 제한합니다.

팁
주어진 억제 회로의 효율성은 애플리케이션에 따라 다르며, 특정 용도를 위해 확인해야 합니다. 항상 억제 회로에 사용된 모든 구성요소가 애플리케이션에서 사용할 수 있도록 평가되었는지 확인하십시오.

DC 부하를 컨트롤하는 DC 출력 및 릴레이

DC 출력에는 대부분의 애플리케이션에 적절한 내부 보호 기능이 있습니다. 릴레이가 DC 또는 AC 부하에 사용될 수 있으므로, 내부 보호가 제공되지 않습니다.

그림 3-3 에서는 DC 부하에 대한 샘플 억제 회로를 보여줍니다. 대부분의 애플리케이션에서, 유도 부하 사이의 다이오드(A) 추가가 적합하지만, 애플리케이션에 빠른 끄기 시간이 필요한 경우 제너 다이오드(B)를 추가하는 것이 좋습니다. 출력 회로에서 전류의 양에 맞게 제너 다이오드의 크기를 조절하십시오.

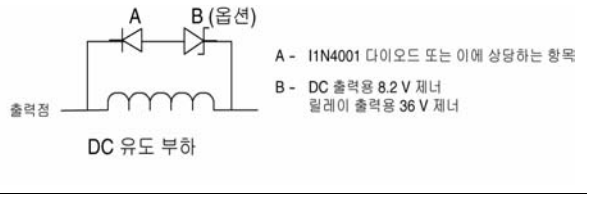


그림 3-3 DC 부하를 위한 억제 회로

AC 부하를 컨트롤하는 AC 출력 및 릴레이

AC 출력에는 대부분의 애플리케이션에 적절한 내부 보호 기능이 있습니다. 릴레이가 DC 또는 AC 부하에 사용될 수 있으므로, 내부 보호가 제공되지 않습니다.

그림 3-4에서는 AC 부하에 대한 샘플 억제 회로를 보여줍니다. 릴레이 또는 AC 출력을 사용하여 115 V/230 VAC 부하를 전환할 때, 이 그림과 같이 AC 부하에 레지스터/커패시터 네트워크를 배치하십시오. 금속 산화물 배리스터(MOV)를 사용하여 피크 전압을 제한할 수 있습니다. MOV의 작업 전압이 정격 라인 전압보다 최소 20% 큰지 확인하십시오.

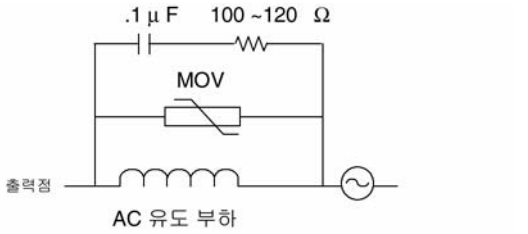


그림 3-4 AC 부하를 위한 억제 회로

경고
릴레이 확장 모듈이 AC 유도 부하를 전환하는 데 사용될 때, 외부 레지스터/커패시터 노이즈 억제 회로가 예기치 않은 설비 또는 프로세스 조작을 방지하기 위해 AC 부하에 배치되어야 합니다. 그림 3-4를 참조하십시오.

램프 부하에 대한 지침

램프 부하는 높은 켜기 서지 전류 때문에 릴레이 접점에 손상을 입힙니다. 서지 전류는 일반적으로 텅스텐 램프의 일정한 상태 전류의 10 ~ 15 배입니다. 애플리케이션의 수명 동안 아주 많이 켜지는 램프 부하에 교체 가능한 간섭 릴레이 또는 서지 제한기를 사용할 것을 권장합니다.

PLC 개념

4

S7-200의 기본 기능은 필드 입력을 감시하고 컨트롤 로직에 따라 필드 출력 디바이스를 켰다 끄는 것입니다. 이 장에서는 프로그램, 사용된 다양한 메모리 유형 및 메모리를 유지하는 방법을 실행하는 데 사용되는 개념을 설명합니다.

본 장의 목차

S7-200이 컨트롤 로직을 실행하는 방법에 대한 이해 24
S7-200의 데이터 접근 27
S7-200이 데이터를 저장하고 복원하는 방법에 대한 이해 36
S7-200 CPU용 조작 모드 선택 40
S7-200 익스플로러 사용 41
S7-200의 기능 41

S7-200이 컨트롤 로직을 실행하는 방법에 대한 이해

S7-200은 프로그램에서의 컨트롤 로직, 데이터 읽기 및 쓰기를 지속적으로 반복합니다.

프로그램과 물리적 입력 및 출력을 연결하는 S7-200

S7-200의 기본 조작은 아주 간단합니다.

- ❑ S7-200이 입력 상태를 읽습니다.
- ❑ S7-200에 저장된 프로그램이 이들 입력을 사용하여 컨트롤 로직을 평가합니다. 프로그램이 실행될 때, S7-200이 데이터를 갱신합니다.
- ❑ S7-200이 데이터를 출력에 씁니다.

그림 4-1에서는 간단한 다이어그램으로 전기 릴레이 다이어그램이 S7-200에 연결되는 방법을 보여줍니다. 이 예제에서, 모터를 시작하는 스위치의 상태가 다른 입력의 상태와 결합되어 있습니다. 그런 다음, 이들 상태의 계산이 모터를 시작하는 액츄에이터로 이동하는 출력의 상태를 결정합니다.

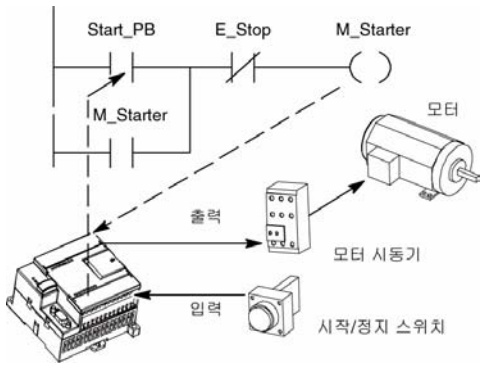


그림 4-1 입력 및 출력 컨트롤

스캔 사이클에서 해당 작업을 실행하는 S7-200

S7-200은 연속적인 작업을 반복적으로 실행합니다. 이 작업의 주기적 실행을 스캔 사이클이라고 합니다. 그림 4-2에서 보여주듯이, S7-200은 스캔 사이클 시 다음 작업들 대부분 또는 모두를 실행합니다.

- ❑ 입력 읽기: S7-200은 물리적 입력의 상태를 프로세스 이미지 입력 레지스터에 복사합니다.
- ❑ 프로그램에서 컨트롤 로직 실행: S7-200은 프로그램의 인스트럭션을 실행하고 다양한 메모리 영역에 값을 저장합니다.
- ❑ 통신 요청 처리: S7-200은 통신에 필요한 모든 작업을 수행합니다.
- ❑ CPU 자가 테스트 진단 실행: S7-200은 펌웨어, 프로그램 메모리 및 확장 모듈이 제대로 작동하는지 확인합니다.
- ❑ 출력에 쓰기: 프로세스 이미지 출력 레지스터에 저장된 값이 물리적 출력에 쓰여집니다.

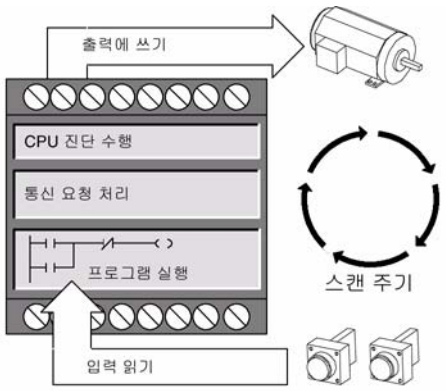


그림 4-2 S7-200 스캔 사이클

사용자 프로그램의 실행은 S7-200이 STOP 모드인지 RUN 모드인지 여부에 따라 다릅니다. RUN 모드에서는 프로그램이 실행되고 STOP 모드에서는 프로그램이 실행되지 않습니다.

입력 읽기

디지털 입력: 각 사이클은 디지털 입력의 현재 값을 읽은 다음, 이들 값을 프로세스 이미지 입력 레지스터에 쓰는 작업부터 시작합니다.

아날로그 입력: S7-200은 아날로그 입력의 필터링이 활성화되지 않으면 정상적인 스캔 사이클의 일부로 확장 모듈에서 아날로그 입력을 갱신하지 않습니다. 아날로그 필터는 더욱 안정적인 신호를 가질 수 있도록 제공됩니다. 각 아날로그 입력점에 대한 아날로그 필터를 활성화할 수 있습니다.

아날로그 입력 필터링이 아날로그 입력에 대해 활성화된 경우, S7-200은 해당 아날로그 입력을 하나의 스캔 사이클에 대해 한 번만 갱신하고 필터링 기능을 수행하고 필터링된 값을 내부에 저장합니다. 그런 다음, 프로그램이 아날로그 입력에 접근할 때마다 필터링된 값이 제공됩니다.

아날로그 필터링이 활성화되지 않은 경우, S7-200은 프로그램이 아날로그 입력에 접근할 때마다 확장 모듈에서 아날로그 입력의 값을 읽습니다.

CPU 224XP에 포함된 아날로그 입력 AIW0 및 AIW2는 아날로그-디지털 컨버터에서 최신의 결과로 스캔될 때마다 갱신됩니다. 이 컨버터는 평균값 구하기 유형(시그마 델타)이고 해당 값은 항상 소프트웨어 필터링이 필요하지 않습니다.



팁

아날로그 입력 필터링은 더욱 안정적인 아날로그 값을 가질 수 있도록 제공됩니다. 입력 신호가 시간에 따라 느리게 변화하는 애플리케이션에 대한 아날로그 입력 필터를 사용하십시오. 신호가 고속 신호인 경우, 아날로그 필터를 활성화하지 않아야 합니다.

아날로그 워드에서 디지털 정보 또는 알람 표시를 전달하는 모듈로 아날로그 필터를 사용하지 마십시오. 항상 RTD, 서모커플 및 AS 인터페이스 마스터 모듈에 대한 아날로그 필터링을 비활성화하십시오.

프로그램 실행

스캔 사이클의 실행 단계에서, S7-200은 첫 번째 인스트럭션부터 시작하고 끝 인스트럭션으로 진행하여 프로그램을 수행합니다. 즉시 I/O 인스트럭션은 프로그램 또는 인터럽트 루틴을 실행하는 동안 입력 및 출력에 대한 즉각적인 접근을 제공합니다.

프로그램에서 서브루틴을 사용하는 경우, 서브루틴은 프로그램의 일부로 저장됩니다. 서브루틴은 주 프로그램, 다른 서브루틴 또는 인터럽트 루틴에 의해 호출될 때 실행됩니다. 서브루틴 중첩 깊이는 주 프로그램에서는 8이고 인터럽트 루틴에서는 1입니다.

프로그램에서 서브루틴을 사용하는 경우, 인터럽트 이벤트와 연결된 인터럽트 루틴은 프로그램의 일부로 저장됩니다. 인터럽트 루틴은 정상적인 스캔 사이클의 일부로 실행되지 않지만 인터럽트 이벤트가 발생할 때 실행됩니다(스캔 사이클의 어느 시점에서도 발생할 수 있음).

로컬 메모리는 11개의 엔티티에 대해 각각 예약되어 있습니다. 1개의 주 프로그램, 주 프로그램에서 시작될 때의 서브루틴 중첩 레벨 8개, 1개의 인터럽트, 인터럽트 루틴에서 시작될 때의 서브루틴 중첩 레벨 1개. 로컬 메모리는 연결된 프로그램 엔티티 내에서만 사용 가능하다는 점에서 로컬 범위이며 다른 프로그램 엔티티에 의해 접근할 수 없습니다. 로컬 메모리에 대한 자세한 정보는 이 장의 로컬 비트 메모리 영역: L을 참조하십시오.

그림 4-3에서는 로컬 메모리 사용을 포함하는 일반적인 스캔의 흐름과 2개의 인터럽트 이벤트(프로그램 실행 단계 시의 인터럽트와 스캔 사이클의 통신 단계 시의 인터럽트)에 대해 설명합니다. 서브루틴은 다음의 높은 레벨에 의해 호출되고 호출될 때 실행됩니다. 인터럽트 루틴은 호출되지 않고 이들은 연결된 인터럽트 이벤트의 발생에 대한 결과입니다.

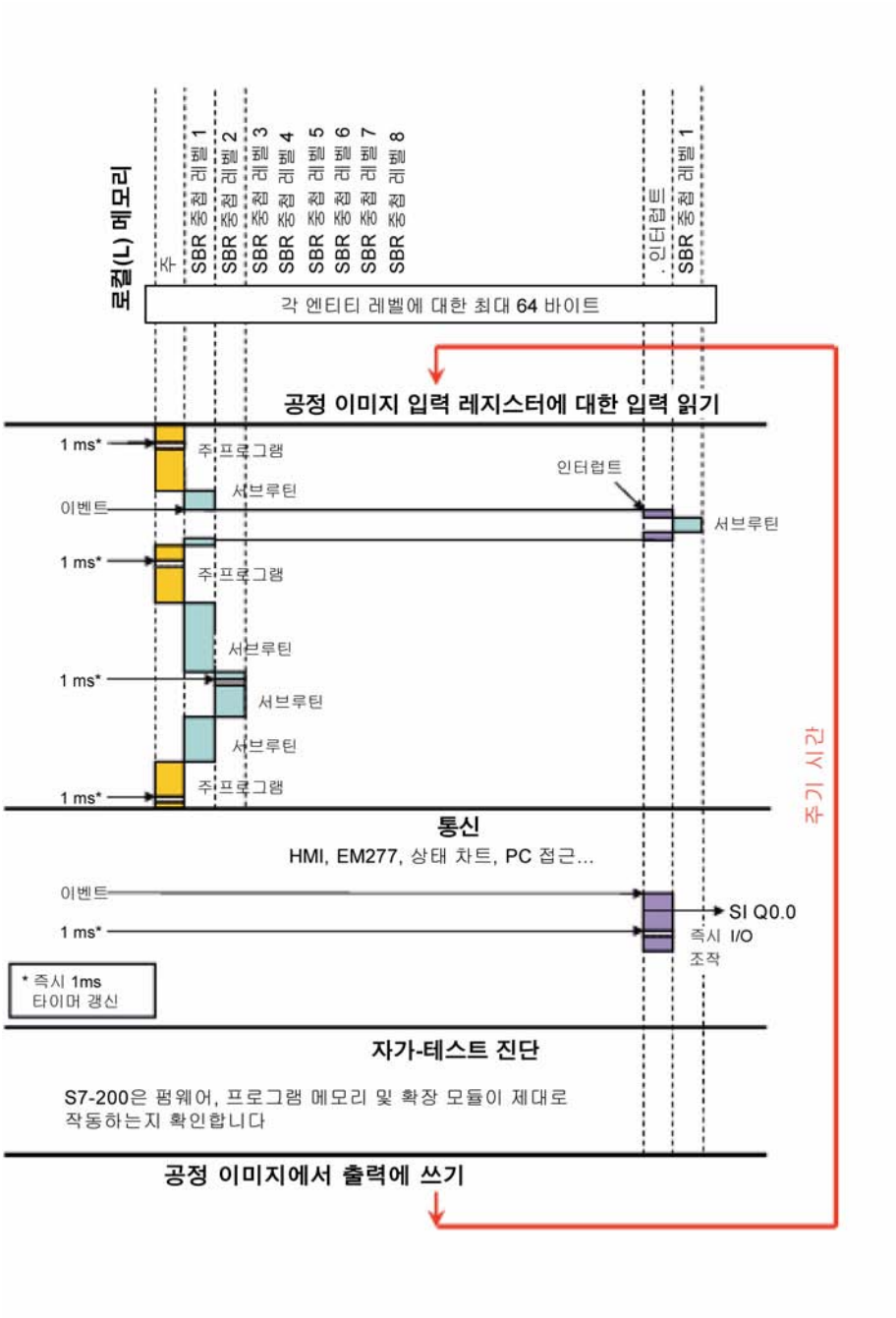


그림 4-3 일반 스캔 흐름

통신 요청 처리

스캔 사이클의 메시지 처리 단계에서, S7-200은 통신 포트 또는 인텔리전트 I/O 모듈에서 수신된 모든 메시지를 처리합니다.

CPU 자가 테스트 진단 실행

스캔 사이클의 이 단계에서, S7-200은 CPU의 올바른 작동 및 확장 모듈의 상태를 점검합니다.

디지털 출력에 쓰기

모든 스캔 사이클의 끝에서, S7-200은 프로세스 이미지 출력 레지스터에 저장된 값을 디지털 출력에 씁니다. (아날로그 출력은 스캔 사이클과 관계 없이 즉시 갱신됩니다.)

S7-200의 데이터 접근

S7-200은 주소가 고유한 여러 메모리 위치에 정보를 저장합니다. 접근하려는 메모리 주소를 명시적으로 식별할 수 있습니다. 이렇게 하면 프로그램에서 정보에 직접 접근할 수 있습니다. 도표 4-1에서는 여러 데이터 크기로 표시할 수 있는 정수 값의 범위를 보여줍니다.

도표 4-1 여러 데이터 크기에 대한 10진수 및 16진수 범위

표시	바이트(B)	워드(W)	더블 워드(D)
부호 없는 정수	0 ~ 255 0 ~ FF	0 ~ 65,535 0 ~ FFFF	0 ~ 4,294,967,295 0 ~ FFFF FFFF
부호 있는 정수	-128 ~ +127 80 ~ 7F	-32,768 ~ +32,767 8000 ~ 7FFF	-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 8000 0000 ~ 7FFF FFFF
실수 IEEE 32비트 부동 소수점	*해당 사항 없음*	*해당 사항 없음*	+1.175495E-38 ~ +3.402823E+38 (포지티브) -1.175495E-38 ~ -3.402823E+38 (네가티브)

메모리 영역에서 비트에 접근하기 위해, 메모리 영역 식별자, 바이트 주소 및 비트 번호를 포함하는 주소를 지정합니다. 그림 4-4에서는 비트 접근에 대한 예제를 보여줍니다("바이트.비트" 주소 지정이라고도 함). 이 예제에서, 메모리 영역 및 바이트 주소(I=입력 및 3 = 바이트 3)는 비트 주소(비트 4)를 분리하기 위해 그 뒤에 마침표(".")를 추가합니다.

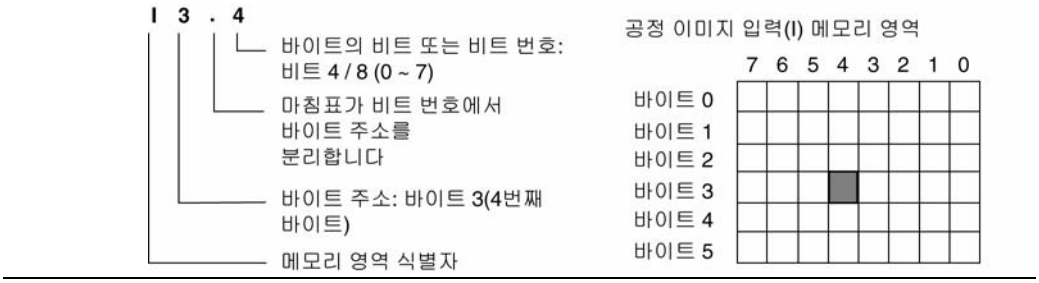


그림 4-4 바이트 . 비트 주소 지정

바이트 주소 포맷을 사용하여 바이트, 워드 또는 더블 워드로 대부분의 메모리 영역(V, I, Q, M, S, L 및 SM)에 있는 데이터에 접근할 수 있습니다. 메모리에 있는 데이터의 바이트, 워드 또는 더블 워드에 접근하려면, 비트에 대한 주소를 지정하는 방법과 유사한 방법으로 주소를 지정해야 합니다. 여기에는 그림 4-5에서 보여주듯이 바이트, 워드 또는 더블 워드 값의 영역 식별자, 데이터 크기 명칭 및 시작 바이트 주소가 포함됩니다.

다른 메모리 영역의 데이터(예: T, C, HC 및 어큐뮬레이터)는 영역 식별자 및 디바이스 번호를 포함하는 주소 포맷을 사용하여 접근됩니다.

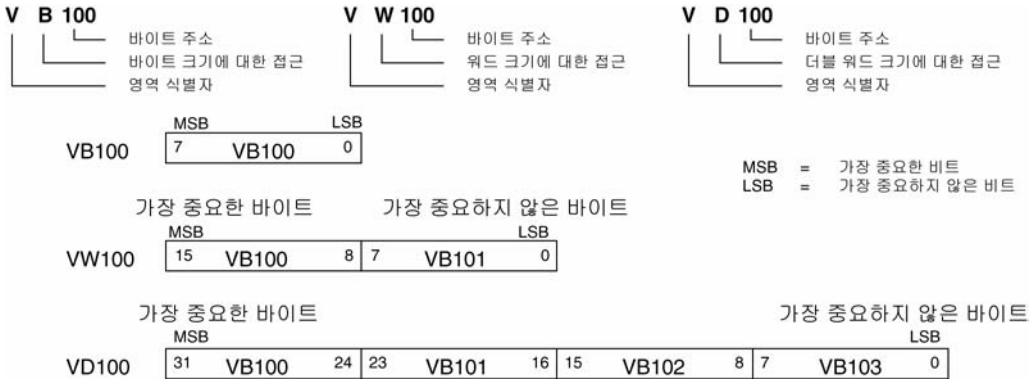


그림 4-5 바이트 , 워드 및 더블 워드 접근과 동일한 주소 비교

메모리 영역의 데이터 접근

프로세스 이미지 입력 레지스터: I

S7-200은 각 스캔 사이클의 시작에서 물리적 입력점에 대해 예제를 제시하고 이들 값을 프로세스 이미지 입력 레지스터에 씁니다. 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드에서 프로세스 이미지 입력 레지스터에 접근할 수 있습니다.

비트:	I*[바이트 주소].[비트 주소]*	I0.1
바이트, 워드 또는 더블 워드:	I*[크기][시작 바이트 주소]*	IB4

프로세스 이미지 출력 레지스터: Q

스캔 사이클의 끝에서, S7-200은 프로세스 이미지 출력 레지스터에 저장된 값을 물리적 출력점에 복사합니다. 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드에서 프로세스 이미지 입력 레지스터에 접근할 수 있습니다.

비트:	Q*[바이트 주소].[비트 주소]*	Q1.1
바이트, 워드 또는 더블 워드:	Q*[크기][시작 바이트 주소]*	QB5

변수 메모리 영역: V

V 메모리를 사용하여 컨트롤 로직에 의해 수행되고 있는 조작의 중간 결과를 프로그램에 저장할 수 있습니다. 또한, V 메모리를 사용하여 프로세스 또는 작업에 속한 기타 데이터를 저장할 수 있습니다. 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드에서 V 메모리 영역에 접근할 수 있습니다.

비트:	V*[바이트 주소].[비트 주소]*	V0.2
바이트, 워드 또는 더블 워드:	V*[크기][시작 바이트 주소]*	VW100

비트 메모리 영역: M

비트 메모리 영역(M 메모리)을 컨트롤 릴레이로 사용하여 조작 또는 다른 컨트롤 정보의 중간 상태를 저장할 수 있습니다. 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드에서 비트 메모리 영역에 접근할 수 있습니다.

비트:	M*[바이트 주소].[비트 주소]*	M26.7
바이트, 워드 또는 더블 워드:	M*[크기][시작 바이트 주소]*	MD20

타이머 메모리 영역: T

S7-200은 1 ms, 10 ms 또는 100 ms의 해상도(시간 축 증분)로 시간의 증분을 카운트하는 타이머를 제공합니다. 2개의 변수가 타이머와 연결됩니다.

- 현재값: 이 16비트 부호 있는 정수는 타이머에서 카운트한 시간의 양을 저장합니다.
- 타이머 비트: 이 비트는 현재값과 사전 설정된 값을 비교한 결과로 설정되거나 지워집니다. 사전 설정된 값은 타이머 인스트럭션의 일부로 입력됩니다.

타이머 주소(T + 타이머 번호)를 사용하여 이들 변수 모두에 접근합니다. 타이머 비트 또는 현재값에 대한 접근은 사용된 인스트럭션에 대해 종속됩니다. 비트 오퍼랜드를 포함하는 인스트럭션은 타이머 비트에 접근하고, 워드 오퍼랜드를 포함하는 인스트럭션은 현재값에 접근합니다. 그림 4-6에서 보여주듯이, Normal Open 접점 인스트럭션은 타이머 비트에 접근하고 워드 이동 인스트럭션은 타이머의 현재값에 접근합니다.



그림 4-6 타이머 비트 또는 타이머의 현재값에 접근

카운터 메모리 영역: C

S7-200은 카운터 입력에 대해 각각의 저-고 변환 이벤트를 카운트하는 3가지 유형의 카운터를 제공합니다. 한 유형은 위로만 카운트하고 다른 유형은 아래로만 카운트하며 또 다른 한 유형은 위와 아래로 모두 카운트합니다. 2개의 변수는 카운터와 연결됩니다.

- 현재값: 이 16비트 부호 있는 정수는 누적된 카운트를 저장합니다.
- 카운터 비트: 이 비트는 현재값과 사전 설정된 값을 비교한 결과로 설정되거나 지워집니다. 사전 설정된 값은 카운터 인스트럭션의 일부로 입력됩니다.

카운터 주소(C + 카운터 번호)를 사용하여 이들 변수 모두에 접근합니다. 카운터 비트 또는 현재값에 대한 접근은 사용된 인스트럭션에 대해 종속됩니다. 비트 오퍼랜드를 포함하는 인스트럭션은 카운터 비트에 접근하고, 워드 오퍼랜드를 포함하는 인스트럭션은 현재값에 접근합니다. 그림 4-7에서 보여주듯이, Normal Open 접점 인스트럭션은 카운터 비트에 접근하고 워드 이동 인스트럭션은 카운터의 현재값에 접근합니다.



그림 4-7 카운터 비트 또는 카운터의 현재값에 접근

고속-카운터: HC

고속 카운터는 CPU 스캔과 관계 없이 고속 이벤트를 카운트합니다. 고속 카운터에는 부호 있는 32비트 정수 카운트 값(또는 현재값)이 있습니다. 고속 카운터에 대한 카운트 값에 접근하려면, 메모리 유형(HC)과 카운터 번호(예: HC0)를 사용하여 고속 카운터의 주소를 지정합니다. 고속 카운터의 현재값은 읽기 전용 값이며 더블 워드(32비트)로만 주소가 지정될 수 있습니다.

포맷: HC*[고속 카운터 번호]* HC1

어큐뮬레이터: AC

어큐뮬레이터는 메모리와 같이 사용할 수 있는 읽기/쓰기 디바이스입니다. 예를 들어, 어큐뮬레이터를 사용하여 서브루틴으로 또는 서브루틴으로부터 파라메터를 전달하고 계산에 사용된 중간 값을 저장할 수 있습니다. S7-200은 4개의 32비트 어큐뮬레이터(AC0, AC1, AC2 및 AC3)를 제공합니다. 바이트, 워드 또는 더블 워드로 어큐뮬레이터의 데이터에 접근할 수 있습니다.

접근하고 있는 데이터의 크기는 어큐뮬레이터에 접근하는 데 사용되는 인스트럭션에 의해 결정됩니다. 그림 4-8에서 보여주듯이, 어큐뮬레이터에 저장된 값의 가장 중요하지 않은 8 또는 16비트를 사용하여 바이트 또는 워드로 어큐뮬레이터에 접근합니다. 더블 워드로 어큐뮬레이터에 접근하기 위해 모든 32비트를 사용합니다.

인터럽트 서브루틴 내에서 어큐뮬레이터를 사용하는 방법에 대한 정보는 6장에 있는 인터럽트 인스트럭션을 참조하십시오.

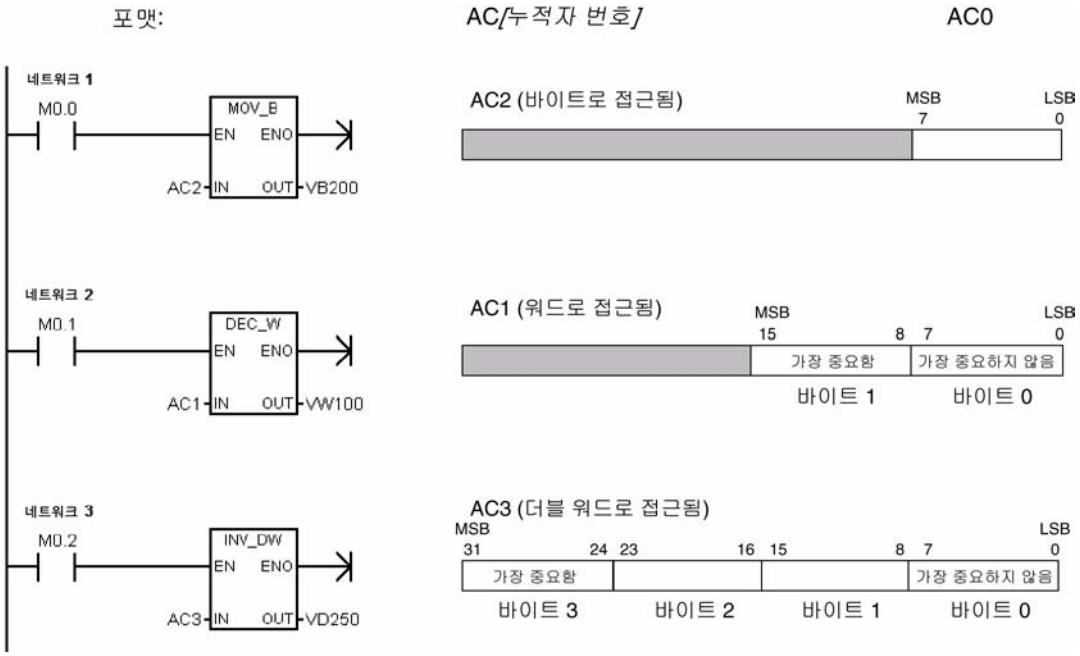


그림 4-8 어큐뮬레이터에 접근

특수 메모리: SM

SM 비트는 CPU와 프로그램 사이에 정보를 통신하기 위한 방법을 제공합니다. 이들 비트를 사용하여 S7-200 CPU의 특수 기능의 일부를 선택하고 컨트롤할 수 있습니다. 예를 들어 첫 번째 스캔 사이클에 대해 켜져 있는 비트, 고정 속도로 토글하는 비트 또는 수치 또는 연산 인스트럭션의 상태를 보여주는 비트가 있습니다. (SM 비트에 대한 자세한 정보는 부록 D를 참조하십시오.) 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드로 SM 비트에 접근할 수 있습니다.

비트:	SM*[바이트 주소].[비트 주소]*	SM0.1
바이트, 워드 또는 더블 워드:	SM*[크기][시작 바이트 주소]*	SMB86

로컬 비트 메모리 영역: L

S7-200은 스크래치패드 메모리로 또는 형식적인 파라메터를 서브루틴으로 전달하기 위해 60바이트를 사용할 수 있는 64바이트의 로컬 메모리를 제공합니다.



팁

LAD 또는 FBD로 프로그래밍하는 경우, STEP 7-Micro/WIN은 자체에서 사용하기 위해 로컬 메모리의 마지막 4개의 바이트를 예약합니다.

로컬 메모리는 V 메모리와 유사하지만, 한 가지 주요한 예외가 있습니다. V 메모리에는 전역 범위가 있으며 L 메모리에는 로컬 범위가 있습니다. 전역 범위라는 용어는 어떠한 프로그램 엔티티(주 프로그램, 서브루틴 또는 인터럽트 루틴)에서도 같은 메모리 위치에 접근할 수 있음을 의미합니다. 로컬 범위라는 용어는 메모리 할당이 특별한 프로그램 엔티티와 연결되어 있음을 의미합니다. S7-200은 주 프로그램에 대해 L 메모리의 64바이트를 할당하고 각 서브루틴 중첩 레벨에 대해 64바이트를, 인터럽트 루틴에 대해 64바이트를 할당합니다.

주 프로그램에 대한 L 메모리의 할당은 서브루틴 또는 인터럽트 루틴에서 접근할 수 없습니다. 서브루틴은 주 프로그램, 인터럽트 루틴 또는 다른 서브루틴의 L 매모리 할당에 접근할 수 없습니다. 이와 마찬가지로, 인터럽트 루틴은 주 프로그램 또는 서브루틴의 L 매모리 할당에 접근할 수 없습니다.

L 메모리의 할당은 필요한 경우 S7-200에 의해 수행됩니다. 이것은 프로그램의 주요 부분이 실행되고 있는 동안 서브루틴 및 인터럽트 루틴에 대한 L 메모리 할당이 존재하지 않음을 의미합니다. 인터럽트가 발생하거나 서브루틴이 호출될 때, 필요한 경우 로컬 메모리가 할당됩니다. L 메모리의 새로운 할당은 다른 서브루틴 또는 인터럽트 루틴의 같은 L 메모리 위치를 다시 사용할 수 있습니다.

L 메모리는 할당할 때 S7-200에 의해 초기화되지 않고 값을 포함할 수 있습니다. 서브루틴 호출에서 형식 파라메터를 전달할 때, 전달 중인 파라메터의 값은 호출된 서브루틴의 해당 L 메모리 위치에서 S7-200에 의해 배치됩니다. 형식 파라메터 전달 단계의 결과로 값을 수신하지 않는 L 메모리 위치는 초기화되지 않고 할당할 때 값을 포함할 수 있습니다.

비트:	L*[바이트 주소].[비트 주소]*	L0.0
바이트, 워드 또는 더블 워드:	L*[크기][시작 바이트 주소]*	LB33

아날로그 입력: AI

S7-200은 아날로그 값(예: 온도 또는 전압)을 워드 길이(16비트)의 디지털 값으로 변환합니다. 영역 식별자(AI), 데이터 크기(W) 및 시작 바이트 주소에 의해 이들 값에 접근합니다. 아날로그 입력이 워드이고 항상 짝수 바이트(예: 0, 2 또는 4)에서 시작하므로, 이들을 짝수 바이트 주소(예: AIW0, AIW2 또는 AIW4)로 접근합니다. 아날로그 입력 값은 읽기 전용 값입니다.

포맷:	AIW*[시작 바이트 주소]*	AIW4

아날로그 출력: AQ

S7-200은 디지털 값(예: 전류 또는 전압)에 비례하도록 워드 길이(16비트) 디지털 값을 전류 또는 전압으로 변환합니다. 영역 식별자(AQ), 데이터 크기(W) 및 시작 바이트 주소에 의해 이들 값을 씁니다. 아날로그 출력이 워드이고 항상 짝수 바이트(예: 0, 2 또는 4)에서 시작하므로, 이들을 짝수 바이트 주소(예: AQW0, AQW2 또는 AQW4)로 씁니다. 아날로그 출력 값은 쓰기 전용 값입니다.

포맷:	AQW*[시작 바이트 주소]*	AQW4

순서 컨트롤 릴레이(SCR) 메모리 영역: S

SCR 또는 S 비트는 설비 조작 또는 단계를 동일한 프로그램 세그먼트로 구성하는 데 사용됩니다. SCR은 컨트롤 프로그램의 논리적 분할을 허용합니다. 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드로 S 비트에 접근할 수 있습니다.

비트:	S*[바이트 주소].[비트 주소]*	S3.1
바이트, 워드 또는 더블 워드:	S*[크기][시작 바이트 주소]*	SB4

실수의 포맷

실수(또는 부동 소수점)는 32비트, 단일 정밀도 숫자로 표시되며 이 포맷은 ANSI/IEEE754-1985 표준에 설명되어 있습니다. 그림 4-9를 참조하십시오. 실수는 더블 워드 길이로 접근됩니다.

S7-200의 경우, 부동 소수점 숫자는 최대 6 소수 자릿수까지 정확합니다. 그러므로, 부동 소수점 상수를 입력할 때 최대 6 소수 자릿수까지 지정할 수 있습니다.

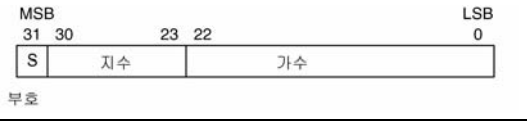


그림 4-9 실수의 포맷

실수 계산 시 정확도

아주 큰 숫자와 아주 작은 숫자를 포함하여 일련의 긴 숫자와 관련된 계산은 부정확한 결과를 산출할 수 있습니다. 이러한 경우는 숫자가 x(여기서, $x > 6$)의 제곱에 대해 10까지 차이가 나면 발생합니다.

예를 들어: 100 000 000 + 1 = 100 000 000

문자열의 포맷

문자열은 각 문자가 바이트로 저장된 문자의 연속입니다. 문자열의 첫 번째 바이트는 문자의 수인 문자열의 길이를 정의합니다. 그림 4-10에서는 문자열의 포맷을 보여줍니다. 문자열의 길이는 0 ~ 254자이며 길이 바이트를 포함할 수 있으므로 문자열의 최대 길이는 255바이트입니다. 문자열 상수는 126바이트로 제한됩니다.

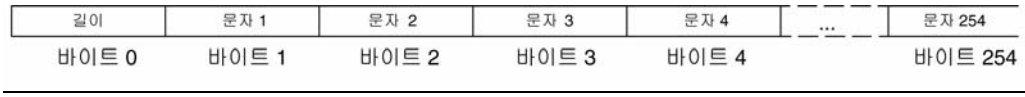


그림 4-10 문자열의 포맷

S7-200 인스트럭션의 상수 값 지정

여러 S7-200 인스트럭션에서 상수 값을 사용할 수 있습니다. 상수는 바이트, 워드 또는 더블 워드가 될 수 있습니다. S7-200은 모든 상수를 이진수로 저장하여 10진수, 16진수, ASCII 또는 실수(부동 소수점) 포맷으로 표시할 수 있습니다. 도표 4-2을 참조하십시오.

도표 4-2 상수 값의 표시

표시	포맷	샘플
10진수	[10진수 값]	20047
16진수	16#[16진수 값]	16#4E4F
이진수	2#[이진수]	2#1010_0101_1010_0101
ASCII	'[ASCII 텍스트]'	'ABCD'
실수	ANSI/IEEE 754-1985	+1.175495E-38 (포지티브) -1.175495E-38 (네가티브)
문자열	"[stringtext]"	"ABCDE"



팁

S7-200 CPU는 "데이터 입력" 또는 데이터 검사(예: 상수가 정수, 부호 있는 정수 또는 더블 정수로 저장되도록 지정)를 지원하지 않습니다. 예를 들어, Add 인스트럭션은 VW100의 값을 부호 있는 정수 값으로 사용할 수 있으며, Exclusive Or 인스트럭션은 VW100의 같은 값을 부호 없는 이진수 값으로 사용할 수 있습니다.

로컬 및 확장 I/O 주소 지정

CPU에 의해 제공된 로컬 I/O는 I/O 주소의 고정 집합을 제공합니다. 확장 I/O 모듈을 CPU의 오른쪽에 연결하고 I/O 체인을 형성하여 I/O 포인트를 S7-200 CPU에 추가할 수 있습니다. 모듈 포인트의 주소는 같은 유형의 선행 입력 또는 출력 모듈과 관련하여 체인의 I/O 유형과 모듈 위치에 의해 결정됩니다. 예를 들어, 출력 모듈은 입력 모듈의 포인트 주소에 영향을 미치지 않고, 그 반대도 마찬가지입니다. 이와 같이, 아날로그 모듈은 디지털 모듈의 주소 지정에 영향을 미치지 않고, 그 반대도 마찬가지입니다.



팁

디지털 I/O의 프로세스 이미지 레지스터 공간은 항상 8비트(1 바이트) 증가 시 예약됩니다. 모듈이 각 예약된 바이트의 각 비트에 대해 물리적 포인트를 제공하지 않는 경우, 이들 사용되지 않은 비트는 I/O 체인에서 그 다음 모듈에 할당될 수 없습니다. 입력 모듈의 경우, 사용되지 않은 비트는 각 입력 갱신 사이클을 사용하여 0으로 설정됩니다.

아날로그 I/O 포인트는 항상 2 포인트 증가 시 할당됩니다. 모듈이 이들 포인트의 각각에 대해 물리적 I/O를 제공하지 않는 경우, 이들 I/O 포인트는 손실되고 I/O 체인의 그 다음 모듈에 대한 할당에 사용할 수 없습니다.

그림 4-11에서는 특별한 하드웨어 컨피규레이션에 대한 I/O 번호 지정의 예제를 제공합니다. 주소 지정의 차이(예: 회색의 이탤릭체 텍스트)는 프로그램에 의해 사용될 수 없습니다.

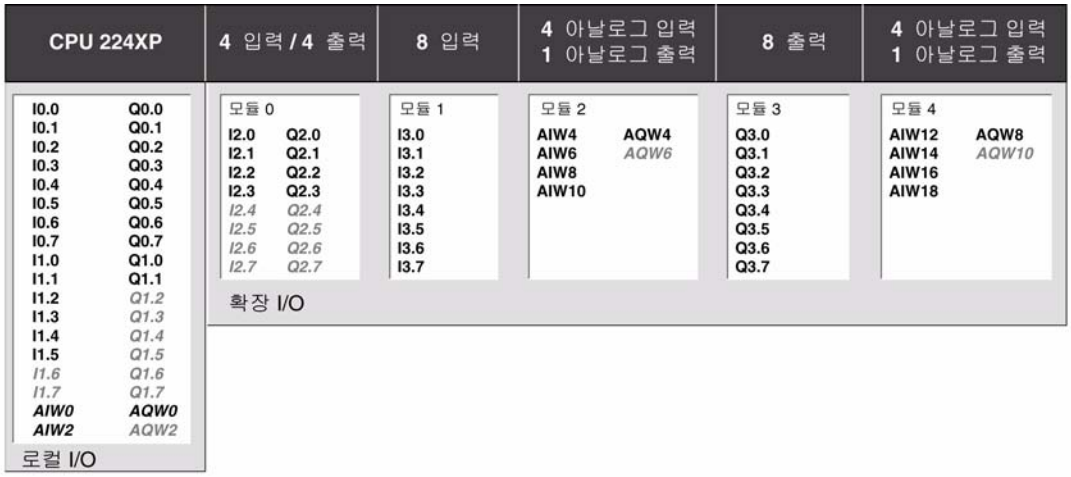


그림 4-11 로컬 및 확장 I/O(CPU 224XP) 의 샘플 I/O 주소

S7-200 메모리 영역의 간접 주소 지정을 위한 포인터 사용

간접 주소 지정은 포인터를 사용하여 메모리의 데이터에 접근합니다. 포인터는 다른 메모리 위치의 주소를 포함하는 더블 워드 메모리 위치입니다. V 메모리 위치, L 메모리 위치 또는 어큐뮬레이터 레지스터(AC1, AC2, AC3)만 포인터로 사용할 수 있습니다. 포인터를 생성하려면, 더블 워드 이동 인스트럭션을 사용하여 간접적으로 주소가 지정된 메모리 위치의 주소를 포인터 위치로 이동해야 합니다. 또한, 포인터는 파라메터로 서브루틴에 전달될 수 있습니다.

S7-200은 포인터가 다음의 메모리 영역에 접근할 수 있도록 허용합니다. I, Q, V, M, S, AI, AQ, SM, T (현재값만) 및 C (현재값만). 간접 주소 지정을 사용하여 개별 비트에 접근하거나 HC 또는 L 메모리 영역에 접근할 수 없습니다.

메모리 주소에서 데이터에 간접적으로 접근하려면, 앰퍼샌드(&)와 주소를 지정할 메모리 위치를 입력하여 해당 위치에 대한 포인터를 생성합니다. 인스트럭션의 입력 오퍼랜드는 해당 내용 대신에 인스트럭션의 출력 오퍼랜드(포인터)에서 식별된 위치로 메모리 주소의 위치를 이동하도록 알리기 위해 앰퍼샌드(&)가 선행되어야 합니다.

인스트럭션의 오퍼랜드 앞에 별표(*)를 입력하면 오퍼랜드가 포인터임을 지정합니다. 그림 4-12에서 보여주듯이, *AC1을 입력하면 AC1은 워드 이동(MOVW) 인스트럭션에 의해 참조될 워드 길이 값에 대한 포인터임을 지정합니다. 이 예제에서, VB200 및 VB201 모두에 저장된 값은 어큐뮬레이터 AC0으로 이동됩니다.



그림 4-12 포인터 생성 및 사용

그림 4-13에서 보여주듯이, 포인터의 값을 변경할 수 있습니다. 포인터는 32비트 값이므로, 더블 워드 인스트럭션을 사용하여 포인터 값을 수정하십시오. 더하기 또는 증분과 같이 간단한 수치 연산이 포인터 값을 수정하는 데 사용될 수 있습니다.

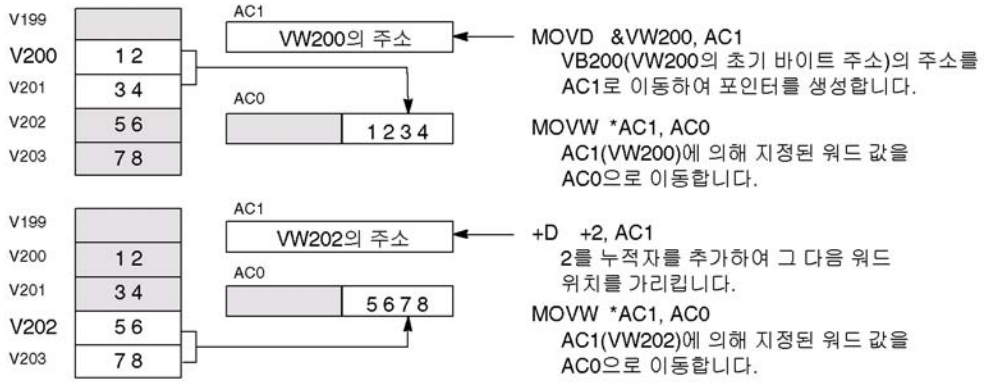


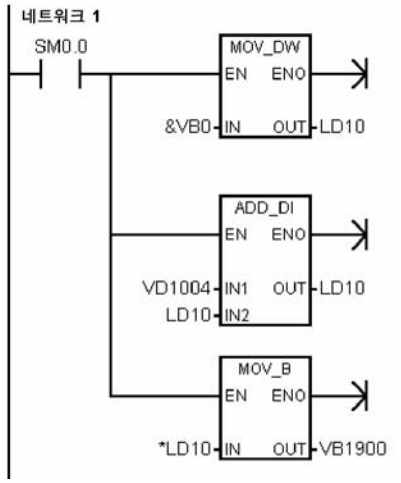
그림 4-13 포인터 수정

팁

접근하고 있는 데이터의 크기에 맞게 조정하십시오. 바이트에 접근하려면 포인터 값을 1만큼 증가시키고, 타이며 또는 카운터에 대한 워드 또는 현재 값에 접근하려면 포인터 값을 2만큼 추가 또는 증가시키고, 더블 워드에 접근하려면 포인터 값을 4만큼 추가 또는 증가시킵니다.

오프셋을 사용하여 V 메모리에서 데이터에 접근하기 위한 샘플 프로그램

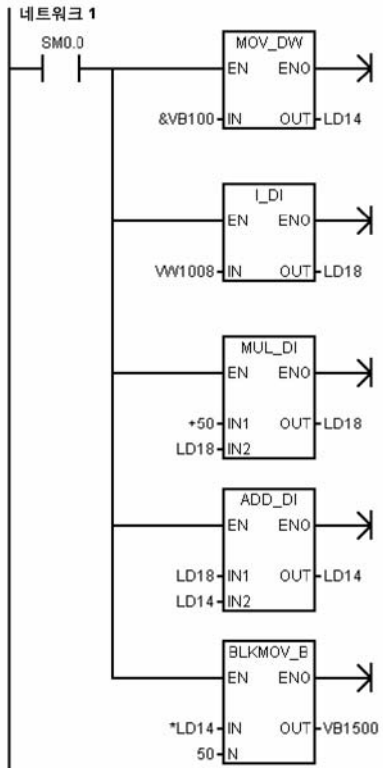
이 예제는 LD10을 주소 VB0에 대한 포인터로 사용합니다. 그런 다음, VD1004에 저장된 오프셋만큼 포인터를 증가시킵니다. 그 다음, LD10은 V 메모리에 있는 다른 주소를 가리킵니다(VB0 + 오프셋). LD10에 의해 지정된 V 메모리 주소에 저장된 값이 VB1900에 복사됩니다. VD1004에서 값을 변경하여 V 메모리 위치에 접근할 수 있습니다.




```
네트워크 1  //오프셋을 사용하여
            //VB 위치의 값을 읽는 방법:
            //
            //1. V 메모리의 시작 주소를
            //포인터로 로드합니다.
            //2. 오프셋 값을 포인터에 추가합니다.
            //3. 값을 V 메모리 위치(오프셋)에서
            //VB1900으로 복사합니다.
            //
LD      SM0.0
MOVD    &VB0, LD10
+D      VD1004, LD10
MOVB    *LD10, VB1900
```

포인터를 사용하여 테이블에서 데이터에 접근하기 위한 샘플 프로그램

이 예제는 VB100부터 시작하는 래서피 테이블에 저장된 래서피에 대한 포인터로 LD14를 사용합니다. 이 예제에서, VW1008은 인덱스를 테이블의 특정 래서피에 저장합니다. 테이블에 있는 각 래서피의 길이가 50바이트인 경우, 특정 래서피의 시작 주소에 대한 오프셋을 얻으려면 인덱스에 50을 곱합니다. 오프셋을 포인터에 추가하면 테이블에서 개별 래서피에 접근할 수 있습니다. 이 예제에서, 래서피는 VB1500부터 시작하는 50바이트에 복사됩니다.




```
네트워크 1  //래서피의 테이블에서 래서피를 전송하는 방법:
            // - 각 래서피의 길이는 50 바이트입니다.
            // - 인덱스 파라메터(VW1008)는
            //   로드할 래서피를 식별합니다.
            //
            //1. 래서피 테이블의 시작 주소에 대한
            //   포인터를 생성합니다.
            //2. 래서피의 인덱스를
            //   더블 워드 값으로 변환합니다.
            //3. 오프셋을 곱하여
            //   각 래서피의 크기를 구합니다.
            //4. 조정된 오프셋을 포인터에 추가합니다.
            //5. 선택된 래서피를
            //   VB1500 ~ VB1549로 전송합니다.
LD      SM0.0
MOVD    &VB100, LD14
ITD     VW1008, LD18
*D      +50, LD18
+D      LD18, LD14
BMB     *LD14, VB1500, 50
```

S7-200이 데이터를 저장하고 복원하는 방법에 대한 이해

S7-200은 사용자 프로그램과 데이터가 S7-200에 제대로 유지되는지 확인하기 위해 다양한 기능을 제공합니다.

- 보존 데이터 메모리 - 슈퍼 캐패시터와 옵션 배터리 카트리지가 방전되지 않은 경우 전원 사이클을 통해 변경되지 않도록 유지하기 위해 사용자가 선택하는 데이터 메모리의 영역. V, M, 타이머 카운터 및 카운터 전류는 보존하도록 구성할 수 있는 유일한 데이터 메모리 영역입니다.
- 영구 메모리 - 프로그램 블록, 데이터 블록, 시스템 블록, 강제 값, 전원 손실 시 저장하도록 구성된 M 메모리, 사용자 프로그램 컨트롤 아래에 쓰여진 선택된 값을 저장하는 데 사용된 비 휘발성 메모리.
- 메모리 카트리지 - 프로그램 블록, 데이터 블록, 시스템 블록, 래서피, 데이터 로그 및 강제 값을 저장하는 데 사용되는 제거 가능한 비 휘발성 메모리.

S7-200 익스플로러를 사용하여 설명서 파일(doc, text, pdf 등)을 카트리지에 저장할 수 있습니다. 또한, S7-200 익스플로러를 사용하여 메모리 카트리지에서 일반 파일 유지관리(복사, 삭제, 디렉토리 및 실행)를 수행할 수 있습니다.

메모리 카트리지를 설치하려면, S7-200 CPU에서 플라스틱 슬롯 커버를 제거하고 슬롯에 메모리 카트리지를 삽입하십시오. 메모리 카트리지는 올바른 설치를 위해 잠겨 있습니다.

주의

정전기 방전은 S7-200 CPU의 메모리 카트리지 또는 콘센트를 손상시킬 수 있습니다.

카트리지를 다룰 때 접지된 전도성 패드와 닿게 하거나 접지된 손목 띠를 착용하십시오. 카트리지를 전도성 용기에 보관하십시오.

프로젝트 요소 다운로드 및 업로드

프로젝트는 다음의 여러 요소로 구성되어 있습니다.

- 프로그램 블록
- 데이터 블록(옵션)
- 시스템 블록(옵션)
- 래서피(옵션)
- 데이터 로그 컨피규레이션(옵션)

프로젝트를 다운로드할 때, 프로그램 블록, 데이터 블록 및 시스템 블록이 안전한 보관을 위해 영구 메모리에 저장됩니다. 래서피 및 데이터 로그 컨피규레이션은 메모리 카트리지에 저장되고 기존 래서피와 데이터 로그를 바꿉니다. 다운로드 작업에 포함되지 않은 모든 프로그램 요소는 영구 메모리 및 메모리 카트리지에 변경되지 않은 상태로 남아 있습니다.

프로젝트 다운로드에 래서피 또는 데이터 로그 컨피규레이션이 포함된 경우, 적절한 프로그램 조작을 위해 메모리 카트리지가 설치되어 있어야 합니다.

프로젝트를 S7-200 CPU 에 다운로드하려면:

1. **파일 > 다운로드** 메뉴 명령을 선택하십시오.
2. 다운로드할 각 프로젝트 요소를 클릭하십시오.
3. 다운로드 버튼을 클릭하십시오.

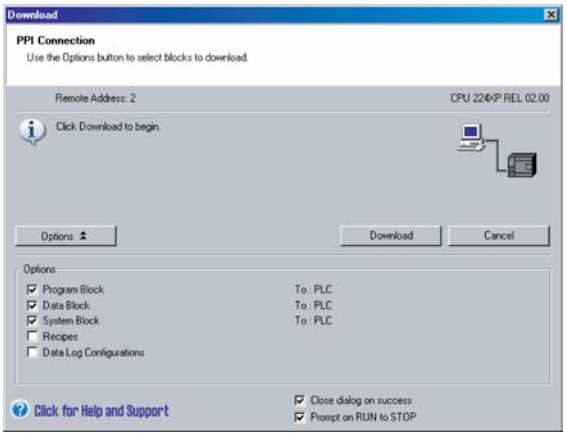


그림 4-14 S7-200 CPU 에 프로젝트 다운로드

STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 프로젝트를 컴퓨터에 업로드할 때, S7-200은 영구 메모리에서 프로젝트 블록, 데이터 블록 및 시스템 블록을 업로드합니다. 래서피 및 데이터 로그 컨피규레이션은 메모리 카트리지에서 업로드됩니다. 데이터 로그의 데이터는 STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 컴퓨터에 업로드되지 않습니다. S7-200 익스플로러는 데이터를 데이터 로그에서 업로드하는 데 사용됩니다(14장 참조).

프로젝트를 S7-200 CPU 에서 업로드하려면:

1. **파일 > 업로드** 메뉴 명령을 선택하십시오.
2. 업로드할 각 프로젝트 요소를 클릭하십시오.
3. 업로드 버튼을 클릭하십시오.

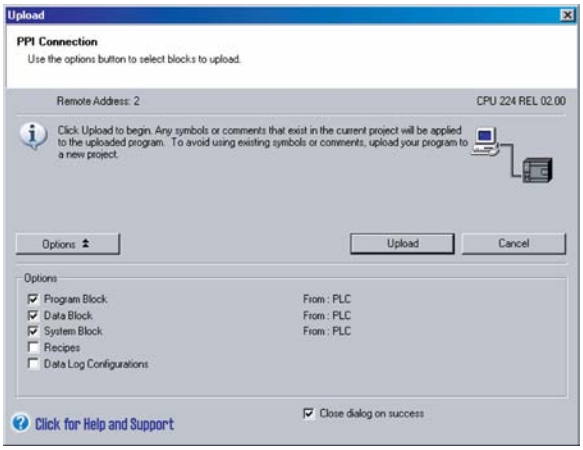


그림 4-15 S7-200 에 프로젝트 업로드

메모리 카트리지에 프로그램 저장

S7-200은 메모리 카트리지를 사용하여 한 CPU에서 다른 CPU로 사용자 프로그램을 복사할 수 있도록 허용합니다. 또한 S7-200에서 다음의 블록에 대한 갱신을 배포할 수 있습니다. 프로그램 블록, 시스템 블록 또는 데이터 블록.

프로그램 요소를 메모리 카트리지에 복사하기 전에, STEP 7-Micro/WIN은 메모리 카트리지의 사용자 파일을 제외한 모든 프로그램 요소(래서피 및 데이터 로그 포함)를 삭제합니다. 파일의 크기 때문에 프로그램이 맞지 않는 경우, 프로그램에 대해 충분한 저장 공간을 생성하려면 다음 2가지 중 하나를 수행합니다. **PLC > 메모리 카트리지 지우기** 메뉴 명령을 사용하여 메모리 카트리지를 지울 수 있습니다. 또는, S7-200 익스플로러를 열고 더 이상 필요하지 않은 사용자 파일을 제거할 수 있습니다.

메모리 카트리지를 프로그래밍하려면 PLC는 STOP 모드이어야 합니다.

메모리 카트리지에 프로그램을 저장하려면:

1. **PLC > 프로그램 메모리 카트리지** 메뉴 명령을 선택하십시오.
2. 메모리 카트리지에 복사할 각 프로그램 요소를 클릭하십시오. (기본적으로 프로그램에 존재하는 모든 프로그램 요소가 선택됩니다.) 시스템 블록이 선택된 경우 강제 값도 복사됩니다.
3. 프로그램 버튼을 클릭하십시오.

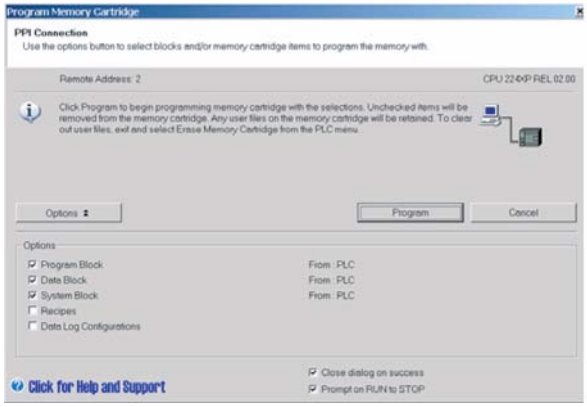


그림 4-16 메모리 카트리지에 프로그램 저장

프로그램 블록, 시스템 블록, 데이터 블록 및 모든 강제 값이 S7-200의 영구 메모리에서 메모리 카트리지로 복사됩니다. 래서피 및 데이터 로그 컨피규레이션은 STEP 7-Micro/WIN에서 메모리 카트리지로 복사됩니다.

메모리 카트리지에서 프로그램 복원

프로그램을 메모리 카트리지에서 S7-200으로 전송하려면, 메모리 카트리지가 설치된 S7-200에 전원을 적용해야 합니다. 메모리 카트리지에 있는 블록 또는 강제 값이 S7-200의 블록 또는 강제 값과 다른 경우, 메모리 카트리지에 있는 모든 블록이 S7-200에 복사됩니다.

- 프로그램 블록이 메모리 카트리지에서 전송된 경우, 영구 메모리의 프로그램 블록이 대체됩니다.
- 데이터 블록이 메모리 카트리지에서 전송된 경우, 영구 메모리의 데이터 블록이 대체되고 모든 V 메모리가 지워지고 V 메모리가 데이터 블록의 내용과 함께 초기화됩니다.
- 시스템 블록이 메모리 카트리지에서 전송된 경우, 영구 메모리의 시스템 블록과 강제 값이 대체되고 모든 보존 메모리가 지워집니다.

전송된 프로그램이 영구 메모리에 저장되면 메모리 카트리지를 제거할 수 있습니다. 그러나, 래서피 또는 데이터 로그가 카트리지에 있으면 메모리 카트리지가 설치된 상태로 두어야 합니다. 메모리 카트리지를 설치된 상태로 두면 다음의 전원 사이클에서 RUN 모드에 대한 전환이 지연됩니다.

유의사항

S7-200 CPU의 다른 모델에 의해 프로그래밍된 메모리 카트리지가 설치된 S7-200 CPU의 전원을 켜면 에러가 발생할 수 있습니다. 낮은 모델 번호의 CPU에 의해 프로그래밍된 메모리 카트리지는 높은 모델 번호의 CPU에 의해 판독될 수 있습니다. 그러나, 그 반대의 경우에는 판독되지 않습니다. 예를 들어, CPU 221 또는 CPU 222에 의해 프로그래밍된 메모리 카트리지는 CPU 224에 의해 판독될 수 있지만 CPU 224에 의해 프로그래밍된 메모리 카트리지는 CPU 221 또는 CPU 222에 의해 거부됩니다.

메모리 카트리지 사용 제한의 완전한 목록은 부록 A의 옵션 카트리지(메모리 카트리지)를 참조하십시오.

전원 손실 시 보존 M 메모리 영역 저장

보존할 비트 메모리의 처음 14바이트(MB0 ~ MB13)를 구성한 경우, S7-200에서 전원이 손실될 때 이들 바이트가 영구 메모리에 저장됩니다. 기본적으로, M 메모리의 처음 14바이트는 비보존으로 선택됩니다.

전원을 켠 후 데이터 복원

전원이 적용될 때, S7-200은 영구 메모리에서 프로그램 블록 및 시스템 블록을 복원합니다. 그런 다음, 설치된 경우 S7-200은 슈퍼 캐패시터와 옵션 배터리 카트리지가 RAM 메모리에 저장된 데이터를 성공적으로 유지 관리했는지 확인합니다. 데이터가 성공적으로 유지 관리된 경우, 사용자 데이터 메모리의 보존 영역이 변경되지 않은 상태로 유지됩니다. V 메모리의 비보존 부분은 영구 메모리에 있는 데이터 블록의 내용에서 복원됩니다. 다른 메모리 영역의 비보존 부분이 지워집니다.

RAM의 내용이 유지 관리되지 않은 경우(예: 확장된 전원 실패 후), S7-200은 모든 사용자 데이터 영역을 지우고, 보존 데이터 손실 메모리 비트(SM0.2)를 설정하고, 영구 메모리에 있는 데이터 블록의 내용에서 V 메모리를 복원하고, 이들 바이트가 이전에 보존 데이터로 구성된 경우 영구 메모리에서 M 메모리의 처음 14 바이트를 복원합니다.

프로그램을 사용하여 V 메모리를 영구 메모리에 저장

V 메모리 영역의 위치에 저장된 값(바이트, 워드 또는 더블 워드)을 영구 메모리에 저장할 수 있습니다. 영구 메모리에 저장하는 조작은 일반적으로 스캔 시간을 10 ~ 15 ms만큼 늘립니다. 저장 조작에 의해 쓰여진 값은 영구 메모리의 V 메모리 영역에 저장된 이전 값을 덮어씁니다.

영구 메모리에 저장하는 조작은 메모리 카트리지에 있는 데이터를 갱신하지 않습니다.



팁

영구 메모리(EEPROM)에 저장하는 조작의 횟수가 제한되어 있으므로(최소 100,000회, 보통 1,000,000회), 필요한 값만 저장되었는지 확인해야 합니다. 그렇지 않으면, EEPROM은 마모되어 CPU가 실패할 수 있습니다. 일반적으로, 드물게 발생하는 특정 이벤트 발생 시 저장 조작을 수행해야 합니다.

예를 들어, S7-200의 스캔 시간이 50 ms이고 한 번의 스캔마다 값이 한 번 저장된 경우, EEPROM은 최소 5,000초(1시간 반보다 적음) 동안 지속됩니다. 다른 한 편으로, 값이 한 시간에 한 번 저장된 경우 EEPROM은 최소 11년 지속됩니다.

영구 메모리에 V 메모리 복사

특수 메모리 바이트 31(SMB31)은 S7-200에 대해 V 메모리의 값을 영구 메모리의 V 메모리 영역에 복사하도록 명령을 전달합니다. 특수 메모리 워드 32(SMW32)는 복사할 값의 주소 위치를 저장합니다. 그림 4-17에서는 SMB31 및 SMW32의 포맷을 보여줍니다.

S7-200을 V 메모리에 있는 특정 값을 저장하거나 쓰도록 프로그래밍하려면 다음 단계를 사용하십시오.

1. SMW32에 저장할 값의 V 메모리 주소를 로드하십시오.
2. 그림 4-17에서 보여주듯이 SM31.0 및 SM31.1에서 데이터의 크기를 로드하십시오.
3. SM31.7을 1로 설정하십시오.

모든 스캔 사이클의 끝에서, S7-200은 SM31.7을 검사하고, SM31.7이 1과 같은 경우 지정된 값이 영구 메모리에 저장됩니다. S7-200이 SM31.7을 0으로 리셋하면 조작이 완료됩니다.

저장 조작이 완료될 때까지 V 메모리에 있는 값을 변경하지 마십시오.

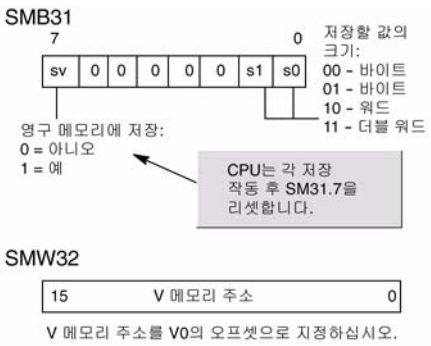


그림 4-17 SMB31 및 SMW32

팁

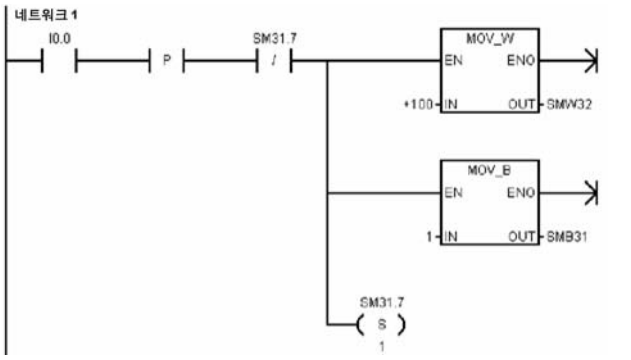
V 메모리를 영구 메모리로 복사하는 작업은 HMI에서 생성되고 프로그램에서 내부 EEPROM에 저장된 값을 저장하는 데 사용할 수 있습니다.

STEP 7-Micro/WIN 프로젝트에서 내부 EEPROM에 저장된 값을 포함하려면, DB를 업로드해야 합니다. 그러나, DB(SMW32에 저장된 V 메모리 주소와 같거나 높은 주소에 있었던 변수를 포함)가 이전에 STEP 7-Micro/WIN에서 다운로드된 경우에만 이 업로드가 가능합니다.

샘플 프로그램: 영구 메모리에 V 메모리 복사

이 예제는 VB100을 영구 메모리에 전송합니다. I0.0의 증가하는 에지에서, 다른 전송이 진행 중이지 않은 경우, SMW32에 전송할 V 메모리 위치의 주소를 로드합니다. 이렇게 하면 전송할 V 메모리의 양이 선택됩니다(1=바이트, 2=워드, 3=더블 워드 또는 실수). SM31.7은 S7-200이 스캔 끝에 데이터를 전송하도록 설정됩니다.

전송이 완료되면 S7-200은 자동으로 SM31.7을 리셋합니다.




```
네트워크 1  //V 메모리 위치(VB100)를
            //영구 메모리에
            //전송합니다.
LD      I0.0
EU
AN      SM31.7
MOVW    +100, SMW32
MOVB    1, SMB31
S       SM31.7, 1
```

S7-200 CPU용 조작 모드 선택

S7-200에는 두 가지의 조작 모드가 있습니다. STOP 모드 및 RUN 모드. CPU 앞의 상태 LED는 현재 조작 모드를 나타냅니다. STOP 모드에서는 S7-200이 프로그램을 실행하지 않고 프로그램 또는 CPU 컨피규레이션을 다운로드할 수 있습니다. RUN 모드에서는 S7-200이 프로그램을 실행하는 중입니다.

- S7-200은 조작 모드를 변경하는 모드 스위치를 제공합니다. 모드 스위치(S7-200의 앞 접근 도어 아래에 있음)를 사용하여 조작 모드를 수동으로 선택할 수 있습니다. 모드 스위치를 STOP 모드로 설정하면 프로그램의 실행이 중지되고, 모드 스위치를 RUN 모드로 설정하면 프로그램 실행이 시작되고, 모드 스위치를 TERM(터미널) 모드로 설정하면 조작 모드가 변경되지 않습니다.

  모드 스위치가 STOP 또는 TERM으로 설정되었을 때 전원 사이클이 발생하면, S7-200은 전원이 복원될 때 STOP 모드로 자동으로 전환됩니다. 모드 스위치가 RUN으로 설정되었을 때 전원 사이클이 발생하면, S7-200은 전원이 복원될 때 RUN 모드로 전환됩니다.

- STEP 7-Micro/WIN은 온라인 S7-200의 조작 모드를 변경할 수 있도록 허용합니다. 소프트웨어가 조작 모드를 변경할 수 있게 하려면, S7-200의 모드 스위치를 TERM 또는 RUN으로 수동으로 설정해야 합니다. **PLC > STOP** 또는 **PLC > RUN** 메뉴 명령 또는 도구표시줄의 관련 버튼을 사용하여 조작 모드를 변경할 수 있습니다.

- S7-200을 STOP 모드로 변경하도록 STOP 인스트럭션을 프로그램에 삽입할 수 있습니다. 이렇게 하면 프로그램 로직에 따라 프로그램의 실행을 중지할 수 있습니다. STOP 인스트럭션에 대한 자세한 정보는 6장을 참조하십시오.

S7-200 익스플로러 사용

S7-200 익스플로러는 S7-200 PLC에 대한 접근을 제공하고 각 연결된 PLC의 내용을 탐색할 수 있는 Windows 탐색기 애플리케이션의 확장입니다. PLC 또는 메모리 카트리지에 상주해 있는 다른 블록이 지정될 수 있습니다. 각 블록에 대해 속성을 사용할 수 있습니다.

S7-200 익스플로러는 기본 Windows 탐색 및 작업이 지원되는 Windows 탐색기 애플리케이션의 확장입니다.

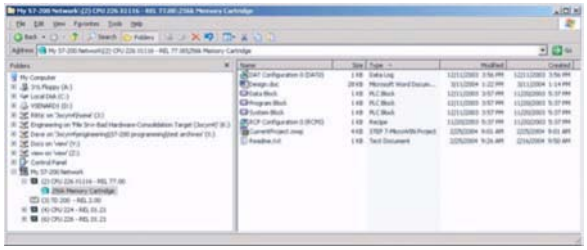


그림 4-18 S7-200 익스플로러

S7-200 익스플로러는 메모리 카트리지 내에 저장된 데이터 로그 데이터를 읽는 데 사용되는 메커니즘입니다. 데이터 로그에 대한 자세한 정보는 14장을 참조하십시오.

S7-200 익스플로러는 메모리 카트리지에 사용자 파일을 읽거나 쓰는 데 사용될 수도 있습니다. 이들은 Word 문서, 비트맵 파일, jpeg 파일 또는 STEP 7-Micro/WIN 프로젝트의 어떠한 파일 유형도 될 수 있습니다.

S7-200의 기능

S7-200은 S7-200이 애플리케이션에 더 잘 맞도록 작동하는 방법을 사용자 정의할 수 있는 여러 가지의 특수 기능을 제공합니다.

S7-200을 통해 프로그램이 즉시 I/O를 읽거나 쓸 수 있습니다

S7-200 인스트럭션은 물리적 I/O에서 직접 읽거나 I/O에 쓰는 인스트럭션을 제공합니다. 이들 직접 I/O 인스트럭션을 통해 이미지 레지스터가 일반적으로 I/O 접근에 대한 소스 또는 대상으로 사용되더라도 실제 입력점 또는 출력점에 직접 접근할 수 있습니다.

해당 프로세스 이미지 입력 레지스터 위치는 직접 인스트럭션을 사용하여 입력점에 접근할 때 수정되지 않습니다. 해당 프로세스 이미지 출력 레지스터 위치는 직접 인스트럭션을 사용하여 출력점에 접근할 때 동시에 갱신됩니다.



팁
S7-200은 아날로그 입력 필터링을 활성화하지 않은 경우 아날로그 입력의 읽기를 직접 데이터로 처리합니다. 값을 아날로그 출력에 쓸 때, 출력이 즉시 갱신됩니다.

일반적으로 프로세스 이미지 레지스터를 사용하는 것이 프로그램 실행 시 입력 또는 출력에 직접 접근하는 것보다 유용합니다. 이미지 레지스터를 사용하는 데는 3가지의 이유가 있습니다.

- 스캔 시작 시 모든 입력에 대한 샘플링은 스캔 사이클의 프로그램 실행 단계의 입력 값을 동기화하고 고정합니다. 출력은 프로그램 실행이 완료된 후 이미지 레지스터에서 갱신됩니다. 이것은 시스템에 대한 안정적인 효과를 제공합니다.
- 프로그램은 I/O 포인트에 접근하는 것보다 훨씬 빨리 이미지 레지스터에 접근하여 프로그램의 실행이 더 빨라질 수 있습니다.
- I/O 포인트는 비트 엔티티이며 비트 또는 바이트로 접근되어야 하지만, 이미지 레지스터를 비트, 바이트 워드 또는 더블 워드로 접근할 수 있습니다. 그러므로, 이미지 레지스터는 추가적인 유연한 기능을 제공합니다.

프로그램이 스캔 사이클을 인터럽트할 수 있도록 허용하는 S7-200

인터럽트를 사용하는 경우, 각 인터럽트 이벤트와 연결된 루틴은 프로그램의 일부로 저장됩니다. 인터럽트 루틴은 정상적인 스캔 사이클의 일부로 실행되지 않지만 인터럽트 이벤트가 발생할 때 실행됩니다(스캔 사이클의 어느 시점에서도 발생할 수 있음).

인터럽트는 해당하는 우선순위 할당 내에서 먼저 들어오면 먼저 서비스하는 방법으로 S7-200에 의해 서비스됩니다. 자세한 정보는 6장,인터럽트 인스트럭션을 참조하십시오.

실행 모드 편집 및 실행 상태에 대한 프로세스 시간을 할당할 수 있도록 허용하는 S7-200

스캔 사이클의 백분율이 실행 모드 편집 컴파일 또는 실행 상태에 지정되도록 구성할 수 있습니다. (실행 모드 편집 및 실행 상태는 프로그램을 더 쉽게 디버깅할 수 있도록 STEP 7-Micro/WIN에 의해 제공되는 옵션입니다.) 이들 2가지의 작업에 대해 지정된 시간의 백분율을 늘리면, 스캔 시간이 늘어나 컨트롤 프로세스가 더 느리게 실행하게 됩니다.

실행 모드 편집 및 실행 상태에 대해 지정된 기본 스캔 백분율은 10%로 설정됩니다. 이 설정은 컨트롤 프로세스에 대한 영향을 최소화하면서 컴파일 및 상태 작업을 처리하는 데 적절한 방법을 제공하기 위해 선택됩니다. 이 값은 5%씩 증가하고 최대 50%까지 조정할 수 있습니다. 배경 통신에 대한 스캔 사이클 시간 조각을 설정하려면:

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 배경 시간을 선택하십시오.
2. 배경 탭에서, 드롭다운 상자를 사용하여 통신 배경 시간을 선택하십시오.
3. 확인을 클릭하여 선택 내용을 저장하십시오.
4. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

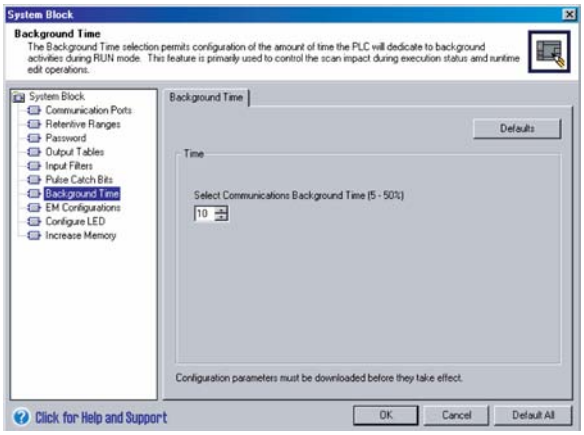


그림 4-19 통신 배경 시간

정지 모드에 대한 디지털 출력 상태를 설정할 수 있도록 허용하는 S7-200

S7-200의 테이블에서는 STOP 모드 전환 시 디지털 출력점의 상태를 알려진 값으로 설정할지 여부 또는 STOP 모드로 전환하기 전의 상태로 출력 상태를 유지할지 여부를 지정할 수 있습니다. 출력 테이블은 테이블 S7-200에서 다운로드되고 저장되는 시스템 블록의 일부입니다.

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 출력 테이블을 선택하십시오. 디지털 탭을 클릭하십시오.
2. 출력을 이전 상태로 고정하려면, 출력 고정 체크상자를 선택하십시오.
3. 테이블 값을 출력에 복사하려면, 실행-정지 전환 이후에 온(1)으로 설정할 각 출력 비트에 대한 체크상자를 클릭하여 출력 테이블 값을 입력하십시오. 테이블의 기본 값은 모두 0입니다.
4. 확인을 클릭하여 선택 내용을 저장하십시오.
5. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

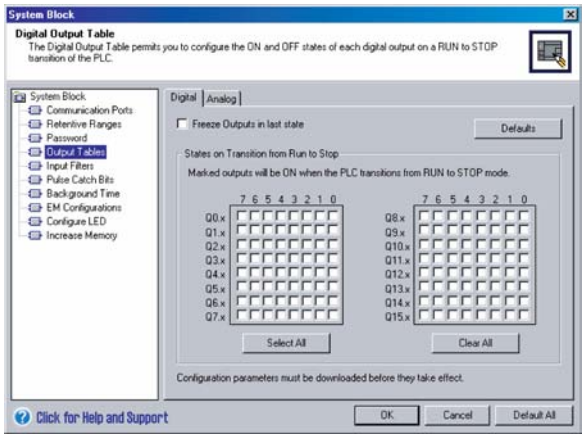


그림 4-20 디지털 출력 테이블

아날로그 출력의 값을 구성할 수 있도록 허용하는 S7-200

아날로그 출력 테이블에서는 RUN-STOP 전환 이후에 아날로그 출력점을 알려진 값으로 설정하거나 STOP 모드로 전환하기 전에 존재한 출력 값을 유지할 수 있습니다. 아날로그 출력 테이블은 S7-200에서 다운로드되고 저장되는 시스템 블록의 일부입니다.

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 출력 테이블을 선택하십시오. 아날로그 탭을 클릭하십시오.
2. 출력을 이전 상태로 고정하려면, 출력 고정 체크상자를 선택하십시오.
3. 값 고정 탭에서는 RUN-STOP 전환 시 아날로그 출력을 알려진 값 (-32768 ~ 37262)으로 설정할 수 있습니다.
4. 확인을 클릭하여 선택 내용을 저장하십시오.
5. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

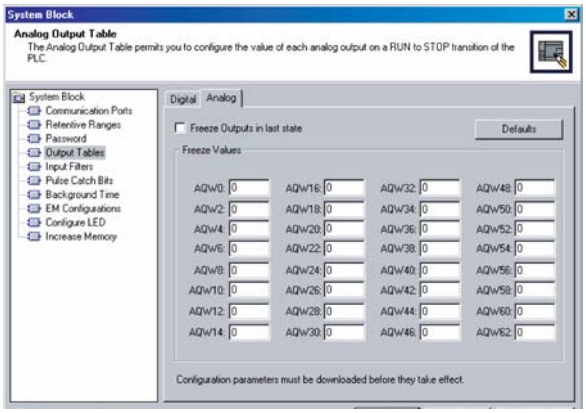


그림 4-21 아날로그 출력 테이블

전원 손실 시 메모리 정의를 유지할 수 있도록 허용하는 S7-200

전원 사이클을 통해 보존하려는 메모리 영역을 선택하도록 최대 6개의 보존 범위를 정의할 수 있습니다. 보존하려는 다음의 메모리 영역에서 주소 범위를 정의할 수 있습니다. V, M, C 및 T. 타이머의 경우, 보존 타이머(TONR)만 보존할 수 있습니다. M 메모리의 처음 14 바이트에 대한 기본 설정은 보존되지 않습니다.

타이머 및 카운터에 대한 현재값만 보존할 수 있습니다. 타이머 및 카운터 비트는 보존되지 않습니다.

팁

MB0 범위를 보존할 MB13으로 변경하면 전원을 끌 때 이들 위치를 영구 메모리에 자동으로 저장하는 특수 기능을 사용할 수 있습니다.

보존 메모리를 정의하려면:

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 보존 범위를 선택하십시오.
2. 전원 손실 이후에 보존할 메모리 범위를 선택하고 확인을 클릭하십시오.
3. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

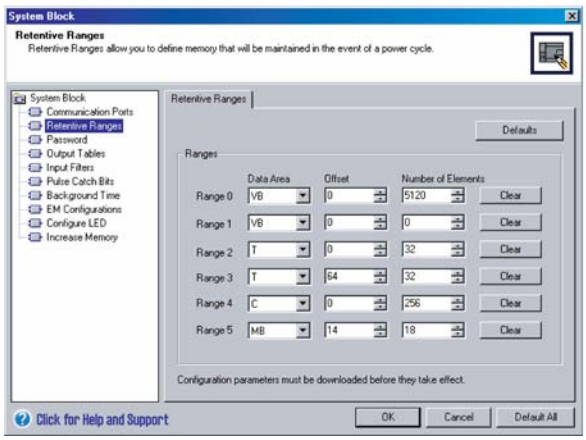


그림 4-22 보존 메모리

디지털 입력을 필터링할 수 있도록 허용하는 S7-200

S7-200에서는 로컬 디지털 입력점의 일부 또는 모두에 대해 지연 시간(0.2 ms ~ 12.8 ms에서 선택 가능)을 정의하는 입력 필터를 선택할 수 있습니다. 이 지연은 입력의 상태로 잘못 변경할 수 있는 입력 배선에 대한 노이즈를 필터링하는 데 도움이 됩니다.

입력 필터는 S7-200에 다운로드 및 저장되는 시스템 블록의 일부입니다. 기본 필터 시간은 6.4 ms입니다. 그림 4-23에서 보여주듯이, 각 지연 사양이 입력점 그룹에 적용됩니다.

입력 필터의 지연 시간을 구성하려면:

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 입력 필터를 선택하십시오. 디지털 탭을 클릭하십시오.
2. 각 입력 그룹에 대해 지연 양을 입력하고 확인을 클릭하십시오.
3. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

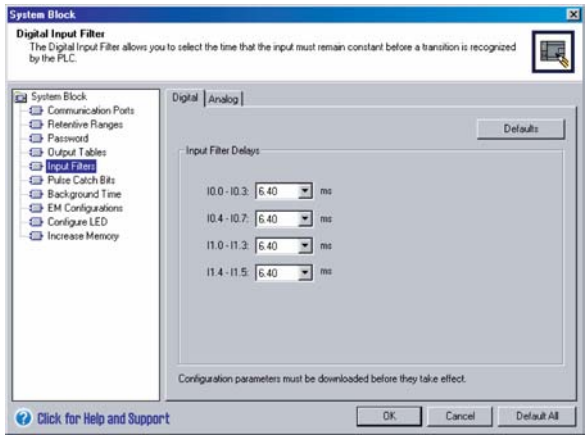


그림 4-23 디지털 입력 필터

팁

디지털 입력 필터는 인스트럭션 읽기, 입력 인터럽트 및 펄스 캐치에서 보여주듯이 입력 값에 영향을 미칩니다. 필터 선택에 따라, 프로그램은 인터럽트 이벤트 또는 펄스 캐치를 손실할 수 있습니다. 고속 카운터는 필터링되지 않은 입력에 대한 이벤트를 카운트합니다.

아날로그 입력을 필터링할 수 있도록 허용하는 S7-200

S7-200에서는 개별 아날로그 입력에 대해 소프트웨어 필터링을 선택할 수 있습니다. 필터링된 값은 사전 선택된 아날로그 입력 샘플 수에 대한 평균 값입니다. 필터 사양(샘플 및 데드밴드 수)은 필터링이 활성화된 모든 아날로그 입력과 같습니다.

필터에는 큰 변경이 필터 값에 빨리 반영될 수 있도록 신속히 반응하는 기능이 있습니다. 필터는 입력이 현재 값의 지정된 변경 값을 초과할 때 단계 기능이 최신 아날로그 입력 값으로 변경되게 합니다. 데드밴드라고 하는 이 변경은 아날로그 입력의 디지털 값 카운트로 지정됩니다.

기본 컨피규레이션은 CPU 224XP에서 AIW0 및 AIW2를 제외한 모든 아날로그 입력에 대한 필터링을 활성화하는 것입니다.

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 입력 필터를 선택하십시오. 아날로그 탭을 클릭하십시오.
2. 필터링할 아날로그 입력, 샘플 수 및 데드밴드를 선택하십시오.
3. 확인을 클릭하십시오.
4. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

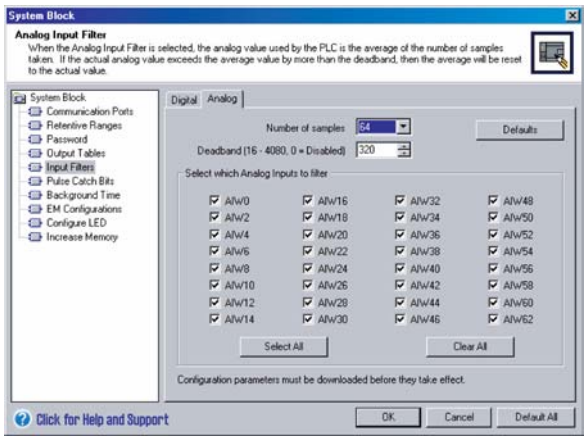


그림 4-24 아날로그 입력 필터

팁
아날로그 워드에서 디지털 정보 또는 알람 표시를 전달하는 모듈로 아날로그 필터를 사용하지 마십시오. 항상 RTD, 서모커플 및 AS-인터페이스 마스터 모듈에 대한 아날로그 필터링을 비활성화하십시오.

팁
CPU 224XP의 AIW0 및 AIW2는 아날로그-디지털 컨버터에 의해 필터링되며 일반적으로 추가 소프트웨어 필터를 필요로 하지 않습니다.

짧은 기간의 펄스를 캐치할 수 있도록 허용하는 S7-200

S7-200은 로컬 디지털 입력점의 일부 또는 모두에 사용할 수 있는 펄스 캐치 기능을 제공합니다. 펄스 캐치 기능을 통해 스캔 사이클 시작 시 S7-200이 디지털 입력을 읽을 때 항상 표시되지 않는 짧은 기간의 높은 펄스 또는 낮은 펄스를 캡처할 수 있습니다. 펄스 캐치가 입력에 대해 활성화된 경우, 입력 상태에 대한 변경이 시작되어 다음의 입력 사이클 갱신까지 유지됩니다. 이렇게 하면 짧은 시간 동안 지속되는 펄스가 캐치되어 S7-200이 입력을 읽을 때까지 유지됩니다.

각 로컬 디지털 입력에 대해 펄스 캐치 작업을 개별적으로 활성화할 수 있습니다.

펄스 캐치 컨피규레이션 화면에 접근하려면:

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 펄스 캐치 비트를 선택하십시오.
2. 해당 체크상자를 클릭하고 확인을 클릭하십시오.
3. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

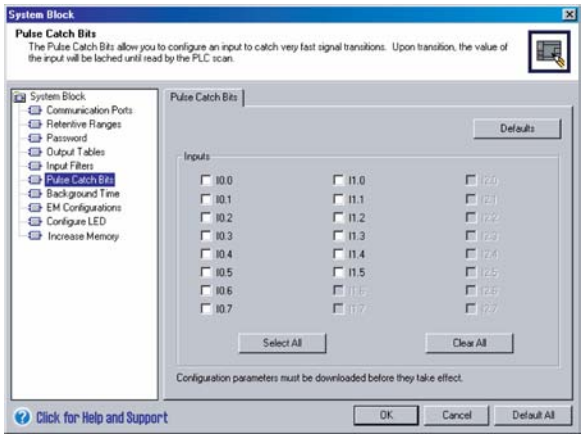


그림 4-25 펄스 캐치

그림 4-26에서는 활성화된 펄스 캐치를 포함하는 및 포함하지 않는 S7-200의 기본 작업에 대해 보여줍니다.



그림 4-26 펄스 캐치 기능이 활성화된 및 활성화되지 않은 S7-200 조작

펄스 캐치 기능은 입력 필터를 통과한 후 입력에서 작동하므로, 펄스가 필터에 의해 제거되지 않도록 입력 필터 시간을 조정해야 합니다. 그림 4-27에서는 디지털 입력 회로의 블록 다이어그램을 보여줍니다.

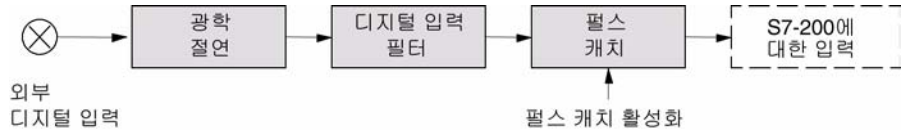


그림 4-27 디지털 입력 회로

그림 4-28에서는 다양한 입력 상태에 대한 활성화된 펄스 캐치 기능의 반응에 대해 보여줍니다. 지정된 스캔에 둘 이상의 펄스가 있는 경우, 첫 번째 펄스만 판독됩니다. 지정된 스캔에 여러 펄스가 있는 경우, 증가하는/감소하는 에지 인터럽트 이벤트를 사용해야 합니다. (인터럽트 이벤트의 목록은 도표 6-46을 참조하십시오.)

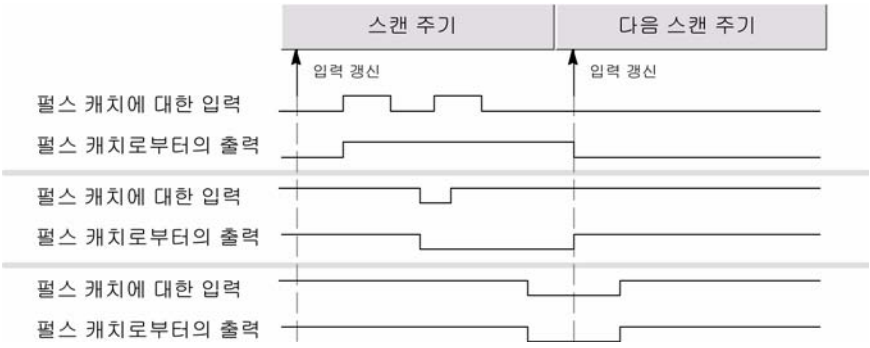


그림 4-28 다양한 입력 상태에 대한 펄스 캐치 기능의 반응

사용자 컨트롤 LED를 제공하는 S7-200

S7-200은 빨간색(시스템 에러 LED) 또는 노란색(진단 LED)으로 나타날 수 있는 LED(SF/DIAG)를 제공합니다. 진단 LED는 사용자 프로그램 컨트롤 하에서 켜지거나 특정 상태 하에서 자동으로 켜질 수 있습니다. I/O 포인트 또는 데이터 값이 강제로 수행될 때 또는 모듈에 I/O 에러가 있을 때 켜집니다.

진단 LED에 대해 자동 선택을 구성하려면:

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 LED 구성을 선택하십시오.
2. I/O 포인트 또는 데이터 값이 강제로 수행될 때 또는 모듈에 I/O 에러가 있을 때 LED 켜기를 활성화 또는 비활성화하려면 각 항목을 클릭하십시오.
3. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

사용자 프로그램으로 진단 LED의 상태를 컨트롤하려면, 6장,진단 LED 인스트럭션을 사용하십시오.

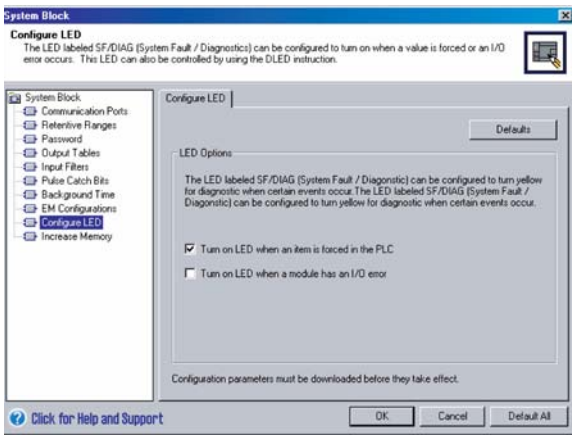


그림 4-29 진단 LED

주요 CPU 이벤트의 히스토리 로그를 유지 관리하는 S7-200

S7-200은 전원이 적용될 때, CPU가 RUN 모드로 전환될 때, 치명적인 에러가 발생할 때와 같이 주요 CPU 이벤트의 시간 스탬프 히스토리를 포함하는 로그를 유지 관리합니다. 시간 시계는 로그 항목에 대해 유효한 시간 및 날짜 스탬프를 얻기 위해 구성되어야 합니다.

이벤트 히스토리 로그를 보려면, **PLC > 정보** 메뉴 명령을 선택하고 이벤트 히스토리를 선택하십시오.

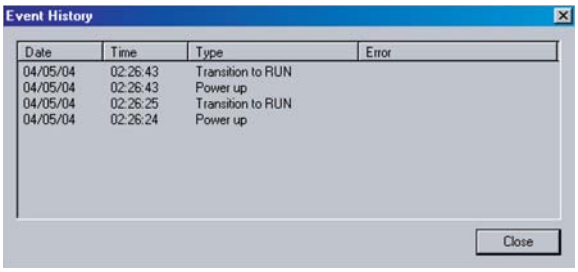


그림 4-30 이벤트 히스토리 로그 보기

사용 가능한 사용자 프로그램 메모리를 늘릴 수 있도록 허용하는 S7-200

S7-200은 사용할 수 있는 프로그램 메모리 양을 늘리기 위해 CPU 224, CPU 224XP 및 CPU 226에서 실행 모드 편집 기능을 비활성화할 수 있습니다. 각 CPU 모델의 프로그램 메모리 양을 보려면 도표 1-1을 참조하십시오.

실행 모드 편집 기능을 비활성화하려면, 다음 단계를 수행하십시오.

1. **보기 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하고 프로그램 메모리 증가를 선택하십시오.
2. 실행 모드 편집 기능을 비활성화하려면 메모리 증가 항목을 클릭하십시오.
3. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

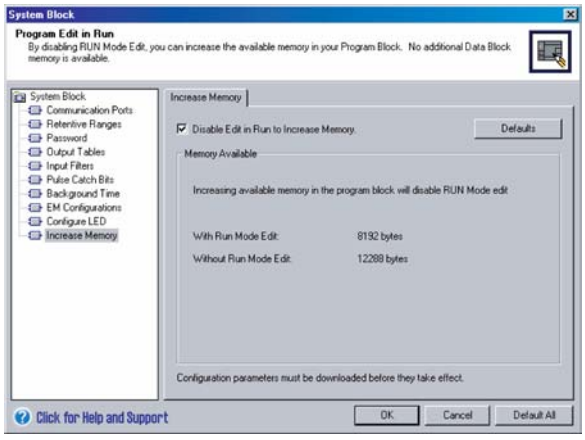


그림 4-31 실행 모드 편집 비활성화

비밀번호 보호를 제공하는 S7-200

S7-200의 모든 모델은 특정 기능에 대한 접근을 제한하는 비밀번호 보호를 제공합니다.

비밀번호는 기능 및 메모리에 대한 접근을 인증합니다. 비밀번호가 없으면, S7-200은 제한 없는 접근을 제공합니다. 비밀번호로 보호된 경우, S7-200은 비밀번호가 설치된 경우 제공되는 컨피규레이션에 따라 모든 제한된 조작을 제한합니다.

비밀번호는 대소문자를 구분하지 않습니다.

도표 4-3에서 보여주듯이, S7-200은 4가지 레벨의 접근 제한을 제공합니다. 각 레벨은 특정 기능을 비밀번호 없이 접근할 수 있도록 허용합니다. 4가지 레벨의 접근의 경우, 정확한 비밀번호를 입력하면 아래의 설명과 같이 기능에 대한 접근을 제공합니다. S7-200에 대한 기본 상태는 레벨 1입니다 (제한 없음).

네트워크를 통한 비밀번호의 입력은 S7-200에 대한 비밀번호 보호 기능을 저해하지 않습니다.

레벨 1이 제한된 모든 CPU 접근을 허용하므로 실제로 비밀번호 레벨 4, 3 또는 2를 레벨 1로 변경하여 비밀번호를 비활성화할 수 있습니다.

도표 4-3 S7-200에 대한 접근 제한

<table>
<tr><th>CPU 기능</th><th>레벨 1</th><th>레벨 2</th><th>레벨 3</th><th>레벨 4</th></tr>
<tr><td>사용자 데이터 읽기 및 쓰기</td><td rowspan="15">허용된 접근</td><td rowspan="3">허용된 접근</td><td rowspan="3">허용된 접근</td><td rowspan="3">허용된 접근</td></tr>
<tr><td>CPU의 시작, 중지 및 전원 켜기 리셋</td></tr>
<tr><td>시간 시계 읽기 및 쓰기</td></tr>
<tr><td>사용자 프로그램, 데이터 및 CPU 컨피규레이션 업로드</td><td rowspan="14">비밀번호 필요</td><td>허용 안 함</td></tr>
<tr><td>프로그램 블록, 데이터 블록 또는 시스템 블록의 다운로드</td><td rowspan="13">비밀번호 필요</td><td>비밀번호 필요 (시스템 블록에 대해 허용 안 함)</td></tr>
<tr><td>런타임 편집</td><td>허용 안 함</td></tr>
<tr><td>프로그램 블록, 데이터 블록 또는 시스템 데이터 블록의 삭제</td><td>비밀번호 필요 (시스템 블록에 대해 허용 안 함)</td></tr>
<tr><td>메모리 카트리지에 대한 프로그램 블록, 데이터 블록 또는 시스템 데이터 블록의 복사</td><td rowspan="9">비밀번호 필요</td></tr>
<tr><td>상태 차트에서 데이터 강제 수행</td></tr>
<tr><td>단일 또는 다중 스캔 실행</td></tr>
<tr><td>STOP 모드에서 출력 쓰기</td></tr>
<tr><td>PLC 정보의 스캔 속도 리셋</td></tr>
<tr><td>실행 상태</td><td rowspan="2">허용 안 함</td></tr>
<tr><td>프로젝트 비교</td></tr>
</table>

한명의 사용자를 PLC 정보에서 스캔 속도 리셋의 제한된 기능에 접근할 수 있도록 인증하면 다른 사용자에게는 이들 기능에 대한 접근을 인증하지 않습니다. 한 번에 한명의 사용자에게만 S7-200에 대한 제한 없는 접근을 허용합니다.



팁

비밀번호를 입력한 후, 해당 비밀번호에 대한 인증 레벨은 S7-200에서 프로그래밍 디바이스의 연결이 해제된 후 최대 1분 동안 유효합니다. 다른 사용자가 프로그래밍 디바이스의 권한에 접근하지 못하도록 방지하려면 항상 케이블의 연결을 해제하기 전에 STEP 7 Micro/WIN을 종료하십시오.

S7-200의 비밀번호 구성

시스템 블록 대화 상자(그림 4-32)에서는 S7-200에 대한 비밀번호를 구성할 수 있습니다. S7-200에 대한 기본 상태는 전체(레벨 1), 제한 없음으로 설정됩니다.

1. **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택하여 시스템 블록 대화 상자를 디스플레이하고 비밀번호를 선택하십시오.
2. S7-200에 대해 적절한 레벨의 접근을 선택하십시오.
3. 일부(레벨 2) 또는 최소(레벨 3)에 대한 비밀번호를 입력하고 확인하십시오.
4. 확인을 클릭하십시오.
5. 수정된 시스템 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.

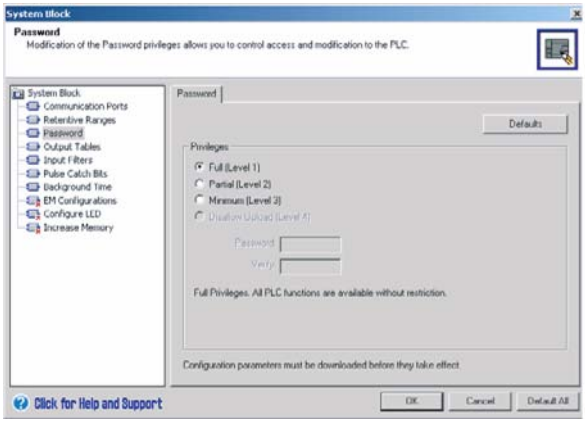


그림 4-32 비밀번호 생성

손실된 비밀번호의 복원

비밀번호를 잊어버린 경우, S7-200의 메모리를 지우고 프로그램을 다시 로드해야 합니다. 메모리를 지우면 S7-200이 STOP 모드로 전환되고 S7-200이 네트워크 주소, 전송률 및 시간 시계를 제외하고 공장 설정 기본값으로 리셋됩니다. S7-200에서 프로그램을 지우려면:

1. **PLC > 지우기** 메뉴 명령을 선택하여 지우기 대화 상자를 디스플레이하십시오.
2. 3개의 블록을 모두 선택하고 확인을 클릭하여 작업을 확인하십시오.
3. 비밀번호가 구성된 경우, STEP 7-Micro/WIN은 비밀번호 인증 대화 상자를 디스플레이합니다. 비밀번호를 지우려면, 비밀번호 인증 대화 상자에 CLEARPLC를 입력하여 모두 지우기 작업을 계속하십시오. (CLEARPLC 비밀번호는 대소문자를 구분하지 않습니다.)

모두 지우기 작업은 프로그램을 메모리 카트리지에서 제거하지 않습니다. 메모리 카트리지가 프로그램과 함께 비밀번호를 저장하므로, 손실된 비밀번호를 제거하도록 메모리 카트리지를 다시 프로그래밍해야 합니다.



경고

S7-200 메모리를 지우면 출력이 꺼집니다. (또는 아날로그 출력의 경우, 특정 값으로 고정됩니다.)

S7-200이 메모리를 지울 때 장비에 연결된 경우, 출력 상태의 변경 내용이 장비로 전송될 수 있습니다. 출력에 대한 "안전 상태"를 공장 설정과 다르도록 구성한 경우, 출력의 변경은 장비의 예기치 않은 조작을 일으켜 사망 또는 인체의 심각한 상해 및/또는 장비의 손상을 야기할 수 있습니다.

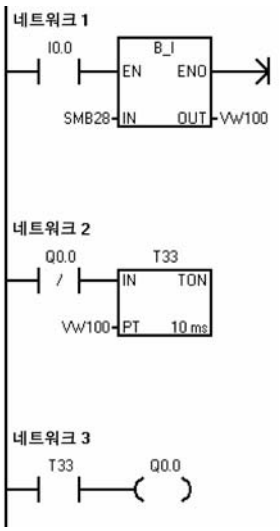
항상 적절한 안전 예방조치를 수행하고 S7-200 메모리를 지우기 전에 프로세스가 안전한 상태인지 확인하십시오.

아날로그 조정 포텐시오미터를 제공하는 S7-200

아날로그 조정 포텐시오미터는 모듈의 앞 접근 덮개 아래에 있습니다. 특수 메모리(SMB)의 바이트에 저장되는 값을 늘리거나 줄이도록 이들 포텐시오미터를 조정할 수 있습니다. 이들 읽기 전용 값은 타이머 또는 카운터의 현재 값, 사전 설정된 값의 입력 또는 변경, 한계 설정 등의 다양한 기능에 대한 프로그램에 의해 사용될 수 있습니다. 작은 드라이버를 사용하여 조정하십시오. 값을 늘리려면 포텐시오미터를 시계 방향(오른쪽)으로 돌리고 값을 줄이려면 시계 반대 방향(왼쪽)으로 돌리십시오.

SMB28은 아날로그 조정 0의 위치를 표시하는 디지털 값을 가집니다. SMB29는 아날로그 조정 1의 위치를 표시하는 디지털 값을 가집니다. 아날로그 조정에는 0 ~ 255의 명목 범위와 +2 카운트의 반복이 있습니다.

아날로그 조정 포텐시오미터로 입력된 값을 참조하기 위한 샘플 프로그램




```
네트워크 1      //아날로그 조정 0을 읽습니다(SMB28).
                //VW100에서 값을 정수로 저장합니다.
LD    I0.0
BTI   SMB28, VW100

네트워크 2      //정수 값(VW100)을
                //타이머에 대한 사전 설정으로 사용합니다.
LDN   Q0.0
TON   T33, VW100

네트워크 3      //T33이 사전 설정된 값에 도달할 때
                //Q0.0을 켭니다.
LD    T33
=     Q0.0
```

고속 I/O를 제공하는 S7-200

고속 카운터

S7-200은 S7-200의 성능을 저하시키지 않으면서 고속 외부 이벤트를 카운트하는 통합 고속 카운터 기능을 제공합니다. CPU 모델에 의해 제공되는 속도는 부록 A를 참조하십시오. 각 카운터에는 시계, 방향 컨트롤, 리셋 및 시작에 대한 전용 입력이 있으며, 여기에서는 이들 기능이 지원됩니다. 카운트 속도를 다양하게 적용하기 위해 여러 모드를 선택할 수 있습니다. 고속 카운터에 대한 자세한 정보는 6장을 참조하십시오.

고속 펄스 출력

S7-200은 고속 펄스 출력을 지원하며, 출력 Q0.0 및 Q0.1은 고속 펄스 계열 출력(PTO) 또는 펄스 폭 변조(PWM)를 생성합니다.

PTO 기능은 지정된 펄스 수(1 ~ 4,294,967,295 펄스) 및 지정된 사이클 시간(마이크로초 또는 밀리초 증분)에 대한 정사각형 파형(50% 충격 계수) 출력을 제공합니다. 하나의 펄스 계열 또는 여러 펄스 계열로 구성된 펄스 프로파일을 생성하도록 PTO 기능을 프로그래밍할 수 있습니다. 예를 들어, 펄스 프로파일을 사용하여 간단한 속도 증가, 실행 및 속도 감소 순서 또는 아주 복잡한 순서를 통해 스텝퍼 모터를 컨트롤할 수 있습니다.

PWM 기능은 다양한 충격 계수 출력, 마이크로초 또는 밀리초 증분으로 지정된 사이클 시간 및 펄스 폭과 함께 고정된 사이클 시간을 제공합니다. 펄스 폭이 사이클 시간과 같을 때, 충격 계수는 100%이고 출력은 계속 켜져 있습니다. 펄스 폭이 0일 때 충격 계수는 0%이고 출력은 꺼져 있습니다.

고속 펄스 출력 인스트럭션에 대한 자세한 정보는6장을 참조하십시오. 개방 루프 모션 컨트롤에서의 PTO 사용에 대한 자세한 정보는 9장을 참조하십시오.

5 프로그래밍 개념, 명명 규칙 및 기능

S7-200은 작업 또는 프로세스를 컨트롤하기 위해 지속적으로 프로그램을 실행합니다.
STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 이 프로그램을 생성하고 S7-200으로 다운로드합니다.
STEP 7-Micro/WIN은 프로그램의 설계, 구현 및 디버깅을 위한 다양한 도구를 제공합니다.

본 장의 목차

Micro PLC 시스템 설계에 대한 지침 52
프로그램의 기본 요소 53
STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 프로그램 생성 55
SIMATIC과 IEC 1131-3 인스트럭션 집합들 사이에서 선택 57
프로그램 편집기에서 사용하는 명명 규칙에 대한 이해 58
마법사를 사용하여 컨트롤 프로그램 생성 60
S7-200의 에러 처리 60
데이터 블록 편집기에서 주소 및 초기 값 할당 62
변수의 심볼릭 주소 지정을 위해 심볼 테이블 사용 62
로컬 변수 사용 63
상태 차트를 사용하여 프로그램 감시 63
인스트럭션 라이브러리 생성 64
프로그램 디버그의 기능 64

Micro PLC 시스템 설계에 대한 지침

Micro PLC 시스템을 설계할 수 있는 많은 방법이 있습니다. 다음의 일반적인 지침은 많은 설계 프로젝트에 적용할 수 있습니다. 물론, 회사 절차의 규정과 사용자 자신의 교육 및 현지의 적용 실습에 따라야 합니다.

프로세스 및 설비 파티션

프로세스 또는 설비를 서로에 대해 독립된 섹션으로 나누십시오 . 이들 파티션은 PLC 간의 경계를 결정하고 기능적인 설명 사양 및 자원의 할당에 영향을 미칩니다.

기능적 사양 생성

프로세스 또는 설비의 각 섹션에 대해 조작에 대한 설명을 작성하십시오 . 다음의 주제를 포함하십시오. I/O 포인트, 조작에 대한 기능적 설명, 각 액츄에이터(슬레노이드, 모터 및 드라이브)에 대해 작업을 허용하기 전에 달성되어야 하는 상태 , 오퍼레이터 인터페이스의 설명 , 프로세스 또는 설비의 다른 섹션을 포함하는 인터페이스.

안전 회로 설계

안전을 위한 하드 와이어드 로직이 필요한 장비를 식별하십시오. 컨트롤 디바이스는 안전하지 않은 방법으로 인해 실패하여 기계 조작에서 예기치 않은 시작 또는 변경이 발생할 수 있습니다. 기계의 예기치 않거나 부정확한 조작으로 인해 신체 상해 또는 중요한 자산의 손실을 가져올 수 있으므로, 안전하지 않은 조작을 방지하기 위해 S7-200을 부주의하게 조작하는 전자 기계의 오버라이드를 주의해서 사용해야 합니다. 다음 작업은 안전 회로의 설계에 포함되어 있어야 합니다.

- ❑ 위험할 수 있는 액츄에이터의 부적절하거나 예기치 않은 조작을 식별하십시오.
- ❑ 조작이 위험하지 않음을 보장하는 상태를 식별하고 S7-200과 관계 없이 이러한 상태를 감지하는 방법을 결정하십시오.
- ❑ 전원이 공급되었다 제거될 때와 에러가 감지되었을 때 S7-200 CPU 및 I/O가 프로세스에 영향을 어떻게 미치는지 식별하십시오. 이 정보는 정상적인 조작 및 예상된 비정상적인 조작에 대한 설계에만 사용되어야 하며, 안전 목적을 위해 이에 의존해서는 안 됩니다.
- ❑ S7-200과 관계 없이 위험한 조작을 차단하는 매뉴얼 또는 전자 기계적 안전 오버라이드를 설계하십시오.
- ❑ 프로그램과 오퍼레이터 인터페이스에 필요한 정보가 포함되도록 독립된 회로의 적절한 상태 정보를 S7-200에 제공하십시오.
- ❑ 프로세스의 안전한 조작을 위해 다른 안전 관련 전제조건을 파악하십시오.

오퍼레이터 스테이션 지정

기능적 사양의 전제조건에 따라, 오퍼레이터 스테이션의 도면을 작성하십시오. 다음의 항목을 포함하십시오.

- ❑ 프로세스 또는 설비와 관련하여 각 오퍼레이터 스테이션의 위치를 보여주는 개요
- ❑ 오퍼레이터 스테이션에 대한 디바이스(예: 디스플레이, 스위치 및 표시등)의 기계적 배치
- ❑ S7-200 CPU 또는 확장 모듈의 I/O가 연결된 전기적 도면

컨피규레이션 도면 생성

기능적 사양의 전제조건에 따라, 컨트롤 장비의 컨피규레이션 도면을 작성하십시오. 다음의 항목을 포함하십시오.

- 프로세스 또는 설비와 관련하여 각 S7-200의 위치를 보여주는 개요
- S7-200 및 확장 I/O 모듈의 기계적 배치(캐비넷 및 기타 장비 포함)
- 각 S7-200 및 확장 I/O 모듈의 전기적 도면(디바이스 모델 번호, 통신 주소 및 I/O 주소 포함)

심볼릭 이름의 목록 생성(옵션)

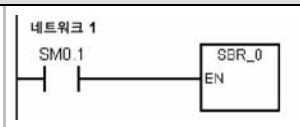
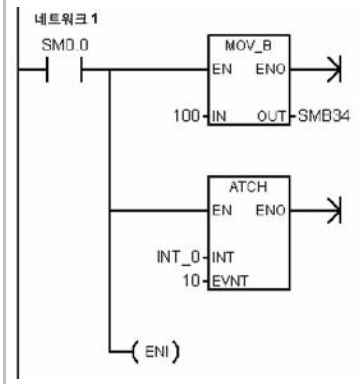
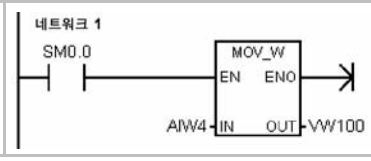
주소 지정을 위해 심볼릭 이름을 사용하도록 선택한 경우, 절대 주소에 대한 심볼릭 이름의 목록을 생성하십시오. 물리적 I/O 신호뿐만 아니라, 프로그램에 사용할 다른 요소도 포함하십시오.

프로그램의 기본 요소

프로그램 블록은 실행 가능한 코드와 주석으로 구성되어 있습니다. 실행 가능한 코드는 주 프로그램과 서브루틴 또는 인터럽트 루틴으로 구성되어 있습니다. 코드는 컴파일되어 S7-200으로 다운로드되며, 프로그램 주석은 컴파일되지 않습니다. 조직적 요소(주 프로그램, 서브루틴 및 인터럽트 루틴)를 사용하여 컨트롤 프로그램을 구조화할 수 있습니다.

다음 예제에서는 서브루틴과 인터럽트 루틴을 포함하는 프로그램을 보여줍니다. 이 샘플 프로그램은 매 100 ms마다 아날로그 입력의 값을 읽기 위해 시간 인터럽트를 사용합니다.

예제: 프로그램의 기본 요소

MAIN		네트워크 1 //첫 번째 스캔에서 서브루틴 //0을 호출합니다. LD SM0.1 CALL SBR_0
SBRO		네트워크 1 //시간 인터럽트를 위해 간격을 //100 ms로 설정합니다. //인터럽트 0을 활성화합니다. LD SM0.0 MOVB 100, SMB34 ATCH INT_0, 10 ENI
INTO		네트워크 1 //아날로그 입력 4를 샘플링합니다. LD SM0.0 MOVW AIW4,VW100

주 프로그램

프로그램의 본문은 애플리케이션을 컨트롤하는 인스트럭션을 포함합니다. S7-200 은 하나의 스캔 사이클에 한 번 이들 인스트럭션을 순차적으로 실행합니다. 주 프로그램은 OB1이라고도 합니다.

서브루틴

프로그램의 이들 옵션 요소는 주 프로그램, 인터럽트 루틴 또는 다른 서브루틴에 의해 호출될 때만 실행됩니다. 서브루틴은 기능을 반복적으로 실행하는 경우 유용합니다. 기능을 작동시키려는 주 프로그램의 각 위치에 대해 로직을 다시 쓰지 않고, 주 프로그램 실행 시 서브루틴에서 로직을 한 번 쓰고 필요한 만큼 여러 번 서브루틴을 호출할 수 있습니다. 서브루틴은 다음과 같이 여러 이점을 제공합니다.

- 서브루틴을 사용하면 프로그램의 전체 크기가 줄어듭니다.
- 코드를 주 프로그램 밖으로 옮겼으므로 서브루틴을 사용하면 스캔 시간이 줄어듭니다. 코드의 실행 여부와 관계 없이 S7-200은 매 스캔 사이클마다 주 프로그램의 코드를 평가하지만, S7-200은 서브루틴을 호출할 때만 서브루틴의 코드를 평가하고 서브루틴이 호출되지 않은 스캔 시 코드를 평가하지 않습니다.
- 서브루틴을 사용하면 이식 가능한 코드가 생성됩니다. 서브루틴의 기능에 대해 코드를 절연한 다음, 재작업을 거의 하지 않고 서브루틴을 다른 프로그램으로 복사할 수 있습니다.



팁

하나의 프로그램의 V 메모리 주소 할당이 다른 프로그램의 할당과 충돌할 수 있으므로, V 메모리 주소를 사용하면 서브루틴의 이식성이 제한될 수 있습니다. 이와 반대로, 로컬 변수를 사용할 때 서브루틴과 프로그램의 일부 사이에 발생하는 주소 충돌에 대해 문제가 없으므로 모든 주소 할당에 대해 로컬 변수 테이블(L 메모리)을 사용하는 서브루틴은 이식성이 아주 높습니다.

인터럽트 루틴

프로그램의 이들 옵션 요소는 특정 인터럽트 이벤트에 반응합니다. 사전 정의된 인터럽트 이벤트를 처리하기 위해 인터럽트 루틴을 설계합니다. 지정된 이벤트가 발생할 때마다, S7-200은 인터럽트 루틴을 실행합니다.

인터럽트 루틴은 주 프로그램에 의해 호출되지 않습니다. 인터럽트 루틴을 인터럽트 이벤트와 연결하고 S7-200은 인터럽트 이벤트가 발생할 때에만 인터럽트 루틴의 인스트럭션을 실행합니다.



팁

S7-200이 인터럽트를 생성할 수 있는 시점을 예상할 수 없으므로, 인터럽트 루틴 및 프로그램의 어느 지점 모두에서 사용하는 변수의 수를 제한하는 것이 좋습니다.

인터럽트 루틴의 로컬 변수 테이블을 사용하여 인터럽트 루틴이 임시 메모리만 사용하고 사용된 데이터를 프로그램의 어느 곳에도 쓰지 않았는지 확인하십시오.

주 프로그램과 인터럽트 루틴들 사이에 데이터가 올바로 공유되는지 확인하는 데 사용할 수 있는 프로그래밍 기술이 많이 있습니다. 이들 기술은 인터럽트 인스트럭션과 함께 9장에 설명되어 있습니다.

프로그램의 기타 요소

기타 블록에는 S7-200에 대한 정보가 있습니다. 프로그램을 다운로드할 때 이들 블록을 다운로드하도록 선택할 수 있습니다.



시스템 블록

시스템 블록을 사용하여 S7-200에 대한 다른 하드웨어 옵션을 구성할 수 있습니다.



데이터 블록

데이터 블록은 프로그램에 의해 사용된 여러 변수의 값(V 메모리)을 저장합니다. 데이터 블록을 사용하여 데이터의 초기 값을 입력할 수 있습니다.

STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 프로그램 생성

STEP 7-Micro/WIN을 열려면 STEP 7-Micro/WIN 아이콘을 더블 클릭하거나, **시작 > SIMATIC > STEP 7 MicroWIN V4.0** 메뉴 명령을 선택하십시오. 그림 5-1과 같이, STEP 7-Micro/WIN 프로젝트 창에서는 컨트롤 프로그램을 생성하기 위한 편리한 작업 공간을 제공합니다.

도구표시줄은 자주 사용되는 메뉴 명령에 대한 쇼트컷의 버튼을 제공합니다. 도구표시줄의 일부 또는 전체를 보거나 숨길 수 있습니다.

내비게이션 바는 STEP 7-Micro/WIN의 여러 프로그래밍 기능에 접근하는 아이콘 그룹을 표시합니다.

인스트럭션 트리는 모든 프로젝트 개체와 컨트롤 프로그램을 생성하는 인스트럭션을 디스플레이합니다. 개별 인스트럭션을 트리에서 프로그램으로 끌어다 놓거나, 프로그램 편집기에서 인스트럭션을 더블 클릭하여 커서의 현재 위치에 삽입할 수 있습니다.

프로그램 편집기에는 임시 로컬 변수에 대해 심볼릭 이름을 할당할 수 있는 프로그램 로직 및 로직 변수 테이블이 포함되어 있습니다 . 서브루틴 및 인터럽트 루틴은 프로그램 편집기 창의 하단에 탭으로 표시됩니다. 탭을 클릭하여 서브루틴, 인터럽트 , 주 프로그램 사이를 이동하십시오.

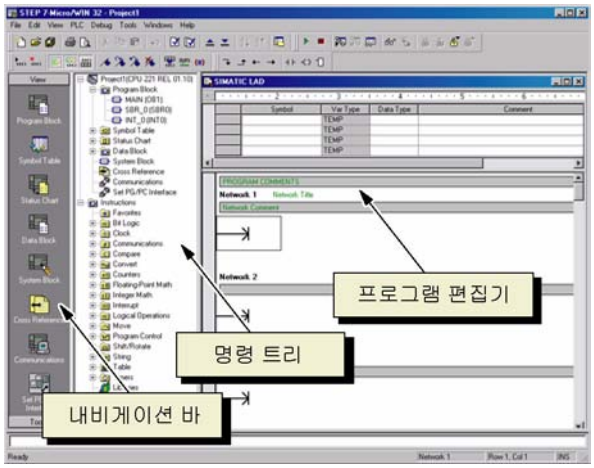


그림 5-1 STEP 7-Micro/WIN



STEP 7-Micro/WIN은 프로그램을 생성하는 3개의 편집기를 제공합니다. 래더 로직(LAD), STL 및 펑션 블록 다이아그램(FBD). 일부 제한을 사용하면, 이들 프로그램 편집기에서 작성된 프로그램을 다른 프로그램 편집기로 보고 편집할 수 있습니다.

STL 편집기의 기능

STL 편집기는 프로그램을 텍스트 기반의 언어로 디스플레이합니다 . STL 편집기에서는 인스트럭션 니모닉을 입력하여 컨트롤 프로그램을 작성할 수 있습니다. 또한, STL 편집기에서는 LAD 또는 FBD 편집기로 생성할 수 없는 프로그램을 생성할 수 있습니다. 이것은 다이어그램을 정확히 그리기 위해 일부 제한 사항을 적용해야 하는 그래픽 편집기와는 달리 S7-200의 원시 언어로 프로그래밍하기 때문입니다. 그림 5-2와 같이, 이 텍스트 기반의 개념은 어셈블리 언어 프로그래밍과 아주 비슷합니다.

S7-200은 프로그램에서 지정된 순서대로 위에서 아래로 각 인스트럭션을 실행한 다음, 위에서부터 다시 시작합니다.

STL은 로직 스택을 사용하여 컨트롤 로직을 해결합니다. 스택 조작을 처리하는 STL 인스트럭션을 삽입합니다.

```
LD    I0.0    //하나의 입력을 읽습니다
A     I0.1    //다른 입력과 함께 AND
              //명령을 수행합니다
=     Q1.0    //값을 출력 1에 씁니다
```

그림 5-2 샘플 STL 프로그램

STL 편집기를 선택할 때 다음의 주요 사항을 고려하십시오.

- STL은 숙련된 프로그래머에게 가장 적합합니다.
- STL은 LAD 또는 FBD 편집기로 쉽게 해결할 수 없는 문제를 해결할 수도 있습니다.
- SIMATIC 인스트럭션 집합을 포함하는 STL 편집기만 사용할 수 있습니다.
- 항상 STL 편집기를 사용하여 LAD 또는 FBD 편집기로 생성된 프로그램을 보거나 편집할 수 있지만, 그 반대는 항상 그렇지 않습니다. 항상 LAD 또는 FBD 편집기를 사용하여 STL 편집기로 작성된 프로그램을 디스플레이할 수 없습니다.

LAD 편집기의 기능

LAD 편집기는 프로그램을 전기 배선 다이어그램과 비슷한 그래픽 표시로 디스플레이합니다. 래더 프로그램을 사용하면 프로그램이 로직 출력 상태를 활성화하게 되는 일련의 로직 입력 상태를 통해 전원 소스로부터 전기 전류의 흐름을 에뮬레이트할 수 있습니다. LAD 프로그램에는 구동되는 왼쪽 전원 레일이 포함되어 있습니다. 닫혀 있는 접점은 이들을 통해 다음 요소로 전원을 흐르게 할 수 있으며, 열려 있는 접점은 전원 흐름을 차단합니다.

로직은 네트워크로 분리됩니다. 프로그램은 지정된 대로 한 번에 하나의 네트워크에 대해 왼쪽에서 오른쪽으로 실행된 후 위에서 아래로 실행됩니다. 그림 5-3에서는 LAD 프로그램의 예제를 보여줍니다. 다양한 인스트럭션은 그래픽 심볼에 의해 표시되고 3개의 기본 형태를 포함합니다.

접점은 스위치, 버튼 또는 내부 조건과 같은 로직 입력 조건을 표시합니다.

코일은 항상 램프, 모터 시동기, 간섭 릴레이 또는 내부 출력 조건과 같은 로직 출력 결과를 표시합니다.

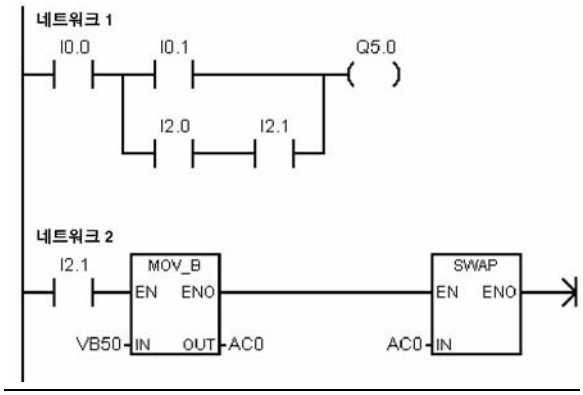


그림 5-3 샘플 LAD 프로그램

상자는 타이머, 카운터 또는 수치 인스트럭션과 같은 추가 인스트럭션을 표시합니다.

LAD 편집기를 선택할 때 다음의 주요 사항을 고려하십시오.

- 래더 로직은 초보 프로그래머가 사용하기에 쉽습니다.
- 그패릭 표시는 이해하기 쉬우며 세계적으로 보편적입니다.
- LAD 편집기는 SIMATIC 및 IEC 1131-3 인스트럭션 집합 모두와 함께 사용할 수 있습니다.
- 항상 STL 편집기를 사용하여 SIMATIC LAD 편집기로 생성된 프로그램을 디스플레이할 수 있습니다.

FBD 편집기의 기능

FBD 편집기는 프로그램을 일반적인 로직 게이트 다이어그램과 비슷한 그래픽 표시로 디스플레이합니다 . LAD 편집기에는 접점과 코일이 없지만 , 상자 인스트럭션으로 나타나는 이와 동등한 인스트럭션이 있습니다.

그림 5-4에서는 FBD 프로그램의 예제를 보여줍니다.

FBD는 왼쪽 및 오른쪽 전원 레일의 개념을 사용하지 않으므로, 용어 "전원 흐름"은 FBD 로직 블록을 통한 컨트롤 흐름의 유사한 개념을 표현하는 데 사용됩니다.

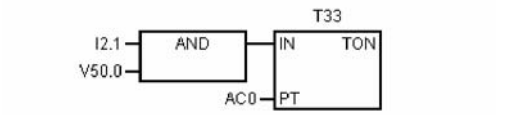


그림 5-4 샘플 FBD 프로그램

FBD 요소를 통한 로직 "1"경로를 전원 흐름이라고 합니다. 전원 흐름 입력의 근원과 전원 흐름 출력의 목표는 오퍼랜드에 직접 할당될 수 있습니다.

프로그램 로직은 이러한 상자 인스트럭션들 사이의 연결에서 파생됩니다. 즉, 하나의 인스트럭션으로부터의 출력(예: AND 상자)은 필요한 컨트롤 로직을 생성하기 위해 다른 인스트럭션(예: 타이머)을 활성화하는 데 사용될 수 있습니다. 이 연결 개념으로 다양한 로직 문제를 해결할 수 있습니다.

FBD 편집기를 선택할 때 다음의 주요 사항을 고려하십시오.

- 표시의 그래픽 로직 게이트 스타일은 다음 프로그램 흐름에 유용합니다.
- FBD 편집기는 SIMATIC 및 IEC 1131-3 인스트럭션 집합 모두와 함께 사용할 수 있습니다.
- 항상 STL 편집기를 사용하여 SIMATIC FBD 편집기로 생성된 프로그램을 디스플레이할 수 있습니다.

SIMATIC과 IEC 1131-3 인스트럭션 집합들 사이에서 선택

대부분의 PLC는 유사한 기본 인스트럭션을 제공하지만, 항상 외관, 조작 등에 있어서 공급업체들 사이에 작은 차이가 있습니다. 지난 여러 해 동안, 국제전기표준회의(IEC)는 특히 여러 측면의 PLC 프로그래밍과 연관된 새로운 세계 표준을 개발했습니다 . 이 표준은 여러 PLC 제조업체가 외관과 조작 모두에 있어서 같은 인스트럭션을 제공하도록 장려합니다.

S7-200 은 다양한 자동화 시스템 작업을 해결할 수 있는 2 가지의 인스트럭션 집합을 제공합니다 . IEC 인스트럭션 집합은 PLC 프로그래밍의 IEC 1131-3 표준을 준수하고 , SIMATIC 인스트럭션 집합은 특히 S7-200을 위해 설계됩니다.



팁

STEP 7-Micro/WIN을 IEC 모드로 설정할 때, IEC 1131-3 표준에 의해 정의되지 않은 인스트럭션 옆에 있는 인스트럭션 트리에 빨간색 다이아몬드(♦)를 디스플레이합니다.

SIMATIC 인스트럭션 집합과 IEC 인스트럭션 집합 간의 몇 가지 중요한 차이점이 있습니다.

- IEC 인스트럭션 집합은 PLC 공급업체들 사이에 표준인 인스트럭션으로만 제한됩니다. 일반적으로 SIMATIC 집합에 포함된 일부 인스트럭션은 IEC 1131-3 사양에서 표준 인스트럭션이 아닙니다. 이들은 비표준 인스트럭션으로 여전히 사용할 수 있지만, 이들을 사용하는 경우 프로그램은 더 이상 IEC 1131-3을 엄격히 준수하지 않습니다.
- 일부 IEC 상자 인스트럭션은 다중 데이터 포맷을 허용합니다. 이 작업은 오버로드라고도 합니다. 예를 들어, 별도의 ADD_I (Add 정수) 및 ADD_R (Add 실수), 수치 상자 대신, IEC ADD 인스트럭션은 추가되는 데이터의 포맷을 검사하고 S7-200에서 올바른 인스트럭션을 자동으로 선택합니다. 이 스캔은 중요한 프로그램 설계 시간을 절약할 수 있습니다.
- IEC 인스트럭션을 사용할 때, 인스트럭션 파라메터는 부호 있는 정수와 부호 없는 정수 등의 올바른 데이터 포맷에 대해 자동으로 검사됩니다. 예를 들어, 비트 값(온/오프)을 예상한 인스트럭션의 정수 값을 입력하려는 경우 에러가 발생합니다. 이 기능은 프로그래밍 구문 에러를 최소화할 수 있도록 도와줍니다.

SIMATIC 또는 IEC 인스트럭션 집합을 선택할 때 다음의 사항을 고려하십시오.

- 일반적으로 SIMATIC 인스트럭션의 실행 시간은 가장 짧습니다. 일부 IEC 인스트럭션의 실행 시간은 더 길 수 있습니다.
- 타이머, 카운터, 곱하기 및 나누기와 같은 일부 IEC 인스트럭션은 SIMATIC과 다르게 작동합니다.
- SIMATIC 인스트럭션 집합과 함께 3가지의 프로그램 편집기(LAD, STL, FBD)를 모두 사용할 수 있습니다. IEC 인스트럭션에 대해 LAD 및 FBD 프로그램 편집기만 사용할 수 있습니다.
- IEC 인스트럭션의 조작은 PLC의 다른 브랜드에 대한 표준이며 , IEC- 준수 프로그램 생성에 대한 지식은 PLC 플랫폼에 활용될 수 있습니다.
- IEC 표준이 SIMATIC 인스트럭션 집합에서 사용 가능한 인스트럭션보다 적은 인스트럭션을 정의하지만, 항상 IEC 프로그램에 SIMATIC 인스트럭션을 포함할 수 있습니다.
- IEC 1131-3은 변수가 유형과 함께 선언되어야 함을 지정하고, 데이터 유형의 시스템 검사를 지원합니다.

프로그램 편집기에서 사용하는 명명 규칙에 대한 이해

STEP 7-Micro/WIN은 모든 프로그램 편집기에서 다음의 명명 규칙을 사용합니다.

- 심볼 이름 앞의 A #(#var1)는 심볼이 로컬 범위임을 나타냅니다.
- IEC 인스트럭션의 경우, % 심볼은 직접 주소를 나타냅니다.
- 오퍼랜드 심볼 "?.?"또는 "????"는 오퍼랜드 컨피규레이션이 필요함을 나타냅니다.

LAD 프로그램은 네트워크라고 하는 세그먼트들로 나뉘어집니다. 네트워크는 완전환 회로를 형성하기 위해 모두 연결되는 접점, 코일 및 상자의 순서가 지정된 정렬입니다. 짧은 회로, 개방 회로 및 역전 전원 흐름 상태가 모두 존재하지 않습니다. STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 일련의 네트워크를 기반으로 LAD 프로그램에 주석을 작성할 수 있습니다. FBD 프로그래밍은 프로그램의 세그먼트 및 주석에 대한 네트워크 개념을 사용합니다.

STL 프로그램은 네트워크를 사용하지 않지만, NETWORK 키워드를 사용하여 프로그램을 세그먼트합니다.

LAD 편집기 관련 명명 규칙

LAD 편집기에서, 키보드의 F4, F6 및 F9 키를 사용하여 접점, 상자 및 코일 인스트럭션에 접근할 수 있습니다. LAD 편집기는 다음의 명명 규칙을 사용합니다.

- 심볼 "--->>"는 개방 회로 또는 필요한 전원 흐름 연결입니다.
- 심볼 "⇥"는 출력이 연속으로 계단식 배열 또는 연결할 수 있는 옵션 전원 흐름임을 나타냅니다.
- 심볼 ">>"는 전원 흐름을 사용할 수 있음을 나타냅니다.

FBD 편집기 관련 명명 규칙

FBD 편집기에서, 키보드의 F4, F6 및 F9 키를 사용하여 AND, OR 및 상자 인스트럭션에 접근할 수 있습니다. FBD 편집기는 다음의 명명 규칙을 사용합니다.

- EN 오퍼랜드의 심볼 "--->>"는 전원 흐름 또는 오퍼랜드 표시기입니다. 또한 개방 회로 또는 필요한 전원 흐름 연결을 표현할 수 있습니다.
- 심볼 "⇥"는 출력이 연속으로 계단식 배열 또는 연결할 수 있는 옵션 전원 흐름임을 나타냅니다.
- 심볼 "<<"및 ">>"는 값 또는 전원 흐름을 사용할 수 있음을 나타냅니다.
- 부정 버블: 오퍼랜드 또는 전원 흐름의 로직 NOT 조건 또는 반전 조건은 입력에서 작은 원으로 표시됩니다. 그림 5-5에서, Q0.0은 I0.0 AND I0.1의 NOT과 같습니다. 부정 버블은 파라메터 또는 전원 흐름으로 지정할 수 있는 부울 기호에 대해서만 유효합니다.

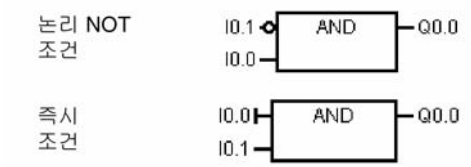


그림 5-5 FBD 명명 규칙

- 즉시 표시기: 그림 5-5와 같이, FBD 편집기는 FBD 인스트럭션에 대한 입력에서 수직선과 함께 부울 오퍼랜드의 즉시 조건을 디스플레이합니다. 즉시 표시기는 지정된 물리적 입력에서 즉시 읽기를 발생시킵니다. 즉시 연산자는 물리적 입력에 대해서만 유효합니다.
- 입력 또는 출력이 없는 상자: 입력이 없는 상자는 전원 흐름과 독립된 인스트럭션을 나타냅니다.



팁

오퍼랜드의 수는 AND 및 OR 인스트럭션에 대해 최대 32개의 입력까지 확장할 수 있습니다. 오퍼랜드 값을 더하거나 빼려면, 키보드의 "+"및 "-"키를 사용하십시오.

S7-200 프로그래밍의 일반적인 명명 규칙

EN/ENO 정의

EN(IN 활성화)은 LAD 및 FBD에 있는 상자의 부울 입력입니다. 전원 흐름은 실행할 상자 인스트럭션에 대한 이 입력에 있어야 합니다. STL에서, 인스트럭션에 EN 입력이 포함되어 있지 않지만 스택 값의 상위는 해당 STL 인스트럭션이 실행되게 하려면 로직 "1"이어야 합니다.

ENO(Out 활성화)는 LAD 및 FBD에 있는 상자의 부울 출력입니다. EN 입력 시 상자에 전원 흐름이 있고 에러 없이 상자가 기능을 실행하면, ENO 출력은 다음 요소에 전원 흐름을 전달합니다. 에러가 상자의 실행에서 감지되면, 전원 흐름이 에러를 생성한 상자에서 종료됩니다.

STL에 ENO 출력이 없지만, ENO 출력이 있는 LAD 및 FBD 인스트럭션에 해당하는 STL 인스트럭션은 특별한 ENO 비트를 설정합니다. 이 비트는 AND ENO(AENO) 인스트럭션으로 접근할 수 있고 상자의 ENO 비트와 같은 효과를 생성하는 데 사용될 수 있습니다.



팁

EN/ENO 오퍼랜드와 데이터 유형은 오퍼랜드가 모든 LAD 및 FBD 인스트럭션과 같으므로 각 인스트럭션에 대해 유효한 오퍼랜드 테이블에 표시되지 않습니다. 도표 5-1에는 LAD 및 FBD의 이들 오퍼랜드와 데이터 유형이 나열됩니다. 이들 오퍼랜드는 이 매뉴얼에 표시된 모든 LAD 및 FBD 인스트럭션에 적용됩니다.

도표 5-1 LAD 및 FBD의 EN/ENO 오퍼랜드 및 데이터 유형

프로그램 편집기	입력/출력	오퍼랜드	데이터 유형
LAD	EN, ENO	전원 흐름	BOOL
FBD	EN, ENO	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L	BOOL

조건부/비조건부 입력

LAD 및 FBD에서 전원 흐름에 종속된 상자 또는 코일은 왼쪽에 요소에 대한 연결로 표시됩니다. 전원 흐름과 독립된 코일 또는 상자는 왼쪽 전원 레일에 대한 직접 연결로 표시됩니다. 도표 5-2에서는 조건부 및 비조건부 입력의 예제를 모두 보여줍니다.

도표 5-2 조건부 및 비조건부 입력의 표시

전원 흐름	LAD	FBD
전원 흐름에 종속된 인스트럭션(조건부)	1 —(JMP)	JMP
전원 흐름과 독립된 인스트럭션(비조건부)	—(NEXT)	NEXT

출력이 없는 인스트럭션

계단식으로 배열할 수 없는 상자는 부울 출력이 없이 그려집니다. 여기에는 서브루틴 호출, 점프 및 조건부 반환 인스트럭션이 있습니다. 또한, 왼쪽 전원 레일에만 배치할 수 있는 래더 코일이 있습니다. 여기에는 Label, Next, Load SCR, 조건부 SCR End 및 SCR End 인스트럭션이 있습니다. 이들은 FBD에 상자로 표시되고 레이블이 없는 전원 입력과 함께 출력 없이 구별됩니다.

비교 인스트럭션

비교 인스트럭션은 전원 흐름의 상태와 관계 없이 실행됩니다. 전원 흐름이 거짓이면, 출력이 거짓입니다. 출력 흐름이 참이면 출력이 비교의 결과에 따라 설정됩니다. 조작이 접점으로 수행되더라도 SIMATIC FBD, IEC Ladder 및 IEC FBD 비교 인스트럭션은 상자로 표시됩니다.

마법사를 사용하여 컨트롤 프로그램 생성

STEP 7-Micro/WIN은 프로그래밍을 더 쉽고 더 자동적으로 만듭니다. 6장에서, 연결된 마법사를 포함하는 인스트럭션은 다음의 인스트럭션 마법사 아이콘에 의해 식별됩니다.



S7-200의 에러 처리

S7-200은 에러를 치명적인 에러 또는 비치명적인 에러로 구분합니다. **PLC > 정보** 메뉴 명령을 선택하면 에러에 의해 생성된 에러 코드를 볼 수 있습니다.

그림 5-6에서는 에러 코드 및 에러의 설명을 디스플레이하는 PLC 정보 대화 상자를 보여줍니다.

마지막 치명적 필드에서는 S7-200에 의해 생성된 이전의 치명적인 에러 코드를 보여줍니다. 이 값은 RAM이 보존되는 경우 전원 사이클을 통해 보존됩니다. 이 위치는 S7-200의 모든 메모리가 지워질 때마다 또는 RAM이 지연된 전원 고장 이후에 보존되지 않은 경우 지워집니다.

전체 치명적 필드는 마지막으로 S7-200에서 모든 메모리 영역이 지워진 이후 S7-200에 의해 생성된 치명적인 에러의 카운트입니다. 이 값은 RAM이 보존되는 경우 전원 사이클을 통해 보존됩니다. 이 위치는 S7-200의 모든 메모리가 지워질 때마다 또는 RAM이 지연된 전원 고장 이후에 보존되지 않은 경우 지워집니다.

부록 C에서는 S7-200 에러 코드를 나열하고, 부록 D에서는 에러를 감시하는 데 사용할 수 있는 특수 메모리(SM) 비트를 설명합니다.

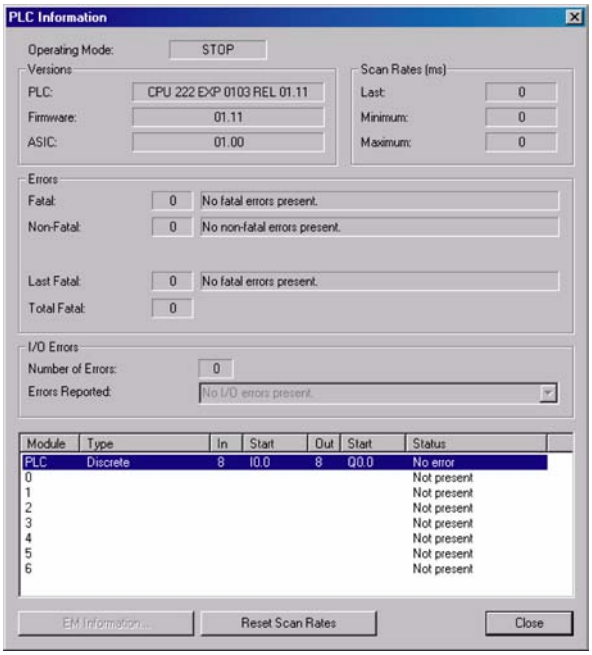


그림 5-6 PLC 정보 대화 상자

비치명적 에러

비치명적 에러는 사용자 프로그램의 구조, 사용자 프로그램의 인스트럭션 실행 및 확장 I/O 모듈을 포함하는 표시 문제입니다. STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 비치명적 에러에 의해 생성된 에러 코드를 볼 수 있습니다. 비치명적 에러에 3가지 기본 범주가 있습니다.

프로그램 컴파일 에러

S7-200은 다운로드할 때 프로그램을 컴파일합니다. S7-200에서 프로그램이 컴파일 규칙을 위반한 것을 감지한 경우, 다운로드가 취소되고 에러 코드가 생성됩니다. (S7-200에 이미 다운로드된 프로그램은 영구 메모리에 여전히 있고 손실되지 않습니다.) 프로그램을 수정한 후, 다시 다운로드할 수 있습니다. 컴파일 규칙 위반의 목록은 부록 C를 참조하십시오.

I/O 에러

시작 시, S7-200은 각 모듈에서 I/O 컨피규레이션을 읽습니다. 정상적인 조작 시, S7-200은 정기적으로 각 모듈의 상태를 검사하고 시작 시 획득한 컨피규레이션과 비교합니다. S7-200이 차이를 감지한 경우, S7-200은 모듈 에러 레지스터에서 컨피규레이션 에러 비트를 설정합니다. S7-200은 모듈 컨피규레이션이 시작 시 획득한 컨피규레이션과 다시 일치할 때까지 해당 모듈에서 입력 데이터를 읽거나 모듈에 출력 데이터를 쓰지 않습니다.

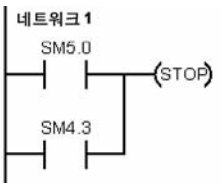
모듈 상태 정보는 특수 메모리(SM) 비트에 저장됩니다. 프로그램은 이들 비트를 감시하고 평가할 수 있습니다. 보고 I/O 에러에 사용되는 SM 비트에 대한 자세한 내용은 부록 D를 참조하십시오. SM5.0은 전역 I/O 에러 비트이고 에러 조건이 확장 모듈에 존재하는 동안 설정된 상태로 유지됩니다.

프로그램 실행 에러

프로그램은 실행 중인 동안 에러 조건을 생성할 수 있습니다. 이들 에러는 인스트럭션의 부적절한 사용 또는 인스트럭션에 의한 잘못된 데이터의 처리에서 기인할 수 있습니다. 예를 들어, 프로그램이 컴파일할 때 유효한 간접 주소 포인터는 프로그램 실행 시 범위를 벗어난 주소를 가리키도록 수정될 수 있습니다. 이것은 런타임 프로그래밍 문제의 예제입니다. SM4.3은 런타임 프로그래밍 문제 발생 시 설정되고 S7-200이 RUN 모드일 때 설정된 상태로 유지됩니다. (런타임 프로그래밍 문제의 목록은 부록 C를 참조하십시오). 프로그램 실행 에러 정보는 특수 메모리(SM) 비트에 저장됩니다. 프로그램은 이들 비트를 감시하고 평가할 수 있습니다. 프로그램 실행 에러 보고에 사용되는 SM 비트에 대한 자세한 내용은 부록 D를 참조하십시오.

S7-200은 비치명적 에러를 감지한 경우 STOP 모드로 변경되지 않습니다. 이벤트를 SM 메모리에만 기록하고 프로그램의 실행을 계속 진행합니다. 그러나, 비치명적 에러가 감지될 때 S7-200을 STOP 모드로 강제 전환하도록 프로그램을 설계할 수 있습니다. 다음 샘플 프로그램에서는 전역 비치명적 에러 비트 중 2개를 감시하고 있는 프로그램의 네트워크를 보여주고 이들 비트 중 어느 것이든 켤 때마다 S7-200을 STOP으로 변경합니다.

샘플 프로그램: 비치명적 에러 조건을 감지하는 로직




```
네트워크 1          //I/O 에러 또는 런타임 에러가 발생한 경우,
                    //STOP 모드로 전환합니다.
LD      SM5.0
O       SM4.3
STOP
```

치명적인 에러

치명적인 에러는 S7-200의 프로그램 실행을 정지시킵니다. 치명적인 에러의 심각도에 따라, 치명적인 에러는 S7-200이 모든 기능 또는 일부 기능을 수행할 수 없게 합니다. 치명적인 에러를 처리하는 목적은 S7-200이 기존 에러 상태에 대한 의문에 반응할 수 있는 안전한 상태로 만드는 것입니다. 치명적 에러가 감지되면, S7-200이 STOP 모드로 변경되고, SF/DIAG (빨간색) 및 STOP LED를 켜고, 출력 테이블을 오버라이드하며, 출력을 끕니다. S7-200은 치명적 에러 조건이 수정될 때까지 이 상태를 유지합니다.

치명적 에러 조건을 수정하기 위해 변경한 경우, 다음 방법들 중 하나를 사용하여 S7-200을 다시 시작하십시오.

- 전원을 껐다 켜십시오.
- 모드 스위치를 RUN 또는 TERM을 STOP으로 변경하십시오.
- STEP 7-Micro/WIN에서 **PLC > 전원 켜기 리셋** 메뉴 명령을 선택하여 S7-200을 다시 시작하십시오. 이렇게 하면 S7-200이 강제로 다시 시작되고 치명적 에러가 지워집니다.

S7-200을 다시 시작하면 치명적 에러 조건이 지워지고 치명적 에러가 수정되었는지 확인하기 위해 전원 켜기 진단 테스트가 수행됩니다. 다른 치명적 에러 조건이 발견된 경우, S7-200이 에러가 여전히 존재함을 나타내는 에러 LED를 다시 설정합니다. 그렇지 않은 경우, S7-200은 정상 조작을 시작합니다.

일부 에러 조건은 S7-200이 통신을 수행하지 못하게 할 수 있습니다. 이러한 경우 S7-200에서 에러 코드를 볼 수 없습니다. 이러한 에러 유형은 S7-200을 수리해야 하는 하드웨어 고장을 나타내며, 프로그램을 변경하거나 S7-200의 메모리를 지우는 방법으로 이들을 수정할 수 없습니다.

데이터 블록 편집기에서 주소 및 초기 값 할당



데이터 블록 편집기에서는 V 메모리(변수 메모리)에 대한 초기 데이터 할당만 수행할 수 있습니다. V 메모리의 바이트, 워드 또는 더블 워드에 대한 할당을 수행할 수 있습니다. 주석은 옵션입니다.

데이터 블록 편집기는 자유 형식의 텍스트 편집기입니다. 즉, 특정 정보 유형에 대해 특정 필드가 정의되지 않습니다. 라인 입력을 완료하고 Enter 키를 누른 후, 데이터 블록 편집기는 라인(주소, 데이터, 주석의 열 할당 및 V 메모리 주소 대문자화)의 포맷을 지정하고 이들을 다시 디스플레이합니다. 할당 라인을 완료한 후 CTRL-ENTER를 누르면 주소가 다음에 사용 가능한 주소로 자동으로 확장됩니다.

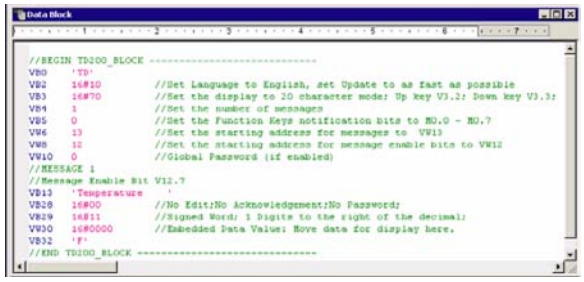


그림 5-7 데이터 블록 편집기

데이터 블록 편집기는 이전의 주소 할당 및 데이터 값의 크기(바이트, 워드 또는 더블 워드)에 따라 V 메모리의 적절한 양을 할당합니다.

데이터 블록의 첫 번째 라인에는 명시적인 주소 할당이 있어야 합니다. 후속 라인은 명시적 또는 암시적 주소 할당을 포함할 수 있습니다. 암시적 주소 할당은 단일 주소 할당 후에 여러 데이터 값을 입력하거나 데이터 값만 포함하는 라인을 입력할 때 편집기에 의해 수행됩니다.

데이터 블록 편집기는 대문자 또는 소문자를 허용하며 주소와 데이터 값 사이의 구분자로 쉼표, 탭 또는 공백을 허용합니다.

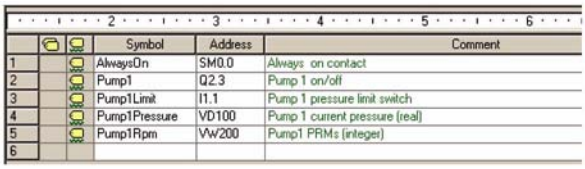
변수의 심볼릭 주소 지정을 위해 심볼 테이블 사용



심볼 테이블에서는 프로그램 어느 위치에서든 심볼릭 이름이 접근할 수 있는 심볼을 정의하고 편집할 수 있습니다. 여러 심볼 테이블을 생성할 수 있습니다. 또한, 프로그램에서 사용할 수 있는 시스템 정의 심볼의 심볼 테이블에 탭이 있습니다. 심볼 테이블은 전역 변수 테이블이라고도 합니다.

프로그램에서 인스트럭션의 오퍼랜드를 절대적으로 또는 심볼릭으로 식별할 수 있습니다. 절대 참조는 메모리 영역 및 비트 또는 바이트 위치를 사용하여 주소를 식별합니다. 심볼릭 참조는 알파벳 숫자 문자의 조합을 사용하여 주소를 식별합니다.

SIMATIC 프로그램의 경우 , 심볼 테이블을 사용하여 전역 심볼 할당을 수행합니다. IEC 프로그램의 경우, 전역 변수 테이블을 사용하여 전역 심볼 할당을 수행합니다.



	Symbol	Address	Comment
1	AlwaysOn	SM0.0	Always on contact
2	Pump1	Q2.3	Pump 1 on/off
3	Pump1Limit	I1.1	Pump 1 pressure limit switch
4	Pump1Pressure	VD100	Pump 1 current pressure (real)
5	Pump1Rpm	VW200	Pump1 PRMs (integer)
6			

그림 5-8 심볼 테이블

심볼을 주소에 할당하려면:

1. 내비게이션 바에서 심볼 테이블 아이콘을 클릭하여 심볼 테이블을 여십시오.
2. 심볼 이름 열에 심볼 이름(예: 입력1)을 입력하십시오. 최대 심볼 길이는 23자입니다.
3. 주소 열에 주소(예: I0.0)를 입력하십시오.
4. IEC 전역 변수 테이블의 경우, 데이터 유형 열에 값을 입력하거나 목록 상자에서 하나를 선택하십시오.

여러 심볼 테이블을 생성할 수 있지만, 단일 테이블 또는 여러 테이블 사이에서도 같은 문자열을 전역 심볼 할당으로 두 번 이상 사용할 수 없습니다.

로컬 변수 사용

프로그램 편집기의 로컬 변수 테이블을 사용하여 개별 서브루틴 또는 인터럽트 루틴에 대해 고유한 변수를 할당할 수 있습니다. 그림 5-9를 참조하십시오.

로컬 변수는 서브루틴으로 전달되는 파라메터로 사용될 수 있으며 이들은 서브루틴의 이식성 또는 재사용 가능성을 높입니다.

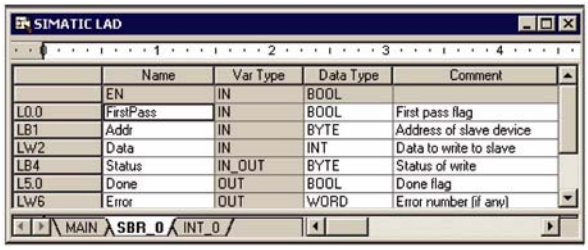


그림 5-9 로컬 변수 테이블

상태 차트를 사용하여 프로그램 감시



상태 차트를 사용하면 S7-200이 컨트롤 프로그램을 실행할 때 프로세스 변수의 값을 감시 또는 수정할 수 있습니다. 현재 값을 디스플레이하여 프로그램 입력, 출력 또는 변수의 상태를 추적할 수 있습니다. 또한, 상태 차트에서는 프로세스 변수의 값을 강제로 수행하거나 변경할 수 있습니다.

프로그램의 여러 부분에서 요소를 보기 위해 다중 상태 차트를 생성할 수 있습니다.

상태 차트에 접근하려면, **보기 > 구성요소 > 상태 차트** 메뉴 명령을 선택하거나 내비게이션 바에서 상태 차트 아이콘을 클릭하십시오.

상태 차트를 생성할 때, 감시를 위해 프로세스 변수의 주소를 입력합니다. 상수, 어큐뮬레이터 또는 로컬 변수의 상태를 볼 수 없습니다. 타이머 또는 카운터 값을 비트 또는 워드로 디스플레이할 수 있습니다 . 값을 비트로 디스플레이하면 타이머 또는 카운터 비트의 상태를 보여주며, 값을 워드로 디스플레이하면 타이머 또는 카운터 값을 보여줍니다.

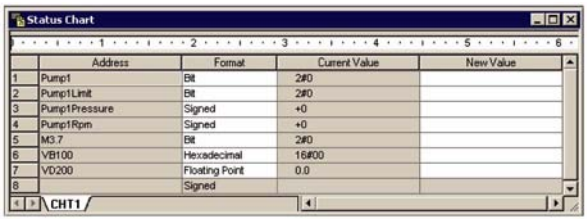


그림 5-10 상태 차트

상태 차트를 만들고 변수를 감시하려면:

1. 주소 필드에 원하는 값에 대한 주소를 입력하십시오.
2. 포맷 열에서 데이터 유형을 선택하십시오.
3. S7-200에서 프로세스 변수의 상태를 보려면, **디버그 > 차트 상태** 메뉴 명령을 선택하십시오.
4. 값을 계속 샘플링하거나 상태의 단일 판독을 수행하려면, 도구표시줄의 버튼을 클릭하십시오. 또한, 상태 차트에서는 여러 프로세스 변수의 값을 수정하거나 강제로 수행할 수 있습니다.

편집 > 삽입 > 행 메뉴 명령을 선택하여 상태 차트에 추가 행을 삽입할 수 있습니다.



팁

각 그룹이 더 짧고 분리된 상태 차트에서 볼 수 있도록 변수를 로직 그룹으로 나누기 위해 여러 상태 차트를 생성할 수 있습니다.

인스트럭션 라이브러리 생성

STEP 7-Micro/WIN에서는 인스트럭션의 사용자 정의 라이브러리를 생성하거나 다른 사용자에 의해 생성된 라이브러리를 사용할 수 있습니다. 그림 5-11을 참조하십시오.

인스트럭션의 라이브러리를 생성하려면, 표준 STEP 7-Micro/WIN 서브루틴 및 인터럽트 루틴을 생성하고 이들을 함께 그룹화합니다. 실수로 변경하지 못하도록 방지하거나 작성자의 기술(노하우)를 보호하기 위해 이들 루틴에서 코드를 숨길 수 있습니다.

인스트럭션 라이브러리를 생성하려면 , 다음의 작업을 수행하십시오.

1. 프로그램을 표준 STEP 7-Micro/WIN 프로젝트로 작성하고 라이브러리에 포함할 기능을 서브루틴 또는 인터럽트 루틴에 배치합니다.
2. 서브루틴 또는 인터럽트 루틴의 모든 V 메모리 위치에 심볼릭 이름이 할당되었는지 확인하십시오. 라이브러리에서 필요로 하는 V 메모리의 양을 최소화하려면 , 순차적 V 메모리 위치를 사용하십시오.
3. 서브루틴 또는 인터럽트 루틴을 인스트럭션 라이브러리에 표시할 이름으로 바꾸십시오.
4. **파일 > 라이브러리 생성** 메뉴 명령을 선택하여 새 인스트럭션 라이브러리를 컴파일하십시오.

라이브러리 생성에 대한 자세한 내용은 STEP 7-Micro/WIN의 온라인 도움말을 참조하십시오.

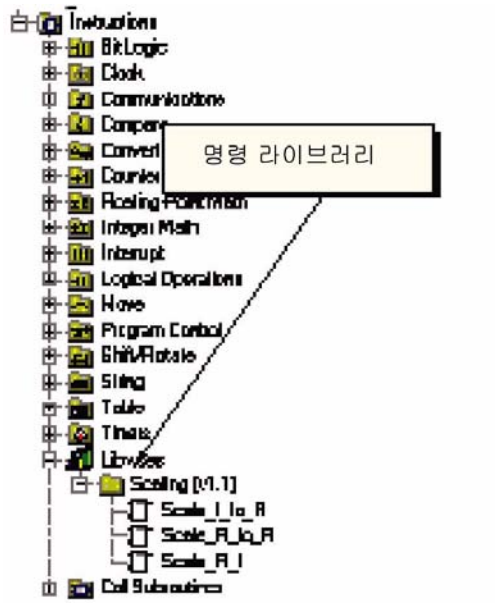


그림 5-11 라이브러리를 포함하는 인스트럭션 트리

다음 과정을 사용하여 인스트럭션 라이브러리의 인스트럭션에 접근하십시오.

1. **파일 > 라이브러리 추가** 메뉴 명령을 선택하여 라이브러리 디렉토리를 인스트럭션 트리에 추가하십시오.
2. 특정 인스트럭션을 선택하여 프로그램에 삽입하십시오(표준 인스트럭션을 사용할 때).

   라이브러리 루틴이 V 메모리를 필요로 하는 경우, STEP 7-Micro/WIN에서는 프로젝트가 메모리의 블록을 할당하기 위해 컴파일할 시간을 묻습니다. 라이브러리 메모리 할당 대화 상자를 사용하여 메모리의 블록을 할당하십시오.

프로그램 디버그의 기능

STEP 7-Micro/WIN은 프로그램을 디버그할 수 있도록 다음의 기능을 제공합니다.

- 프로그램의 북마크는 긴 프로그램의 라인들 사이를 앞과 뒤로 쉽게 이동할 수 있도록 합니다.
- 상호 참조 테이블을 프로그램에서 사용되는 참조들을 확인할 수 있습니다.
- RUN 모드 편집을 통해 프로그램에 의해 컨트롤되는 프로세스를 최대한 방해하지 않으면서 프로그램을 약간 변경할 수 있습니다. 또한, RUN 모드에서 편집할 때 프로그램 블록을 다운로드할 수 있습니다.

프로그램 디버그에 대한 자세한 내용은 8장을 참조하십시오.

S7-200 인스트럭션 집합

6

이 장에서는 S7-200 Micro PLC에 대한 SIMATIC 및 IEC 1131 인스트럭션 집합에 대해 설명합니다.

본 장의 목차

인스트럭션을 설명하는 데 사용되는 규칙 67
S7-200 메모리 범위 및 기능 68
비트 로직 인스트럭션 70
  접점 70
  코일 73
  로직 스택 인스트럭션 75
  설정 및 리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션 77
시계 인스트럭션 78
통신 인스트럭션 81
  네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션 81
  전송 및 수신 인스트럭션(프리포트) 86
  포트 주소 획득 및 포트 주소 설정 인스트럭션 95
비교 인스트럭션 96
  숫자 값 비교 96
  문자열 비교 98
변환 인스트럭션 99
  표준 변환 인스트럭션 99
  ASCII 변환 인스트럭션 103
  문자열 변환 인스트럭션 107
  인코드 및 디코드 인스트럭션 112
카운터 인스트럭션 113
  SIMATIC 카운터 인스트럭션 113
  IEC 카운터 인스트럭션 116
고속 카운터 인스트럭션 118
펄스 출력 인스트럭션 133
수치 인스트럭션 140
  더하기, 빼기, 곱하기 및 나누기 인스트럭션 140
  정수와 더블 정수의 곱하기 및 정수를 나머지로 나누기 142
  숫자 기능 인스트럭션 143
  증가 및 감소 인스트럭션 144
비례/적분/미분(PID) 루프 인스트럭션 145
인터럽트 인스트럭션 153
로직 연산 인스트럭션 161
  반전 인스트럭션 161
  AND, OR 또는 Exclusive OR 인스트럭션 162

이동 인스트럭션 164
바이트, 워드, 더블 워드 또는 실수 이동 164
바이트 즉시 이동(읽기 및 쓰기) 165
블록 이동 인스트럭션 166
프로그램 컨트롤 인스트럭션 167
조건부 종료 167
정지 167
와치독 리셋 167
For-Next 루프 인스트럭션 169
점프 인스트럭션 171
순서 컨트롤 릴레이(SCR) 인스트럭션 172
진단 LED 인스트럭션 178
이동 및 회전 인스트럭션 179
오른쪽 이동 및 왼쪽 이동 인스트럭션 179
오른쪽 회전 및 왼쪽 회전 인스트럭션 179
이동 레지스터 비트 인스트럭션 181
바이트 스왑 인스트럭션 183
문자열 인스트럭션 184
테이블 인스트럭션 189
테이블에 추가 189
선입선출 및 후입선출 190
메모리 채우기 192
테이블 찾기 193
타이머 인스트럭션 196
SIMATIC 타이머 인스트럭션 196
IEC 타이머 인스트럭션 201
간격 타이머 203
서브루틴 인스트럭션 204

인스트럭션을 설명하는 데 사용되는 규칙

그림 6-1에서는 인스트럭션에 대한 일반적인 설명을 보여주고 인스트럭션과 그에 대한 조작을 설명하는 데 사용되는 다른 영역을 가리킵니다. 인스트럭션의 그림에서는 LAD, FBD 및 STL의 포맷을 보여줍니다. 오퍼랜드 테이블에서는 인스트럭션의 오퍼랜드를 나열하고 각 오퍼랜드에 대한 유효한 데이터 유형, 메모리 영역 및 크기를 보여줍니다.

오퍼랜드가 모든 LAD 및 FBD 인스트럭션에 대해 같기 때문에 EN/ENO 오퍼랜드 및 데이터 유형은 인스트럭션 오퍼랜드 테이블에 표시되지 않습니다.

- *LAD의 경우:* EN 및 ENO는 전원 흐름이고 BOOL 데이터 유형입니다.
- *FBD의 경우:* EN 및 ENO는 I, Q, V, M, SM, S, T, C, L 또는 전원 흐름이고 BOOL 데이터 유형입니다.

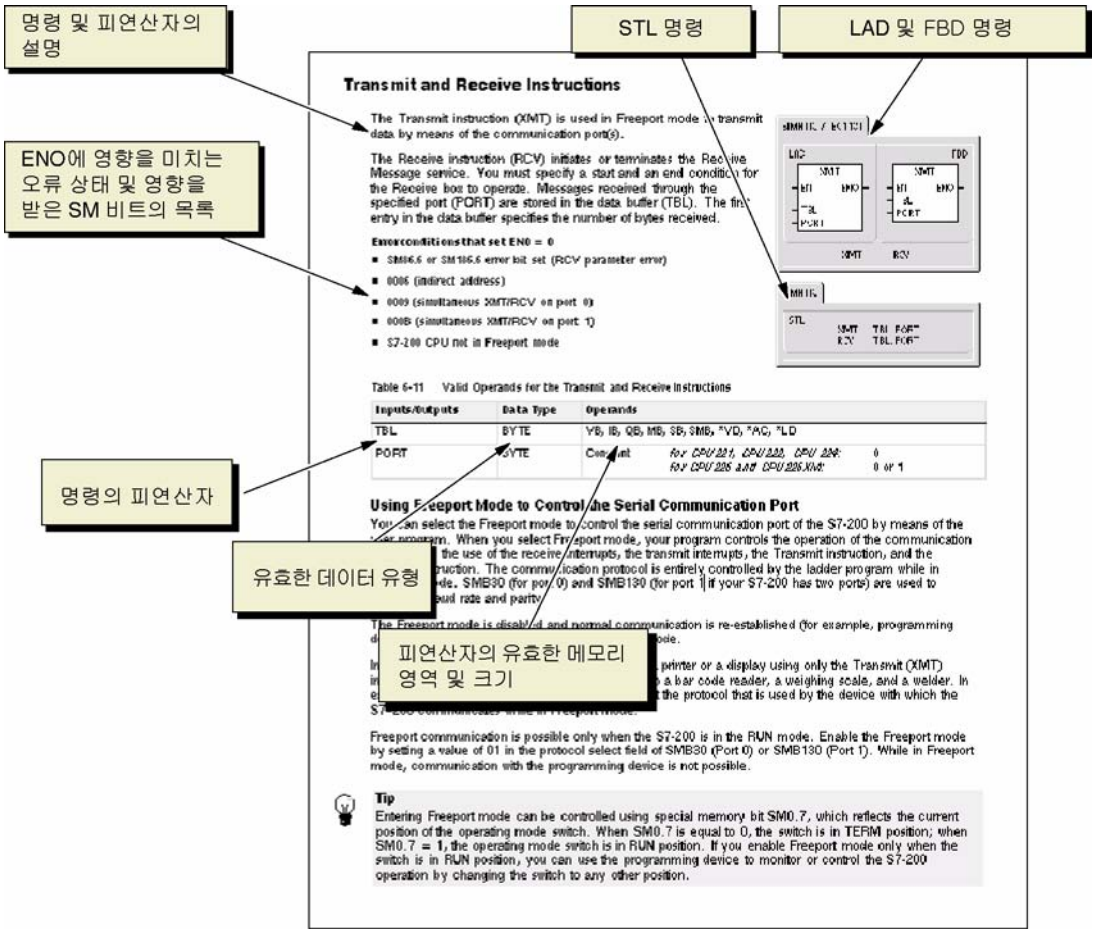


그림 6-1 인스트럭션 설명

S7-200 메모리 범위 및 기능

도표 6-1 S7-200 CPU의 메모리 범위 및 기능

설명	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
사용자 프로그램 크기 실행 모드 편집 포함 실행 모드 편집 포함 안 함	 4096바이트 4096바이트	 4096바이트 4096바이트	 8192바이트 12288바이트	 12288바이트 16384바이트	 16384바이트 24576바이트
사용자 데이터 크기	2048바이트	2048바이트	8192바이트	10240바이트	10240바이트
프로세스 이미지 입력 레지스터	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7
프로세스 이미지 입력 레지스터	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7
아날로그 입력(읽기 전용)	AIW0 ~ AIW30	AIW0 ~ AIW30	AIW0 ~ AIW62	AIW0 ~ AIW62	AIW0 ~ AIW62
아날로그 출력(쓰기 전용)	AQW0 ~ AQW30	AQW0 ~ AQW30	AQW0 ~ AQW62	AQW0 ~ AQW62	AQW0 ~ AQW62
변수 메모리(V)	VB0 ~ VB2047	VB0 ~ VB2047	VB0 ~ VB8191	VB0 ~ VB10239	VB0 ~ VB10239
로컬 메모리(L)[1]	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63
비트 메모리(M)	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7
특수 메모리(SM) 읽기 전용	SM0.0 ~ SM179.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM299.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7
타이머	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)
지연 시 보존 1 ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
10 ms	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68
100 ms	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95
온/오프 지연 1 ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
10 ms	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100
100 ms	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255
카운터	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255
고속 카운터	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5
연속 컨트롤 릴레이(S)	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7
어큐뮬레이터 레지스터	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3
점프/레이블	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
호출/서브루틴	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 127
인터럽트 루틴	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127
포지티브/네가티브 전환	256	256	256	256	256
PID 루프	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7
포트	포트 0	포트 0	포트 0	포트 0, 포트 1	포트 0, 포트 1

[1] LB60 ~ LB63은 STEP 7-Micro/WIN, 버전 3.0 이상에 의해 예약됩니다.

도표 6-2 S7-200 CPU의 오퍼랜드 범위

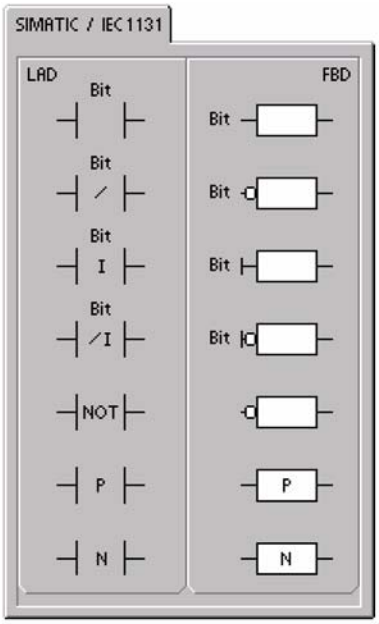
접근 방법		CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
비트 접근(바이트.비트)	I	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7
	Q	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7
	V	0.0 ~ 2047.7	0.0 ~ 2047.7	0.0 ~ 8191.7	0.0 ~ 10239.7	0.0 ~ 10239.7
	M	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7
	SM	0.0 ~ 165.7	0.0 ~ 299.7	0.0 ~ 549.7	0.0 ~ 549.7	0.0 ~ 549.7
	S	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7
	T	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
	C	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
	L	0.0 ~ 63.7	0.0 ~ 63.7	0.0 ~ 63.7	0.0 ~ 63.7	0.0 ~ 63.7
바이트 접근	IB	0 ~ 15	0 ~ 15	0 ~ 15	0 ~ 15	0 ~ 15
	QB	0 ~ 15	0 ~ 15	0 ~ 15	0 ~ 15	0 ~ 15
	VB	0 ~ 2047	0 ~ 2047	0 ~ 8191	0 ~ 10239	0 ~ 10239
	MB	0 ~ 31	0 ~ 31	0 ~ 31	0 ~ 31	0 ~ 31
	SMB	0 ~ 165	0 ~ 299	0 ~ 549	0 ~ 549	0 ~ 549
	SB	0 ~ 31	0 ~ 31	0 ~ 31	0 ~ 31	0 ~ 31
	LB	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63
	AC	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 255	0 ~ 255
	KB(상수)	KB(상수)	KB(상수)	KB(상수)	KB(상수)	KB(상수)
워드 접근	IW	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14
	QW	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14	0 ~ 14
	VW	0 ~ 2046	0 ~ 2046	0 ~ 8190	0 ~ 10238	0 ~ 10238
	MW	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 30
	SMW	0 ~ 164	0 ~ 298	0 ~ 548	0 ~ 548	0 ~ 548
	SW	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 30
	T	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
	C	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
	LW	0 ~ 62	0 ~ 62	0 ~ 62	0 ~ 62	0 ~ 62
	AC	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3
	AIW	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 62	0 ~ 62	0 ~ 62
	AQW	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 62	0 ~ 62	0 ~ 62
	KW(상수)	KW(상수)	KW(상수)	KW(상수)	KW(상수)	KW(상수)
더블 워드 접근	ID	0 ~ 12	0 ~ 12	0 ~ 12	0 ~ 12	0 ~ 12
	QD	0 ~ 12	0 ~ 12	0 ~ 12	0 ~ 12	0 ~ 12
	VD	0 ~ 2044	0 ~ 2044	0 ~ 8188	0 ~ 10236	0 ~ 10236
	MD	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 28
	SMD	0 ~ 162	0 ~ 296	0 ~ 546	0 ~ 546	0 ~ 546
	SD	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 28
	LD	0 ~ 60	0 ~ 60	0 ~ 60	0 ~ 60	0 ~ 60
	AC	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3	0 ~ 3
	HC	0 ~ 5	0 ~ 5	0 ~ 5	0 ~ 5	0 ~ 5
	KD(상수)	KD(상수)	KD(상수)	KD(상수)	KD(상수)	KD(상수)

비트 로직 인스트럭션

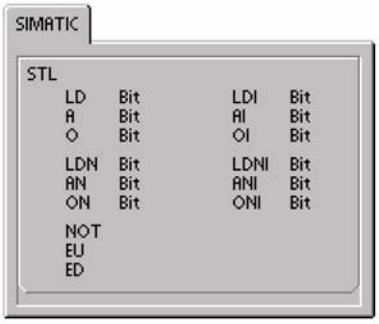
접점

표준 접점

Normal Open 접점 인스트럭션(LD, A 및 O) 및 Normal Close 접점 인스트럭션(LDN, AN, ON)은 메모리 또는 프로세스 이미지 레지스터로부터 참조된 값을 획득합니다. 표준 접점 인스트럭션은 메모리(또는 데이터 유형이 I 또는 Q인 경우 프로세스 이미지 레지스터)로부터 참조된 값을 획득합니다.



Normal Open 접점은 비트가 1과 같을 때 닫히고(온) Normal Close 접점은 비트가 0과 같을 때 닫힙니다(온). FBD에서는 And 및 Or 상자 모두에 대한 입력이 최대 32개의 입력까지 확장될 수 있습니다. STL에서는 Normal Open 인스트럭션은 스택 상위에 대한 주소 비트의 비트 값에 대해 Load, AND 또는 OR를 수행하고, Normal Close 인스트럭션은 스택 상위에 대한 비트 값의 로직 NOT에 대해 Load, AND 또는 OR를 수행합니다.



즉시 접점

즉시 접점은 갱신하기 위해 S7-200 스캔 사이클에 의존하지 않고 즉시 갱신합니다. Normal Open 즉시 접점 인스트럭션(LDI, AI 및 OI) 및 Normal Close 즉시 접점 인스트럭션(LDNI, ANI 및 ONI)은 인스트럭션이 실행될 때 물리적 입력 값을 획득하지만 프로세스 이미지 레지스터는 갱신되지 않습니다.

Normal Open 즉시 접점은 물리적 입력점(비트)이 1일 때 닫히고(온), Normal Close 즉시 접점은 물리적 입력점(비트)이 0일 때 닫힙니다(온). Normal Open 인스트럭션은 스택 상위에 대한 물리적 입력 값에 대해 Load, AND 및 OR를 즉시 수행하고, Normal Close 인스트럭션은 스택 상위에 대한 물리적 입력점의 값의 로직 NOT에 대해 Load, AND 또는 OR를 즉시 수행합니다.

NOT 인스트럭션

Not 인스트럭션(NOT)은 전원 흐름 입력의 상태를 변경합니다(즉, 스택 상위의 값을 0에서 1로 또는 1에서 0으로 변경합니다).

포지티브 및 네가티브 전환 인스트럭션

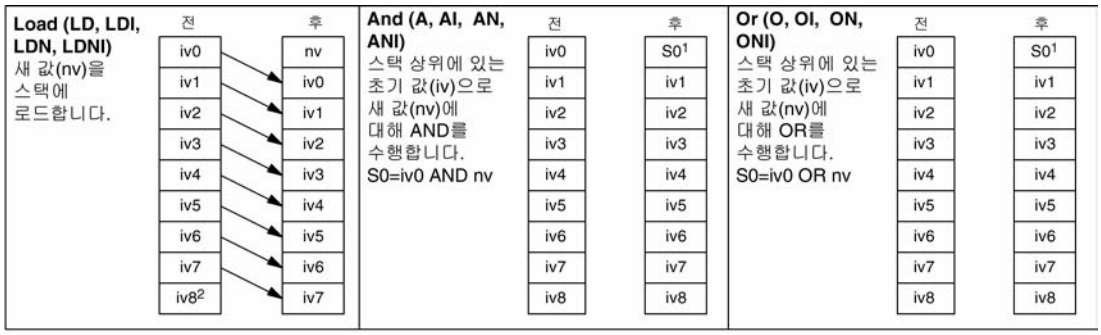
포지티브 전환 접점 인스트럭션(EU)은 전원이 각 오프-온 전환의 한 스캔에 대해 흐르도록 허용합니다. 네가티브 전환 접점 인스트럭션(ED)은 전원이 각 온-오프 전환의 한 스캔에 대해 흐르도록 허용합니다. 포지티브 전환 인스트럭션의 경우, 스택 상위의 값에 대한 0-1 전환의 감지는 스택 값의 상위를 1로 설정하고, 그 외의 경우 0으로 설정합니다. 네가티브 전환 인스트럭션의 경우, 스택 상위의 값에 대한 1-0 전환의 감지는 스택 값의 상위를 1로 설정하고, 그 외의 경우 0으로 설정합니다.

실행 모드 편집(RUN 모드에서 프로그램을 편집할 때)의 경우, 포지티브 전환 및 네가티브 전환 인스트럭션에 대한 파라메터를 입력해야 합니다. RUN 모드의 편집에 대한 자세한 정보는7장을 참조하십시오.

도표 6-3 비트 로직 입력 인스트럭션에 대한 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
비트	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
비트(즉시)	BOOL	I

그림 6-2에서 보여주듯이, S7-200은 로직 스택을 사용하여 컨트롤 로직을 해결합니다. 이들 예제에서, "iv0" ~ "iv7"은 로직 스택의 초기 값을 식별하고, "nv"는 인스트럭션에 의해 제공되는 새 값을 식별하고, "S0"은 로직 스택에 저장된 계산된 값을 식별합니다.



1 S0은 논리 스택에 저장된 계산된 값을 식별합니다.
2 Load 실행 이후, 값 iv8이 손실됩니다.

그림 6-2 접점 인스트럭션의 연산



팁

포지티브 전환 및 네가티브 전환 인스트럭션은 온-오프 또는 오프-온 전환을 필요로 하므로, 첫 번째 스캔에서 에지 증가 또는 에지 감소 전환을 감지할 수 없습니다. 첫 번째 스캔에서, S7-200은 이들 인스트럭션에 의해 지정된 비트의 상태를 설정합니다. 그 다음의 스캔에서는 이들 인스트럭션이 지정된 비트의 전환을 감지할 수 있습니다.

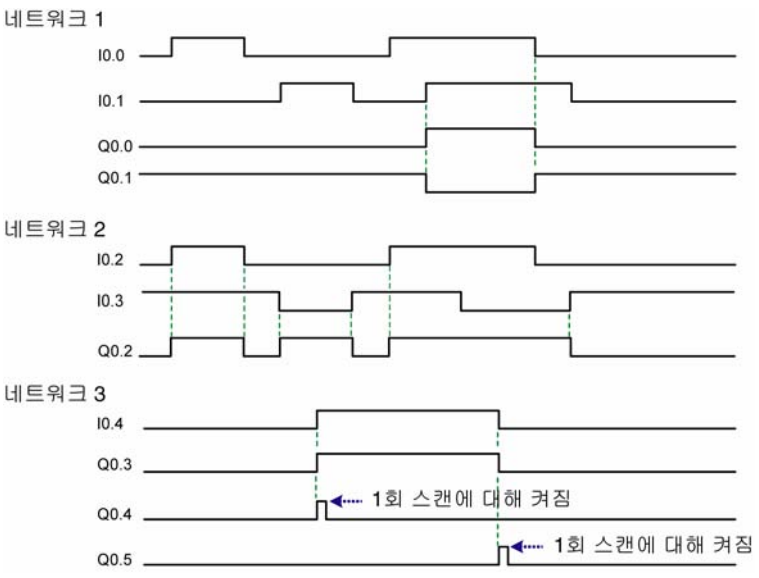
예제: 접점 인스트럭션

```
네트워크 1  //N.O. 접점 I0.0 AND I0.1은
            //Q0.0을 활성화하려면 켜져(닫혀) 있어야 합니다.
            //NOT 인스트럭션은 인버터의 역할을 수행합니다.
            //RUN 모드에서, Q0.0 및 Q0.1은 반대의 로직 상태입니다.
LD    I0.0
A     I0.1
=     Q0.0
NOT
=     Q0.1

네트워크 2  //N.O. 접점 I0.2는 켜져 있거나 N.C.
            //접점 I0.3은 꺼져 있어야 Q0.2가 활성화됩니다.
            //하나 이상의 병렬 LAD 가지는
            //(OR 로직 입력) 출력을 활성화하려면
            //참이어야 합니다.
LD    I0.2
ON    I0.3
=     Q0.2

네트워크 3  //P 접점에 대한 포지티브 에지 증가 입력
            //또는 N 접점에 대한 네가티브 에지 감소 입력은
            //1회의 스캔 사이클 기간과 함께 펄스를
            //출력합니다. RUN 모드에서, Q0.4 및 Q0.5의
            //펄스 상태 변경이 너무 빨라 프로그램
            //상태 보기에서 볼 수 없습니다.
            //설정 및 리셋 출력은 Q0.3에서
            //펄스를 시작하고 프로그램 상태 보기에서
            //상태 변경을 볼 수 있게 합니다.
LD    I0.4
LPS
EU
S     Q0.3, 1
=     Q0.4
LPP
ED
R     Q0.3, 1
=     Q0.5
```

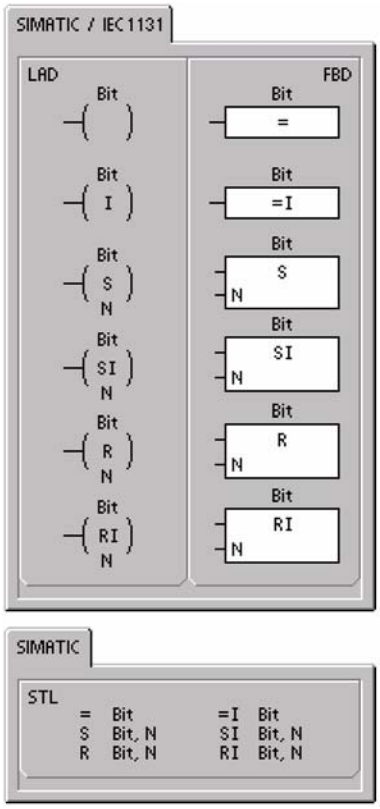
타이밍 다이어그램



코일

출력

출력 인스트럭션(=)은 출력 비트에 대한 새 값을 프로세스 이미지 레지스터에 씁니다. 출력 인스트럭션이 실행될 때, S7-200은 프로세스 이미지 레지스터의 출력 비트를 켜거나 끕니다. LAD 및 FBD의 경우, 지정된 비트는 전원 흐름에 대해 같게 설정됩니다. STL의 경우, 스택 상위의 값은 지정된 비트에 복사됩니다.



즉시 출력

즉시 출력 인스트럭션(=I)은 인스트럭션이 실행될 때 물리적 출력 및 해당 프로세스 이미지 레지스터 위치 모두에 새 값을 씁니다.

즉시 출력 인스트럭션이 실행될 때, 물리적 출력점(비트)은 즉시 전원 흐름에 대해 같게 설정됩니다. STL의 경우, 인스트럭션은 스택 상위의 값을 지정된 물리적 출력 비트(STL)에 즉시 복사합니다. "I"는 즉시 참조를 나타내며 인스트럭션이 실행될 때 새 값이 물리적 출력 및 해당 프로세스 이미지 레지스터 위치 모두에 쓰여집니다. 이것은 비즉시 참조와 다르며, 새 값을 프로세스 이미지 레지스터에만 씁니다.

설정 및 리셋

설정(S) 및 리셋(R) 인스트럭션은 지정된 주소(비트)부터 시작하여 지정된 포인트 수(N)를 설정(켜기)하거나 리셋(끄기)합니다. 1 ~ 255개 포인트를 설정 또는 리셋할 수 있습니다.

리셋 인스트럭션이 타이머 비트(T) 또는 카운터 비트(C)를 지정하는 경우, 인스트럭션은 타이머 또는 카운터 비트를 리셋하고 타이머 또는 카운터의 현재 값을 지웁니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

즉시 설정 및 즉시 리셋

즉시 설정 및 즉시 리셋 인스트럭션은 지정된 주소(비트)부터 시작하여 지정된 포인트 수(N)를 즉시 설정(켜기)하거나 즉시 리셋(끄기)합니다. 1 ~ 128개 포인트를 즉시 설정 또는 리셋할 수 있습니다.

"I"는 즉시 참조를 나타내며 인스트럭션이 실행될 때 새 값이 물리적 출력점 및 해당 프로세스 이미지 레지스터 위치 모두에 쓰여집니다. 이것은 비즉시 참조와 다르며, 새 값을 프로세스 이미지 레지스터에만 씁니다.

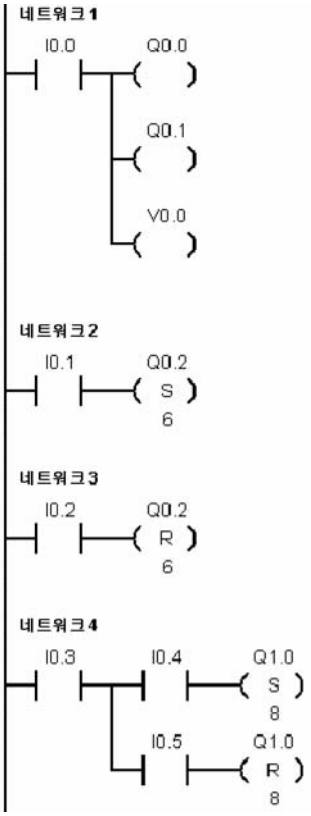
ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

도표 6-4 비트 로직 출력 인스트럭션에 대한 유효한 오퍼랜드

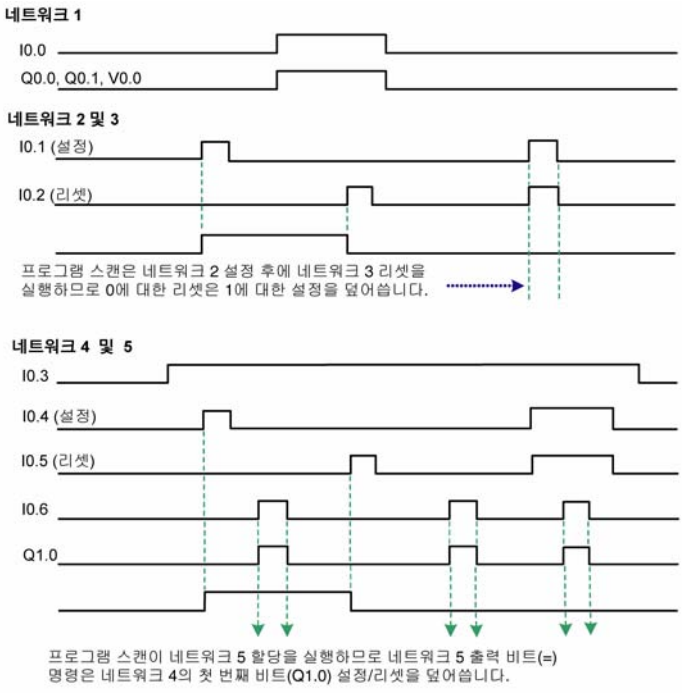
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
비트	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
비트(즉시)	BOOL	Q
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수

예제: 코일 인스트럭션




```
네트워크 1  //출력 인스트럭션은 비트 값을 외부 I/O(I, Q)
            //및 내부 메모리(M, SM, T, C, V, S, L)에 할당합니다.
LD    I0.0
=     Q0.0
=     Q0.1
=     V0.0
네트워크 2  //6개 비트의 연속 그룹을 1의 값으로 설정합니다.
            //시작 비트 주소 및 설정할 비트 수를 지정합니다. 설정에 대한
            //프로그램 상태 표시기는 첫 번째 비트의 값(Q0.2)이
            //1일 때 켜집니다.
LD    I0.1
S     Q0.2, 6
네트워크 3  //6개 비트의 연속 그룹을 0의 값으로 리셋합니다.
            //리셋할 시작 비트 주소 및 비트 수를 지정합니다.
            //리셋에 대한 프로그램 상태 표시기는 첫 번째 비트의
            //값(Q0.2)이 0일 때 켜집니다.
LD    I0.2
R     Q0.2, 6
네트워크 4  //8개 출력 비트(Q1.0 ~ Q1.7)를 그룹으로 설정 및 리셋합니다.
LD    I0.3
LPS
A     I0.4
S     Q1.0, 8
LPP
A     I0.5
R     Q1.0, 8
네트워크 5  //설정 및 리셋 인스트럭션은 시작된 릴레이의 기능을
            //수행합니다. 설정/리셋 비트를 고립시키려면, 다른 할당
            //인스트럭션에 의해
            //덮어쓰여지지 않았는지 확인하십시오. 이 예제에서,
            //네트워크 4는 8개의 출력 비트(Q1.0 ~ Q1.7)를 그룹으로
            //설정 및 리셋합니다. RUN 모드에서, 네트워크 5는
            //Q1.0비트 값을 덮어쓰고 설정/리셋 프로그램
            //상태 표시기(네트워크 4)를 컨트롤합니다.
LD    I0.6
=     Q1.0
```

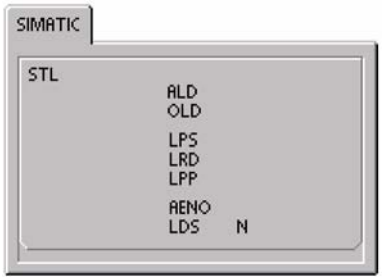
타이밍 다이어그램



로직 스택 인스트럭션

AND 로드

AND 로드 인스트럭션(ALD)은 로직 AND 연산을 사용하여 스택의 첫 번째 및 두 번째 레벨에서 값을 결합합니다. 결과는 스택의 상위에 로드됩니다. ALD가 실행된 후, 스택 깊이는 하나씩 감소됩니다.



OR 로드

OR 로드 인스트럭션(OLD)은 로직 OR 연산을 사용하여 스택의 첫 번째 및 두 번째 레벨에서 값을 결합합니다. 결과는 스택의 상위에 로드됩니다. OLD가 실행된 후, 스택 깊이는 하나씩 감소됩니다.

로직 밀기

로직 밀기 인스트럭션(LPS)은 스택 상위 값을 복제하고 이 값을 스택 위에 밀어 넣습니다. 스택 하단이 밀려나 손실됩니다.

로직 읽기

로직 읽기 인스트럭션(LRD)은 두 번째 스택 값을 스택 상위에 복사합니다. 스택이 밀리지는 않지만 이전의 스택 상위 값은 복사에 의해 손실됩니다.

로직 밀어내기

로직 밀어내기 인스트럭션(LPP)은 스택에서 하나의 값을 밀어냅니다. 두 번째 스택 값이 스택 값의 새로운 상위 값이 됩니다.

AND ENO

AND ENO 인스트럭션(AENO)은 스택 상위에서 ENO 비트의 로직 AND를 수행하여 LAD 또는 FBD에 있는 상자의 ENO 비트와 같은 효과를 생성합니다. AND 연산의 결과는 스택의 새로운 상위 값입니다.

ENO는 LAD 및 FBD에 있는 상자의 부울 출력입니다. EN 입력 시 상자에 전원 흐름이 있고 에러 없이 실행되면, ENO 출력은 다음 요소에 전원 흐름을 전달합니다. 인스트럭션의 성공적인 완료를 나타내는 활성화 비트로 ENO를 사용할 수 있습니다. ENO 비트는 그 다음 인스트럭션의 실행에 대해 전원 흐름을 적용하기 위해 스택의 상위와 함께 사용됩니다. STL 인스트럭션에는 EN 입력이 없습니다. 조건부 인스트럭션을 실행하기 위해서는 스택 상위는 로직 1이어야 합니다. STL에도 ENO 출력이 없습니다. 그러나, ENO 출력이 있는 LAD 및 FBD 인스트럭션에 해당하는 STL 인스트럭션은 특별한 ENO 비트를 설정합니다. 이 비트는 AENO 인스트럭션으로 접근할 수 있습니다.

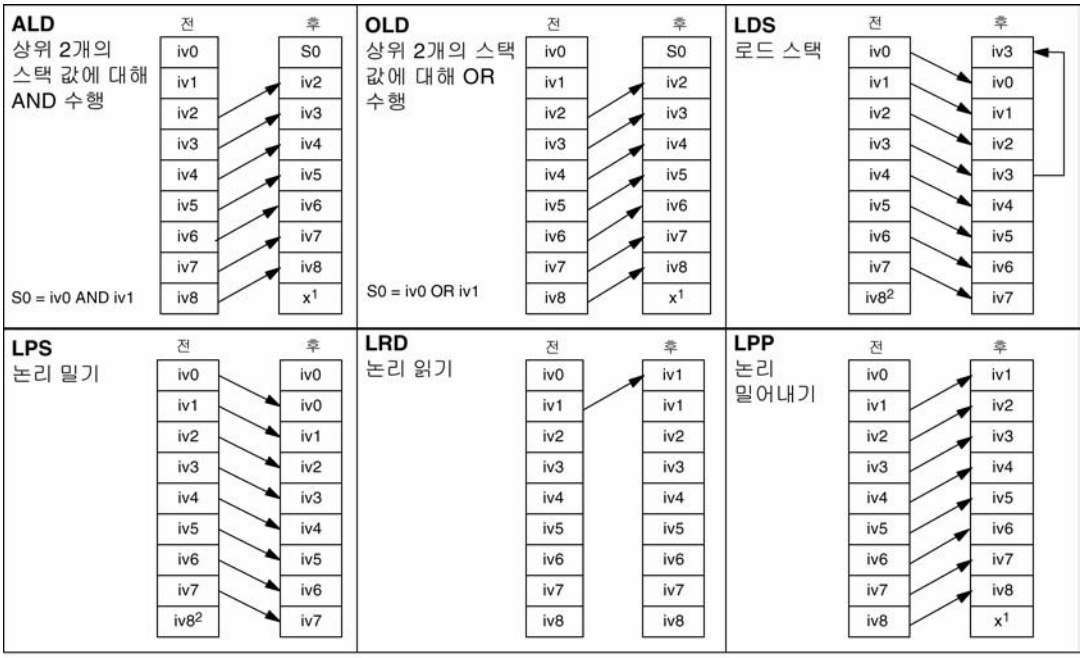
로드 스택

로드 스택 인스트럭션(LDS)은 스택 위에 스택 비트(N)를 복제하고 이 값을 스택 상위에 배치합니다. 스택 하단이 밀려나 손실됩니다.

도표 6-5 로드 스택 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
N	BYTE	상수(0 ~ 8)

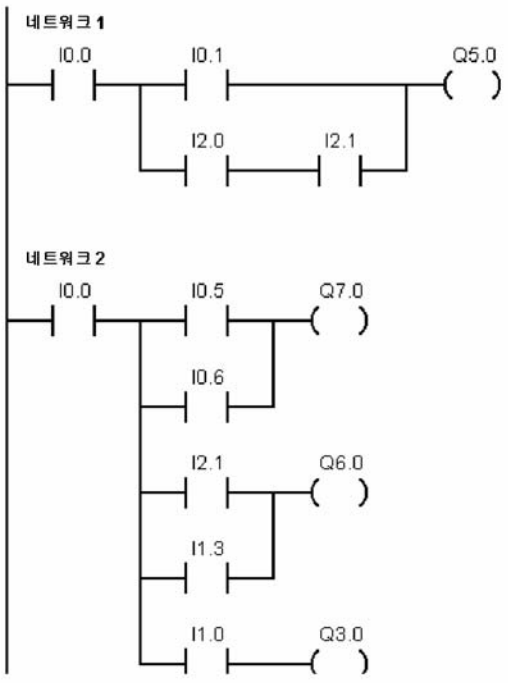
그림 6-3에서 보여주듯이, S7-200은 로직 스택을 사용하여 컨트롤 로직을 해결합니다. 이들 예제에서, "iv0" ~ "iv7"은 로직 스택의 초기 값을 식별하고, "nv"는 인스트럭션에 의해 제공되는 새 값을 식별하고, "S0"은 로직 스택에 저장된 계산된 값을 식별합니다.



1 값이 알려져 있지 않습니다.(0 또는 1이 될 수 있습니다).
2 논리 밀기 또는 로드 스택 명령 실행 후에, 값 iv8이 손실됩니다.

그림 6-3 로직 스택 인스트럭션의 연산

예제: 로직 스택 인스트럭션




```
네트워크 1
LD    I0.0
LD    I0.1
LD    I2.0
A     I2.1
OLD
ALD
=     Q5.0
네트워크 2
LD    I0.0
LPS
LD    I0.5
O     I0.6
ALD
=     Q7.0
LRD
LD    I2.1
O     I1.3
ALD
=     Q6.0
LPP
A     I1.0
=     Q3.0
```

설정 및 리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션

설정 우위 바이-스테이블은 설정이 우위를 차지하는 래치입니다. 설정(S1) 및 리셋(R) 신호가 모두 참인 경우, 출력(OUT)이 참입니다.

리셋 우위 바이-스테이블은 리셋이 우위를 차지하는 래치입니다. 설정(S) 및 리셋(R1) 신호가 모두 참인 경우, 출력(OUT)이 거짓입니다.

비트 파라메터는 설정 또는 리셋된 부울 파라메터를 지정합니다. 옵션 출력은 비트 파라메터의 신호 상태를 반영합니다.

도표 6-7에서는 샘플 프로그램의 참 테이블을 보여줍니다.

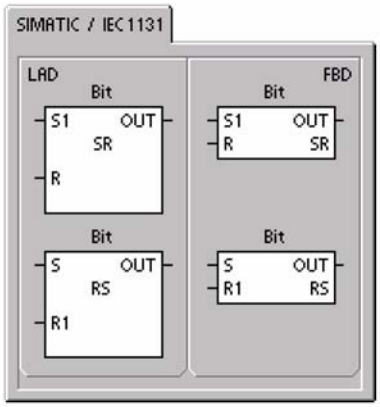


도표 6-6 설정 우위 바이-스테이블 및 리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션에 대한 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
S1, R	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, 전원 흐름
S, R1, OUT	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
비트	BOOL	I, Q, V, M, S

예제: 설정 및 리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션

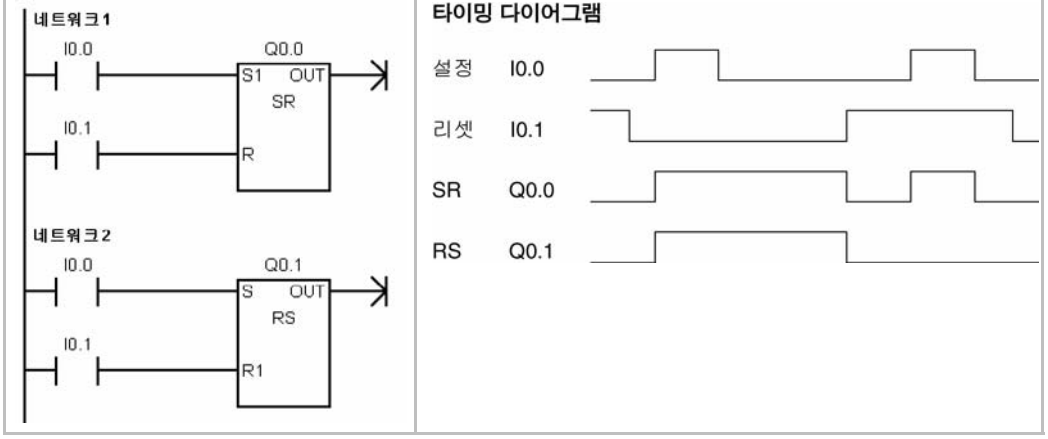
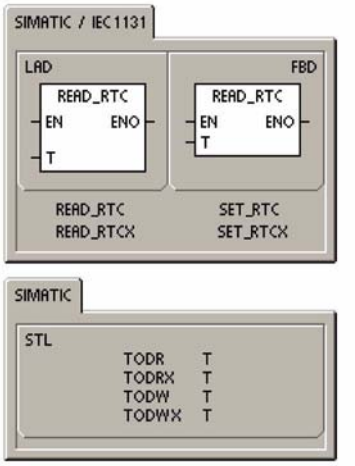


도표 6-7 설정 및 리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션에 대한 참 테이블

인스트럭션	S1	R	출력(비트)
설정 우위 바이-스테이블 인스트럭션 (SR)	0	0	이전 상태
	0	1	0
	1	0	1
	1	1	1
인스트럭션	**S**	**R1**	**출력(비트)**
리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션 (RS)	0	0	이전 상태
	0	1	0
	1	0	1
	1	1	0

시계 인스트럭션

실시간 시계 읽기 및 실시간 시계 설정



실시간 시계 읽기(TODR) 인스트럭션은 하드웨어 시계에서 현재 시간 및 날짜를 읽고 주소 T부터 시작하는 8바이트 시간 버퍼에 로드합니다. 실시간 시계 설정 (TODW) 인스트럭션은 T에 의해 지정된 8바이트 시간 버퍼 주소부터 시작하여 하드웨어 시계에 현재 시간 및 날짜를 씁니다.

모든 날짜 및 시간 값을 BCD 포맷으로 코딩해야 합니다 (예: 1997년의 경우 16#97). 그림 6-4에서는 8바이트 시간 버퍼(T)의 포맷을 보여줍니다.

시간(TOD) 시계는 확장된 전원 정전 이후 또는 메모리가 손실되었을 때 다음의 날짜 및 시간을 초기화합니다.

날짜: 01-Jan-90
시간: 00:00:00
요일: Sunday

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0007(TOD 데이터 에러) *실시간 시계만 설정*
- 000C(시계가 없음)

도표 6-8 시계 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
T	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC

T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7
연도: 00 ~ 99	월: 01 ~ 12	일: 01 ~ 31	시간: 00 ~ 23	분: 00 ~ 59	초: 00 ~ 59	0	요일: 0 ~ 7*

*T+7 1=일요일, 7=토요일
0은 요일을 비활성화합니다.

그림 6-4 8바이트 시간 버퍼의 포맷(T)



팁

S7-200 CPU는 요일이 날짜에 대해 정확한지 확인하기 위해 검사를 수행하지 않습니다. 2월 30일과 같은 잘못된 날짜가 허용될 수 있습니다. 입력한 날짜가 정확한지 확인해야 합니다.

주 프로그램 및 인터럽트 루틴 모두에서 TODR/TODW 인스트럭션을 사용하지 마십시오. 다른 TODR/TODW 인스트럭션이 실행 중인 동안 실행을 시도하는 인터럽트 루틴에서 TODR/TODW 인스트럭션을 실행할 수 없습니다. 시계에 대한 2개의 동시 접근이 시도되었음을 나타내는 SM4.3이 설정됩니다(비치명적인 에러 0007).

S7-200의 시간시계는 연도의 가장 중요하지 않은 2자리만 사용합니다. 2000년의 경우, 00으로 표시합니다. S7-200 PLC는 어떠한 방법으로도 연도 정보를 사용하지 않습니다. 그러나, 수치를 사용하거나 연도 값과 비교하는 사용자 프로그램은 2자리 표시 및 세기의 변경을 고려해야 합니다.

연도 건너뛰기는 2096년까지 정확히 처리됩니다.

실시간 시계 읽기 확장

실시간 시계 읽기 확장(TODRX) 인스트럭션은 PLC에서 현재 시간, 날짜 및 섬머 타임 컨피규레이션을 읽고 T에 의해 지정된 주소부터 시작하여 19바이트 버퍼에 로드합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 000C(시계 카트리지가 없음)
- 0091(범위 에러)

실시간 시계 설정 확장

실시간 시계 설정(TODWX) 인스트럭션은 T에 의해 지정된 19바이트 버퍼 주소부터 시작하여 PLC에 현재 시간, 날짜 및 섬머 타임 컨피규레이션을 씁니다.

모든 날짜 및 시간 값을 BCD 포맷으로 코딩해야 합니다 (예: 2002년의 경우 16#02). 도표 6-9에서는 19바이트 시간 버퍼(T)의 포맷을 보여줍니다.

시간 시계는 확장된 전원 정전 이후 또는 메모리가 손실되었을 때 다음의 날짜 및 시간을 초기화합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0007(TOD 데이터 에러)
- 000C(시계 카트리지가 없음)
- 0091(범위 에러)

날짜:	01-Jan-90
시간:	00:00:00
요일:	Sunday



팁

S7-200 CPU에서 바이트 9 ~18을 사용하는 유일한 시간은 "사용자 지정" 모드가 바이트 8에서 선택된 시점입니다. 그렇지 않으면, STEP 7-Micro/WIN 또는 SET_RTCX 인스트럭션에 의해 이들 바이트에 쓰여진 마지막 값이 반환됩니다.

도표 6-9 19바이트 시간 버퍼의 포맷(TI)

T 바이트	설명	바이트 데이터
0	연도(0-99)	현재 연도(BCD 값)
1	월(1-12)	현재 월(BCD 값)
2	일(1-31)	현재 일(BCD 값)
3	시간(0-23)	현재 시간(BCD 값)
4	분(0-59)	현재 분(BCD 값)
5	초(0-59)	현재 초(BCD 값)
6	00	예비용 - 항상 00으로 설정
7	요일(1-7)	현재 요일, 1=일요일(BCD 값)
8	모드(00H-03H, 08H, 10H-13H, FFH)	수정 모드: 00H = 수정 비활성화됨 01H = EU (UTC = 0 시간으로부터의 시간 영역 오프셋) [1] 02H = EU (UTC = +1 시간으로부터의 시간 영역 오프셋) [1] 03H = EU (UTC = +2 시간으로부터의 시간 영역 오프셋) [1] 04H-07H = 예비용 08H = EU (UTC = -1 시간으로부터의 시간 영역 오프셋) [1] 09H-0FH = 예비용 10H = 미국 [2] 11H = 오스트레일리아 [3] 12H = 오스트레일리아(태즈메이니아) [4] 13H = 뉴질랜드 [5] 14H-FEH = 예비용 FFH = 사용자 지정됨(바이트 9-18의 값 사용)
9	수정 시간(0-23)	수정, 시간(BCD 값)
10	수정 분(0-59)	수정, 분(BCD 값)
11	시작 월(1-12)	섬머 타임의 시작 월(BCD 값)
12	시작 일(1-31)	섬머 타임의 시작 일(BCD 값)
13	시작 시간(0-23)	섬머 타임의 시작 시간(BCD 값)
14	시작 분(0-59)	섬머 타임의 시작 분(BCD 값)
15	끝 월(1-12)	섬머 타임의 끝 월(BCD 값)
16	끝 일(1-31)	섬머 타임의 끝 일(BCD 값)
17	끝 시간(0-23)	섬머 타임의 끝 시간(BCD 값)
18	끝 분(0-59)	섬머 타임의 끝 분(BCD 값)

[1] EU 규칙: 3월 마지막 일요일, 오전 1:00 UTC에서 한 시간 앞으로 시간을 조정합니다. 10월 마지막 일요일, 오전 2:00 UTC에서 한 시간 뒤로 시간을 조정합니다. (수정을 수행하는 현지 시간은 UTC에서 시간 영역 오프셋에 따라 달라집니다.)

[2] 미국 규칙: 4월 첫째 일요일, 오전 2:00 현지 시간을 한 시간 앞으로 조정합니다. 10월 마지막 일요일, 오전 2:00 현지 시간을 한 시간 뒤로 조정합니다.

[3] 오스트레일리아 규칙: 10월 마지막 일요일, 오전 2:00 현지 시간을 한 시간 앞으로 조정합니다. 3월 마지막 일요일, 오전 3:00 현지 시간을 한 시간 뒤로 조정합니다.

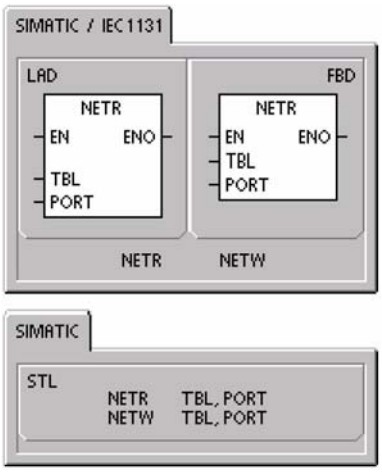
[4] 오스트레일리아(태즈메이니아) 규칙: 10월 첫째 일요일, 오전 2:00 현지 시간을 한 시간 앞으로 조정합니다. 3월 마지막 일요일, 오전 3:00 현지 시간을 한 시간 뒤로 조정합니다.

[5] 뉴질랜드 규칙: 10월 첫째 일요일, 오전 2:00 현지 시간을 한 시간 앞으로 조정합니다. 3월 15일 또는 그 이후의 첫째 일요일, 오전 3:00 현지 시간을 한 시간 뒤로 조정합니다.

통신 인스트럭션

네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션

네트워크 읽기 인스트럭션(NETR)은 테이블(TBL)에서 정의하듯이, 지정된 포트(PORT)를 통해 원격 디바이스에서 데이터를 수집하기 위해 통신 조작을 시작합니다. 네트워크 쓰기 인스트럭션(NETW)은 테이블(TBL)에서 정의하듯이, 지정된 포트(PORT)를 통해 원격 디바이스에 데이터를 쓰기 위해 통신 조작을 시작합니다.



ENO = 0으로 설정하는 에러 상태:

- 0006(간접 주소)
- 기능이 에러를 반환하고 테이블 상태 바이트의 E 비트를 설정하는 경우(그림 6-5참조)

네트워크 읽기 인스트럭션은 원격 스테이션에서 최대 16바이트의 정보까지 읽을 수 있고, 네트워크 쓰기 인스트럭션은 최대 16바이트의 정보를 원격 스테이션에 쓸 수 있습니다.

프로그램에 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션을 얼마든지 포함할 수 있지만, 한 번에 최대 8개의 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션만 활성화할 수 있습니다. 예를 들어, 지정된 S7-200에서는 4개의 네트워크 읽기 인스트럭션과 4개의 네트워크 쓰기 인스트럭션 또는 2개의 네트워크 읽기 인스트럭션과 6개의 네트워크 쓰기 인스트럭션을 동시에 활성화할 수 있습니다.



네트워크 읽기/네트워크 쓰기 인스트럭션 마법사를 사용하여 카운터를 구성할 수 있습니다. 네트워크 읽기/네트워크 쓰기 인스트럭션 마법사를 시작하려면, **도구 > 인스트럭션 마법사** 메뉴 명령을 선택한 다음, 인스트럭션 마법사 창에서 네트워크 읽기/네트워크 쓰기를 선택하십시오.

도표 6-10 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션에 대한 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드		
TBL	BYTE	VB, MB, *VD, *LD, *AC		
PORT	BYTE	상수	*CPU 221, CPU 222, CPU 224:*	0
			CPU 224 XP, CPU 226:	0 또는 1

그림 6-5에서는 TBL 파라메터에 의해 참조되는 테이블에 대해 설명하고 도표 6-11에는 에러 코드가 나열됩니다.

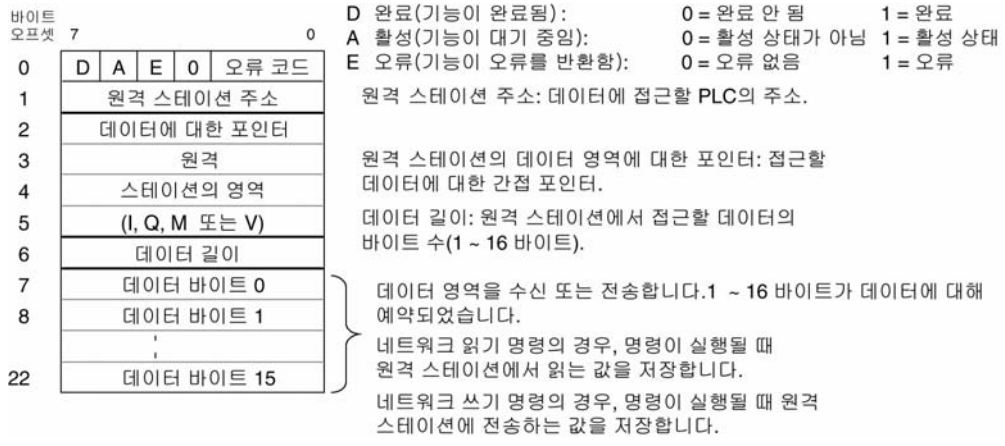


그림 6-5 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션에 대한 TBL 파라메터

도표 6-11 TBL 파라메터의 에러 코드

코드	정의
0	에러 없음.
1	시간 초과 에러: 원격 스테이션이 반응하지 않습니다.
2	에러 수신: 반응에 패리티, 프레임 또는 체크섬 에러가 있습니다.
3	오프라인 에러: 중복 스테이션 주소 또는 실패한 하드웨어에 의해 충돌이 발생했습니다.
4	대기 행렬 오버플로 에러: 8개보다 많은 네트워크 읽기 또는 네트워크 쓰기 인스트럭션이 활성화되었습니다.
5	프로토콜 위반: SMB30 또는 SMB130에서 PPI 마스터 모드를 활성화하지 않고 네트워크 읽기 또는 네트워크 쓰기 인스트럭션이 실행을 시도합니다.
6	잘못된 파라메터: TBL 파라메터는 잘못된 또는 유효하지 않은 값을 포함합니다.
7	자원 없음: 원격 스테이션이 사용 중입니다. (업로드 또는 다운로드 순서가 진행 중입니다.)
8	계층 7 에러: 애플리케이션 프로토콜 위반.
9	메시지 에러: 잘못된 데이터 주소 또는 부정확한 데이터 길이.
A ~ F	사용되지 않음. (예비용)

그림 6-6에서는 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션의 사용을 설명하는 예제를 보여줍니다. 이 예제의 경우, 버터 통을 4개의 상자 포장 설비(케이스 포장기) 중 하나에 채우고 전송 중인 제품 라인을 고려하십시오. 케이스 포장기는 8개의 버터 통을 하나의 보드지 상자에 포장합니다. 디버터 설비는 각 케이스 포장기에 대한 버터 통의 흐름을 컨트롤합니다. 4개의 S7-200은 케이스 포장기를 컨트롤하고, TD 200 오퍼레이터 인터페이스가 있는 S7-200은 디버터를 컨트롤합니다.

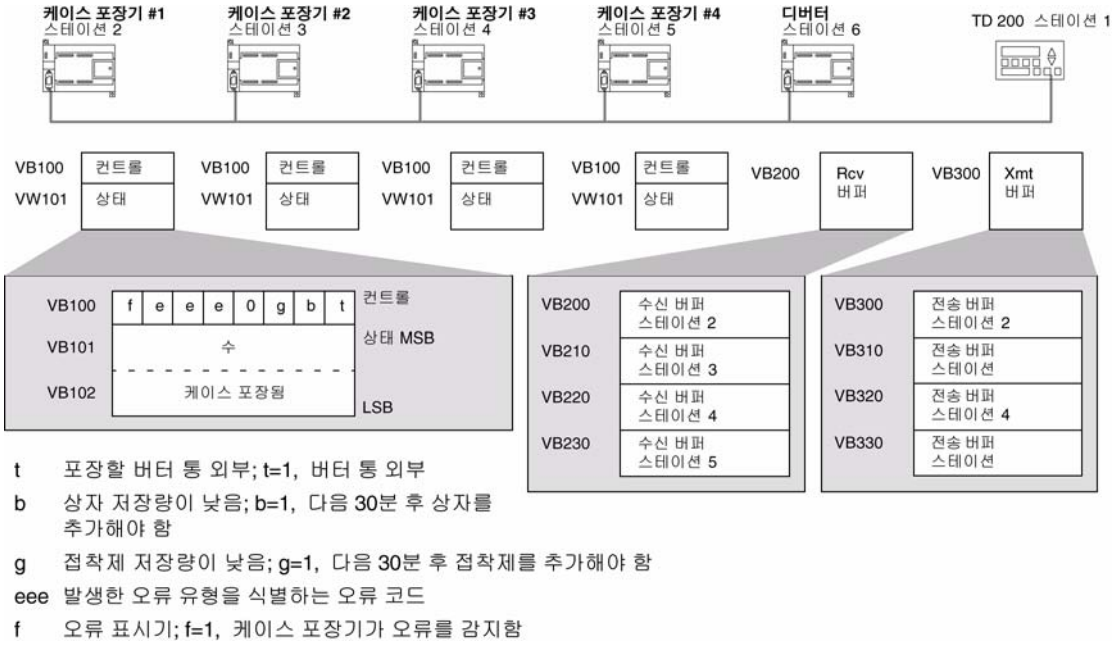


그림 6-6 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션의 예제

그림 6-7에서는 스테이션 2에서 데이터를 접근하기 위한 수신 버퍼(VB200) 및 전송 버퍼(VB300)를 보여줍니다. S7-200은 네트워크 읽기 인스트럭션을 사용하여 각 케이스 포장기에서 연속 기준에 대한 컨트롤 및 상태 정보를 읽습니다. 케이스 포장기가 100개의 케이스를 포장할 때마다, 디버터는 이에 대해 알리고 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하여 상태 워드를 지우기 위해 메시지를 전송합니다.

케이스 포장기 #1에서 읽기 위한
수신 버퍼

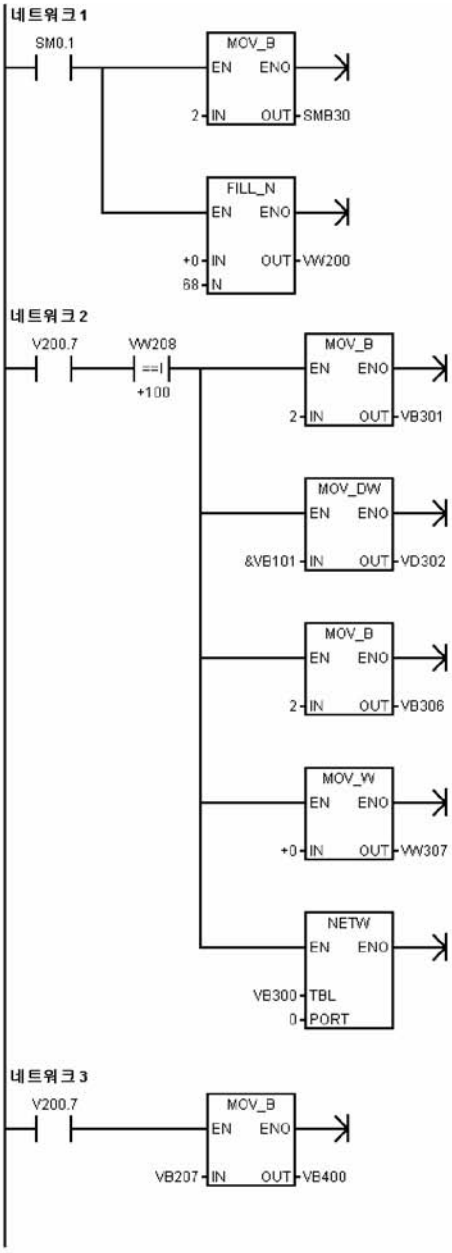
	7				0
VB200	D	A	E	0	오류 코드
VB201	원격 스테이션 주소 = 2				
VB202	원격 스테이션의				
VB203	데이터 영역에				
VB204	대한				
VB205	포인터 = (&VB100)				
VB206	데이터 길이 = 3 바이트				
VB207	컨트롤				
VB208	상태(MSB)				
VB209	상태(LSB)				

케이스 포장기 #1의 카운트를 지우기 위한
전송 버퍼

	7				0
VB300	D	A	E	0	오류 코드
VB301	원격 스테이션 주소 = 2				
VB302	원격 스테이션의				
VB303	데이터 영역에				
VB304	대한				
VB305	포인터 = (&VB101)				
VB306	데이터 길이 = 2 바이트				
VB307	0				
VB308	0				

그림 6-7 네트워크 읽기/쓰기 예제에 대한 샘플 TBL 데이터

예제: 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션

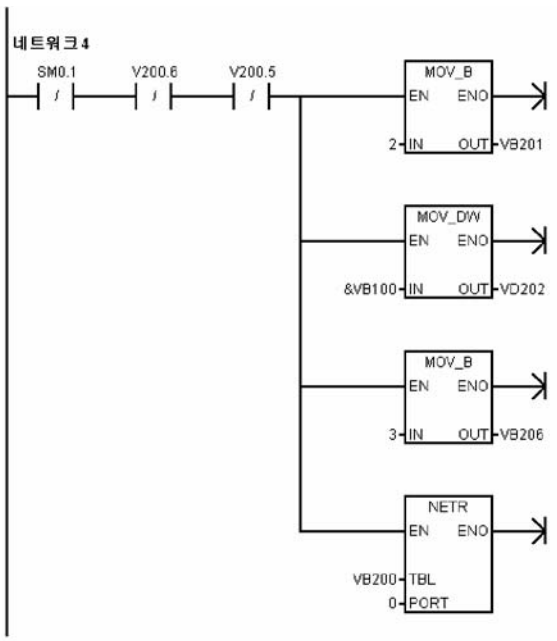



```
네트워크 1  //첫 번째 스캔에서
            //PPI 마스터 모드를 활성화하고
            //모든 수신 및 전송 버퍼를 지웁니다.
LD          SM0.1
MOVB        2, SMB30
FILL        +0, VW200, 68

네트워크 2  //NETR 완료 비트(V200.7)가
            //설정되고 100개의 케이스가
            //포장되었을 때:
            //1.  케이스 포장기 # 1의
            //    스테이션 주소를 로드합니다.
            //2.  데이터에 대한 포인터를
            //    원격 스테이션에 로드합니다.
            //3.  전송할 데이터의 길이를
            //    로드합니다.
            //4.  전송할 데이터를 로드합니다.
            //5.  케이스 포장기 # 1에 의해 포장된
            //    케이스의 수를 리셋합니다.
LD          V200.7
AW=         VW208, +100
MOVB        2, VB301
MOVD        &VB101, VD302
MOVB        2, VB306
MOVW        +0, VW307
NETW        VB300, 0

네트워크 3  //NETR 완료 비트가 설정되었을 때,
            //컨트롤 데이터를
            //케이스 포장기 #1에서 저장합니다.
LD          V200.7
MOVB        VB207, VB400
```

예제: 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션 (계속)

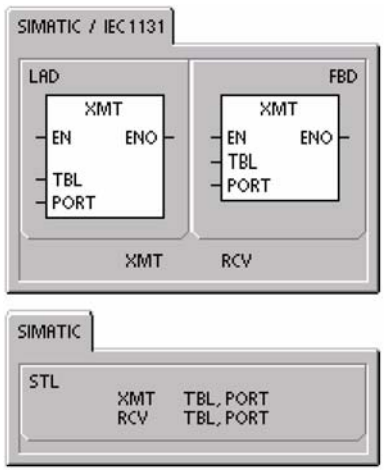



```
네트워크 4  //첫 번째 스캔이 아니고
            //에러가 없는 경우:
            //1.  케이스 포장기 # 1의
            //    스테이션 주소를 로드합니다.
            //2.  데이터에 대한 포인터를
            //    원격 스테이션에 로드합니다.
            //3.  전송할 데이터의 길이를
            //    로드합니다.
            //4.  컨트롤 및 상태 데이터를
            //    케이스 포장기 #1에서 읽습니다.
LDN         SM0.1
AN          V200.6
AN          V200.5
MOVB        2, VB201
MOVD        &VB100, VD202
MOVB        3, VB206
NETR        VB200, 0
```

전송 및 수신 인스트럭션(프리포트)

전송 인스트럭션(XMT)은 통신 포트를 통해 데이터를 전송하는 데 프리포트 모드에서 사용됩니다.

수신 인스트럭션(RCV)은 수신 메시지 기능을 시작하거나 종료합니다. 수신 상자를 작동하려면 시작 및 끝 상태를 지정해야 합니다. 지정된 포트(PORT)를 통해 수신된 메시지는 데이터 버퍼(TBL)에 저장됩니다. 데이터 버퍼의 첫 번째 항목은 수신된 바이트 수를 지정합니다.



ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0009(포트 0의 동시 전송/수신)
- 000B(포트 1의 동시 전송/수신)
- 수신 파라메터 에러는 SM86.6 또는 SM186.6을 설정합니다.
- S7-200 CPU는 프리포트 모드가 아닙니다.

도표 6-12 전송 및 수신 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드		
TBL	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, *VD, *LD, *AC		
PORT	BYTE	상수	*CPU 221, CPU 222, CPU 224:*	0
			CPU 224 XP, CPU 226:	0 또는 1

프리포트 모드 사용에 대한 자세한 정보는 7장, 226페이지의 프리포트 모드에서 사용자 정의 프로토콜 생성 절을 참조하십시오.

직렬 통신 포트를 컨트롤하기 위해 프리포트 모드 사용

사용자 프로그램을 통해 S7-200의 직렬 통신 포트를 컨트롤하도록 프리포트 모드를 선택할 수 있습니다. 프리포트 모드를 선택하면, 프로그램은 수신 인터럽트, 전송 인터럽트, 전송 인스트럭션 및 수신 인스트럭션을 사용하여 통신 포트의 조작을 컨트롤합니다. 통신 프로토콜은 프리포트 모드에서는 래더 프로그램에 의해 완전히 컨트롤됩니다. SMB30(포트 0) 및 SMB130(S7-200에 2개의 포트가 있는 경우 포트 1)은 전송률 및 패리티를 선택하는 데 사용됩니다.

S7-200이 STOP 모드일 때 프리포트 모드는 비활성화되고 정상적인 통신이 다시 구축됩니다 (예: 프로그래밍 디바이스 접근).

가장 간단한 경우, 전송(XMT) 인스트럭션만 사용하여 프린터 또는 디스플레이에 메시지를 전송할 수 있습니다. 다른 예제에는 바코드 판독기, 무게 저울 및 용접기에 대한 연결이 있습니다. 각 경우, S7-200이 프리포트 모드에서 통신하는 디바이스에 의해 사용되는 프로토콜을 지원하도록 프로그램을 써야 합니다.

프리포트 통신은 S7-200이 RUN 모드일 때만 가능합니다. SMB30(포트 0) 또는 SMB130(포트 1)의 프로토콜 선택 필드에서 01의 값을 설정하여 프리포트 모드를 활성화합니다. 프리포트 모드에서는 프로그래밍 디바이스와의 통신을 사용할 수 없습니다.



팁

프리포트는 특수 메모리 비트 SM0.7을 사용하여 컨트롤할 수 있으며, 이는 조작 모드 스위치의 현재 위치를 반영합니다. SM0.7이 0과 같을 때 스위치는 TERM 위치에 있고, SM0.7 = 1인 경우 조작 모드 스위치는 RUN 위치에 있습니다. 스위치가 RUN 위치에 있을 때만 프리포트 모드를 활성화하는 경우, 스위치를 다른 위치로 변경하여 S7-200 조작을 감시하고 컨트롤하려면 프로그래밍 디바이스를 사용하십시오.

프리포트 모드로 PPI 통신 변경

SMB30 및 SMB130은 프리포트 조작에 대해 각각 0과 1로 통신 포트를 구성하고, 전송률, 패리티 및 데이터 비트 수의 선택을 제공합니다. 그림 6-8에서는 프리포트 컨트롤 바이트에 대해 설명합니다. 하나의 정지 비트는 모든 컨피규레이션에 대해 생성됩니다.

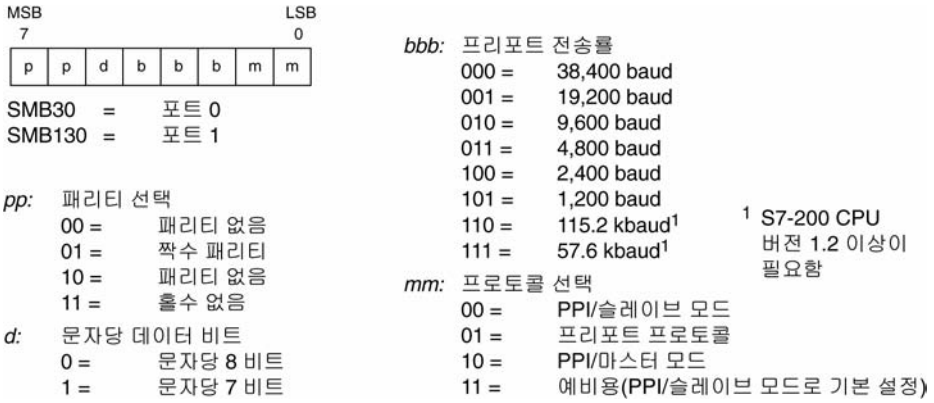


그림 6-8 프리포트 모드용 SM 컨트롤 바이트(SMB30 또는 SMB130)

데이터 전송

전송 인스트럭션은 하나 이상의 문자의 버퍼를 최대 255개까지 전송할 수 있습니다.

그림 6-9에서는 전송 버퍼의 포맷을 보여줍니다.

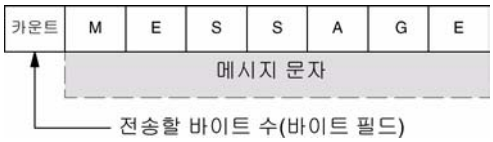


그림 6-9 전송 버퍼의 포맷

인터럽트 루틴이 전송 완료 이벤트에 연결된 경우, S7-200은 버퍼의 마지막 문자가 전송된 후 인터럽트(포트 0의 경우 인터럽트 이벤트 9, 포트 1의 경우 인터럽트 이벤트 26)를 생성합니다.

전송이 완료될 때 신호에 대한 SM4.5 또는 SM4.6을 감시하면 인터럽트(예: 프린터에 메시지 전송)를 사용하지 않고도 전송할 수 있습니다.

문자 수를 0으로 설정하고 전송 인스트럭션을 실행하여 BREAK 상태를 생성하기 위해 전송 인스트럭션을 사용할 수 있습니다. 이렇게 하면 현재 전송률로 16비트에 대한 라인의 BREAK 상태가 생성됩니다. BREAK 전송은 BREAK가 완료되고 SM4.5 또는 SM4.6이 전송 조작의 현재 상태에 신호를 보낼 때 전송 인터럽트가 생성된다는 점에서 다른 메시지를 전송하는 것과 같은 방법으로 처리됩니다.

데이터 수신

수신 인스트럭션은 하나 이상의 문자의 버퍼를 최대 255개까지 수신할 수 있습니다.

그림 6-10에서는 수신 버퍼의 포맷을 보여줍니다.

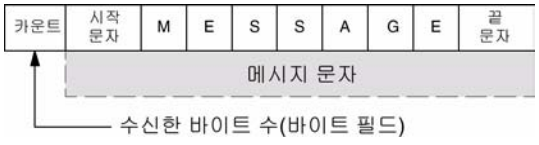


그림 6-10 수신 버퍼의 포맷

인터럽트 루틴이 수신 메시지 완료 이벤트에 연결된 경우, S7-200은 버퍼의 마지막 문자가 수신된 후 인터럽트(포트 0의 경우 인터럽트 이벤트 23, 포트 1의 경우 인터럽트 이벤트 24)를 생성합니다.

SMB86(포트 0) 또는 SMB186(포트 1)을 감시하여 인터럽트를 사용하지 않고 메시지를 수신할 수 있습니다. 이 바이트는 수신 인스트럭션이 비활성화되었거나 종료된 경우 0이 아닙니다. 수신이 진행 중일 때는 0입니다.

도표 6-13과 같이, 수신 인스트럭션은 포트 0에 대해 SMB86 ~ SMB94를 사용하고 포트 1에 대해 SMB186 ~ SMB194를 사용하여 메시지 시작 및 메시지 끝 상태를 선택할 수 있도록 허용합니다.



팁

수신 메시지 기능은 오버런 또는 패리티 에러의 경우 자동으로 종료됩니다. 수신 메시지 기능을 작동하기 위해서는 시작 및 끝 상태(최대 문자 카운트)를 정의해야 합니다.

도표 6-13 수신 버퍼의 바이트(SMB86 ~ SMB94 및 SM1B86 ~ SMB194)

포트 0	포트 1	설명
SMB86	SMB186	수신 메시지 상태 바이트 MSB 7 … LSB 0: n r e 0 0 t c p n: 1 = 수신 메시지 기능 종료됨:사용자가 비활성 명령을 발행함. r: 1 = 수신 메시지 기능 종료됨:입력 매개변수 오류 또는 시작이나 끝 상태 손실됨. e: 1 = 끝 문자 수신됨. t: 1 = 수신 메시지 기능 종료됨:시간이 만료됨. c: 1 = 수신 메시지 기능 종료됨:최대 문자 카운트에 도달함. p 1 = 수신 메시지 기능이 종료됨:패리티 오류.
SMB87	SMB187	수신 메시지 컨트롤 바이트 MSB 7 … LSB 0: en sc ec il c/m tmr bk 0 en: 0 = 수신 메시지 기능이 비활성화됨. 1 = 수신 메시지 기능이 활성화됨. 수신 메시지 비트 활성화/비활성화는 RCV 명령이 실행될 때마다 선택됩니다. sc: 0 = SMB88 또는 SMB188을 무시합니다. 1 = SMB88 또는 SMB188의 값을 사용하여 메시지 시작을 감지합니다. ec: 0 = SMB89 또는 SMB189를 무시합니다. 1 = SMB89 또는 SMB189의 값을 사용하여 메시지 끝을 감지합니다. il: 0 = SMW90 또는 SMW190을 무시합니다. 1 = SMW90 또는 SMW190을 사용하여 유휴 라인 상태를 감지합니다. c/m: 0 = 타이머는 문자간 타이머입니다. 1 = 타이머는 메시지 타이머입니다. tmr: 0 = SMW92 또는 SMW192를 무시합니다. 1 = SMW92 또는 SMW192의 기간이 종료되면 수신을 종료합니다. bk: 0 = 중단 상태를 무시합니다. 1 = 중단 상태를 메시지 감시 시작으로 사용합니다.
SMB88	SMB188	메시지 문자의 시작.
SMB89	SMB189	메시지 문자의 끝.
SMW90	SMW190	유휴 기간은 밀리초 단위로 지정됩니다. 유휴 시간이 만료된 후 수신된 첫 번째 문자는 새 메시지의 시작입니다.
SMW92	SMW192	문자 간/메시지 타이머 시간 초과 값은 밀리초 단위로 지정됩니다. 기간이 초과되면, 수신 메시지 기능이 종료됩니다.
SMB94	SMB194	수신할 문자의 최대 수(1 ~ 255바이트). 문자 카운트 메시지 종료가 사용되지 않더라도 이 범위는 예상되는 최대 버퍼 크기로 설정되어야 합니다.

수신 인스트럭션에 대한 시작 및 끝 상태

수신 인스트럭션은 수신 메시지 컨트롤 바이트의 비트(SMB87 또는 SMB187)를 사용하여 메시지 시작 및 끝 상태를 정의합니다.

팁

수신 인스트럭션이 실행될 때 다른 디바이스의 통신 포트에 트래픽이 있는 경우, 수신 메시지 기능은 해당 문자의 가운데에서 문자 수신을 시작하여 패리티 에러 및 수신 메시지 기능의 종료가 발생할 수 있습니다. 패리티가 활성화되지 않은 경우 수신된 메시지는 부정확한 문자를 포함할 수 있습니다. 이 경우는 아래의 항목 2 및 항목 6의 설명과 같이 시작 상태가 시작 문자 또는 어떠한 특정 문자로 지정된 경우 발생할 수 있습니다.

수신 인스트럭션은 여러 메시지 시작 상태를 지원합니다. 중단 또는 유휴 라인 감지를 포함하는 시작 상태를 지정하면 메시지 버퍼에 문자를 배치하기 전에 메시지의 시작과 문자의 시작을 동기화하도록 수신 메시지 기능을 강제로 수행하여 이 문제를 방지할 수 있습니다.

수신 인스트럭션은 여러 시작 상태를 지원합니다.

1. *유휴 라인 감지:* 유휴 라인 상태는 전송 라인에서 침묵 또는 유휴 시간으로 정의됩니다. 통신 라인이 SMW90 또는 SMW190에서 지정된 밀리초 동안 침묵 또는 유휴 상태를 유지할 때 수신이 시작됩니다. 프로그램의 수신 인스트럭션이 실행될 때, 수신 메시지 기능은 유휴 라인 상태에 대한 검색을 시작합니다. 유휴 라인 시간이 만료되기 전에 어떠한 문자를 수신한 경우, 수신 메시지 기능은 이들 문자를 무시하고 유휴 라인 타이머를 SMW90 또는 SMW190의 시간부터 시작합니다. 그림 6-11을 참조하십시오. 유휴 라인 시간이 만료된 후, 수신 메시지 기능은 수신된 그 다음의 모든 문자를 메시지 버퍼에 저장합니다.

   유휴 라인 시간은 지정된 전송률로 한 문자(시작 비트, 데이터 비트, 패리티 및 정지 비트)를 전송할 시간보다 항상 커야 합니다. 유휴 라인 시간에 대한 일반적인 값은 지정된 전송률의 3가지의 문자 시간입니다.

   유휴 라인 감지를 이진 프로토콜, 특정 시작 문자가 없는 프로토콜 또는 프로토콜이 메시지들 사이에 최소 시간을 지정할 시점에 대한 시작 상태로 사용합니다.

   설정: il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 밀리초 단위의 유휴 라인 시간 초과

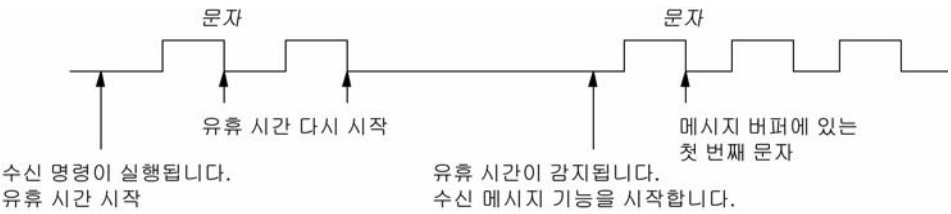


그림 6-11 수신 인스트럭션을 시작하기 위해 유휴 시간 감지 사용

2. *문자 감지 시작:* 시작 문자는 메시지의 첫 번째 문자로 사용되는 문자입니다. 메시지는 SMB88 또는 SMB188에서 지정된 시작 문자가 수신될 때 시작됩니다. 수신 메시지 기능은 수신 버퍼의 시작 문자를 첫 번째 메시지 문자로 저장합니다. 수신 메시지 기능은 시작 문자 이전에 수신된 모든 문자를 무시합니다. 시작 문자 및 시작 문자 이후에 수신된 모든 문자는 메시지 버퍼에 저장됩니다.

   일반적으로, 모든 메시지가 같은 문자로 시작하는 ASCII 프로토콜에 대해 시작 문자 감지를 사용합니다.

   설정: il = 0, sc = 1, bk = 0, SMW90/SMW190 = 상관 없음, SMB88/SMB188 = 시작 문자

3. *유휴 라인 및 시작 문자:* 수신 인스트럭션은 유휴 라인과 시작 문자의 조합으로 메시지를 시작할 수 있습니다. 수신 인스트럭션이 실행될 때, 수신 메시지 기능은 유휴 라인 상태를 검색합니다. 유휴 라인 상태를 찾은 후, 수신 메시지 기능은 지정된 시작 문자를 찾습니다. 시작 문자 이외의 모든 문자가 수신되면, 수신 메시지 기능은 유휴 라인 상태에 대한 검색을 다시 시작합니다. 유휴 라인 상태 이전에 수신된 모든 문자는 충족되었고 시작 문자가 수신되기 전에 무시됩니다. 시작 문자는 모든 후속 문자와 함께 메시지 버퍼에 배치됩니다.

   유휴 라인 시간은 지정된 전송률로 한 문자(시작 비트, 데이터 비트, 패리티 및 정지 비트)를 전송할 시간보다 항상 커야 합니다. 유휴 라인 시간에 대한 일반적인 값은 지정된 전송률의 3가지의 문자 시간입니다.

   일반적으로, 메시지들 사이에 최소 시간을 지정하는 프로토콜이 있을 때 이 유형의 시작 상태를 사용하고, 메시지의 첫 번째 문자는 주소 또는 특정 디바이스를 지정하는 것입니다. 이것은 통신 링크에 여러 디바이스가 있는 경우 프토토콜을 구현할 때 가장 유용합니다. 이 경우, 시작 문자에 의해 지정된 특정 주소 또는 다비이스에 대해 메시지가 수신될 때만 수신 인스트럭션이 인터럽트를 트리거합니다.

   설정: il = 1, sc = 1, bk = 0, SMW90/SMW190 > 0, SMB88/SMB188 = 시작 문자

4. *중단 감지:* 수신 데이터가 전체 문자 전송 시간보다 많은 시간 동안 0으로 유지될 때 중단이 나타납니다. 전체 문자 전송 시간은 시작, 데이터, 패리티 및 정지 비트의 전체 시간으로 정의됩니다. 수신 인스트럭션이 중단 상태를 수신할 때 메시지를 시작하도록 구성된 경우, 중단 상태 이후에 수신된 모든 문자는 메시지 버퍼에 배치됩니다. 중단 상태 이전에 수신된 모든 문자는 무시됩니다.

   일반적으로, 프로토콜이 필요한 경우에만 중단 감지를 시작 상태로 사용합니다.

   설정: il = 0, sc = 0, bk = 1, SMW90/SMW190 = 상관 없음, SMB88/SMB188 = 상관 없음

5. *중단 및 시작 문자:* 수신 인스트럭션은 중단 상태를 수신한 이후의 문자들, 이러한 순서의 특정 시작 문자의 수신을 시작하도록 구성할 수 있습니다. 중단 상태 이후, 수신 메시지 기능은 지정된 시작 문자를 찾습니다. 시작 문자 이외의 모든 문자가 수신되면, 수신 메시지 기능은 중단 상태에 대한 검색을 다시 시작합니다. 중단 상태 이전에 수신된 모든 문자는 충족되었고 시작 문자가 수신되기 전에 무시됩니다. 시작 문자는 모든 후속 문자와 함께 메시지 버퍼에 배치됩니다.

   설정: il = 0, sc = 1, bk = 1, SMW90/SMW190 = 상관 없음,
   SMB88/SMB188 = 시작 문자

6. *모든 문자:* 수신 인스트럭션은 어떠한 문자 및 모든 문자의 수신 및 메시지 버퍼에 대한 배치를 즉시 시작하도록 구성할 수 있습니다. 이것은 유휴 라인 감지의 특별한 경우입니다. 이 경우, 유휴 라인 시간(SMW90 또는 SMW190)은 0으로 설정됩니다. 이것은 실행 시 즉시 문자의 수신을 시작하도록 수신 인스트럭션을 강제로 수행합니다.

   설정: il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 0, SMB88/SMB188 = 상관 없음

   어떠한 문자에 대해서도 메시지를 시작하면 메시지 타이머는 메시지 수신의 시간을 제한하는 데 사용될 수 있습니다. 이것은 마스터 또는 프로토콜의 호스트 부분을 구현하는 데 프리포트가 사용되는 경우 유용하며, 지정된 시간 내에 슬레이브 디바이스에서 어떠한 반응도 수신되지 않는 경우 시간을 제한해야 합니다. 유휴 라인 시간이 0으로 설정되었으므로 수신 인스트럭션이 실행할 때 메시지 타이머가 시작합니다. 메시지 타이머는 다른 끝 상태가 충족되지 않은 경우 수신 메시지 기능을 시간 제한하고 종료합니다.

   설정: il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 0, SMB88/SMB188 = 상관 없음
   c/m = 1, tmr = 1, SMW92 = 밀리초 단위의 메시지 시간 제한

수신 인스트럭션은 메시지를 종료할 수 있는 여러 가지의 방법을 지원합니다. 다음 중 하나 또는 조합에서 메시지를 종료할 수 있습니다.

1. *끝 문자 감지:* 끝 문자는 메시지의 끝을 나타내는 데 사용되는 문자입니다. 시작 상태를 찾은 후, 수신 인스트럭션은 끝 문자와 일치하는지 확인하기 위해 수신된 각 문자를 검사합니다. 끝 문자가 수신될 때, 메시지 버퍼에 배치되고 수신이 종료됩니다.

   일반적으로, 사용자는 모든 메시지가 특정 문자로 끝나는 ASCII 프로토콜을 사용하여 끝 문자 감지를 사용합니다. 문자간 타이머, 메시지 타이머 또는 메시지를 종료하는 최대 문자 카운트와 결합하여 끝 문자 감지를 사용할 수 있습니다.

   설정: ec = 1, SMB89/SMB189 = 끝 문자

2. *문자간 타이머:* 문자간 타이머는 한 문자의 끝(정지 비트)에서 다음 문자의 끝(정지 비트)까지 측정되는 시간입니다. 문자들 사이의 시간(두 번째 문자 포함)이 SMW92 또는 SMW192에서 지정된 밀리초를 초과하는 경우, 수신 메시지 기능이 종료됩니다. 문자간 타이머는 수신된 각 문자에 대해 다시 시작됩니다. 그림 6-12를 참조하십시오.

   문자간 타이머를 사용하여 특정 메시지 끝 문자가 없는 프로토콜에 대한 메시지를 종료할 수 있습니다. 이 타이머는 항상 하나의 전체 문자(시작 비트, 데이터 비트, 패리티 및 정지 비트)를 수신하는 시간을 포함하므로 이 타이머는 선택된 전송률의 한 문자 시간보다 큰 값으로 설정되어야 합니다.

   끝 문자 감지 및 메시지를 종료하는 최대 문자 카운트와 결합하여 문자간 타이머를 사용할 수 있습니다.

   설정: c/m = 0, tmr = 1, SMW92/SMW192 = 밀리초 단위의 시간 제한

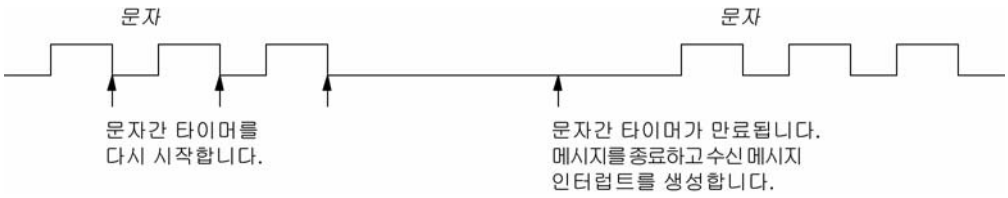


그림 6-12 수신 인스트럭션을 종료하기 위해 문자간 타이머 사용

3. *메시지 타이머:* 메시지 타이머는 메시지 시작 이후 지정된 시간에 메시지를 종료합니다. 메시지 타이머는 수신 메시지 기능의 시작 상태가 충족된 직후 시작합니다. 메시지 시간은 SMW92 또는 SMW192에서 지정된 밀리초가 경과되면 만료됩니다. 그림 6-13을 참조하십시오.

   일반적으로, 통신 디바이스가 문자들 사이에 시간 간격이 없음을 보장할 수 없을 때 또는 모뎀을 통해 작동할 때 메시지 타이머를 사용합니다. 모뎀의 경우, 메시지 타이머를 사용하여 메시지가 시작된 후 메시지를 수신할 수 있도록 허용된 최대 시간을 지정할 수 있습니다. 메시지 타이머에 대한 일반적인 값은 선택된 전송률로 가장 긴 메시지를 수신하는 데 필요한 시간의 약 1.5배입니다.

   끝 문자 감지 및 메시지를 종료하는 최대 문자 카운트와 결합하여 메시지 타이머를 사용할 수 있습니다.

   설정: c/m = 1, tmr = 1, SMW92/SMW192 = 밀리초 단위의 시간 제한

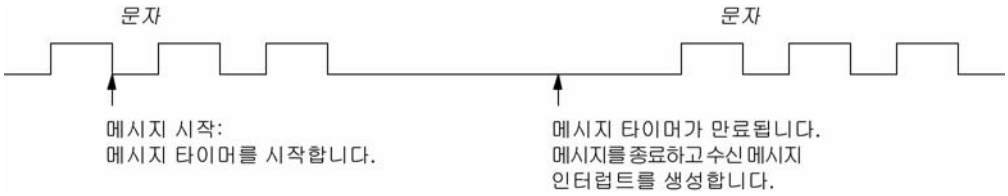


그림 6-13 수신 인스트럭션을 종료하기 위해 메시지 타이머 사용

4. *최대 문자 카운트:* 수신 인스트럭션은 수신할 최대 문자 수에 대해 전달되어야 합니다 (SMB94 또는 SMB194). 이 값이 충족되었거나 초과되면, 수신 메시지 기능이 종료됩니다. 수신 인스트럭션에 대해 종료 상태로 특별히 사용되지 않더라도 사용자가 최대 문자 카운트를 지정해야 합니다. 이것은 메시지 버퍼 이후에 배치된 사용자 데이터가 덮어쓰여지지 않도록 수신 인스트럭션이 수신 메시지의 최대 크기에 대해 알아야 하기 때문입니다.

   최대 문자 카운트는 메시지 길이가 알려지고 항상 같은 경우 프로토콜에 대한 메시지를 종료하는 데 사용될 수 있습니다. 최대 문자 카운트는 항상 끝 문자 감지, 문자간 타이머 또는 메시지 타이머와 함께 사용됩니다.

5. *패리티 에러:* 수신 인스트럭션은 하드웨어가 수신된 문자의 패리티 에러에 신호를 전달할 때 자동으로 종료됩니다. 패리티가 SMB30 또는 SMB130에서 활성화된 경우에만 패리티 에러가 발생할 수 있습니다. 이 기능을 비활성화할 방법이 없습니다.

6. *사용자 종료:* 사용자 프로그램은 SMB87 또는 SMB187의 활성화 비트(EN)가 0으로 설정된 다른 수신 인스트럭션을 실행하여 수신 메시지 기능을 종료할 수 있습니다. 이렇게 하면 수신 메시지 기능이 즉시 종료됩니다.

데이터 수신을 위해 문자 인터럽트 컨트롤 사용

프로토콜 지원에서 완전한 유연성을 허용하기 위해, 문자 인터럽트 컨트롤을 사용하여 데이터를 수신할 수 있습니다. 수신된 각 문자는 인터럽트를 생성합니다. 수신된 문자는 SMB2에 배치되고, 패리티 상태(활성화된 경우)는 수신 문자 이벤트에 연결된 인터럽트 루틴이 실행되기 바로 전에 SM3.0에 배치됩니다. SMB2는 프리포트 수신 문자 버퍼입니다. 프리포트 모드에 있는 동안 수신된 각 문자는 사용자 프로그램에서 쉽게 접근하기 위해 이 위치에 배치됩니다. SMB3은 프리포트 모드에 사용되고 패리티 에러가 수신된 문자에서 감지될 때 켜지는 패리티 에러 비트를 포함합니다. 바이트의 모든 기타 비트가 예약됩니다. 패리티 비트를 사용하여 메시지를 무시하거나 메시지에 대한 음의 인지를 생성합니다.

문자 인터럽트가 높은 전송률(38.4 kbaud ~ 115.2 kbaud)로 사용될 때, 인터럽트 간의 시간은 아주 짧습니다. 예를 들어, 38.4 kbaud에 대한 문자 인터럽트는 260밀리초이고, 57.6 kbaud의 경우 173밀리초이며, 115.2 kbaud의 경우 86밀리초입니다. 문자 손실을 방지하려면 인터럽트 루틴을 아주 짧게 유지해야 하며, 그렇지 않으면 수신 인스트럭션을 사용합니다.

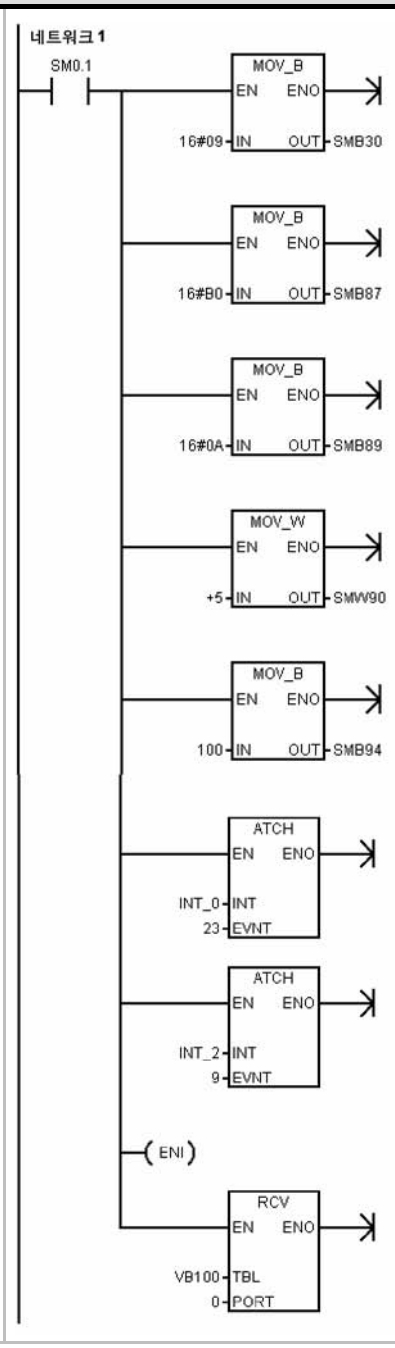


팁

SMB2 및 SMB3은 포트 0과 포트 1 사이에 공유됩니다. 포트 0의 문자 수신을 통해 해당 이벤트(인터럽트 이벤트 8)에 연결된 인터럽트 루틴이 실행될 때, SMB2는 포트 0에서 수신된 문자를 포함하고 SMB3은 해당 문자의 패리티 상태를 포함합니다. 포트 1의 문자 수신을 통해 해당 이벤트(인터럽트 이벤트 25)에 연결된 인터럽트 루틴이 실행될 때, SMB2는 포트 1에서 수신된 문자를 포함하고 SMB3은 해당 문자의 패리티 상태를 포함합니다.

예제: 전송 및 수신 인스트럭션

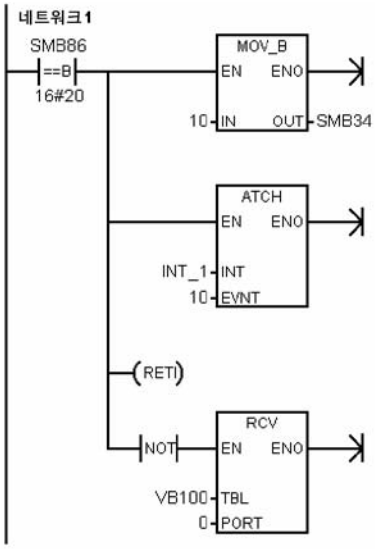
M
A
I
N




```
네트워크 1  //이 프로그램은 라인 피드 문자가
            //수신될 때까지 문자열을 수신합니다.
            //메시지가 보낸이에게 다시
            //전송됩니다.
LD      SM0.1          //첫 번째 스캔에서:
MOVB    16#09, SMB30   //1. 프리포트 초기화:
                       //   - 9600 baud를 선택합니다.
                       //   - 8 데이터 비트를 선택합니다.
                       //   - 패리티 없음을 선택합니다.
MOVB    16#B0, SMB87   //2. RCV 메시지 컨트롤 바이트 초기화:
                       //   - RCV 활성화됨.
                       //   - 메시지 문자의 끝을 감지합니다.
                       //   - 유휴 라인 상태를
                       //     메시지 시작 상태로 감지합니다.
MOVB    16#0A, SMB89   //3. 메시지 문자의 끝을
                       //   16진수 OA(라인 피드)로 설정합니다.
MOVW    +5, SMW90      ///4. 유휴 라인 시간 제한을
                       //    5 ms로 설정합니다.
MOVB    100, SMB94     //5. 최대 문자 수를
                       //   100으로 설정합니다.
ATCH    INT_0, 23      //6. 인터럽트 0을
                       //   수신 완료 이벤트에 연결합니다.
ATCH    INT_0, 9       //7. 인터럽트 2를
                       //   전송 완료 이벤트에 연결합니다.
ENI                    //8. 사용자 인터럽트를 활성화합니다.
RCV     VB100, 0       //9. VB100의 버퍼를 포함하는
                       //   수신 상자를 활성화합니다.
```

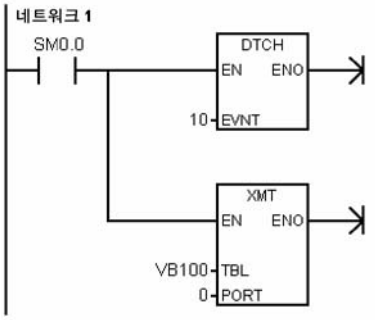
예제: 전송 및 수신 인스트럭션 (계속)

INT 0



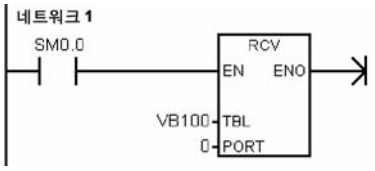

```
네트워크 1  //수신 완료 인터럽트 루틴:
            //1. 수신 상태가 끝 문자의 수신을
            //   보여주는 경우, 10 ms 타이머를
            //   연결하여 전송 및 반환을 트리거합니다.
            //2. 다른 이유 때문에 수신이 완료된 경우,
            //   새 수신을 시작합니다.
LDB=    SMB86, 16#20
MOVB    10, SMB34
ATCH    INT_1, 10
CRETI
NOT
RCV     VB100, 0
```

INT 1




```
네트워크 1  //10 ms 타이머 인터럽트:
            //1. 타이머 인터럽트의 연결을 해제합니다.
            //2. 포트에서 메시지를 사용자에게 다시 전송합니다.
LD      SM0.0
DTCH    10
XMT     VB100, 0
```

INT 2




```
네트워크 1  //전송 완료 인터럽트:
            //다른 수신을 활성화합니다.
LD      SM0.0
RCV     VB100, 0
```

포트 주소 획득 및 포트 주소 설정 인스트럭션

포트 주소 획득 인스트럭션(GPA)은 PORT에 지정된 S7-200 CPU 포트의 스테이션 주소를 읽고 그 값을 ADDR에 지정된 주소에 배치합니다.

포트 주소 설정 인스트럭션(SPA)은 포트 스테이션 주소(PORT)를 ADDR에 지정된 값으로 설정합니다. 새 주소는 영구적으로 저장되지 않습니다. 전원 사이클 이후, 연결된 포트는 마지막 주소(시스템 블록으로 다운로드된 주소)로 돌아갑니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태:

- 0006(간접 주소)
- 0004(인터럽트 루틴에서 포트 주소 설정 인스트럭션의 수행을 시도함)

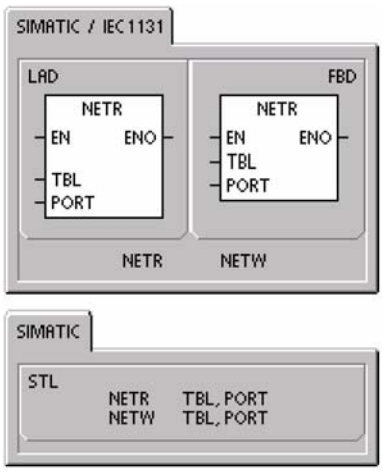


도표 6-14 포트 주소 획득 및 포트 주소 설정 인스트럭션에 대해 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드		
ADDR	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 *(상수 값은 포트 주소 설정 인스트럭션에 대해서만 유효합니다.)*		
PORT	BYTE	상수	*CPU 221, CPU 222, CPU 224:* *CPU 224 XP, CPU 226:*	0 0 또는 1

비교 인스트럭션

숫자 값 비교

비교 인스트럭션은 두 값을 비교하는 데 사용됩니다.

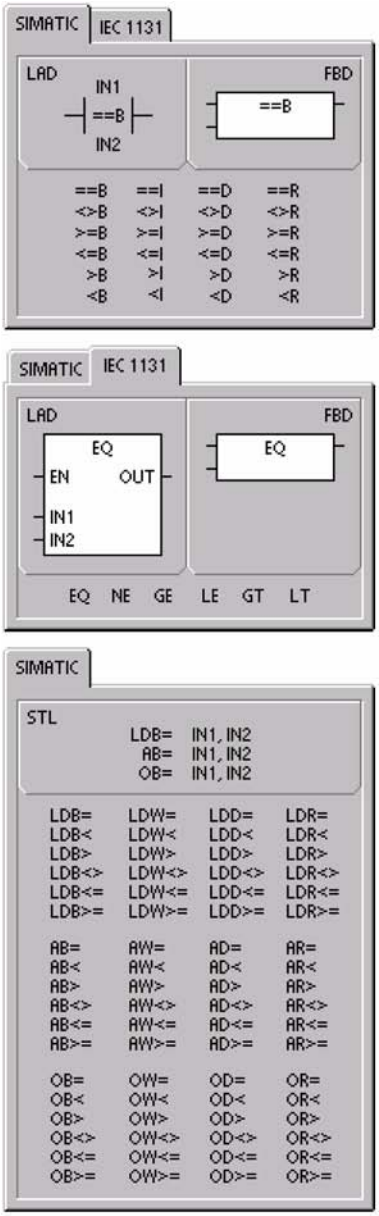
IN1 = IN2　　IN1 >= IN2　　IN1 <= IN2
IN1 > IN2　　IN1 < IN2　　IN1 <> IN2

바이트 비교 연산은 부호가 없습니다.
정수 비교 연산은 부호가 있습니다.
더블 워드 비교 연산은 부호가 있습니다.
실수 비교 연산은 부호가 있습니다.

LAD 및 FBD의 경우: 비교가 참일 때, 비교 인스트럭션은 접점(LAD) 또는 출력(FBD)을 켭니다.

STL의 경우: 비교가 참일 때, 비교 인스트럭션은 스택 상위의 값(STL)과 함께 1에 대해 Load, AND 또는 OR를 수행합니다.

IEC 비교 인스트럭션을 사용할 때, 입력에 대해 다양한 데이터 유형을 사용할 수 있습니다. 그러나, 두 입력 값은 모두 같은 데이터 유형이어야 합니다.



유의사항

다음 상태는 치명적인 에러이며 S7-200이 프로그램 실행을 즉시 정지하게 합니다.

- 잘못된 간접 주소가 발생합니다(모든 비교 인스트럭션).
- 잘못된 실수(예: NAN)가 발생합니다(실수 비교 인스트럭션).

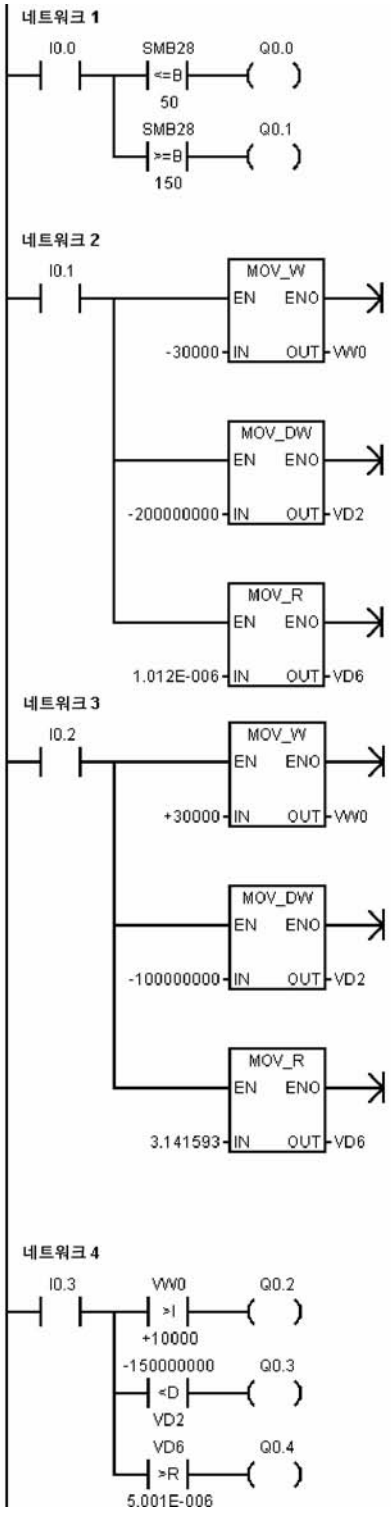
이들 상태가 발생하지 않도록 방지하려면, 이들 값을 사용하는 비교 인스트럭션을 실행하기 전에 실수를 포함하는 포인터와 값을 제대로 초기화하는지 확인하십시오.

비교 인스트럭션은 전원 흐름의 상태와 관계 없이 실행됩니다.

도표 6-15　비교 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	유형	오퍼랜드
IN1, IN2	BYTE INT DINT REAL	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
출력(또는 OUT)	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름

예제: 비교 인스트럭션




```
네트워크 1      //아날로그 조정 포텐시오미터 0을 돌려
                //SMB28바이트 값을 다양하게 만듭니다.
                //Q0.0은 SMB28 값이 150보다 작거나
                //같을 때 활성화됩니다.
                //Q0.1은 SMB28 값이 150보다 작거나
                //같을 때 활성화됩니다.
                //상태 표시기는 비교가
                //참일 때 켜집니다.
LD      I0.0
LPS
AB<=    SMB28, 50
=       Q0.0
LPP
AB>=    SMB28, 150
=       Q0.1

네트워크 2      //V 메모리 주소를
                //비교를 참으로 만들고
                //상태 표시기를 끄는
                //낮은 값으로 로드합니다.
LD      I0.1
MOVW    -30000, VW0
MOVD    -200000000, VD2
MOVR    1.012E-006, VD6

네트워크 3      //V 메모리 주소를
                //비교를 참으로 만들고
                //상태 표시기를 켜는
                //높은 값으로 로드합니다.
LD      I0.2
MOVW    +30000, VW0
MOVD    -100000000, VD2
MOVR    3.141593, VD6

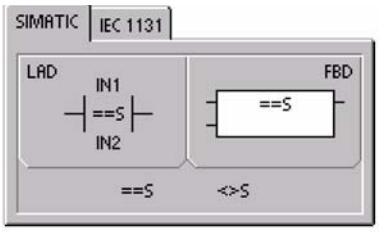
네트워크 4      //정수 워드 비교는 VW0 > +10000이 참인지
                //알아보기 위해 테스트합니다.
                //프로그램 상수를 사용하여
                // 여러 데이터 유형을 보여줍니다.
                //또한, 프로그래머블 메모리에
                //저장된 두 값을 비교합니다.
                //예: VW0 > VW100
LD      I0.3
LPS
AW>     VW0, +10000
=       Q0.2
LRD
AD<     -150000000, VD2
=       Q0.3
LPP
AR>     VD6, 5.001E-006
=       Q0.4
```

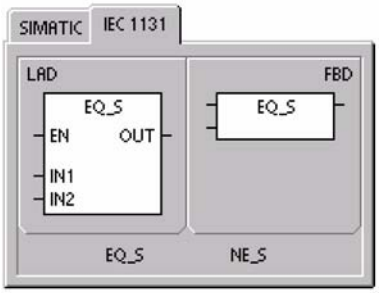
문자열 비교

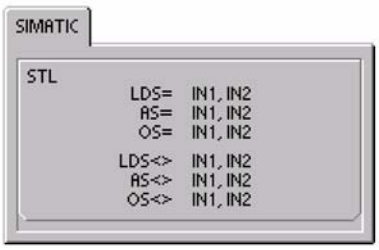
문자열 비교 인스트럭션은 ASCII 문자의 두 문자열을 비교합니다.

IN1 = IN2　　IN1 <> IN2

비교가 참일 때, 비교 인스트럭션은 접점(LAD) 또는 출력(FBD)을 켜거나, 비교 인스트럭션은 스택 상위의 값(STL)과 함께 1에 대해 Load, AND 또는 OR를 수행합니다.







유의사항

다음 상태는 치명적인 에러이며 S7-200이 프로그램 실행을 즉시 정지하게 합니다.

- 잘못된 간접 주소가 발생합니다(모든 비교 인스트럭션).
- 254자보다 큰 길이의 문자열이 발생합니다(문자열 비교 인스트럭션).
- 시작 주소와 길이가 지정된 메모리 영역에 맞지 않는 문자열(문자열 비교 인스트럭션).

이들 상태가 발생하지 않도록 방지하려면, 이들 값을 사용하는 비교 인스트럭션을 실행하기 전에 ASCII 문자열을 보유하려고 의도된 포인터와 메모리 위치를 제대로 초기화하는지 확인하십시오. ASCII 문자열에 대해 예약된 버퍼가 지정된 메모리 영역 안에 완전히 상주할 수 있는지 확인하십시오.

비교 인스트럭션은 전원 흐름의 상태와 관계 없이 실행됩니다.

도표 6-16　문자열 비교 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	유형	오퍼랜드
IN1	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, 상수
IN2	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC
출력(OUT)	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름

변환 인스트럭션

표준 변환 인스트럭션

숫자 변환

바이트-정수(BTI), 정수-바이트(ITB), 정수-더블 정수(ITD), 더블 정수-정수(DTI), 더블 정수-실수(DTR), BCD-정수(BCDI) 및 정수-BCD(IBCD) 인스트럭션은 입력 값 IN을 지정된 포맷으로 변환하고 출력 값을 OUT에 의해 지정된 메모리 위치에 저장합니다. 예를 들어, 더블 정수 값을 실수로 변환할 수 있습니다. 또한, 정수와 BCD 포맷 사이를 변환할 수 있습니다.

반올림 및 자르기

반올림 인스트럭션(ROUND)은 실제 값 IN을 더블 정수 값으로 변환하고 반올림한 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다.

자르기 인스트럭션(TRUNC)은 실수 IN을 더블 정수로 변환하고 결과의 전체 수 부분을 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다.

세그먼트

세그먼트 인스트럭션(SEG)은 7 세그먼트 디스플레이를 보여주는 비트 패턴을 생성할 수 있도록 허용합니다.

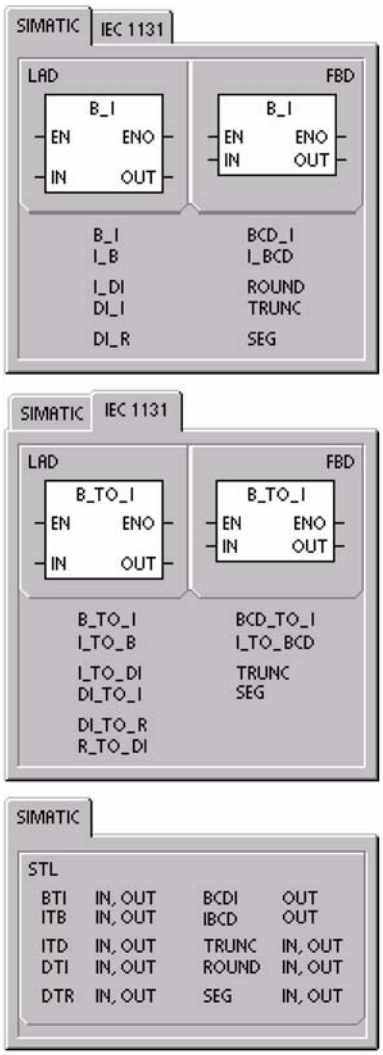


도표 6-17 표준 변환 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE WORD, INT DINT REAL	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, HC, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE WORD, INT DINT, REAL	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

BCD-정수 및 정수-BCD 인스트럭션의 조작

BCD-정수 인스트럭션(BCDI)은 이진 코드 10진수 값 IN을 정수 값으로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. IN의 유효한 범위는 0 ~ 9999 BCD입니다.

정수-BCD 인스트럭션(IBCD)은 입력 정수 값 IN을 이진 코드 10진수로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. IN의 유효한 범위는 0 ~ 9999 정수입니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.6(잘못된 BCD)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.6(잘못된 BCD)

더블 정수-실수 인스트럭션의 조작

더블 정수-실수 인스트럭션(DTR)은 32비트, 부호 있는 정수 IN을 32비트 실수로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

더블 정수-정수 인스트럭션의 조작

더블 정수-정수 인스트럭션(DTI)은 더블 정수 값 IN을 정수 값으로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다.

변환 중인 값이 너무 커 출력에 표시할 수 없는 경우, 오버플로 비트가 전송되고 출력에는 영향을 미치지 않습니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.1(오버플로)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.1(오버플로)

정수-더블 정수 인스트럭션의 조작

정수-더블 정수 인스트럭션(ITD)은 정수 값 IN을 더블 정수 값으로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. 부호가 확장됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

바이트 - 정수 인스트럭션의 조작

바이트 - 정수 인스트럭션(BTI)은 바이트 값 IN을 정수 값으로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. 바이트는 부호가 없으므로, 부호 확장이 없습니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

정수 - 바이트 인스트럭션의 조작

정수 - 바이트 인스트럭션(ITB)은 워드 값 IN을 바이트 값으로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. 0 ~ 255의 값이 변환됩니다. 모든 다른 값은 오버플로를 발생시키고 출력에는 영향을 미치지 않습니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.1(오버플로)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.1(오버플로)



팁

정수를 실수로 변경하려면, 정수-더블 정수 인스트럭션을 사용한 다음, 더블 정수-실수 인스트럭션을 사용합니다.

반올림 및 자르기 인스트럭션의 조작

반올림 인스트럭션(ROUND)은 실수 값 IN을 더블 정수 값으로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. 분수 부분이 0.5이거나 이보다 큰 경우, 숫자가 반올림됩니다.

자르기 인스트럭션(TRUNC)은 실수 값 IN을 더블 정수로 변환하고 결과를 OUT에 의해 지정된 변수에 배치합니다. 실수의 전체 숫자 부분만 변환되고 분수는 무시됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

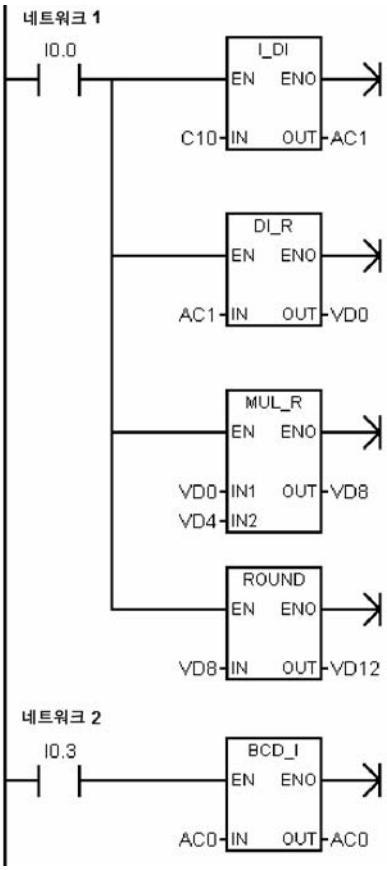
- SM1.1(오버플로)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.1(오버플로)

변환 중인 값이 유효한 실수가 아니거나 너무 커 출력에 표시할 수 없는 경우, 오버플로 비트가 전송되고 출력에는 영향을 미치지 않습니다.

예제: 표준 변환 인스트럭션




```
네트워크 1      //인치를 센티미터로 변환합니다.
                //1. 카운터 값(인치)을 AC1로 로드합니다.
                //2. 값을 실수로 변환합니다.
                //3. 2.54를 곱합니다(센티미터로 변환).
                //4. 값을 다시 정수로 변환합니다.
LD      I0.0
ITD     C10, AC1
DTR     AC1, VD0
MOVR    VD0, VD8
*R      VD4, VD8
ROUND   VD8, VD12

네트워크 2      //BCD 값을 정수로 변환합니다.
LD      I0.3
BCDI    AC0
```

더블 워드 정수-실수 및 반올림

C10	101	카운트 = 101 인치
VD0	101.0	카운트(실수로)
VD4	2.54	2.54 상수(인치-센티미터)
VD8	256.54	256.54 센티미터를 실수로
VD12	257	257 센티미터를 더블 정수로

BCD-정수

AC0	1234
	BCDI
AC0	04D2

세그먼트 인스트럭션의 조작

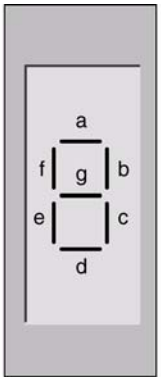
7 세그먼트 디스플레이의 세그먼트를 보여주기 위해, 세그먼트 인스트럭션(SEG)이 IN에 의해 지정된 문자(바이트)를 변환하여 OUT에 의해 지정된 위치에 비트 패턴(바이트)을 생성합니다.

보여준 세그먼트는 입력 바이트의 가장 중요하지 않은 자리의 문자를 표시합니다. 그림 6-14에서는 세그먼트 인스트럭션에 의해 사용되는 7 세그먼트 디스플레이 코딩을 보여줍니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

■ 0006(간접 주소)

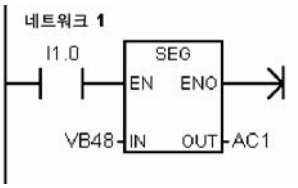
(IN) LSD	세그먼트 디스플레이	(OUT) -gfe dcba
0	0	0011 1111
1	1	0000 0110
2	2	0101 1011
3	3	0100 1111
4	4	0110 0110
5	5	0110 1101
6	6	0111 1101
7	7	0000 0111



(IN) LSD	세그먼트 디스플레이	(OUT) -gfe dcba
8	8	0111 1111
9	9	0110 0111
A	A	0111 0111
B	b	0111 1100
C	C	0011 1001
D	d	0101 1110
E	E	0111 1001
F	F	0111 0001

그림 6-14 7 세그먼트 디스플레이에 대한 코딩

예제: 세그먼트 인스트럭션



네트워크 1
LD I1.0
SEG VB48, AC1

05 SEG 6D
VB48 AC1
5 (문자 디스플레이)

ASCII 변환 인스트럭션

유효한 ASCII 문자는 16진수 값 30 ~ 39 및 41 ~ 46입니다.

ASCII와 16진수 값 사이의 변환

ASCII-16진수 인스트럭션(ATH)은 IN부터 시작하는 ASCII 문자의 숫자 LEN을 OUT부터 시작하는 16진수로 변환합니다. 16진수-ASCII 인스트럭션(HTA)은 입력 바이트 IN부터 시작하는 16진수를 OUT부터 시작하는 ASCII 문자로 변환합니다. 변환할 16진수의 수는 길이 LEN에 의해 지정됩니다.

변환할 수 있는 최대 ASCII 문자 또는 16진수의 수는 255입니다. 유효한 ASCII 입력

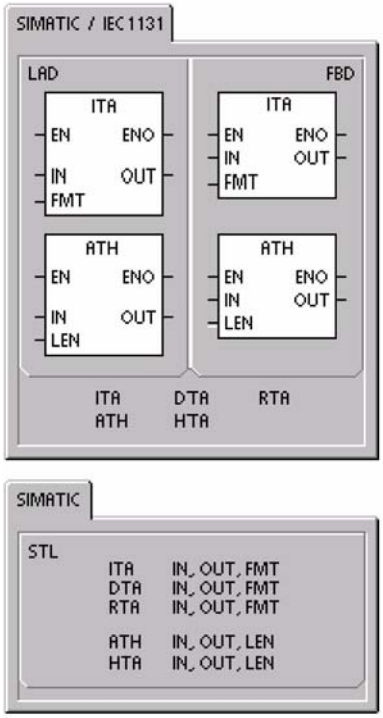
유효한 ASCII 입력 문자는 30 ~ 39의 16진수 코드 값을 포함하는 알파벳 숫자 문자 0 ~ 9와 41 ~ 46의 16진수 코드 값을 포함하는 대문자 A ~ F입니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.7(잘못된 ASCII) *ASCII-16진수만*
- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.7(잘못된 ASCII)



숫자 값을 ASCII로 변환

정수-ASCII(ITA), 더블 정수-ASCII(DTA) 및 실수-ASCII(RTA) 인스트럭션은 정수, 더블 정수 또는 실수 값을 ASCII 문자로 변환합니다.

도표 6-18 ASCII 변환 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC
	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
LEN, FMT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC

정수-ASCII 인스트럭션의 조작

정수-ASCII 인스트럭션(ITA)은 정수 워드 IN을 ASCII 문자의 배열로 변환합니다. 포맷 FMT는 변환 정밀도를 소수점 오른쪽으로 지정하고 소수점을 쉼표로 표시할지 마침표로 표시할지 여부를 지정합니다. 결과 변환은 OUT부터 시작하는 8개의 연속 바이트에 배치됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 잘못된 포맷
- *nnn* > 5

ASCII 문자의 배열은 항상 8자입니다.

그림 6-15에서는 정수-ASCII 인스트럭션에 대한 포맷 오퍼랜드에 대해 설명합니다. 출력 버퍼의 크기는 항상 8바이트입니다. 출력 버퍼에서 소수점 오른쪽의 자릿수는 *nnn* 필드에 의해 지정됩니다. *nnn* 필드의 유효한 범위는 0 ~ 5입니다. 0 숫자를 소수점 오른쪽에 지정하면 값이 소수점 없이 디스플레이됩니다. *nnn*이 5보다 큰 경우, 출력 버퍼는 ASCII 공간으로 채워집니다. *c* 비트는 쉼표(c=1) 또는 소수점(c=0)의 사용을 전체 숫자와 분수 사이의 분리 기호로 지정합니다. 상위 4비트는 0이어야 합니다.

그림 6-15에서는 소수점 오른쪽에 3자리(nnn=011)를 가진 소수점(c=0)을 사용하여 포맷을 지정하는 값의 예제를 보여줍니다. 출력 버퍼는 다음 규칙에 따라 포맷이 지정됩니다.

- 포지티브 값은 부호 없이 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 네가티브 값은 빼기 기호(-)가 선행되는 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 소수점 왼쪽에 선행되는 0(소수점 옆의 자리 제외)은 생략됩니다.
- 출력 버퍼에서는 값이 오른쪽 정렬됩니다.

FMT

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

c = 쉼표(1) 또는 소수점(0)
nnn = 소수점 오른쪽의 자릿수

	출력	출력 +1	출력 +2	출력 +3	출력 +4	출력 +5	출력 +6	출력 +7
입력=12				0	.	0	1	2
입력=-123			-	0	.	1	2	3
입력=1234				1	.	2	3	4
입력= -12345		-	1	2	.	3	4	5

그림 6-15 정수-ASCII(ITA) 인스트럭션에 대한 FMT 오퍼랜드

더블 정수-ASCII 인스트럭션의 조작

더블 정수-ASCII 인스트럭션(DTA)은 더블 워드 IN을 ASCII 문자의 배열로 변환합니다. 포맷 오퍼랜드 FMT는 소수점 오른쪽에 대한 변환 정밀도를 지정합니다. 결과 변환은 OUT부터 시작하는 12개의 연속 바이트에 배치됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 잘못된 포맷
- *nnn* > 5

출력 버퍼의 크기는 항상 12바이트입니다.

그림 6-16에서는 더블 정수-ASCII 인스트럭션에 대한 포맷 오퍼랜드에 대해 설명합니다. 출력 버퍼에서 소수점 오른쪽의 자릿수는 *nnn* 필드에 의해 지정됩니다. *nnn* 필드의 유효한 범위는 0 ~ 5입니다. 0 숫자를 소수점 오른쪽에 지정하면 값이 소수점 없이 디스플레이됩니다. *nnn*이 5보다 큰 경우, 출력 버퍼는 ASCII 공간으로 채워집니다. *c* 비트는 쉼표(c=1) 또는 소수점(c=0)의 사용을 전체 숫자와 분수 사이의 분리 기호로 지정합니다. 상위 4비트는 0이어야 합니다.

그림 6-16에서는 소수점 오른쪽에 4자리(nnn=100)를 가진 소수점(c=0)을 사용하여 포맷을 지정하는 값의 예제를 보여줍니다. 출력 버퍼는 다음 규칙에 따라 포맷이 지정됩니다.

- 포지티브 값은 부호 없이 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 네가티브 값은 빼기 기호(-)가 선행되는 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 소수점 왼쪽에 선행되는 0(소수점 옆의 자리 제외)은 생략됩니다.
- 출력 버퍼에서는 값이 오른쪽 정렬됩니다.



출력	출력 +1	출력 +2	출력 +3	출력 +4	출력 +5	출력 +6	출력 +7	출력 +8	출력 +9	출력 +10	출력 +11
					-	0	.	0	0	1	2
				1	2	3	.	4	5	6	7

그림 6-16 더블 정수-ASCII(DTA) 인스트럭션에 대한 FMT 오퍼랜드

정수-실수 인스트럭션의 조작

실수-ASCII 인스트럭션(RTA)은 실수 값 IN을 ASCII 문자로 변환합니다. 포맷 FMT는 소수점 오른쪽에 대한 변환 정밀도, 소수점을 쉼표로 표시할지, 마침표로 표시할지 여부 및 출력 버퍼 크기를 지정합니다.

결과 변환은 OUT부터 시작하는 출력 버퍼에 배치됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- nnn > 5
- ssss < 3
- ssss< OUT에 있는 문자 수

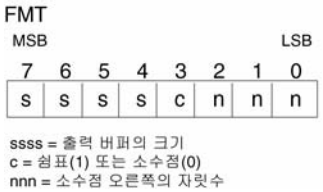
결과 ASCII 문자의 수(또는 길이)는 출력 버퍼의 크기이고 3 ~ 15바이트 또는 문자의 범위를 가진 크기로 지정될 수 있습니다.

S7-200에 의해 사용되는 실수 포맷은 최대 7개의 중요 자릿수를 지원합니다. 7개보다 많은 중요 자릿수를 디스플레이하면 반올림 에러가 발생합니다.

그림 6-17에서는 RTA 인스트럭션에 대한 포맷 오퍼랜드(FMT)에 대해 설명합니다. 출력 버퍼의 크기는
ssss 필드에 의해 지정됩니다. 0, 1 또는 2바이트의 크기가 잘못되었습니다. 출력 버퍼에서 소수점 오른쪽의 자릿수는 nnn 필드에 의해 지정됩니다. nnn 필드의 유효한 범위는 0 ~ 5입니다. 0 숫자를 소수점 오른쪽에 지정하면 값이 소수점 없이 디스플레이됩니다. 출력 버퍼는 5보다 큰 nnn의 값에 대한 ASCII 공백으로 채워지거나 지정된 출력 버퍼가 너무 작아 변환된 값을 저장할 수 없을 때 채워집니다. c 비트는 쉼표(c=1) 또는 소수점(c=0)의 사용을 전체 숫자와 분수 사이의 분리 기호로 지정합니다.

그림 6-17에서는 소수점 오른쪽에 1자리(nnn=001)를 가지고 버퍼 크기가 6바이트(ssss=0110)인 소수점(c=0)을 사용하여 포맷을 지정하는 값의 예제를 보여줍니다. 출력 버퍼는 다음 규칙에 따라 포맷이 지정됩니다.

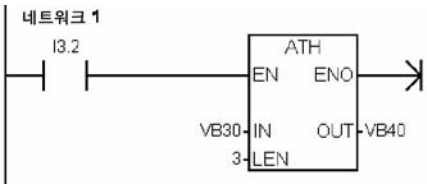
- 포지티브 값은 부호 없이 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 네가티브 값은 빼기 기호(-)가 선행되는 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 소수점 왼쪽에 선행되는 0(소수점 옆의 자리 제외)은 생략됩니다.
- 소수점 오른쪽 값은 소수점 오른쪽의 지정된 자릿수에 맞게 반올림됩니다.
- 출력 버퍼의 크기는 소수점 오른쪽의 자릿수보다 큰 최소 3바이트이어야 합니다.
- 출력 버퍼에서는 값이 오른쪽 정렬됩니다.



	출력	출력 +1	출력 +2	출력 +3	출력 +4	출력 +5
입력= 1234.5	1	2	3	4	.	5
입력= -0.0004				0	.	0
입력= -3.67526			-	3	.	7
입력= 1.95				2	.	0

그림 6-17 실수-ASCII(RTA) 인스트럭션에 대한 FMT 오퍼랜드

예제: ASCII-16진수 인스트럭션



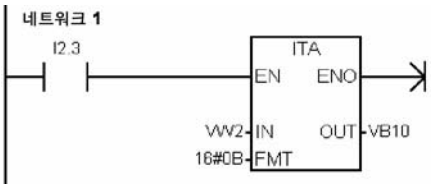
네트워크 1

LD I3.2
ATH VB30, VB40, 3



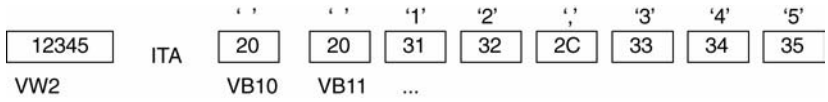
주: X는 "nibble"(1바이트의 반)이 변경되지 않았음을 나타냅니다.

예제: 정수-ASCII 인스트럭션

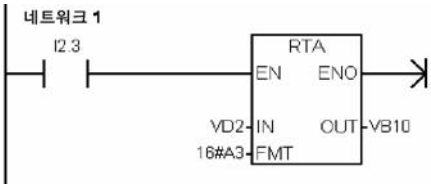


네트워크 1 //VW2의 정수 값을
//16#0B(3 자릿수가 뒤에 오는 소수점의
//쉼표)의 포맷을 사용하여
//VB10부터 시작하는 8개의
//ASCII 문자로 변환합니다.

LD I2.3
ITA VW2, VB10, 16#0B

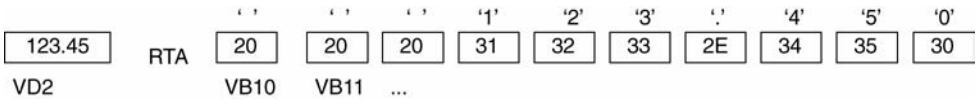


예제: 실수-ASCII 인스트럭션



네트워크 1 //VD2의 실수 값을
//16#A3(3 자릿수가 뒤에 오는 소수점의
//마침표)의 포맷을 사용하여
//VB10부터 시작하는 10개의
//ASCII 문자로 변환합니다.

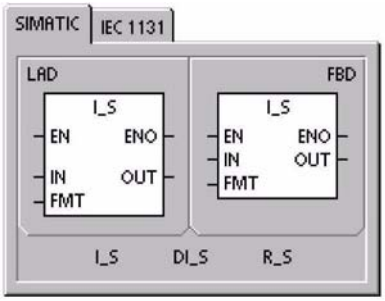
LD I2.3
RTA VD2, VB10, 16#A3

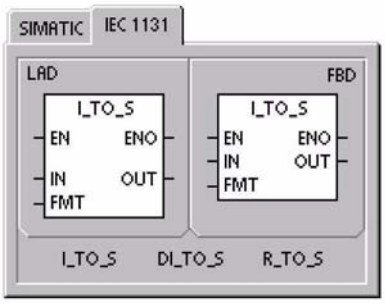


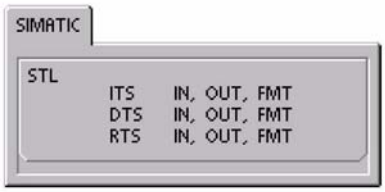
문자열 변환 인스트럭션

숫자 값을 문자열로 변환

정수-문자열(ITS), 더블 정수-문자열(DTS) 및 실수-문자열(RTS) 인스트럭션은 정수, 더블 정수 또는 실수 값(IN)을 ASCII 문자열(OUT)로 변환합니다.







정수-문자열의 조작

정수-문자열 인스트럭션(ITS)은 정수 워드 IN을 길이가 8자인 ASCII 문자열로 변환합니다. 포맷(FMT)은 변환 정밀도를 소수점 오른쪽으로 지정하고 소수점을 쉼표로 표시할지, 마침표로 표시할지 여부를 지정합니다. 결과 문자열은 OUT부터 시작하는 9개의 연속 바이트에 쓰여집니다. 자세한 내용은 4장, 문자열의 포맷을 참조하십시오.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)
- 잘못된 포맷(nnn > 5)

그림 6-18에서는 정수-문자열 인스트럭션에 대한 포맷 오퍼랜드에 대해 설명합니다. 출력 문자열의 길이는 항상 8자입니다. 출력 버퍼에서 소수점 오른쪽의 자릿수는 nnn 필드에 의해 지정됩니다. nnn 필드의 유효한 범위는 0 ~ 5입니다. 0 숫자를 소수점 오른쪽에 지정하면 값이 소수점 없이 디스플레이됩니다. nnn의 값이 5보다 큰 경우, 출력은 8개의 ASCII 공백 문자의 문자열입니다. c 비트는 쉼표(c=1) 또는 소수점(c=0)의 사용을 전체 숫자와 분수 사이의 분리 기호로 지정합니다. 포맷의 상위 4비트는 0이어야 합니다.

그림 6-18에서는 소수점 오른쪽에 3자리(nnn=011)를 가진 소수점(c=0)을 사용하여 포맷을 지정하는 값의 예제를 보여줍니다. OUT의 값은 문자열의 길이입니다.

출력 문자열은 다음 규칙에 따라 포맷이 지정됩니다.

- 포지티브 값은 부호 없이 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 네가티브 값은 빼기 기호(-)가 선행되는 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 소수점 왼쪽에 선행되는 0(소수점 옆의 자리 제외)은 생략됩니다.
- 출력 문자열에서는 값이 오른쪽 정렬됩니다.

도표 6-19 숫자 값을 문자열로 변환하는 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	INT DINT REAL	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
FMT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC

FMT

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

c = 쉼표(1) 또는 소수점(0)
nnn = 소수점 오른쪽의 자릿수

	출력	출력 +1	출력 +2	출력 +3	출력 +4	출력 +5	출력 +6	출력 +7	출력 +8
입력=12	8				0	.	0	1	2
입력=-123	8				0	.	1	2	3
입력=1234	8				1	.	2	3	4
입력= -12345	8		-	1	2	.	3	4	5

그림 6-18 정수-문자열 인스트럭션에 대한 FMT 오퍼랜드

더블 정수-문자열의 조작

더블 정수-문자열 인스트럭션(DTS)은 더블 정수 IN을 길이가 12자인 ASCII 문자열로 변환합니다. 포맷(FMT)은 변환 정밀도를 소수점 오른쪽으로 지정하고 소수점을 쉼표로 표시할지, 마침표로 표시할지 여부를 지정합니다. 결과 문자열은 OUT부터 시작하는 13개의 연속 바이트에 쓰여집니다. 자세한 정보는 4장, 문자열의 포맷 절의 설명을 참조하십시오.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)
- 잘못된 포맷(nnn > 5)

그림 6-19에서는 정수-문자열 인스트럭션에 대한 포맷 오퍼랜드에 대해 설명합니다. 출력 문자열의 길이는 항상 8자입니다. 출력 버퍼에서 소수점 오른쪽의 자릿수는 nnn 필드에 의해 지정됩니다. nnn 필드의 유효한 범위는 0 ~ 5입니다. 0 숫자를 소수점 오른쪽에 지정하면 값이 소수점 없이 디스플레이 됩니다. nnn의 값이 5보다 큰 경우, 출력은 12개의 ASCII 공백 문자의 문자열입니다. c 비트는 쉼표(c=1) 또는 소수점(c=0)의 사용을 전체 숫자와 분수 사이의 분리 기호로 지정합니다. 포맷의 상위 4비트는 0이어야 합니다.

그림 6-19에서는 소수점 오른쪽에 4자리(nnn = 100)를 가진 소수점(c = 0)을 사용하여 포맷을 지정하는 값의 예제를 보여줍니다. OUT의 값은 문자열의 길이입니다. 출력 문자열은 다음 규칙에 따라 포맷이 지정됩니다.

- 포지티브 값은 부호 없이 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 네가티브 값은 빼기 기호(-)가 선행되는 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 소수점 왼쪽에 선행되는 0(소수점 옆의 자리 제외)은 생략됩니다.
- 출력 문자열에서는 값이 오른쪽 정렬됩니다.

FMT

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

c = 쉼표(1) 또는 소수점(0)
nnn = 소수점 오른쪽의 자릿수

	출력	출력 +1	출력 +2	출력 +3	출력 +4	출력 +5	출력 +6	출력 +7	출력 +8	출력 +9	출력 +10	출력 +11	출력 +12
입력=12	12					.	-	0	.	0	0	1	2
입력=-1234567	12					1	2	3	.	4	5	6	7

그림 6-19 더블 정수-문자열 인스트럭션에 대한 FMT 오퍼랜드

실수-문자열의 조작

실수-문자열 인스트럭션(RTS)은 실수 값 IN을 ASCII 문자열로 변환합니다. 포맷(FMT)은 소수점 오른쪽에 대한 변환 정밀도, 소수점을 쉼표로 표시할지, 마침표로 표시할지 여부 및 출력 문자열의 길이를 지정합니다.

결과 변환은 OUT부터 시작하는 문자열에 배치됩니다. 결과 문자열의 길이는 포맷에서 지정되며 3 ~ 15자가 될 수 있습니다. 자세한 정보는 4장, 문자열의 포맷절의 설명을 참조하십시오.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)
- 잘못된 포맷:
  nnn > 5
  ssss < 3
  ssss < 필요한 문자 수

S7-200에 의해 사용되는 실수 포맷은 최대 7개의 중요 자릿수를 지원합니다. 7개보다 많은 중요 자릿수를 디스플레이하면 반올림 에러가 발생합니다.

그림 6-20에서는 실수-문자열 인스트럭션에 대한 포맷 오퍼랜드에 대해 설명합니다. 출력 문자열의 길이는 ssss 필드에 의해 지정됩니다. 0, 1 또는 2바이트의 크기가 잘못되었습니다. 출력 버퍼에서 소수점 오른쪽의 자릿수는 nnn 필드에 의해 지정됩니다. nnn 필드의 유효한 범위는 0 ~ 5입니다. 0 숫자를 소수점 오른쪽에 지정하면 값이 소수점 없이 디스플레이됩니다. 출력 문자열은 nnn이 5보다 크거나 출력 문자열의 지정된 길이가 너무 작아 변환된 값을 저장할 수 없을 때 채워집니다. c 비트는 쉼표(c=1) 또는 소수점(c=0)의 사용을 전체 숫자와 분수 사이의 분리 기호로 지정합니다.

그림 6-20에서는 소수점 오른쪽에 1자리(nnn=001)를 가지고 출력 문자열 길이가 6자(ssss = 0110)인 소수점(c=0)을 사용하여 포맷을 지정하는 값의 예제를 보여줍니다. OUT의 값은 문자열의 길이입니다. 출력 문자열은 다음 규칙에 따라 포맷이 지정됩니다.

- 포지티브 값은 부호 없이 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 네가티브 값은 빼기 기호(-)가 선행되는 출력 버퍼에 쓰여집니다.
- 소수점 왼쪽에 선행되는 0(소수점 옆의 자리 제외)은 생략됩니다.
- 소수점 오른쪽 값은 소수점 오른쪽의 지정된 자릿수에 맞게 반올림됩니다.
- 출력 문자열의 크기는 소수점 오른쪽의 자릿수보다 큰 최소 3바이트이어야 합니다.
- 출력 문자열에서는 값이 오른쪽 정렬됩니다.

FMT

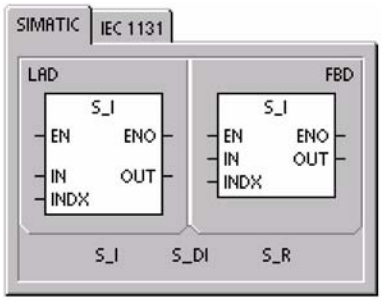
MSB 7	6	5	4	3	2	1	LSB 0
s	s	s	s	c	n	n	n

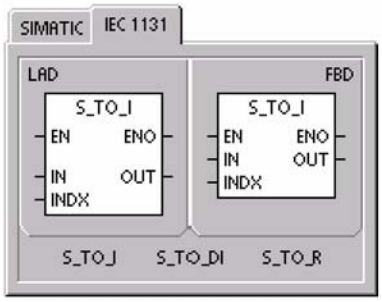
ssss = 출력 문자열의 길이
c = 쉼표(1) 또는 소수점(0)
nnn = 소수점 오른쪽의 자릿수

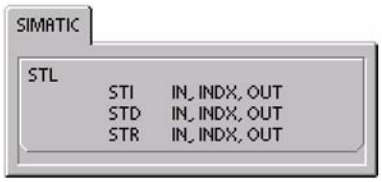
	출력	출력 +1	출력 +2	출력 +3	출력 +4	출력 +5	출력 +6
입력=1234.5	6	1	2	3	4	.	5
입력= -0.0004	6				0	.	0
입력= -3.67526	6			-	3	.	7
입력= 1.95	6				2	.	0

그림 6-20 실수-문자열 인스트럭션에 대한 FMT 오퍼랜드

하위 문자열을 숫자 값으로 변환







하위 문자열-정수(STI), 하위 문자열-더블 정수(STD) 및 하위 문자열-실수(STR) 인스트럭션은 오프셋 INDX부터 시작하는 문자열 값 IN을 정수, 더블 정수 또는 실수 값 OUT으로 변환합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)
- 009B(인덱스 = 0)
- SM1.1(오버플로)

하위 문자열-정수 또는 하위 문자열-더블 정수는 문자열을 다음 포맷으로 변환합니다. [공백] [+ 또는 -] [숫자 0 - 9]

하위 문자열-실수 인스트럭션은 문자열을 다음 포맷으로 변환합니다. [공백] [+ 또는 -] [숫자 0 - 9] [. 또는 ,] [숫자 0 - 9]

INDX 값은 일반적으로 1로 설정되며, 문자열의 첫 번째 문자부터 변환을 시작합니다. INDX 값은 문자열 내의 다른 포인트부터 변환을 시작하도록 다른 값으로 설정될 수 있습니다. 이것은 입력 문자열이 변환할 숫자의 일부가 아닌 텍스트를 포함할 때 사용될 수 있습니다. 예를 들어, 입력 문자열이 "온도: 77.8"인 경우, INDX를 13의 값으로 설정하여 문자열의 처음에 있는 단어 "온도: "를 건너뜁니다.

하위 문자열-실수 인스트럭션은 실수의 과학적 표기 또는 지수 형식을 사용하여 문자열을 변환합니다. 인스트럭션은 오버플로 에러(SM1.1)를 발생시키지 않지만 지수에 따라 문자열을 실수로 변환한 다음, 변환을 종료합니다. 예를 들어, 문자열 '1.234E6'은 에러 없이 1.234의 실수로 변환합니다.

문자열의 끝에 도달하거나 첫 번째의 잘못된 문자가 발견되었을 때 변환이 종료됩니다. 잘못된 문자는 숫자(0 - 9)가 아닌 모든 문자입니다.

오버플로 에러(SM1.1)는 변환이 출력 값에 대해 너무 큰 정수 값을 생성할 때마다 설정됩니다. 예를 들어, 하위 문자열-정수 인스트럭션은 입력 문자열이 32767보다 크거나 -32768보다 작은 값을 생성한 경우 오버플로 에러를 설정합니다.

오버플로 에러(SM1.1)는 입력 문자열이 유효한 값을 포함하지 않을 때 변환할 수 없는 경우에만 설정됩니다. 예를 들어, 입력 문자열이 'A123'을 포함하는 경우 변환 인스트럭션은 SM1.1(오버플로)을 설정하고 출력 값은 변경되지 않은 상태로 유지됩니다.

도표 6-20 하위 문자열을 숫자 값으로 변환하는 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	STRING	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC, 상수
INDX	BYTE	VB, IB, QB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	INT DINT, REAL	VW, IW, QW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

정수 및 더블 정수에 대한 유효 입력 문자열

입력 문자열	출력 정수
'123'	123
'-00456'	-456
'123.45'	123
'+2345'	2345
'000000123ABCD'	123

실수에 대한 유효 입력 문자열

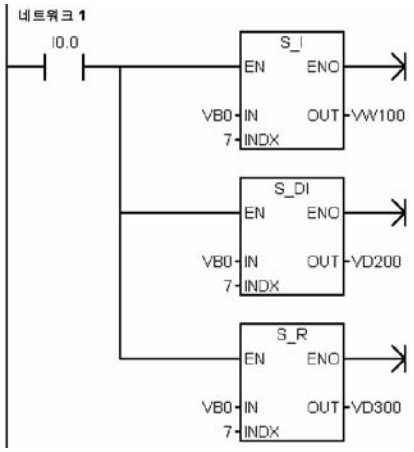
입력 문자열	출력 실수
'123'	123.0
'-00456'	-456.0
'123.45'	123.45
'+2345'	2345.0
'00.000000123'	0.000000123

유효하지 않은 입력 문자열

입력 문자열
'A123'
' '
'++123'
'+-123
'+ 123'

그림 6-21 유효 및 유효하지 않은 입력 문자열의 예제

예제: 문자열 변환: 하위 문자열-정수, 더블 정수 및 실수



네트워크 1 //숫자 문자열을 정수로 변환합니다.
//숫자 문자열을 더블 정수로 변환합니다.
//숫자 문자열을 실수로 변환합니다.

```
LD    I0.0
STI   VB0,7,VW100
STD   VB0,7,VD200
STR   VB0,7,VD300
```

VB0												VB11
11	'T'	'e'	'm'	'p'	' '	' '	'9'	'8'	'.'	'6'	'F'	

네트워크를 실행한 후:
VW100 (정수) = 98
VD200 (더블 정수) = 98
VD300 (실수) = 98.6

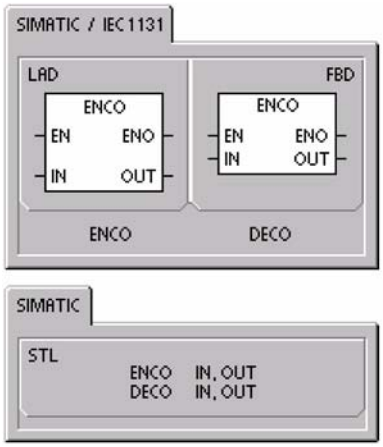
인코드 및 디코드 인스트럭션

인코드

인코드 인스트럭션(ENCO)은 입력 워드 IN의 가장 중요하지 않은 비트 설정의 비트 숫자를 출력 바이트 OUT의 가장 중요하지 않은 "nibble"(4비트)에 씁니다.

디코드

디코드 인스트럭션(DECO)은 입력 바이트 IN의 가장 중요하지 않은 "nibble"(4비트)에 의해 표시된 비트 번호에 해당하는 출력 워드 OUT의 비트를 설정합니다. 출력 워드의 다른 모든 비트는 0으로 설정됩니다.



SM 비트 및 ENO

인코드 및 디코드 인스트럭션 모두에 대해 다음 조건이 ENO에 영향을 미칩니다.

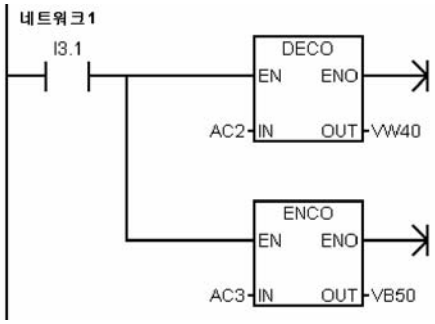
ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

도표 6-21 인코드 및 디코드 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE WORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE WORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC

예제: 디코드 및 인코드 인스트럭션

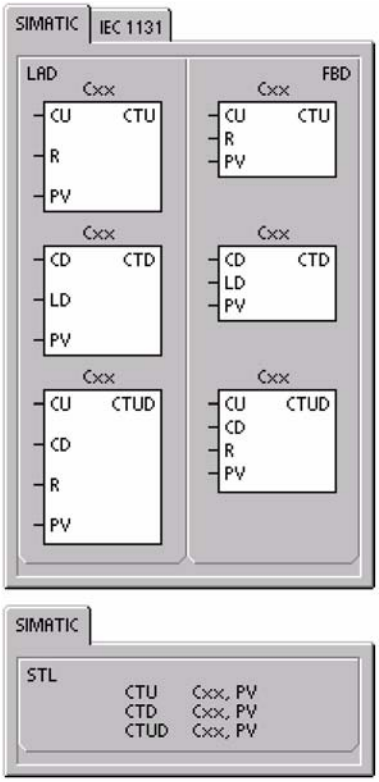



```
네트워크 1  //AC2는 에러 비트를 포함합니다.
            //1. DECO 인스트럭션은 이 오류코드에 해당
                 하는
            //   VW40의 비트를
            //   설정합니다.
            //2. ENCO 인스트럭션은 가장 중요하지 않은
            //   비트 설정을 VB50에 저장된
            //   에러 코드로
            //   변환합니다.
LD      I3.1
DECO    AC2, VW40
ENCO    AC3, VB50
```



카운터 인스트럭션

SIMATIC 카운터 인스트럭션



카운트 업 카운터

카운트 업 인스트럭션(CTU)은 카운트 업(CU) 입력이 오프에서 온으로 전환할 때마다 현재 값에서 위로 카운트합니다. 현재 값 Cxx가 사전 설정된 값 PV보다 크거나 같을 때, 카운터 비트 Cxx가 켜집니다. 카운터는 리셋(R) 입력이 켜지거나 리셋 인스트럭션이 실행될 때 리셋됩니다. 카운터는 최대 값(32,767)에 도달할 때 카운트를 정지합니다.

STL 조작:

- 리셋 입력: 스택 상위
- 카운트 업 입력: 두 번째 스택 위치에 로드된 값

카운트 다운 카운터

카운트 다운 인스트럭션(CTD)은 카운트 다운(CD) 입력이 오프에서 온으로 전환할 때마다 해당 카운터의 현재 값에서 아래로 카운트합니다. 현재 값 Cxx가 0과 같을 때, 카운터 비트 Cxx가 켜집니다. 카운터는 카운터 비트 Cxx를 리셋하고 로드 입력 LD가 켜질 때 사전 설정된 값 PV로 현재 값을 로드합니다. 카운터가 0에 도달할 때 정지하고 카운터 비트 Cxx가 켜집니다.

STL 조작:

- 로드 입력: 스택 상위
- 카운트 다운 입력: 두 번째 스택 위치에 로드된 값

카운트 업/다운 카운터

카운트 업/다운 인스트럭션(CTUD)은 카운트 업(CU) 입력이 오프에서 온으로 전환할 때마다 위로 카운트하며, 카운트 다운(CD) 입력이 오프에서 온으로 전환할 때마다 아래로 카운트합니다. 카운터의 현재 값 Cxx는 현재 카운트를 유지합니다. 사전 설정된 값 PV는 카운터 인스트럭션이 실행될 때마다 현재 값과 비교됩니다.

최대 값(32,767)에 도달할 때, 카운트 업 입력에서 그 다음의 상승 에지는 현재 카운트가 최소 값(-32,768) 주변에서 간추리게 합니다. 최소 값(-32,768)에 도달할 때, 카운트 다운 입력에서 그 다음의 상승 에지는 현재 카운트가 최대 값(32,767) 주변에서 간추리게 합니다.

현재 값 Cxx가 사전 설정된 값 PV보다 크거나 같을 때, 카운터 비트 Cxx가 켜집니다. 그렇지 않으면, 카운터 비트가 꺼집니다. 카운터는 리셋(R) 입력이 켜지거나 리셋 인스트럭션이 실행될 때 리셋됩니다.

STL 조작:

- 리셋 입력: 스택 상위
- 카운트 다운 입력: 두 번째 스택 위치에 로드된 값
- 카운트 업 입력: 세 번째 스택 위치에 로드된 값

도표 6-22 SIMATIC 카운터 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Cxx	WORD	상수(C0 ~ C255)
CU, CD, LD, R	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
PV	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수



팁

각 카운터에 대해 하나의 현재 값이 있으므로, 둘 이상의 카운터에 대해 같은 숫자를 할당하지 마십시오. (같은 숫자의 업 카운터, 업/다운 카운터 및 다운 카운터는 같은 현재 값에 접근합니다.)

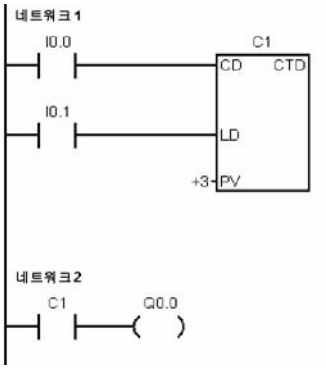
리셋 인스트럭션을 사용하여 카운터를 리셋할 때, 카운터 비트가 리셋되고 카운터 현재 값이 0으로 설정됩니다. 카운터 숫자를 사용하여 해당 카운터의 현재 값과 카운터 비트 모두를 참조하십시오.

도표 6-23 카운터 인스트럭션의 조작

유형	조작	카운터 비트	전원 사이클/첫 번째 스캔
CTU	CU는 현재값을 증가시킵니다. 현재 값은 32,767에 도달할 때까지 계속 증가합니다.	카운터 비트는 다음의 경우 켜집니다. 현재 값 >= 사전 설정	카운터 비트가 꺼집니다. 현재 값을 보존할 수 있습니다.[1]
CTUD	CU는 현재값을 증가시킵니다. CU는 현재값을 감소시킵니다. 현재 값은 카운터가 리셋될 때까지 계속 증가 또는 감소합니다.	카운터 비트는 다음의 경우 켜집니다. 현재 값 >= 사전 설정	카운터 비트가 꺼집니다. 현재 값을 보존할 수 있습니다.[1]
CTD	CD는 현재 값이 0에 도달할 때까지 현재 값을 감소시킵니다.	카운터 비트는 다음의 경우 켜집니다. 현재값 = 0	카운터 비트가 꺼집니다. 현재 값을 보존할 수 있습니다.[1]

[1] 카운터의 현재 값이 보존되도록 선택할 수 있습니다. S7-200 CPU의 메모리 보존에 대한 정보는 5장을 참조하십시오.

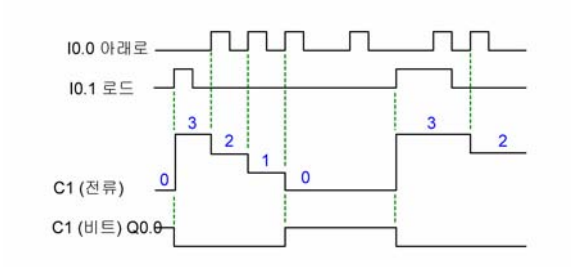
예제: SIMATIC 카운트 다운 카운터 인스트럭션



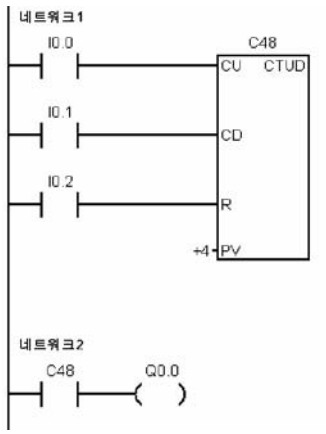

```
네트워크 1  //카운트 다운 카운터 C1 현재 값은
            //3에서 0까지 카운트하며
            //I0.1이 오프 상태입니다.
            //I0.0 오프-온은 C1 현재 값을 감소시킵니다.
            //I0.1 온은 카운트 다운 사전 설정 값 3을 로드합니다.
LD    I0.0
LD    I0.1
CTD   C1, +3

네트워크 2  //C1 비트는 카운터 C1 현재 값 = 0일 경우 켜집니다.
LD    C1
=     Q0.0
```

타이밍 다이어그램



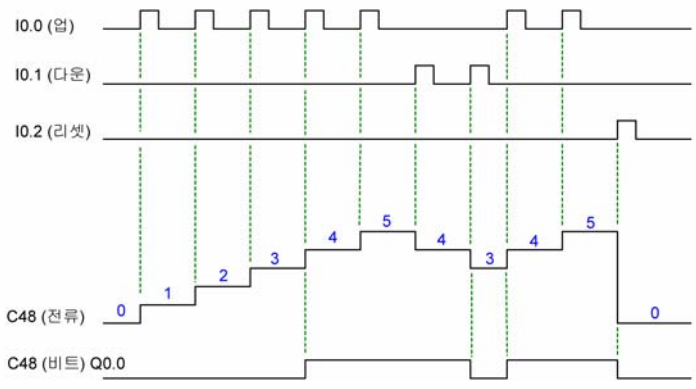
예제: SIMATIC 카운트 업/다운 카운터 인스트럭션




```
네트워크 1  //I0.0은 위로 카운트합니다.
            //I0.1은 아래로 카운트합니다.
            //I0.2는 현재 값을 0으로 리셋합니다.
LD    I0.0
LD    I0.1
LD    I0.2
CTUD  C48, +4

네트워크 2  //카운트 업/다운 카운터 C48은
            //다음의 경우 C48 비트를 켭니다.
            //현재 값 >= 4
LD    C48
=     Q0.0
```

타이밍 다이어그램



IEC 카운터 인스트럭션

업 카운터

카운트 업 인스트럭션(CTU)은 카운트 업(CU) 입력의 상승 에지에서 현재 값부터 사전 설정된 값(PV)까지 위로 카운트합니다. 현재 값(CV)이 사전 설정된 값보다 크거나 같을 때, 카운터 출력 비트(Q)가 켜집니다. 카운터는 리셋 입력(R)이 활성화될 때 리셋합니다. 업 카운터는 사전 설정 값에 도달할 때 카운트를 정지합니다.

다운 카운터

카운트 다운 인스트럭션(CTD)은 카운트 다운(CD) 입력의 상승 에지에서 사전 설정된 값(PV)부터 아래로 카운트합니다. 현재 값(CV)이 0과 같을 때, 카운터 비트(Q)가 켜집니다. 카운터는 로드 입력(LD)이 활성화될 때 사전 설정된 값으로 현재 값을 리셋하고 로드합니다. 다운 카운터는 0에 도달할 때 카운트를 정지합니다.

업/다운 카운터

카운트 업/다운 인스트럭션(CTUD)은 카운트 업(CU) 또는 카운트 다운(CD) 입력의 상승 에지에서 현재 값(CV)부터 위 또는 아래로 카운트합니다. 현재 값이 사전 설정 값과 같을 때, 업 출력(QU)이 켜집니다. 현재 값이 0과 같을 때, 다운 출력(QD)이 켜집니다. 카운터는 로드 입력(LD)이 활성화될 때 사전 설정된 값(PV)으로 현재 값을 로드합니다. 이와 유사하게, 카운터는 리셋(R)이 활성화될 때 0으로 현재 값을 리셋하고 로드합니다. 카운터는 사전 설정 값 또는 0에 도달할 때 카운트를 정지합니다.

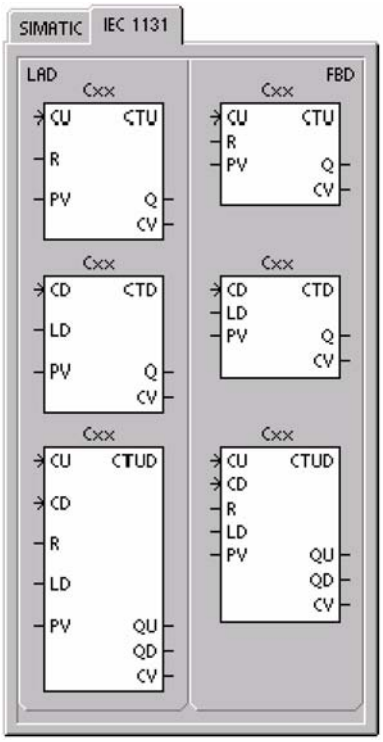


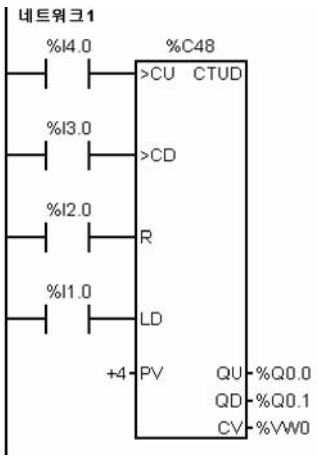
도표 6-24 IEC 카운터 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

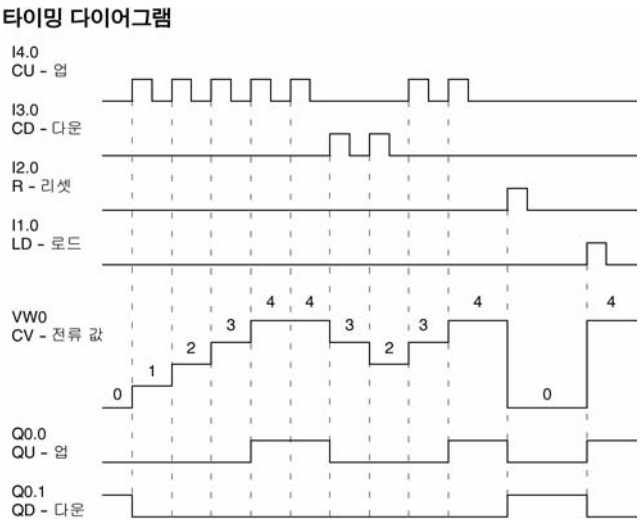
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Cxx	CTU, CTD, CTUD	상수(C0 ~ C255)
CU, CD, LD, R	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
PV	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
Q, QU, QD	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, L
CV	INT	IW, QW, VW, MW, SW, LW, AC, *VD, *LD, *AC

팁

각 카운터에 대해 하나의 현재 값이 있으므로, 둘 이상의 카운터에 대해 같은 숫자를 할당하지 마십시오. (업 카운터, 다운 카운터 및 업/다운 카운터는 같은 현재 값에 접근합니다.)

예제: IEC 카운터 인스트럭션



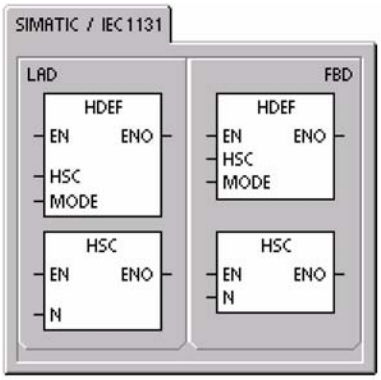


고속 카운터 인스트럭션

고속 카운터 정의

고속 카운터 정의 인스트럭션(HDEF)은 특정 고속 카운터(HSCx)의 조작 모드를 선택합니다. 모드 선택은 고속 카운터의 시계, 방향, 시작 및 리셋 기능을 정의합니다.

각 고속 카운터에 대해 하나의 고속 카운터 정의 인스트럭션을 사용합니다.



ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0003(입력점 충돌)
- 0004(인터럽트의 잘못된 인스트럭션)
- 000A(HSC 재정의)

고속 카운터

고속 카운터(HSC) 인스트럭션은 HSC 특수 메모리 비트의 상태에 따라 고속 카운터를 구성 및 컨트롤합니다. 파라메터 N은 고속 카운터 번호를 지정합니다.



고속 카운터는 최대 12개의 다른 조작 모드에 대해 구성할 수 있습니다. 도표 6-26을 참조하십시오.

각 카운터에는 시계, 방향 컨트롤, 리셋 및 시작에 대한 전용 입력이 있으며, 여기에서는 이들 기능이 지원됩니다. 2 단계 카운터에 대해, 2개의 시계 모두가 최대 속도로 실행할 수 있습니다. 4채널 모드에서는 최대 카운트 속도의 1배(1x) 또는 4배(4x)를 선택할 수 있습니다. 모든 카운터는 서로 방해하지 않고 최대 속도로 실행합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0001(HDEF 앞의 HSC)
- 0005(동시 HSC/PLS)

도표 6-25 고속 카운터 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
HSC, MODE	BYTE	상수
N	WORD	상수



고속 카운터를 사용하는 프로그램에 대해서는 설명서 CD에 있는 프로그래밍 팁을 참조하십시오. 팁 4 및 팁 29를 참조하십시오.

고속 카운터는 S7-200 스캔 속도로 컨트롤할 수 없는 고속 이벤트를 카운트합니다. 고속 카운터의 최대 카운트 빈도는 S7-200 CPU 모델에 따라 달라집니다. 자세한 내용은 부록 A를 참조하십시오.



팁

CPU 221 및 CPU 222는 4개의 고속 카운터를 지원합니다. HSC0, HSC3, HSC4 및 HSC5. 이들 CPU는 HSC1 및 HSC2를 지원하지 않습니다.

CPU 224, CPU 224XP 및 CPU 226은 6개의 고속 카운터를 지원합니다. HSC0 ~ HSC5.

일반적으로, 고속 카운터는 드럼 타이머에 대한 드라이브로 사용되며, 여기서 일정 속도로 회전하는 샤프트는 증분 샤프트 인코더로 맞춰집니다. 샤프트 인코더는 회전당 지정된 카운트 횟수와 회전당 한 번 발생하는 리셋 펄스를 제공합니다. 샤프트 인코더의 시계와 리셋 펄스는 고속 카운터에 대한 입력을 제공합니다.

고속 카운터는 여러 사전 설정 값들 중 첫 번째 값으로 로드되고, 원하는 출력이 현재 카운트가 현재 사전 설정 값보다 낮은 시간 동안 활성화됩니다. 카운터는 현재 카운트가 사전 설정 값과 같고 리셋이 발생할 때 인터럽트를 제공하도록 설정됩니다.

각 현재 카운트 이 사전 설정 값과 같은 경우의 인터럽트 이벤트가 발생할 때, 새로운 사전 설정 값이 로드되고 출력에 대한 다음 상태가 설정됩니다. 리셋 인터럽트 이벤트가 발생할 때, 첫 번째 사전 설정 값과 첫 번째 출력 상태가 설정되고 사이클이 반복됩니다.

인터럽트가 고속 카운터의 카운트 속도보다 훨씬 느린 속도로 발생하므로, 고속 조작의 정확한 컨트롤이 전반적인 PLC 스캔 사이클에 상대적으로 적은 영향을 미치면서 구현될 수 있습니다. 인터럽트 첨부의 방법을 사용하여 용이한 상태 컨트롤을 위해 별도의 인터럽트 루틴에서 새로운 사전 설정에 대한 각각의 로드를 수행할 수 있습니다. (또는, 모든 인터럽트 이벤트를 하나의 인터럽트 루틴에서 처리할 수 있습니다.)

다른 고속 카운터 이해

모든 카운터는 같은 카운터 조작 모드에 대해 같은 방법으로 작동합니다. 4개의 기본 카운터 유형이 있습니다. 내부 방향 컨트롤이 있는 단일 단계 카운터, 외부 방향 컨트롤이 있는 단일 단계 카운터, 2개의 시계 입력이 있는 2 단계 카운터, A/B 단계 4채널 카운터. 모든 모드가 모든 카운터에 의해 지원되지는 않습니다. 각 유형, 즉 리셋 또는 시작 입력을 포함하지 않는 유형, 리셋을 포함하고 시작을 포함하지 않는 유형, 시작 및 리셋 입력을 모두 포함하는 유형을 사용할 수 있습니다.

- 리셋 입력을 활성화할 때, 현재 값을 지우고 리셋을 비활성화할 때까지 계속 지웁니다.
- 시작 입력을 활성화할 때, 카운터가 카운트하도록 허용합니다. 시작이 비활성화되어 있는 동안, 카운터의 현재 값이 일정하게 유지되고 시계 이벤트가 무시됩니다.
- 시작이 비활성화 상태일 때 리셋이 활성화된 경우, 리셋이 무시되고 현재 값이 변경되지 않습니다. 리셋 입력이 활성화 상태일 때 시작 입력이 활성화된 경우, 현재 값이 지워집니다.

고속 카운터를 사용하기 전에, HDEF 인스트럭션(고속 카운터 정의)을 사용하여 카운터 모드를 선택합니다. 첫 번째 스캔 메모리 비트, SM0.1(이 비트는 첫 번째 스캔에 대해 켜진 다음 꺼집니다)을 사용하여 HDEF 인스트럭션을 포함하는 서브루틴을 호출하십시오.

고속 카운터 프로그래밍



HSC 인스트럭션 마법사를 사용하여 카운터를 구성할 수 있습니다. 마법사는 다음 정보를 사용합니다. 카운터의 유형 및 모드, 카운터 사전 설정 값, 카운터 현재 값 및 최초 카운트 방향. HSC 인스트럭션 마법사를 시작하려면, **도구> 인스트럭션 마법사** 메뉴 인스트럭션을 선택하고 인스트럭션 마법사 창에서 HSC를 선택하십시오.

고속 카운터를 프로그래밍하려면, 다음 기본 작업을 수행해야 합니다.

- 카운터 및 모드 정의.
- 컨트롤 바이트 설정.
- 현재 값(시작 값) 설정.
- 사전 설정 값(목표 값) 설정.
- 인터럽트 루틴 할당 및 활성화.
- 고속 카운터 활성화.

카운터 모드 및 입력 정의

고속 카운터 정의 인스트럭션을 사용하여 카운터 모드 및 입력을 정의하십시오.

도표 6-26에서는 고속 카운터와 연결된 시계, 방향 컨트롤, 리셋 및 시작 기능에 사용되는 입력을 보여줍니다. 같은 입력을 2개의 다른 기능에 사용할 수 없지만, 고속 카운터의 현재 모드에 의해 사용되지 않고 있는 모든 입력은 다른 용도로 사용할 수 있습니다. 예를 들어, HSC0이 I0.0 및 I0.2를 사용하는 모드 1에서 사용 중인 경우, I0.1을 에지 인터럽트 또는 HSC3에 사용할 수 있습니다.



팁

HSC0의 모든 모드(모드 12 제외)는 항상 I0.0을 사용하고 HSC4의 모든 모드는 항상 I0.3을 사용합니다. 따라서 이들 카운터를 사용할 때에는 이들 포인트를 다른 용도로는 사용할 수 없습니다.

도표 6-26 고속 카운터의 입력

모드	설명	입력			
	HSC0	I0.0	I0.1	I0.2	
	HSC1	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1
	HSC2	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
	HSC3	I0.1			
	HSC4	I0.3	I0.4	I0.5	
	HSC5	I0.4			
0	내부 방향 컨트롤이 있는 단일 단계 카운터	시계			
1		시계		리셋	
2		시계		리셋	시작
3	외부 방향 컨트롤이 있는 단일 단계 카운터	시계	방향		
4		시계	방향	리셋	
5		시계	방향	리셋	시작
6	2개의 시계 입력이 있는 2 단계 카운터	시계 위로	시계 아래로		
7		시계 위로	시계 아래로	리셋	
8		시계 위로	시계 아래로	리셋	시작
9	A/B 단계 4채널 카운터	시계 A	시계 B		
10		시계 A	시계 B	리셋	
11		시계 A	시계 B	리셋	시작
12	HSC0 및 HSC3만 모드 12를 지원합니다. HSC0은 Q0.0을 벗어나는 펄스 수를 카운트합니다. HSC3은 Q0.1을 벗어나는 펄스 수를 카운트합니다.				

HSC 모드의 예제

그림 6-22 ~ 그림 6-26의 타이밍 다이어그램에서는 모드에 따라 작동하는 각 카운터에 대해 보여줍니다.

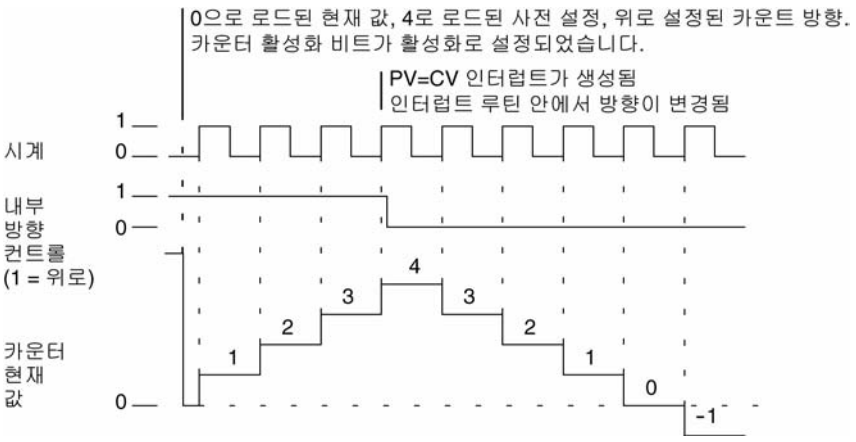


그림 6-22 모드 0, 1 또는 2의 조작 예제

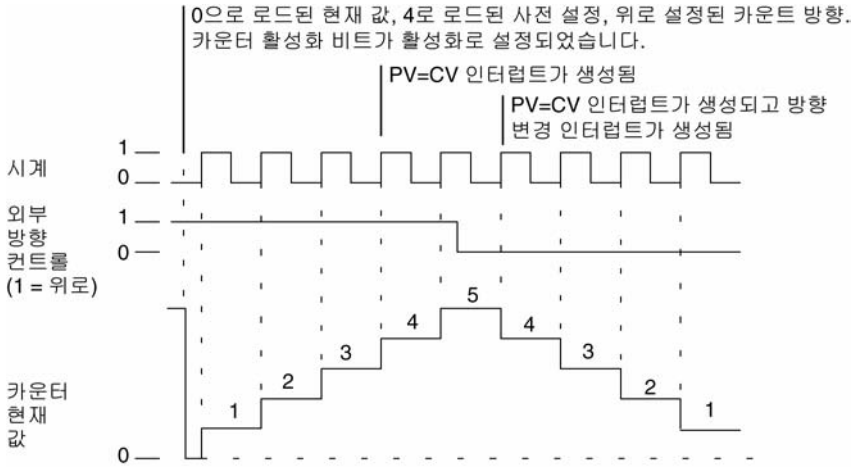


그림 6-23 모드 3, 4 또는 5의 조작 예제

카운트 모드 6, 7 또는 8을 사용하고 위 시계 및 아래 시계 입력 모두에 대한 상승 에지가 서로에 대해 0.3 밀리초 안에 발생하는 경우, 고속 카운터는 이들 이벤트들이 동시에 작동하는 표시할 수 있습니다. 이러한 경우가 발생하는 경우, 현재 값이 변경되지 않고 카운트 방향에 대한 변경도 나타나지 않습니다. 위 및 아래 시계 입력의 상승 에지들 사이의 분리가 이 시간보다 큰 경우, 고속 카운터는 각 이벤트를 별도로 캡처합니다. 이 경우, 에러가 발생하지 않으며 카운터는 정확한 카운트 값을 유지합니다.

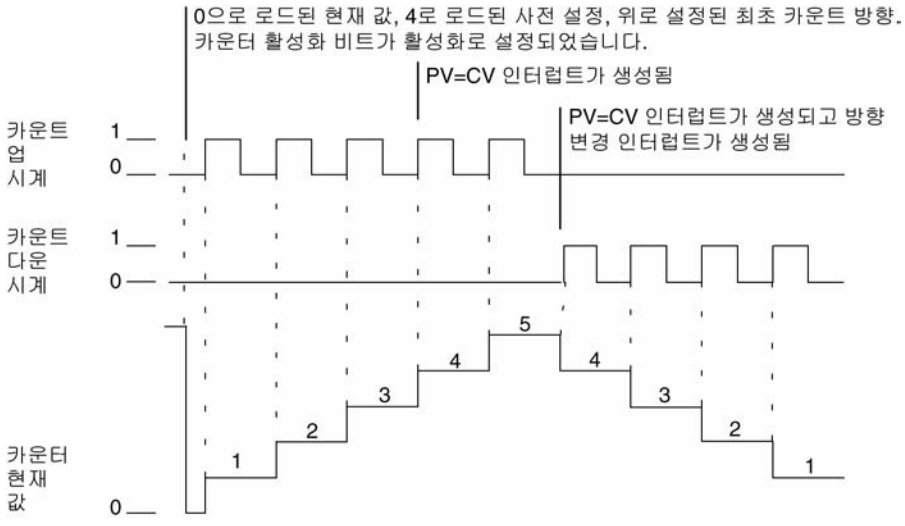


그림 6-24 모드 6, 7 또는 8의 조작 예제

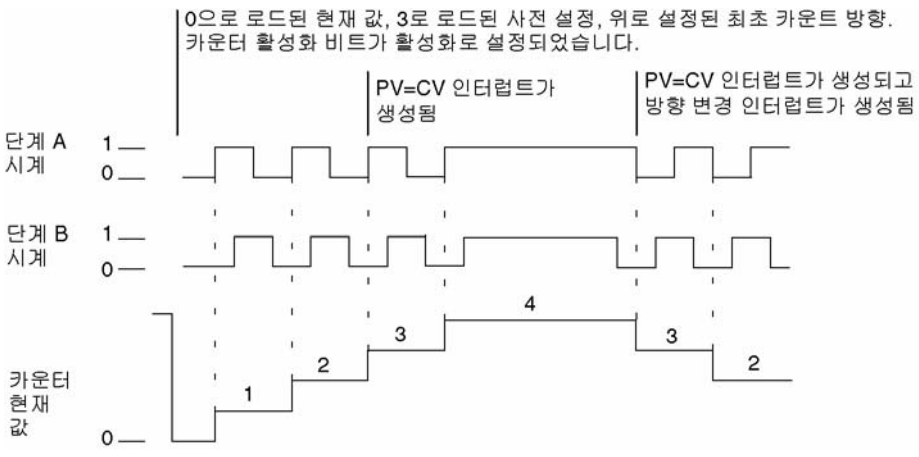


그림 6-25 모드 9, 10 또는 11의 조작 예제(4채널 1x 모드)

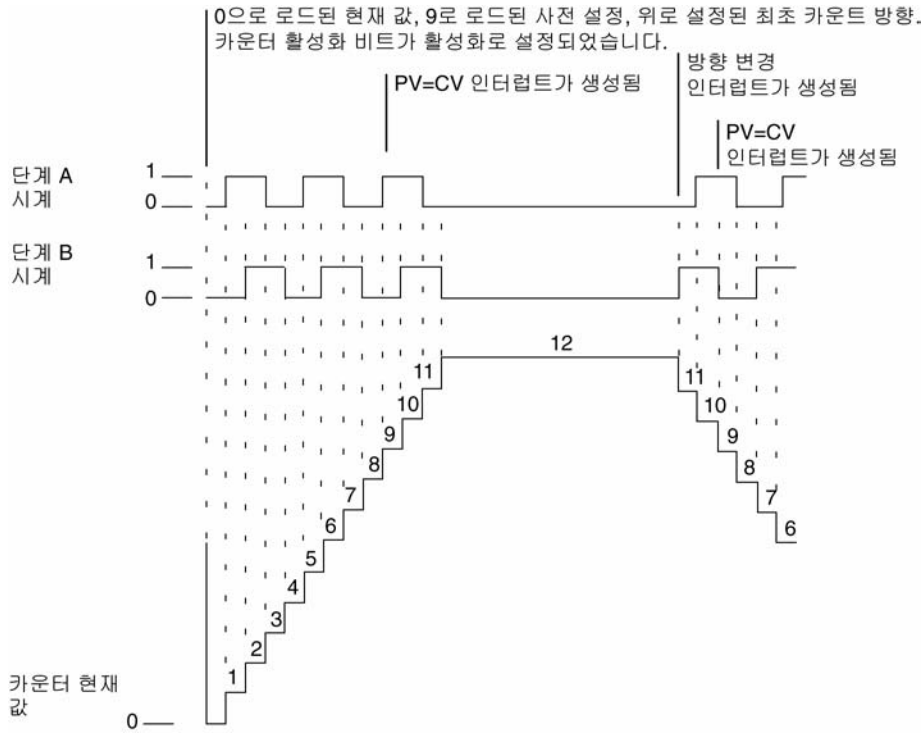


그림 6-26 모드 9, 10 또는 11의 조작 예제(4채널 4x 모드)

리셋 및 시작 조작

그림 6-27의 리셋 및 시작 입력의 조작은 리셋 및 시작 입력을 사용하는 모든 모드에 적용됩니다. 리셋 및 시작 입력의 다이어그램에서, 리셋 및 시작 모두는 높은 레벨로 프로그래밍된 활성 상태로 표시됩니다.

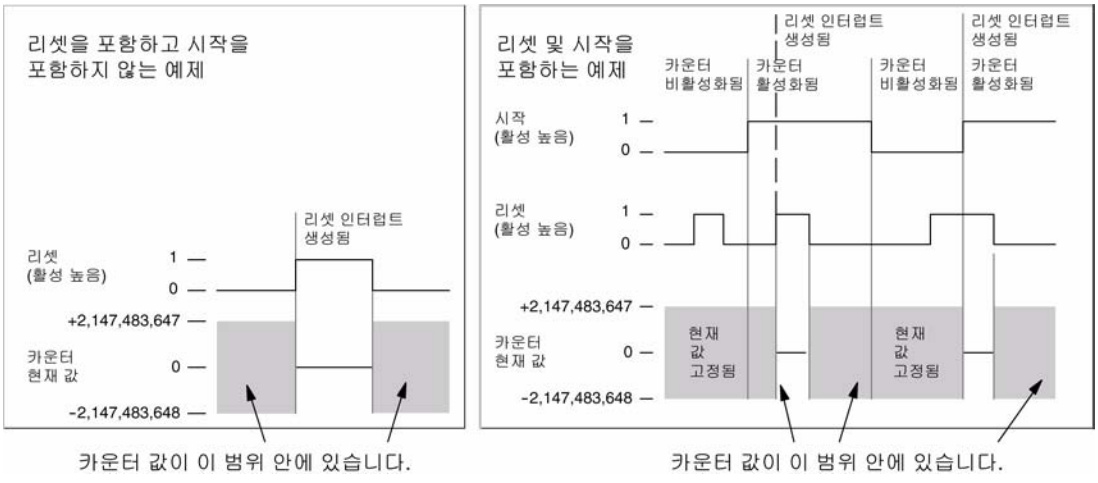


그림 6-27 시작을 포함 및 포함하지 않는 리셋을 사용하는 조작 예제

4개의 카운터에는 리셋 및 시작 입력의 활성 상태를 구성하고 1x 또는 4x 카운트 모드(4채널 카운터만)를 선택하는 데 사용되는 3개의 컨트롤 비트가 있습니다. 이들 비트는 해당 카운터의 컨트롤 바이트에 위치해 있고 HDEF 인스트럭션이 실행될 때만 사용됩니다. 이들 비트는 도표 6-27에 정의되어 있습니다.

팁

HDEF 인스트럭션이 실행되기 전에 이들 3개의 컨트롤 비트를 원하는 상태로 설정해야 합니다. 그렇지 않으면, 카운터는 선택된 카운터 모드에 대한 기본 컨피규레이션을 가져옵니다.

HDEF 인스트럭션이 실행된 경우, 먼저 S7-200을 STOP 모드로 전환하지 않으면 카운터 설정을 변경할 수 없습니다.

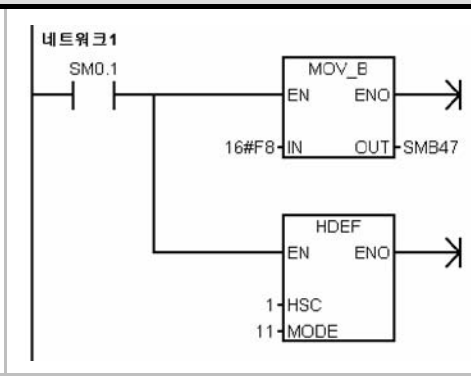
도표 6-27 리셋, 시작 및 1x/4x 컨트롤 비트에 대한 활성 레벨

HSC0	HSC1	HSC2	HSC4	설명(HDEF가 실행된 때에만 사용됨)
SM37.0	SM47.0	SM57.0	SM147.0	리셋에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트[1]: 0 = 리셋은 활성 높음 1 = 리셋은 활성 낮음
---	SM47.1	SM57.1	---	시작에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트[1]: 0 = 시작은 활성 높음 1 = 시작은 활성 낮음
SM37.2	SM47.2	SM57.2	SM147.2	4채널 카운터에 대한 카운트 속도 선택: 0 = 4X 카운트 속도 1 = 1X 카운트 속도

1 리셋 입력 및 시작 입력의 기본 세팅은 활성 높음이고, 4채널 카운트 속도는 4x(또는 입력 시계 빈도의 4배)입니다.

예제: 고속 카운터 정의 인스트럭션

MAIN




```
네트워크 1  //첫 번째 스캔 시:
            //1. 시작 및 리셋 입력이
            //   활성 높음이 되도록
            //   선택하고 4x 모드를 선택합니다.
            //2. 리셋 및 시작 입력을
            //   포함하는 4채널 모드의
            //   HSC1을 구성합니다
LD    SM0.1
MOVB  16#F8, SMB47
HDEF  1, 11
```

컨트롤 바이트 설정

카운터와 카운터 모드를 정의한 후, 카운터의 동적 파라메터를 프로그래밍할 수 있습니다. 각 고속 카운터에는 다음의 동작을 허용하는 컨트롤 바이트가 있습니다.

- 카운터 활성화 또는 비활성화
- 모든 기타 모드에 대한 방향(모드 0, 1 및 2에만 해당) 또는 최초 카운트 방향 컨트롤
- 현재 값 로드
- 사전 설정 값 로드

컨트롤 바이트 및 연결된 현재 및 사전 설정 값의 검사는 HSC 인스트럭션의 실행에 의해 호출됩니다. 도표 6-28에서는 이들 컨트롤 비트에 대해 각각 설명합니다.

도표 6-28 HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 및 HSC5에 대한 컨트롤 비트

HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5	설명
SM37.3	SM47.3	SM57.3	SM137.3	SM147.3	SM157.3	카운트 방향 컨트롤 비트: 0 = 카운트 다운 1 = 카운트 업
SM37.4	SM47.4	SM57.4	SM137.4	SM147.4	SM157.4	카운트 방향을 HSC에 쓰기: 0 = 갱신 없음 1 = 사전 설정 갱신
SM37.5	SM47.5	SM57.5	SM137.5	SM147.5	SM157.5	HSC에 새 사전 설정 값 쓰기: 0 = 갱신 없음 1 = 사전 설정 갱신
SM37.6	SM47.6	SM57.6	SM137.6	SM147.6	SM157.6	HSC에 새 현재 값 쓰기: 0 = 갱신 없음 1 = 현재 값 갱신
SM37.7	SM47.7	SM57.7	SM137.7	SM147.7	SM157.7	HSC 활성화: 0 = HSC 비활성화 1 = HSC 활성화

현재 값 읽기

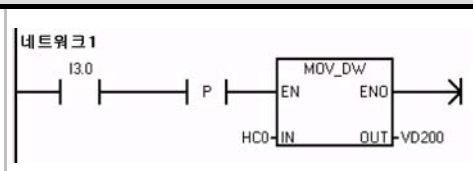
각 고속 카운터의 현재 값은 도표 6-29와 같이 카운터 번호(0, 1, 2, 3, 4 또는 5)가 뒤에 오는 데이터 유형 HC(고속 카운터 현재 값)를 사용해서만 판독할 수 있습니다. 상태 차트 또는 사용자 프로그램에서 현재 카운트를 읽으려고 할 때마다 HC 데이터 유형을 사용하십시오. HC 데이터 유형은 읽기 전용입니다. HC 데이터 유형을 사용하여 새 현재 카운트를 고속 카운터에 쓸 수 없습니다.

도표 6-29 HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 및 HSC5의 현재 값

읽을 값	HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5
현재 값(CV)	HC0	HC1	HC2	HC3	HC4	HC5

예제: 현재 카운트 읽기 및 저장

MAIN




```
네트워크 1  //I3.0이 오프에서 온으로
            //전환할 때 고속 카운터
            //0의 값을 VD200에
            //저장하십시오.

LD    I3.0
EU
MOVD  HC0, VD200
```

현재 값 및 사전 설정 값 설정

각 고속 카운터에는 내부에 저장된 32비트 현재 값(CV) 및 32비트 사전 설정 값(PV)이 있습니다. 현재 값은 카운터의 실제 카운트 값이며, 사전 설정 값은 현재 값이 사전 설정 값에 도달할 때 인터럽트를 트리거하는 데 옵션으로 사용되는 비교 값입니다. 이전 절의 설명과 같이 HC 데이터 유형을 사용하여 현재 값을 읽을 수 있습니다. 사전 설정 값을 직접 읽을 수 없습니다. 새로운 현재 또는 사전 설정 값을 고속 카운터로 로드하려면, 원하는 새 현재 값 및/또는 새 사전 설정 값을 보존하는 컨트롤 바이트 및 특수 메모리 더블 워드를 설정하고 새 값이 고속 카운터로 전송되도록 HSC 인스트럭션도 실행해야 합니다. 도표 6-30에는 원하는 새로운 현재 및 사전 설정 값을 보존하는 데 사용되는 특수 메모리 더블 워드가 나열되어 있습니다.

다음 단계를 사용하여 새로운 현재 값 및/또는 새로운 사전 설정 값을 고속 카운터에 쓰십시오(단계 1 및 2가 순서대로 완료될 수 있음).

1. 적절한 SM의 새 현재 값 및/또는 새 사전 설정 값에 쓸 값을 로드하십시오(도표 6-30). 이들 새 값을 로드해도 고속 카운터에 영향을 미치지 않습니다.
2. 현재 및/또는 사전 설정 값(사전 설정 값은 비트 x.5, 현재 값은 비트 x.6)을 갱신할지 여부를 나타내도록 해당 컨트롤 바이트의 해당 비트(도표 6-28)를 설정하거나 지우십시오. 이들 비트를 조작해도 고속 카운터에 영향을 미치지 않습니다.
3. 해당하는 고속 카운터 번호를 참조하는 HSC 인스트럭션을 실행하십시오. 이 인스트럭션을 실행하면 컨트롤 바이트가 점검됩니다. 컨트롤 바이트가 현재 값, 사전 설정 값 또는 둘 다 지정하는 경우, 해당 값이 SM의 새 현재 값 및/또는 새 사전 설정 값 위치로부터 고속 카운터 내부 레지스터에 복사됩니다.

도표 6-30 HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 및 HSC5의 새 현재 값 및 새 사전 설정 값

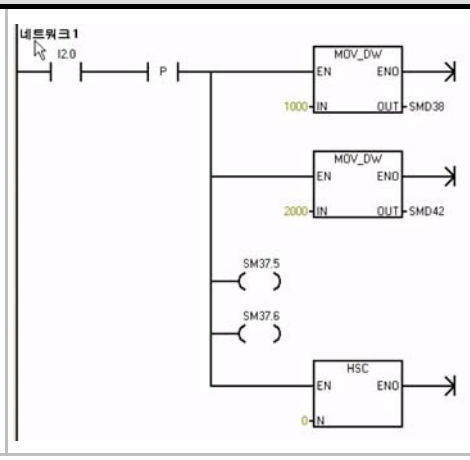
로드할 값	HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5
새 현재 값(새 CV)	SMD38	SMD48	SMD58	SMD138	SMD148	SMD158
새 사전 설정 값(새 PV)	SMD42	SMD52	SMD62	SMD142	SMD152	SMD162

팁

새 현재 값 및 새 사전 설정 값의 컨트롤 바이트 및 SM 위치에 대한 변경은 해당 HSC 인스트럭션이 실행될 때까지 고속 카운터에 영향을 미치지 않습니다.

예제: 현재 값 및 사전 설정 값 갱신

MAIN




```
네트워크 1  //I2.0이 오프에서 온으로
            //전환할 때 고속 카운터에 대한 현재
            //값을 1000으로 갱신하고 사전 설정
            //값을 2000으로 갱신하십시오.
LD      I2.0
EU
MOVD    1000, SMD38
MOVD    2000, SMD42
=       SM37.5
=       SM37.6
HSC     0
```

인터럽트 할당

HSC의 현재 값이 로드된 사전 설정 값과 같을 때 모든 카운터 모드가 인터럽트 이벤트를 지원합니다. 외부 리셋 입력을 사용하는 카운터 모드는 외부 리셋의 활성화에 대한 인터럽트를 지원합니다. 모드 0, 1 및 2를 제외한 모든 카운터 모드는 카운드 방향으로의 변경에 대한 인터럽트를 지원합니다. 이들 인터럽트 조건은 각각 별도로 활성화 또는 비활성화될 수 있습니다. 인터럽트 사용에 대한 완전한 설명은 통신 및 인터럽트 인스트럭션에 있는 절을 참조하십시오.

유의사항

새 현재 값을 로드하거나 외부 리셋 인터럽트 루틴에서 고속 카운터를 비활성화하고 다시 활성화하려는 경우 치명적인 에러가 발생할 수 있습니다.

상태 바이트

각 고속 카운터에 대한 상태 바이트는 현재 카운트 방향과 현재 값이 사전 설정 값보다 크거나 같은지 여부를 나타내는 상태 메모리 비트를 제공합니다. 도표 6-31에서는 각 고속 카운터에 대한 이러한 상태 비트를 정의합니다.

팁
상태 비트는 고속 카운터 인터럽트 루틴이 실행 중인 동안에만 유효합니다. 고속 카운터의 상태를 감시하는 목적은 수행 중인 조작의 결과가 되는 이벤트에 대해 인터럽트를 활성화하는 데 있습니다.

도표 6-31 HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 및 HSC5에 대한 상태 비트

HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5	설명
SM36.0	SM46.0	SM56.0	SM136.0	SM146.0	SM156.0	사용되지 않음
SM36.1	SM46.1	SM56.1	SM136.1	SM146.1	SM156.1	사용되지 않음
SM36.2	SM46.2	SM56.2	SM136.2	SM146.2	SM156.2	사용되지 않음
SM36.3	SM46.3	SM56.3	SM136.3	SM146.3	SM156.3	사용되지 않음
SM36.4	SM46.4	SM56.4	SM136.4	SM146.4	SM156.4	사용되지 않음
SM36.5	SM46.5	SM56.5	SM136.5	SM146.5	SM156.5	현재 카운트 방향 상태 비트: 0 = 카운트 다운 1 = 카운트 업
SM36.6	SM46.6	SM56.6	SM136.6	SM146.6	SM156.6	현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다. 0 = 같지 않음 1 = 같음
SM36.7	SM46.7	SM56.7	SM136.7	SM146.7	SM156.7	현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다. 0 = 작거나 같음 1 = 큼

고속 카운터의 샘플 초기화 순서

HSC1은 초기화 및 조작 순서의 다음 설명에 있는 모델 카운터로 사용됩니다. S7-200은 RUN 모드로 전환되었고 그 이유 때문에 첫 번째 스캔 메모리 비트가 참이라고 초기화 설명은 가정합니다. 그렇지 않은 경우, RUN 모드로 전환한 후 HDEF 인스트럭션은 각 고속 카운터에 대해 한 번만 실행될 수 있습니다. 고속 카운터에 대해 HDEF를 두 번째 실행하면 실행 시간 에러가 발생하고 해당 카운터에 대한 HDEF의 첫 번째 실행 시 설정된 방법과 다르게 카운터 설정이 변경되지 않습니다.

팁
다음 순서가 방향, 현재 값 및 사전 설정 값을 개별적으로 변경하는 방법에 대해 보여주지만, SMB47의 값을 적절하게 설정한 다음, HSC 인스트럭션을 실행하여 같은 순서의 이들 조합 모두 또는 그 일부를 변경할 수 있습니다.

초기화 모드 0, 1 또는 2

다음 단계에서는 내부 방향을 포함하는 단일 단계 업/다운 카운터(모드 0, 1 또는 2)에 대한 HSC1을 초기화하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 첫 번째 스캔 메모리 비트를 사용하여 초기화 조작이 수행되는 서브루틴을 호출하십시오. 서브루틴 호출을 사용하므로, 그 다음의 스캔은 서브루틴을 호출하지 않아 스캔 시간 실행을 줄이고 더욱 구조화된 프로그램을 제공합니다.
2. 초기화 서브루틴에서 원하는 컨트롤 조작에 따라 SMB47을 로드하십시오. 예를 들어,

   SMB47 = 16#F8 *다음 결과를 생성합니다.*
   카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.
   위로 카운트하도록 방향을 설정합니다.
   시작 및 리셋 입력을 활성 높음으로 설정합니다.

3. HSC 입력이 1로 설정되고 MODE 입력이 다음 중 하나로 설정된 HDEF 인스트럭션을 실행하십시오. 외부 리셋 또는 시작이 없는 경우 0, 외부 리셋이 있고 시작이 없는 경우 1, 또는 둘 다 외부 리셋 및 시작인 경우 2.
4. 원하는 현재 값(지우려면 0으로 로드함)으로 SMD48(더블 워드 크기의 값)을 로드하십시오.
5. 원하는 사전 설정 값으로 SMD52(더블 워드 크기의 값)를 로드하십시오.
6. 사전 설정 이벤트와 같은 현재 값을 캡처하기 위해, CV = PV 인터럽트 이벤트(이벤트 13)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오. 인터럽트 처리에 대한 자세한 세부 사항은 인터럽트 인스트럭션에 대해 설명하는 절을 참조하십시오.
7. 외부 리셋 이벤트를 캡처하기 위해, 외부 리셋 인터럽트 이벤트(이벤트 15)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
8. 전역 인터럽트 활성화 인스트럭션(ENI)을 실행하여 인터럽트를 활성화하십시오.
9. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.
10. 서브루틴을 종료하십시오.

초기화 모드 3, 4 또는 5

다음 단계에서는 외부 방향을 포함하는 단일 단계 업/다운 카운터(모드 3, 4 또는 5)에 대한 HSC1을 초기화하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 첫 번째 스캔 메모리 비트를 사용하여 초기화 조작이 수행되는 서브루틴을 호출하십시오. 서브루틴 호출을 사용하므로, 그 다음의 스캔은 서브루틴을 호출하지 않아 스캔 시간 실행을 줄이고 더욱 구조화된 프로그램을 제공합니다.
2. 초기화 서브루틴에서 원하는 컨트롤 조작에 따라 SMB47을 로드하십시오. 예를 들어,

   SMB47 = 16#F8 *다음 결과를 생성합니다.*
   카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.
   위로 카운트하도록 HSC의 최초 방향을 설정합니다.
   시작 및 리셋 입력을 활성 높음으로 설정합니다.

3. HSC 입력이 1로 설정되고 MODE 입력이 다음 중 하나로 설정된 HDEF 인스트럭션을 실행하십시오. 외부 리셋 또는 시작이 없는 경우 3, 외부 리셋이 있고 시작이 없는 경우 4, 또는 둘 다 외부 리셋 및 시작인 경우 5.
4. 원하는 현재 값(지우려면 0으로 로드함)으로 SMD48(더블 워드 크기의 값)을 로드하십시오.
5. 원하는 사전 설정 값으로 SMD52(더블 워드 크기의 값)를 로드하십시오.
6. 사전 설정 이벤트와 같은 현재 값을 캡처하기 위해, CV = PV 인터럽트 이벤트(이벤트 13)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오. 인터럽트 처리에 대한 자세한 세부 사항은 인터럽트 인스트럭션에 대해 설명하는 절을 참조하십시오.
7. 방향 변경을 캡처하기 위해, 방향 변경 인터럽트 이벤트(이벤트 14)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
8. 외부 리셋 이벤트를 캡처하기 위해, 외부 리셋 인터럽트 이벤트(이벤트 15)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
9. 전역 인터럽트 활성화 인스트럭션(ENI)을 실행하여 인터럽트를 활성화하십시오.
10. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.
11. 서브루틴을 종료하십시오.

초기화 모드 6, 7 또는 8

다음 단계에서는 업/다운 시계를 포함하는 2단계 업/다운 카운터(모드 6, 7 또는 8)에 대한 HSC1을 초기화하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 첫 번째 스캔 메모리 비트를 사용하여 초기화 조작이 수행되는 서브루틴을 호출하십시오. 서브루틴 호출을 사용하므로, 그 다음의 스캔은 서브루틴을 호출하지 않아 스캔 시간 실행을 줄이고 더욱 구조화된 프로그램을 제공합니다.
2. 초기화 서브루틴에서 원하는 컨트롤 조작에 따라 SMB47을 로드하십시오. 예를 들어,

   SMB47 = 16#F8 *다음 결과를 생성합니다.*
   카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.
   위로 카운트하도록 HSC의 최초 방향을 설정합니다.
   시작 및 리셋 입력을 활성 높음으로 설정합니다.

3. HSC 입력이 1로 설정되고 MODE가 다음 중 하나로 설정된 HDEF 인스트럭션을 실행하십시오. 외부 리셋 또는 시작이 없는 경우 6, 외부 리셋이 있고 시작이 없는 경우 7, 또는 둘 다 외부 리셋 및 시작인 경우 8.
4. 원하는 현재 값(지우려면 0으로 로드함)으로 SMD48(더블 워드 크기의 값)을 로드하십시오.
5. 원하는 사전 설정 값으로 SMD52(더블 워드 크기의 값)를 로드하십시오.
6. 사전 설정 이벤트와 같은 현재 값을 캡처하기 위해, CV = PV 인터럽트 이벤트(이벤트 13)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오. 인터럽트에 대한 절을 참조하십시오.
7. 방향 변경을 캡처하기 위해, 방향 변경 인터럽트 이벤트(이벤트 14)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
8. 외부 리셋 이벤트를 캡처하기 위해, 외부 리셋 인터럽트 이벤트(이벤트 15)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
9. 전역 인터럽트 활성화 인스트럭션(ENI)을 실행하여 인터럽트를 활성화하십시오.
10. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.
11. 서브루틴을 종료하십시오.

초기화 모드 9, 10 또는 11

다음 단계에서는 A/B 단계 4채널 카운터(모드 9, 10 또는 11)에 대해 HSC1을 초기화하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 첫 번째 스캔 메모리 비트를 사용하여 초기화 조작이 수행되는 서브루틴을 호출하십시오. 서브루틴 호출을 사용하므로, 그 다음의 스캔은 서브루틴을 호출하지 않아 스캔 시간 실행을 줄이고 더욱 구조화된 프로그램을 제공합니다.
2. 초기화 서브루틴에서 원하는 컨트롤 조작에 따라 SMB47을 로드하십시오.

   예제(1x 카운트 모드):
   SMB47 = 16#FC *다음 결과를 생성합니다.*
   카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.
   위로 카운트하도록 HSC의 최초 방향을 설정합니다.
   시작 및 리셋 입력을 활성 높음으로 설정합니다.

   예제(4x 카운트 모드):
   SMB47 = 16#F8 *다음 결과를 생성합니다.*
   카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.
   위로 카운트하도록 HSC의 최초 방향을 설정합니다.
   시작 및 리셋 입력을 활성 높음으로 설정합니다.

3. HSC 입력이 1로 설정되고 MODE 입력이 다음 중 하나로 설정된 HDEF 인스트럭션을 실행하십시오. 외부 리셋 또는 시작이 없는 경우 9, 외부 리셋이 있고 시작이 없는 경우 10, 또는 둘 다 외부 리셋 및 시작인 경우 11.
4. 원하는 현재 값(지우려면 0으로 로드함)으로 SMD48(더블 워드 크기의 값)을 로드하십시오.
5. 원하는 사전 설정 값으로 SMD52(더블 워드 크기의 값)를 로드하십시오.
6. 사전 설정 이벤트와 같은 현재 값을 캡처하기 위해, CV = PV 인터럽트 이벤트(이벤트 13)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오. 인터럽트 처리에 대한 자세한 세부 사항은 인터럽트 활성화에 대한 절을 참조하십시오.
7. 방향 변경을 캡처하기 위해, 방향 변경 인터럽트 이벤트(이벤트 14)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
8. 외부 리셋 이벤트를 캡처하기 위해, 외부 리셋 인터럽트 이벤트(이벤트 15)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오.
9. 전역 인터럽트 활성화 인스트럭션(ENI)을 실행하여 인터럽트를 활성화하십시오.
10. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.
11. 서브루틴을 종료하십시오.

초기화 모드 12

다음 단계에서는 PTO0에 의해 생성된 펄스를 카운트하는 HSC0을 초기화하는 방법에 대해 설명합니다(모드 12).

1. 첫 번째 스캔 메모리 비트를 사용하여 초기화 조작이 수행되는 서브루틴을 호출하십시오. 서브루틴 호출을 사용하므로, 그 다음의 스캔은 서브루틴을 호출하지 않아 스캔 시간 실행을 줄이고 더욱 구조화된 프로그램을 제공합니다.
2. 초기화 서브루틴에서, 원하는 컨트롤 조작에 따라 SMB37을 로드하십시오. 예를 들어,

   SMB37 = 16#F8 *다음 결과를 생성합니다.*
   카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.
   위로 카운트하도록 방향을 설정합니다.
   시작 및 리셋 입력을 활성 높음으로 설정합니다.

3. HSC 입력이 0으로 설정되고 MODE 입력이 12로 설정된 HDEF 인스트럭션을 실행하십시오.
4. 원하는 현재 값(지우려면 0으로 로드함)으로 SMD38(더블 워드 크기의 값)을 로드하십시오.
5. 원하는 사전 설정 값으로 SMD42(더블 워드 크기의 값)를 로드하십시오.
6. 사전 설정 이벤트와 같은 현재 값을 캡처하기 위해, CV = PV 인터럽트 이벤트(이벤트 12)를 인터럽트 루틴에 첨부하여 인터럽트를 프로그래밍하십시오. 인터럽트 처리에 대한 자세한 세부 사항은 인터럽트 인스트럭션에 대해 설명하는 절을 참조하십시오.
7. 전역 인터럽트 활성화 인스트럭션(ENI)을 실행하여 인터럽트를 활성화하십시오.
8. S7-200이 HSC0을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.
9. 서브루틴을 종료하십시오.

모드 0, 1, 2 또는 12에서의 방향 변경

다음 단계에서는 내부 방향을 포함하는 단일 단계 카운터의 방향 변경(모드 0, 1 또는 2)에 대해 HSC1을 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

1. SMB47을 로드하여 원하는 방향을 쓰십시오.

   SMB47 = 16#90 카운터를 활성화합니다.
   아래로 카운트하도록 HSC의 방향을 설정합니다.

   SMB47 = 16#98 카운터를 활성화합니다.
   위로 카운트하도록 HSC의 방향을 설정합니다.

2. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.

새 현재 값 로드(모든 모드)

현재 값을 변경하면 변경이 수행되는 동안 카운트가 비활성화되도록 강제로 수행됩니다. 카운터가 비활성화된 동안, 인터럽트를 카운트 또는 생성하지 않습니다.

다음 단계에서는 HSC1의 카운터 현재 값을 변경하는 방법에 대해 설명합니다(모든 모드).

1. SMB47을 로드하여 원하는 현재 값을 쓰십시오.

   SMB47 = 16#C0 카운터를 활성화합니다.
   새 현재 값을 씁니다.

2. 원하는 현재 값(지우려면 0으로 로드함)으로 SMD48(더블 워드 크기의 값)을 로드하십시오.
3. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.

새 사전 설정 값 로드(모든 모드)

다음 단계에서는 HSC1의 사전 설정 값을 변경하는 방법에 대해 설명합니다(모든 모드).

1. SMB47을 로드하여 원하는 사전 설정 값을 쓰십시오.

   SMB47 = 16#A0 카운터를 활성화합니다.
   새 사전 설정 값을 씁니다.

2. 원하는 사전 설정 값으로 SMD52(더블 워드 크기의 값)를 로드하십시오.
3. S7-200이 HSC1을 프로그래밍하도록 HSC 인스트럭션을 실행하십시오.

고속 카운터 비활성화(모든 모드)

다음 단계에서는 HSC1의 고속 카운터를 비활성화하는 방법에 대해 설명합니다(모든 모드).

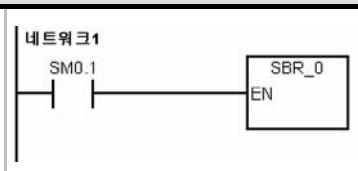
1. SMB47을 로드하여 카운터를 비활성화하십시오.

   SMB47 = 16#00 카운터를 비활성화합니다.

2. HSC 인스트럭션을 실행하여 카운터를 비활성화하십시오.

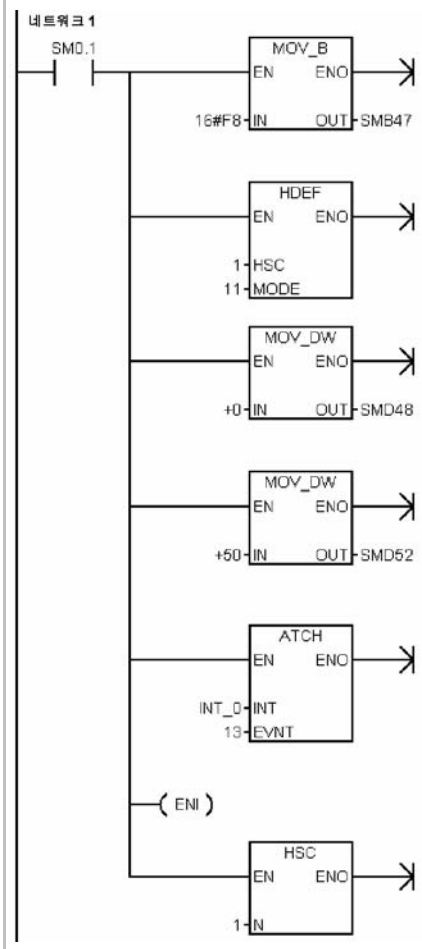
예제: 고속 카운터 인스트럭션

MAIN




```
네트워크 1  //첫 번째 스캔에서 SBR_0을 호출합니다.
LD      SM0.1
CALL    SBR_0
```

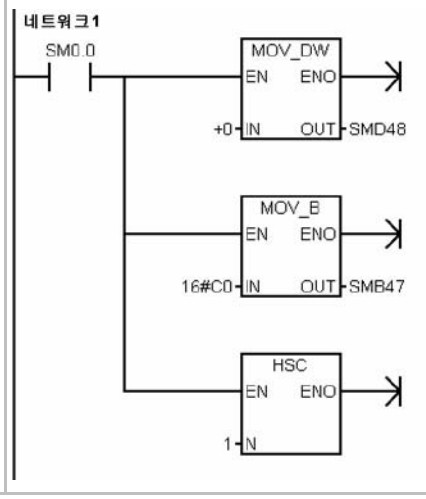
SBR0




```
네트워크 1  //첫 번째 스캔에서 HSC1을 구성합니다.
            //1. 카운터를 활성화합니다.
            //  - 새 현재 값을 씁니다.
            //  - 새 사전 설정 값을 씁니다.
            //  - 위로 카운트하도록 최초 방향을 설정합니다.
            //  - 시작 및 리셋 입력을 활성 높음이
            //    되도록 설정합니다.
            //  - 4x 모드를 선택합니다.
            //2. 리셋 및 시작 입력을 포함하는
            //  4채널 모드에 대해 HSC1을 구성합니다.
            //3. HSC1의 현재 값을 지웁니다.
            //4. HSC1 사전 설정 값을 50으로 설정합니다.
            //5. HSC1 현재 값 = 사전 설정 값일 때,
            //  이벤트 13을 인터럽트 루틴 INT_0에 첨부합니다.
            //6. 전역 인터럽트 활성화.
            //7. HSC1을 프로그래밍합니다.

LD      SM0.1
MOVB    16#F8, SMB47
HDEF    1, 11
MOVD    +0, SMD48
MOVD    +50, SMD52
ATCH    INT_0, 13
ENI
HSC     1
```

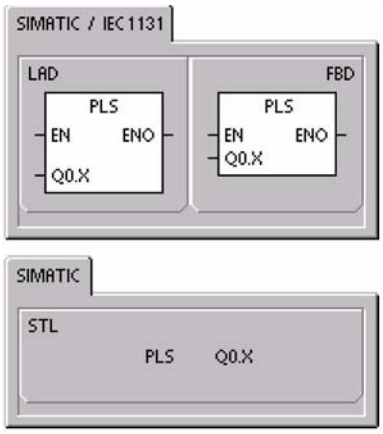
INT0




```
네트워크 1  //HSC1을 프로그래밍합니다.
            //1. HSC1의 현재 값을 지웁니다.
            //2. 새 현재 값만 쓰고 HSC1을
            //  활성화된 상태로 유지하도록 선택합니다.

LD      SM0.0
MOVD    +0, SMD48
MOVB    16#C0, SMB47
HSC     1
```

펄스 출력 인스트럭션



위치 컨트롤

펄스 출력 인스트럭션(PLS)은 고속 출력(Q0.0 및 Q0.1)에서 사용 가능한 펄스 계열 출력(PTO) 및 펄스 폭 변조(PWM) 기능을 컨트롤하는 데 사용됩니다.

향상된 위치 컨트롤 마법사는 프로그래밍 작업을 단순화하고 S7-200 CPU의 기타 기능을 활용하는 애플리케이션에 맞게 사용자 정의된 인스트럭션을 생성합니다. 위치 컨트롤 마법사에 대한 자세한 내용은 13장을 참조하십시오.

이전의 PLS 인스트럭션을 계속 사용하여 사용자 자신만의 모션 애플리케이션을 생성할 수 있지만, PTO에 대한 선형 램프는 향상된 위치 컨트롤 마법사에 의해 생성된 인스트럭션에 의해서만 지원됩니다.

PTO는 정사각형 파형(50% 충격 계수) 출력에 사이클 시간의 사용자 컨트롤 및 펄스 수를 제공합니다.

PWM은 연속 태그 충격 계수 출력에 사이클 시간의 사용자 컨트롤 및 펄스 폭을 제공합니다.

S7-200에는 고속 펄스 계열 또는 펄스 폭 변조 파형을 생성하는 2개의 PTO/PWM 제너레이터가 있습니다. 하나의 제너레이터는 디지털 출력점 Q0.0에 할당되고 다른 제너레이터는 디지털 출력점 Q0.1에 할당됩니다. 지정된 특수 메모리(SM) 위치는 각 제너레이터에 대한 다음의 데이터를 저장합니다. 컨트롤 바이트(8비트 값), 펄스 카운트 값(부호 없는 32비트 값), 사이클 시간 및 펄스 폭 값(부호 없는 16비트 값).

PTO/PWM 제너레이터 및 프로세스 이미지 레지스터는 Q0.0 및 Q0.1의 사용을 공유합니다. PTO 또는 PWM 기능이 Q0.0 또는 Q0.1에서 활성화될 때, PTO/PWM 제너레이터는 출력을 컨트롤하고 출력점의 정상적인 사용이 제한됩니다. 출력 파형은 프로세스 이미지 레지스터, 강제 실행된 점 값 또는 즉시 출력 인스트럭션의 실행 상태에 의해 영향을 받지 않습니다. PTO/PWM 제너레이터가 비활성 상태인 경우, 출력의 컨트롤은 프로세스 이미지 레지스터로 되돌아갑니다. 프로세스 이미지 레지스터는 출력 파형의 최초 및 최종 상태를 결정하여 파형이 높은 레벨 또는 낮은 레벨에서 시작하고 끝나도록 합니다.

도표 6-32 펄스 출력 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Q0.X	WORD	상수: 0 (= Q0.0) *또는* 1 (= Q0.1)

팁

PTO 또는 PWM 조작을 활성화하기 전에, Q0.0 및 Q0.1에 대한 프로세스 이미지 레지스터를 0으로 설정하십시오.

모든 컨트롤 비트, 사이클 시간, 펄스 폭 및 펄스 카운트 값에 대한 기본 값은 0입니다.

오프에서 온으로의 전환 및 온에서 오프로의 전환을 제공하기 위해서는 PTO/PWM 출력의 최소 로드는 적어도 10%의 정격 로드이어야 합니다.

프로그래밍 팁

PTO/PWM 조작에 대해 PLS 인스트럭션을 사용하는 프로그램에 대해서는 설명서 CD에 있는 프로그래밍 팁을 참조하십시오. 팁 7, 팁 22, 팁 23, 팁 30, 및 팁 50을 참조하십시오.

펄스 계열 조작(PTO)

PTO는 지정된 펄스 수 및 지정된 사이클 시간에 대해 정사각형 파형(50% 충격 계수) 출력을 제공합니다. (그림 6-28을 참조하십시오.) PTO는 단일 펄스 계열 또는 다중 펄스 계열을 제공할 수 있습니다(펄스 프로파일 사용). 펄스 수 및 사이클 시간을 지정합니다(마이크로초 또는 밀리초 단위로 증가).

- ❑ 펄스 수: 1 ~ 4,294,967,295
- ❑ 사이클 시간: 10 μs ~ 65,535 μs 또는 2 ms ~ 65,535 ms.

사이클 시간에 대해 마이크로초 또는 밀리초의 홀수를 지정하면(예: 75 ms), 충격 계수의 왜곡이 발생합니다.



그림 6-28 펄스 계열 출력 (PTO)

펄스 카운트 및 사이클 시간 제한은 도표 6-33을 참조하십시오.

도표 6-33 PTO 기능의 펄스 카운트 및 사이클 시간

펄스 카운트/사이클 시간	반응
사이클 시간 < 2개의 시간 단위	사이클 시간의 기본값은 2개의 시간 단위입니다.
펄스 카운트 = 0	펄스 카운트의 기본값은 1 펄스입니다.

PTO 기능은 펄스 계열의 "체인" 또는 "파이프라인"을 허용합니다. 활성 펄스 계열이 완료될 때, 새 펄스 계열의 출력이 즉시 시작됩니다. 이렇게 하면 그 다음 출력 펄스 계열들 사이의 연속성이 허용됩니다.

위치 컨트롤 마법사 사용

위치 컨트롤 마법사는 PTO 펄스의 단일 및 다중 세그먼트 파이프라인, 펄스 폭 변조, SM 위치 컨피규레이션 및 프로파일 테이블의 생성을 자동으로 처리합니다. 여기에 있는 이 정보는 참조용입니다. 위치 컨트롤 마법사를 사용하는 것이 좋습니다. 위치 컨트롤 마법사에 대한 자세한 내용은 9장을 참조하십시오.

PTO 펄스의 단일 세그먼트 파이프라인

단일 세그먼트 파이프라인에서는 다음 펄스 계열에 대한 SM 위치의 갱신은 사용자에게 책임이 있습니다. 최초 PTO 세그먼트를 시작한 후, 두 번째 파형에 필요한 SM 위치를 수정하고 PLS 인스트럭션을 다시 실행해야 합니다. 두 번째 펄스 계열의 특성은 첫 번째 펄스 계열이 완료될 때까지 파이프라인에 보존됩니다. 한 번에 하나의 엔트리만 파이프라인에 저장될 수 있습니다. 첫 번째 펄스 계열이 완료될 때, 두 번째 파형의 출력이 시작되고, 새 펄스 계열 사양에 대해 파이프라인을 사용할 수 있습니다. 이 프로세스를 반복하여 다음 펄스 계열의 특징을 설정할 수 있습니다.

새로운 펄스 계열 설정이 PLS 인스트럭션의 실행에 의해 캡처되기 전에 시간 축의 변경이 없거나 활성 펄스 계열이 완료되지 않으면 펄스 계열들 사이의 원활한 전환이 발생합니다.

PTO 펄스의 단일 세그먼트 파이프라인

다중 세그먼트 파이프라인에서, S7-200은 V 메모리에 있는 프로파일 테이블에서 각 펄스 계열 세그먼트의 특징을 자동으로 읽습니다. 이 모드에서 사용된 SM 위치는 컨트롤 바이트, 상태 바이트 및 프로파일 테이블의 시작 V 메모리 오프셋(SMW168 또는 SMW178)입니다. 시간 축은 마이크로초 또는 밀리초가 될 수 있지만, 선택 내용은 프로파일 테이블에 있는 모든 사이클 시간 값에 적용되고 프로파일이 실행 중인 동안 변경할 수 없습니다. PLS 인스트럭션의 실행은 다중 세그먼트 조작을 시작합니다.

각 세그먼트 엔트리의 길이는 8바이트이며 16비트 사이클 시간 값, 16비트 사이클 시간 델타 값, 32비트 펄스 카운트 값으로 구성되어 있습니다. 도표 6-34에서는 프로파일 테이블의 포맷을 보여줍니다. 각 펄스에 대해 지정된 양을 프로그래밍하여 사이클 시간을 자동으로 늘리거나 줄일 수 있습니다. 사이클 시간 델타 필드에 있는 포지티브 값은 사이클 시간을 늘리고, 사이클 시간 델타 필드에 있는 음의 값은 사이클 시간을 줄이며, 0의 값은 사이클 시간을 변경하지 않습니다.

PTO 프로파일이 작동 중인 동안, 현재 활성 세그먼트의 수는 SMB166(또는 SMB176)에서 사용 가능합니다.

도표 6-34 PTO 기능의 펄스 카운트 및 사이클 시간

바이트 오프셋	세그먼트	테이블 엔트리의 설명
0		세그먼트 수: 1 ~ 255[1]
1	#1	초기 사이클 시간(시간 축의 2 ~ 65,535 단위)
3		펄스당 사이클 시간 델타(부호 있는 값) (시간 축의 -32,768 ~ 32,767 단위)
5		펄스 카운트(1 ~ 4,294,967,295)
9	#2	초기 사이클 시간(시간 축의 2 ~ 65,535 단위)
11		펄스당 사이클 시간 델타(부호 있는 값) (시간 축의 -32,768 ~ 32,767 단위)
13		펄스 카운트(1 ~ 4,294,967,295)
(계속)	#3	(계속)

[1] 세그먼트 수에 대해 0의 값을 입력하면 비치명적인 에러가 발생합니다. PTO 출력이 생성되지 않습니다.

펄스 폭 변조(PWM)

PWM은 고정 사이클 시간 출력에 가변 충격 계수를 제공합니다. (그림 6-29를 참조하십시오.) 사이클 시간 및 펄스 폭을 마이크로초 또는 밀리초 단위의 증분으로 지정할 수 있습니다.

- ❑ 사이클 시간: 10μs ~ 65,535 μs 또는 2 ms ~ 65,535 ms.
- ❑ 펄스 폭 시간: 0μs ~ 65,535 μs 또는 0 ms ~ 65,535 ms.

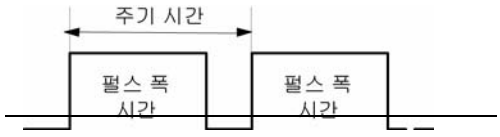


그림 6-29 펄스 폭 변조(PWM)

도표 6-35와 같이, 펄스 폭을 사이클 시간과 같게 설정하면(충격 계수 100%) 계속 출력이 켜져 있습니다. 펄스 폭을 0으로 설정하면(충격 계수 0%) 출력이 꺼집니다.

도표 6-35 PWM 기능의 펄스 폭 시간, 사이클 시간 및 반응

바이트 오프셋	세그먼트
펄스 폭 시간 >= 사이클 시간 값	충격 계수는 100%입니다, 출력이 계속 켜져 있습니다.
펄스 폭 시간 = 0	충격 계수는 0%입니다, 출력이 계속 꺼져 있습니다.
사이클 시간 < 2개의 시간 단위	사이클 시간의 기본값은 2개의 시간 단위입니다.

PWM 파형의 특징을 변경할 수 있는 2개의 방법이 있습니다.

- 동기식 갱신: 시간 축 변경이 필요하지 않은 경우, 동기식 갱신을 사용할 수 있습니다. 동기식 갱신을 사용하면, 사이클 경계에서 파형 특징의 변경이 발생하여 원활한 전환을 제공합니다.
- 비동기식 갱신: 일반적으로 PWM 조작의 경우, 사이클 시간이 일정하게 유지되어 시간 축 변경이 필요하지 않을 때 펄스 폭이 다양해집니다. 그러나, PTO/PWM 제너레이터의 시간 축 변경이 필요한 경우 비동기식 갱신이 사용됩니다. 비동기식 갱신은 PTO/PWM 제너레이터가 PWM 파형에 대해 비동기식으로 즉시 비활성화되게 합니다. 이렇게 하면 컨트롤된 디바이스에서 원하지 않는 지터 현상이 발생할 수 있습니다. 이 이유로 인해, 동기식 PWM 갱신이 권장됩니다. 모든 예상 사이클 시간 값에 대해 적용하려는 시간 축을 선택하십시오.



팁

컨트롤 바이트의 PWM 갱신 방법 비트(SM67.4 또는 SM77.4)는 PLS 인스트럭션이 변경 내용을 호출하기 위해 실행될 때 사용되는 갱신 유형을 지정합니다.

시간 축이 변경되면, PWM 갱신 방법 비트의 상태와 관계 없이 비동기식 갱신이 발생합니다.

PTO/PWM 조작을 구성 및 컨트롤하기 위해 SM 위치 사용

PLS 인스트럭션은 지정된 SM 메모리 위치에 저장된 데이터를 읽고 이에 따라 PTO/PWM 제너레이터를 프로그래밍합니다. SMB67은 PTO 0 또는 PWM 0을 컨트롤하고 SMB77은 PTO 1 또는 PWM 1을 컨트롤합니다. 도표 6-36에서는 PTO/PWM 조작을 컨트롤하는 데 사용되는 레지스터에 대해 설명합니다. 도표 6-37을 빠른 참조로 사용하여 원하는 조작을 호출하기 위해 PTO/PWM 컨트롤 레지스터에 배치할 값을 결정합니다.

SM 영역(컨트롤 바이트 포함)에 있는 위치를 수정한 다음, PLS 인스트럭션을 실행하여 PTO 또는 PWM 파형의 특징을 변경할 수 있습니다. 컨트롤 바이트(SM67.7 또는 SM77.7)의 PTO/PWM 활성화 비트에 0을 쓴 다음, PLS 인스트럭션을 실행하여 언제든지 PTO 또는 PWM 파형의 생성을 비활성화할 수 있습니다.

상태 바이트(SM66.7 또는 SM76.7)의 PTO 유휴 비트는 프로그래밍된 펄스 계열의 완료를 나타내기 위해 제공됩니다. 추가로, 인터럽트 루틴은 펄스 계열의 완료 시 호출될 수 있습니다. (인터럽트 인스트럭션 및 통신 인스트럭션의 설명을 참조하십시오.) 다중 세그먼트 조작을 사용하고 있는 경우, 인터럽트 루틴은 프로파일 테이블의 완료 시 호출됩니다.

다음 조건은 SM66.4(또는 SM76.4) 및 SM66.5(또는 SM76.5)를 설정합니다.

- 여러 번의 펄스 이후에 잘못된 사이클 시간이 발생하는 사이클 시간 델타 값을 지정하면 PTO 기능을 종료하는 수치 오버플로 조건이 생성되고 델타 계산 에러 비트(SM66.4 또는 SM76.4)가 1로 설정됩니다. 출력은 이미지 레지스터 컨트롤로 되돌아갑니다.
- 프로세스에서 PTO 프로파일을 수동으로 취소(비활성화)하면 사용자 취소 비트(SM66.5 또는 SM76.5)가 1로 설정됩니다.
- 가득 차 있을 때 파이프라인을 로드하려고 시도하면 PTO/PWM 오버플로 비트(SM66.6 또는 SM76.6)가 1로 설정됩니다. 그 다음의 오버플로를 감지하려면 오버플로가 감지된 후 이 비트를 수동으로 지워야 합니다. RUN 모드로 전환하면 이 비트가 0으로 초기화됩니다.



팁

새 펄스 카운트(SMD72 또는 SMD82), 펄스 폭(SMW70 또는 SMW80) 또는 사이클 시간(SMW68 또는 SMW78)을 로드할 때, PLS 인스트럭션을 실행하기 전에 컨트롤 레지스터에서 적절한 갱신 비트도 설정하십시오. 다중 세그먼트 펄스 계열 조작의 경우, PLS 인스트럭션을 실행하기 전에 프로파일 테이블의 시작 오프셋(SMW168 또는 SMW178) 및 프로파일 테이블 값도 로드해야 합니다.

도표 6-36 PTO / PWM 컨트롤 레지스터의 SM 위치

Q0.0	Q0.1	상태 비트		
SM66.4	SM76.4	PTO 프로파일 취소됨(델타 계산 에러):	0 = 에러 없음	1 = 취소됨
SM66.5	SM76.5	사용자 인스트럭션으로 인해 PTO 프로파일이 취소됨:	0 = 취소 안 함	1 = 취소됨
SM66.6	SM76.6	PTO/PWM 파이프라인 오버플로/언더플로:	0 = 오버플로 없음	1 = 오버플로/언더플로
SM66.7	SM76.7	PTO 유휴:	0 = 진행 중	1 = PTO 유휴
Q0.0	**Q0.1**	**상태 비트**		
SM67.0	SM77.0	PTO/PWM은 사이클 시간을 갱신합니다:	0 = 갱신 없음	1 = 사이클 시간 갱신
SM67.1	SM77.1	PWM은 펄스 폭 시간을 갱신합니다:	0 = 갱신 없음	1 = 펄스 폭 갱신
SM67.2	SM77.2	PTO는 펄스 카운트 값을 갱신합니다:	0 = 갱신 없음	1 = 펄스 카운트 갱신
SM67.3	SM77.3	PTO/PWM 시간 축:	0 = 1 μs/tick	1 = 1 ms/tick
SM67.4	SM77.4	PWM 갱신 방법:	0 =비동기식	1 = 동기식
SM67.5	SM77.5	PTO 단일/다중 세그먼트 조작:	0 = 단일	1 = 다중
SM67.6	SM77.6	PTO/PWM 모드 선택:	0 = PTO	1 = PWM
SM67.7	SM77.7	PTO/PWM 활성화:	0 = 비활성화	1 = 활성화
Q0.0	**Q0.1**	**상태 비트**		
SMW68	SMW78	PTO/PWM 사이클 시간	범위: 2 ~ 65,535	
SMW70	SMW80	PWM 펄스 폭 값	범위: 0 ~ 65,535	
SMD72	SMD82	PTO 펄스 카운트 값	범위: 1 ~ 4,294,967,295	
SMB166	SMB176	진행 중인 세그먼트 수	다중 세그먼트 PTO 조작만	
SMW168	SMW178	프로파일 테이블의 시작 위치 (V0으로부터의 바이트 오프셋)	다중 세그먼트 PTO 조작만	
SMB170	SMB180	선형 프로파일 상태 바이트		
SMB171	SMB181	선형 프로파일 결과 레지스터		
SMD172	SMD182	수동 모드 주파수 레지스터		

도표 6-37 PTO/PWM 컨트롤 바이트 참조

컨트롤 레지스터 (16진수 값)		PLS 인스트럭션 실행 결과						
	활성화	모드 선택	PTO 세그먼트 조작	PWM 갱신 방법	시간 축	펄스 카운트	펄스 폭	사이클 시간
16#81	예	PTO	단일		1 μs/사이클			로드
16#84	예	PTO	단일		1 μs/사이클	로드		
16#85	예	PTO	단일		1 μs/사이클	로드		로드
16#89	예	PTO	단일		1 ms/사이클			로드
16#8C	예	PTO	단일		1 ms/사이클	로드		
16#8D	예	PTO	단일		1 ms/사이클	로드		로드
16#A0	예	PTO	다중		1 μs/사이클			
16#A8	예	PTO	다중		1 ms/사이클			
16#D1	예	PWM		동기식	1 μs/사이클			로드
16#D2	예	PWM		동기식	1 μs/사이클		로드	
16#D3	예	PWM		동기식	1 μs/사이클		로드	로드
16#D9	예	PWM		동기식	1 ms/사이클			로드
16#DA	예	PWM		동기식	1 ms/사이클		로드	
16#DB	예	PWM		동기식	1 ms/사이클		로드	로드

프로파일 테이블 값 계산

PTO/PWM 제너레이터의 다중 세그먼트 파이프라인 기능은 특히 스텝퍼 모터 컨트롤의 많은 애플리케이션에서 유용할 수 있습니다.

예를 들어, 램프 업, 실행 또는 램프 다운 조작에 해당하는 각 세그먼트를 포함하여 최대 255개의 세그먼트로 구성된 펄스 프로파일을 정의하는 방법으로 펄스 프로파일과 함께 PTO를 사용하여 램프 업, 실행 및 램프 다운 순서 또는 아주 복잡한 순서를 통해 스텝퍼 모터를 컨트롤할 수 있습니다.

그림 6-30에서는 스텝퍼 모터를 가속화하고(세그먼트 1) 일정한 속도로 모터를 조작한(세그먼트 2) 다음, 모터를 감속화하는(세그먼트 3) 데 필요한 단순한 프로파일 테이블 값에 대해 보여줍니다.

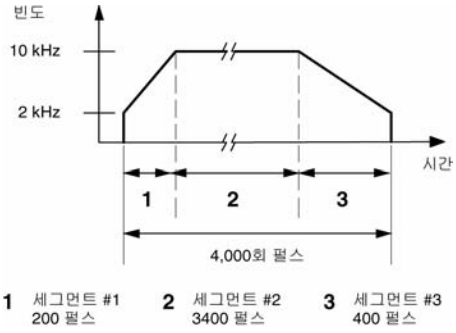


그림 6-30 주파수/시간 다이어그램

예: 시작 및 최종 펄스 주파수는 2 kHz이고, 최대 펄스 주파수는 10 kHz이고, 4000회 펄스는 원하는 모터 회전 수를 달성하는 데 필요합니다. 프로파일 테이블의 값이 주파수가 아닌 기간(사이클 시간)으로 표시되므로, 지정된 주파수 값을 사이클 시간 값으로 변환해야 합니다. 그러므로, 시작(초기) 및 최종(끝) 사이클 시간은 500 µs이고, 최대 주파수에 해당하는 사이클 시간은 100 µs입니다. 출력 프로파일의 가속화 부분에서, 최대 펄스 주파수는 약 200회 펄스에 도달해야 합니다. 프로파일의 감속화 부분은 약 400회 펄스에 완료되어야 합니다.

다음 공식을 사용하여 PTO/PWM 제너레이터가 각 펄스의 사이클 시간을 조정하는 데 사용하는 지정된 세그먼트의 델타 사이클 시간 값을 결정할 수 있습니다.

세그먼트의 델타 사이클 시간 = | End_CT_{seg} - $Init_CT_{seg}$ | / $Quantity_{seg}$

여기서: End_CT_{seg} = 이 세그먼트의 끝 사이클 시간
$Init_CT_{seg}$ = 이 세그먼트의 초기 사이클 시간
$Quantity_{seg}$ = 이 세그먼트의 펄스 양

샘플 애플리케이션의 델타 사이클 시간 값을 계산하기 위해 이 공식 사용:

세그먼트 1(가속화):

델타 사이클 시간 = -2

세그먼트 2(일정한 속도):

델타 사이클 시간 = 0

세그먼트 3(감속화):

델타 사이클 시간 = 1

도표 6-38에는 예제 파형을 생성하는 값이 나열되어 있습니다. (프로파일 테이블이 V500부터 시작하여 V 메모리에 위치해 있다고 가정합니다.) 이들 값을 V 메모리에 로드하기 위해 프로그램에 인스트럭션을 포함하거나, 데이터 블록에서 프로파일의 값을 정의할 수 있습니다.

도표 6-38 프로파일 테이블 값

주소	값	설명	
VB500	3	전체 세그먼트 수	
VW501	500	초기 사이클 시간	세그먼트 1
VW503	-2	초기 델타 사이클 시간	
VD505	200	펄스 수	
VW509	100	초기 사이클 시간	세그먼트 2
VW511	0	델타 사이클 시간	
VD513	3400	펄스 수	
VW517	100	초기 사이클 시간	세그먼트 3
VW519	1	델타 사이클 시간	
VD521	400	펄스 수	

파형 세그먼트들 사이의 변환을 허용할지 여부를 결정하려면, 세그먼트에 있는 마지막 펄스의 사이클 시간을 결정해야 합니다. 델타 사이클 시간이 **0**이 아닌 경우, 이 값은 프로파일에서 지정되지 않으므로 세그먼트의 마지막 펄스의 사이클 시간을 계산해야 합니다. 다음 공식을 사용하여 마지막 펄스의 사이클 시간을 계산하십시오.

세그먼트의 마지막 펄스의 사이클 시간 = $Init_CT_{seg} + (Delta_{seg} * (Quantity_{seg} - 1))$

여기서: $Init_CT_{seg}$ = 이 세그먼트의 초기 사이클 시간

$Delta_{seg}$ = 이 세그먼트의 델타 사이클 시간

$Quantity_{seg}$ = 이 세그먼트의 펄스 양

위의 단순화된 예제가 해설로서 유용하며, 실제 애플리케이션에 아주 복잡한 파형 프로파일이 필요할 수 있습니다. 델타 사이클 시간은 마이크로초 또는 밀리초의 정수로서만 지정될 수 있으며, 사이클 시간 수정은 각 펄스에 대해 수행됩니다.

이들 두 항목의 효과는 주어진 세그먼트의 델타 사이클 시간 값 계산에 반복 접근 방법이 필요할 수 있다는 것입니다. 주어진 세그먼트에 대해 끝 사이클 시간의 값 또는 펄스 수에 대한 일부 유연성이 필요할 수 있습니다.

주어진 프로파일 세그먼트의 기간은 올바른 프로파일 테이블 값을 결정하는 과정에서 유용할 수 있습니다. 다음 공식을 사용하여 주어진 프로파일 세그먼트의 시간 길이를 계산하십시오.

세그먼트 기간 = $Quantity_{seg} * (Init_CT + ((Delta_{seg}/2) * (Quantity_{seg} - 1)))$

여기서: $Quantity_{seg}$ = 이 세그먼트의 펄스 양

$Init_CT_{seg}$ = 이 세그먼트의 초기 사이클 시간

$Delta_{seg}$ = 이 세그먼트의 델타 사이클 시간

수치 인스트럭션

더하기, 빼기, 곱하기 및 나누기 인스트럭션

더하기 **빼기**

IN1 + IN2 = OUT IN1 - IN2 = OUT *LAD 및 FBD*

IN1 + OUT = OUT OUT - IN1 = OUT *STL*

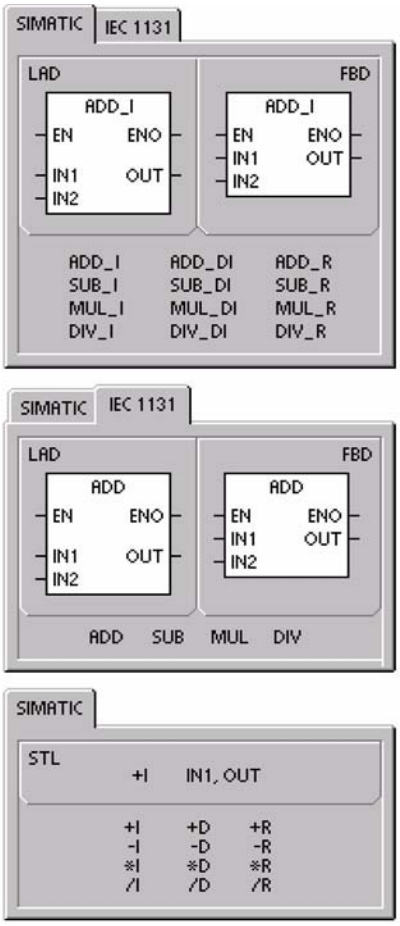
더하기 정수(+I) 또는 빼기 정수(-I) 인스트럭션은 2개의 16비트 정수를 더하거나 빼 16비트 결과를 생성합니다. 더하기 더블 정수(+D) 또는 빼기 더블 정수(-D) 인스트럭션은 2개의 32비트 정수를 더하거나 빼 32비트 결과를 생성합니다. 더하기 실수(+R) 또는 빼기 실수(-R) 인스트럭션은 2개의 32비트 실수를 더하거나 빼 32비트 실수 결과를 생성합니다.

곱하기 **나누기**

IN1 * IN2 = OUT IN1 / IN2 = OUT *LAD 및 FBD*

IN1 * OUT = OUT OUT / IN1 = OUT *STL*

곱하기 정수(*I) 또는 나누기 정수(/I) 인스트럭션은 2개의 16비트 정수를 곱하거나 나누어 16비트 결과를 생성합니다. (나누기의 경우, 나머지가 보존되지 않습니다.) 곱하기 더블 정수(*D) 또는 나누기 더블 정수(/D) 인스트럭션은 2개의 32비트 정수를 곱하거나 나누어 32비트 결과를 생성합니다. (나누기의 경우, 나머지가 보존되지 않습니다.) 곱하기 실수(*R) 또는 나누기 실수I (/R) 인스트럭션은 2개의 32비트 실수를 곱하거나 나누어 32비트 실수 결과를 생성합니다.



SM 비트 및 ENO

SM1.1은 오버플로 에러 및 잘못된 값을 나타냅니다. SM1.1이 설정된 경우, SM1.0 및 SM1.2의 상태가 잘못되었거나 원래 입력 오퍼랜드가 변경되지 않습니다. SM1.1 및 SM1.3이 설정되지 않은 경우, 수치 연산이 유효한 결과로 완료되었고 SM1.0 및 SM1.2가 유효한 상태를 포함합니다. SM1.3이 나누기 연산에서 설정된 경우, 다른 수치 상태 비트가 변경되지 않은 상태로 유지됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.1(오버플로)
- SM1.3(0으로 나누기)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 특수 메모리 비트

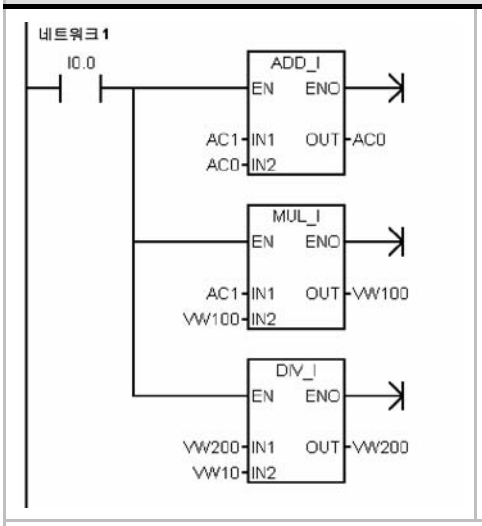
- SM1.0(0)
- SM1.1(연산에서 오버플로, 잘못된 값이 생성되었거나 잘못된 입력 파라메터가 발견됨)
- SM1.2(음수)
- SM1.3(0으로 나누기)

도표 6-39 더하기, 빼기, 곱하기 및 나누기 인스트럭션에 대한 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN1, IN2	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, 상수
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, T, C, AC, *VD, *AC, *LD
	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

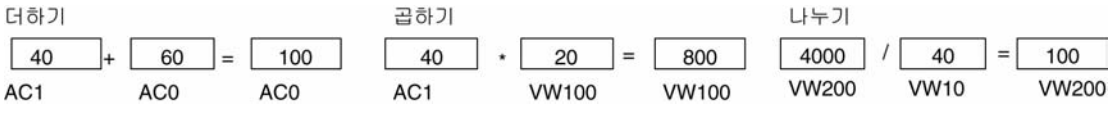
실수(또는 부동 소수점)는 ANSI/IEEE 754-1985 표준(단일 정밀도)으로 설명되는 포맷으로 표시됩니다. 자세한 내용은 해당 표준을 참조하십시오.

예제: 정수 수치 인스트럭션

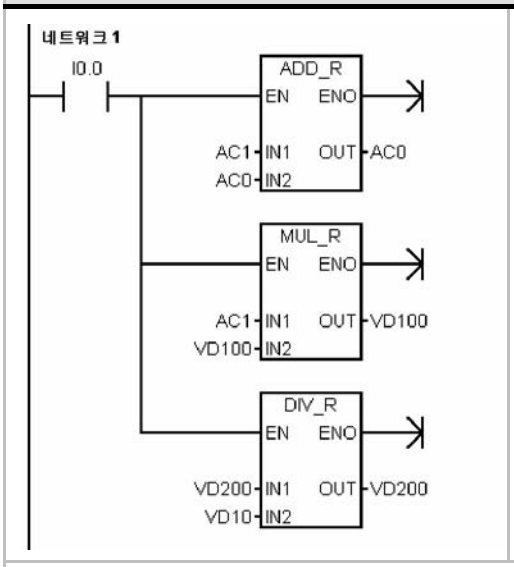


네트워크 1

```
LD    I0.0
+I    AC1, AC0
*I    AC1, VW100
/I    VW10, VW200
```

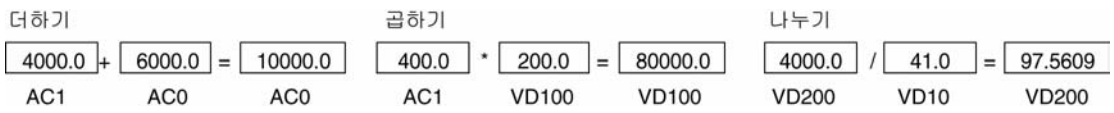


예제: 실수 수치 인스트럭션



네트워크 1

```
LD    I0.0
+R    AC1, AC0
*R    AC1, VD100
/R    VD10, VD200
```

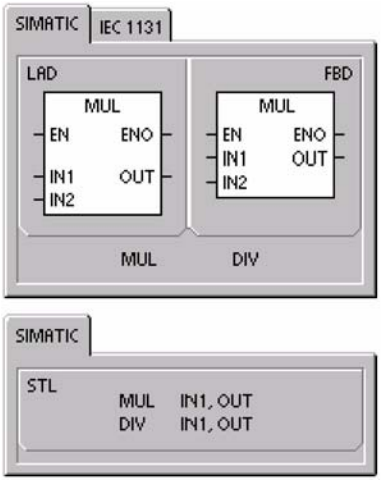


정수와 더블 정수의 곱하기 및 정수를 나머지로 나누기

정수와 더블 정수의 곱하기

IN1 * IN2 = OUT LAD 및 FBD
IN1 * OUT = OUT STL

정수와 더블 정수의 곱하기 인스트럭션(MUL)은 2개의 16비트 정수를 곱하여 32비트 결과 값을 생성합니다. STL MUL 인스트럭션에서 32비트 OUT의 가장 중요하지 않는 워드(16비트)는 인수 중 하나로 사용됩니다.



정수를 나머지로 나누기

IN1 / IN2 = OUT LAD 및 FBD
OUT / IN1 = OUT STL

정수를 나머지로 나누기 인스트럭션(DIV)은 2개의 16비트 정수를 나누어 16비트 나머지(가장 중요한 워드)와 16비트 몫(가장 중요하지 않는 워드)으로 구성된 32비트 결과를 생성합니다.

STL에서 32비트 OUT의 가장 중요하지 않는 워드(16비트)는 나머지로 사용됩니다.

SM 비트 및 ENO

이 페이지의 두 인스트럭션의 경우, 특수 메모리(SM) 비트는 에러와 잘못된 값을 나타냅니다. SM1.3(0으로 나누기)이 나누기 연산에서 설정된 경우, 다른 수치 상태 비트가 변경되지 않은 상태로 유지됩니다. 그렇지 않은 경우, 모든 지원되는 수치 상태 비트는 수치 연산의 완료 시 유효한 상태를 포함합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.1(오버플로)
- SM1.3(0으로 나누기)
- 0006(간접 주소)

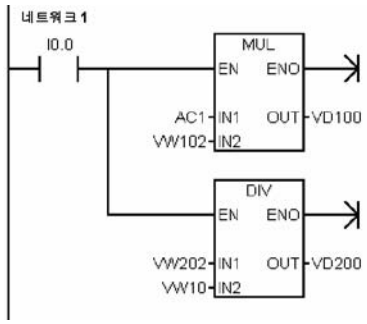
영향을 받은 특수 메모리 비트

- SM1.0(0)
- SM1.1(오버플로)
- SM1.2(음수)
- SM1.3(0으로 나누기)

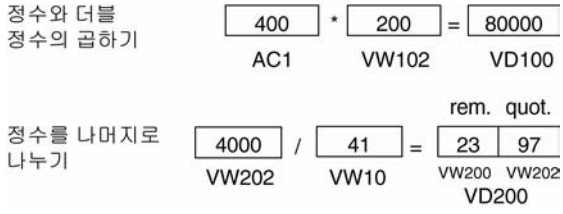
도표 6-40 정수와 더블 정수의 곱하기 및 정수를 나머지로 나누기에 대한 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN1, IN2	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

예제: 정수와 더블 정수의 곱하기 인스트럭션 및 정수를 나머지로 나누기 인스트럭션



네트워크 1
LD I0.0
MULAC1, VD100
DIV VW10, VD200

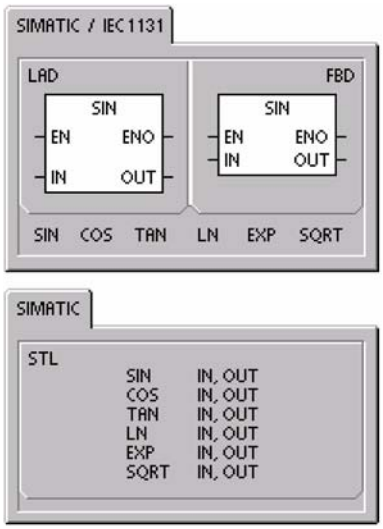


주: VD100은 VW100 및 VW102를 포함하고, VD200은 VW200 및 VW202를 포함합니다.

숫자 기능 인스트럭션

사인, 코사인 및 탄젠트

사인(SIN), 코사인(COS) 및 탄젠트(TAN) 인스트럭션은 각도 값 IN의 삼각법 기능을 평가하고 OUT에 결과를 배치합니다. 입력 각도 값은 라디안 안에 있습니다.



SIN (IN) = OUT COS (IN) = OUT TAN (IN) = OUT

각도를 도에서 라디안으로 변환하려면: MUL_R (*R) 인스트럭션을 사용하여 도 단위의 각도를 1.745329E-2(약 π/180)로 곱하십시오.

자연 로그 및 자연 지수

자연 로그 인스트럭션(LN)은 IN의 값의 자연 로그를 수행하고 결과를 OUT에 배치합니다.

자연 지수 인스트럭션(EXP)은 IN의 값의 제곱 승에 제곱한 e의 지수 연산을 수행하고 결과를 OUT에 배치합니다.

LN (IN) = OUT EXP (IN)= OUT

자연 로그에서 기수 10 로그를 얻으려면: 자연 로그를 2.302585(약 10의 자연 로그)로 나누십시오.

분수 지수를 포함하는 다른 실수의 제곱 승에 실수를 제곱하려면: 자연 지수 인스트럭션을 자연 로그 인스트럭션과 결합하십시오. 예를 들어, X를 Y 제곱 승에 제곱하려면 다음 인스트럭션을 입력하십시오.
EXP (Y * LN(X)).

제곱근

제곱근 인스트럭션(SQRT)은 실수(IN)의 제곱근을 구하고 실수 결과 OUT을 생성합니다.

SQRT (IN)= OUT

다른 근을 얻으려면: 5 세제곱 = 5^3 = EXP(3*LN(5)) = 125
125의 세제곱근 = 125^(1/3) = EXP((1/3)*LN(125))= 5
5 세제곱의 제곱근 = 5^(3/2) = EXP(3/2*LN(5)) = 11.18034

숫자 기능 인스트럭션의 SM 비트 및 ENO

이 페이지에 설명된 모든 인스트럭션에 대해 SM1.1은 오버플로 에러와 잘못된 값을 나타내는 데 사용됩니다. SM1.1이 설정된 경우, SM1.0 및 SM1.2의 상태가 잘못되었거나 원래 입력 오퍼랜드가 변경되지 않습니다. SM1.1이 설정되지 않은 경우, 수치 연산이 유효한 결과로 완료되었고 SM1.0 및 SM1.2가 유효한 상태를 포함합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태
- SM1.1(오버플로)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 특수 메모리 비트
- SM1.0(0)
- SM1.1(오버플로)
- SM1.2(음수)

도표 6-41 숫자 기능의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

실수(또는 부동 소수점)는 ANSI/IEEE 754-1985 표준(단일 정밀도)으로 설명되는 포맷으로 표시됩니다. 자세한 내용은 해당 표준을 참조하십시오.

증가 및 감소 인스트럭션

증가

IN + 1 = OUT *LAD 및 FBD*
OUT + 1 = OUT *STL*

감소

IN -1 = OUT *LAD 및 FBD*
OUT - 1 = OUT *STL*

증가 및 감소 인스트럭션은 입력 IN에 1을 더하거나 빼서 그 결과를 변수 OUT에 배치합니다.

증가 바이트(INCB) 및 감소 바이트(DECB) 연산은 부호가 없습니다.

증가 워드(INCW) 및 감소 워드(DECW) 연산은 부호가 있습니다.

증가 더블 워드(INCD) 및 감소 더블 워드(DECD) 연산은 부호가 있습니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태:

- SM1.1(오버플로)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 특수 메모리 비트:

- SM1.0(0)
- SM1.1(오버플로)
- 워드 및 더블 워드 연산에 대한 SM1.2(음수)

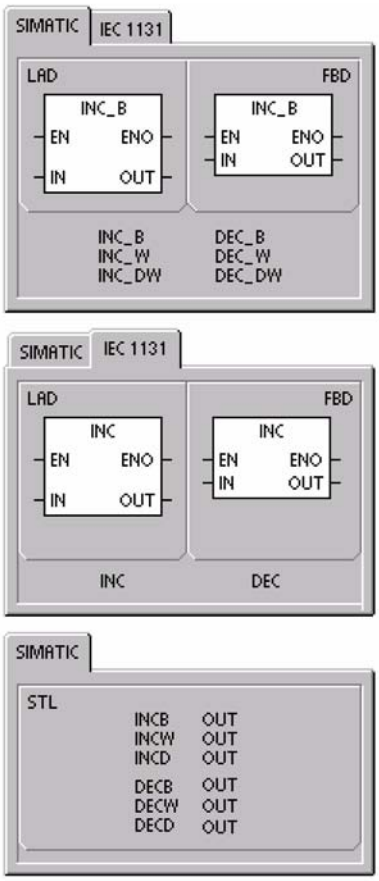
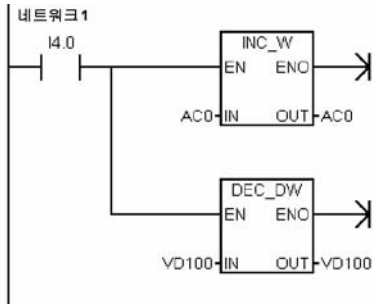


도표 6-42 증가 및 감소 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC,*VD, *LD, *AC
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

예제: 증가 및 감소 인스트럭션

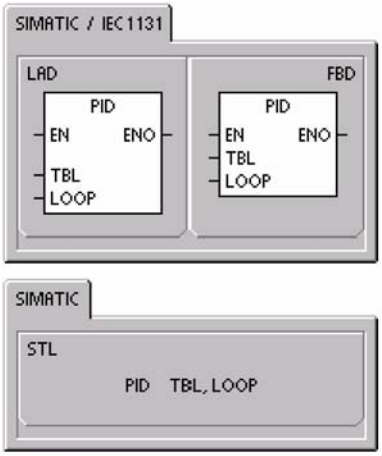


네트워크 1

```
LD I4.0
INCW AC0
DECD VD100
```

증가 워드	125	+ 1 =	126
	AC0		AC0
감소 더블 워드	128000	- 1 =	127999
	VD100		VD100

비례/적분/미분(PID) 루프 인스트럭션



PID 루프 인스트럭션(PID)은 테이블(TBL)의 입력 및 컨피규레이션 정보에 따라 참조된 LOOP의 PID 루프 계산을 실행합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태:

- SM1.1(오버플로)
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 특수 메모리 비트:

- SM1.1(오버플로)

PID 루프 인스트럭션(비례, 적분, 미분 루프)은 PID 계산을 수행하기 위해 제공됩니다. PID 계산을 활성화하려면 로직 스택 상위(TOS)가 ON(전원 흐름)이어야 합니다. 인스트럭션에는 2개의 오퍼랜드가 있습니다. 루프 테이블의 시작 주소인 TABLE 주소와 0 ~ 7의 상수인 LOOP 번호.

8개의 PID 인스트럭션이 프로그램에 사용될 수 있습니다. 둘 이상의 PID 인스트럭션이 같은 루프 번호로 사용되는 경우(테이블 주소가 다른 경우에도), PID 계산은 서로를 방해하고 출력을 예상할 수 없습니다.

루프 테이블은 루프 조작의 컨트롤 및 감시에 사용되는 9개의 파라메터를 저장하고 프로세스 변수, 규정값, 출력, 게인, 샘플 시간, 적분 시간(리셋), 미분 시간(속도) 및 미분 통계(바이어스)의 현재 및 이전 값을 포함합니다.

PID 계산을 원하는 샘플 속도로 수행하려면, PID 인스트럭션은 타이머에 의해 컨트롤되는 속도로 시간 인터럽트 루틴 또는 주 프로그램 안에서부터 시행되어야 합니다. 샘플 시간은 루프 테이블을 통해 PID 인스트럭션에 대한 입력으로 제공되어야 합니다.

자동 조정 기능은 PID 인스트럭션에 통합되었습니다. 자동 조정에 대한 자세한 내용은 15장을 참조하십시오. PID 조정 컨트롤 패널은 PID 마법사에 의해 생성된 PID 루프와 함께만 작동합니다.

도표 6-43 PID 루프 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
TBL	BYTE	VB
LOOP	BYTE	상수(0 ~ 7)



STEP 7-Micro/WIN은 닫힌 루프 컨트롤 프로세스에 대한 PID 알고리즘 정의에 대해 안내하기 위해 PID 마법사를 제공합니다. **도구 > 인스트럭션 마법사** 메뉴 인스트럭션을 선택한 다음, 인스트럭션 마법사 창에서 **PID**를 선택하십시오.



팁

낮은 범위의 규정값과 높은 범위의 규정값은 프로세스 변수의 낮은 범위와 높은 범위와 일치해야 합니다.

PID 알고리즘 이해

지속적인 상태 조작에서, PID PLC는 에러(e)를 0으로 나누도록 출력의 값을 조정합니다. 에러의 측정은 규정값(SP) (원하는 조작점)과 프로세스 변수(PV) (실제 조작점) 간의 차이에 의해 제공됩니다. PID 컨트롤의 원리는 출력, M(t)을 비례 항, 적분 항 및 차등 항의 함수로 표현하는 다음 등식을 기반으로 합니다.

출력	=	비례 항	+	적분 항	+	차등 항
$M(t)$	=	$K_C * e$	+	$K_C \int_0^t e\,dt + M_{initial}$	+	$K_C * de/dt$

여기서:
- $M_{(t)}$ 는 시간 기능으로서의 루프 출력입니다.
- K_C 는 루프 게인입니다.
- e 는 루프 에러(규정값과 프로세스 변수 간의 차이)입니다.
- $M_{initial}$ 은 루프 출력의 초기 값입니다.

디지털 컴퓨터에서 이 컨트롤 기능을 구현하려면, 연속 기능이 출력의 후속 계산과 함께 에러 값의 정기적 샘플로 수량화되어야 합니다. 디지털 컴퓨터 솔루션의 기초가 되는 해당 등식은 다음과 같습니다.

M_n	=	$K_c * e_n$	+	$K_I * \sum_1^n e_x + M_{initial}$	+	$K_D * (e_n - e_{n-1})$
출력	=	비례 항	+	적분 항	+	차등 항

여기서:
- M_n 은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 계산된 값입니다.
- K_C 는 루프 게인입니다.
- e_n 은 샘플 시간 n에 대한 루프 에러의 값입니다.
- e_{n-1} 은 루프 에러의 이전 값(샘플 시간 n - 1)입니다.
- e_x 는 샘플 시간 x에 대한 루프 에러의 값입니다.
- K_I 는 적분 항의 비례 상수입니다.
- $M_{initial}$ 은 루프 출력의 초기 값입니다.
- K_D 는 차등 항의 비례 상수입니다.

이 등식에서 적분 항은 첫 번째 샘플에서 현재 샘플까지 모든 에러 항의 함수가 되도록 표시됩니다. 차등 항은 현재 샘플과 이전 샘플의 함수이며, 비례 항은 현재 샘플의 함수뿐입니다. 디지털 컴퓨터에서 에러 항의 모든 샘플을 저장하는 것은 유용하지 않고 필요하지도 않습니다.

디지털 컴퓨터는 에러가 첫 번째 샘플부터 시작하여 샘플링될 때마다 출력 값을 계산해야 하므로, 에러의 이전 값과 적분 항의 이전 값을 저장하는 것만 필요합니다. 디지털 컴퓨터 솔루션의 반복적인 작업의 결과로 샘플 시간에 해결되어야 하는 등식의 단순화를 수행할 수 있습니다. 단순화된 등식은 다음과 같습니다.

M_n	=	$K_c * e_n$	+	$K_I * e_n + MX$	+	$K_D * (e_n - e_{n-1})$
출력	=	비례 항	+	적분 항	+	차등 항

여기서:
- M_n 은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 계산된 값입니다.
- K_C 는 루프 게인입니다.
- e_n 은 샘플 시간 n에 대한 루프 에러의 값입니다.
- e_{n-1} 은 루프 에러의 이전 값(샘플 시간 n - 1)입니다.
- K_I 는 적분 항의 비례 상수입니다.
- MX 는 적분 항의 이전 값(샘플 시간 n - 1)입니다.
- K_D 는 차등 항의 비례 상수입니다.

S7-200은 루프 출력 값을 계산할 때 위의 단순화된 등식의 수정된 형식을 사용합니다. 이 수정된 등식은 다음과 같습니다.

M_n	=	MP_n	+	MI_n	+	MD_n
출력	=	비례 항	+	적분 항	+	차등 항

여기서:

Mn	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 계산된 값입니다.
MP_n	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 비례 항의 값입니다.
MI_n	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 적분 항의 값입니다.
MDn	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 차등 항의 값입니다.

PID 등식의 비례 항 이해

비례 항 MP는 출력 계산의 민감도를 컨트롤하는 게인(K_C), 주어진 샘플 시간에 규정값(SP)과 프로세스 변수(PV) 사이의 차이인 에러(e)의 결과값입니다. S7-200에 의해 풀리는 비례 항의 등식은 다음과 같습니다.

$$MP_n = K_C * (SP_n - PV_n)$$

여기서:

MPn	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 비례 항의 값입니다.
K_C	는 루프 게인입니다.
SP_n	은 샘플 시간 n에 대한 규정값의 값입니다
PV_n	은 샘플 시간 n에 대한 프로세스 변수의 값입니다.

PID 등식의 적분 항 이해

적분 항 MI는 시간에 대한 에러의 합계와 비례합니다. S7-200에 의해 풀리는 적분 항의 등식은 다음과 같습니다.

$$MP_n = K_C * T_S / T_I * (SP_n - PV_n) + MX$$

여기서:

MI_n	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 적분 항의 값입니다.
K_C	는 루프 게인입니다.
T_S	는 루프 샘플 시간입니다.
T_I	는 루프의 적분 기간(적분 시간 또는 리셋이라고도 함)입니다.
SP_n	은 샘플 시간 n에 대한 규정값의 값입니다
PV_n	은 샘플 시간 n에 대한 프로세스 변수의 값입니다.
MX	는 샘플 시간 n - 1에 대한 적분 항의 값입니다. (적분 합계 또는 바이어스라고도 함)

적분 합계 또는 바이어스(MX)는 적분 항의 모든 이전 값의 실행 합계입니다. MI_n의 각 계산 이후에 바이어스는 조정 또는 고정될 수 있는 MI_n의 값으로 갱신됩니다(자세한 내용은 "변수와 범위" 절을 참조하십시오). 바이어스의 초기 값은 일반적으로 첫 번째 루프 출력 계산 바로 전에 출력 값($M_{initial}$)으로 설정됩니다. 여러 상수는 적분 항, 게인(K_C), PID 루프가 출력 값을 다시 계산하는 사이클 시간인 샘플 시간(T_S), 출력 계산에서 적분 항의 영향을 컨트롤하는 데 사용되는 시간인 적분 시간 또는 리셋(T_I)의 일부이기도 합니다.

PID 등식의 차등 항 이해

차등 항 MD는 에러에 대한 변경과 비례합니다. S7-200은 차등 항에 대해 다음의 등식을 사용합니다.

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * ((SP_n - PV_n) - (SP_{n-1} - PV_{n-1}))$$

규정값 변경의 미분 작용으로 인해 단계 변경 또는 범프를 방지하기 위해, 이 등식은 규정값이 상수라고 가정하도록 수정됩니다($SP_n = SP_{n-1}$). 이렇게 하면 다음과 같이 에러가 변경되지 않고 프로세스 변수에 대한 변경을 계산합니다.

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (SP_n - PV_n - SP_{n-1} + PV_{n-1})$$

또는:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (PV_{n-1} - PV_n)$$

여기서:

MD_n	은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 미분 항의 값입니다.
K_C	는 루프 게인입니다.
T_S	는 루프 샘플 시간입니다.
T_D	는 루프의 미분 기간(미분 시간 또는 속도라고도 함)입니다.
SP_n	은 샘플 시간 n에 대한 규정값의 값입니다
SP_{n-1}	은 샘플 시간 n-1에 대한 규정값의 값입니다
PV_n	은 샘플 시간 n에 대한 프로세스 변수의 값입니다.
PV_{n-1}	은 샘플 시간 n에 대한 프로세스 변수의 값입니다.

에러가 아닌 프로세스 변수는 차등 항의 다음 계산에 사용하기 위해 저장되어야 합니다. 첫 번째 샘플 시간에 PV_{n-1}의 값이 PV_n과 같게 초기화됩니다.

루프 컨트롤의 유형 선택

많은 컨트롤 시스템에서 루프 컨트롤의 하나 또는 두 방법만을 사용하는 데 필요할 수 있습니다. 예를 들어, 비례 컨트롤 또는 비례 및 적분 컨트롤만 필요할 수 있습니다. 원하는 루프 컨트롤 유형의 선택은 일정한 파라메터의 값을 설정하여 수행됩니다.

적분 작용을 원하지 않는 경우(PID 계산에서 "I" 없음), 무한대 "INF"의 값이 적분 시간(리셋)에 대해 지정되어야 합니다. 적분 작용이 없더라도, 적분 합계 MX의 초기 값으로 인해 적분 항의 값은 0이 아닐 수 있습니다.

미분 작용을 원하지 않는 경우(PID 계산에서 "D" 없음), 0.0의 값이 미분 시간(속도)에 대해 지정되어야 합니다.

비례 작용을 원하지 않고(PID 계산에서 "p" 없음) I 또는 ID 컨트롤을 원하는 경우, 0.0의 값이 게인에 대해 지정되어야 합니다. 루프 게인이 적분 및 미분 항을 계산하기 위한 등식에 있는 인수이므로, 루프 게인에 대해 0.0의 값을 설정하면 적분 및 미분 항의 계산에서 1.0의 값을 루프 게인에 사용하게 됩니다.

루프 입력 변환 및 표준화

루프에는 규정값과 프로세스 변수라는 두 입력 변수가 있습니다. 규정값은 일반적으로 자동차의 크루즈 컨트롤에 있는 속도 세팅과 같은 고정 값입니다. 프로세스 변수는 루프 출력과 관련이 있는 값으로 루프 출력이 컨트롤된 시스템에 미치는 효과를 측정합니다. 크루즈 컨트롤의 예제에서 프로세스 변수는 타이어의 회전 속도를 측정하는 회전 속도계가 됩니다.

규정값과 프로세스 변수는 모두 매그니튜드, 범위 및 엔지어링 단위가 다를 수 있는 실세계 값입니다. 실세계 값이 PID 인스트럭션에 의해 조작되게 하려면, 값이 표준화된 부동 소수점 표시로 변환되어야 합니다.

첫 번째 단계는 실세계 값을 16비트 정수 값에서 부동 소수점 또는 실수 값으로 변환하는 것입니다. 다음 인스트럭션 순서는 정수 값에서 실수로 변환하는 방법을 보여주기 위해 제공됩니다.

```
ITD     AIW0, AC0     //입력 값을 더블 워드로 변환합니다.
DTR     AC0, AC0      //32비트 정수를 실수로 변환합니다.
```

다음 단계는 실세계 값의 실수 값 표시를 0.0과 1.0 사이의 표준화된 값으로 변환하는 것입니다. 다음 등식은 규정값 또는 프로세스 변수 값을 표준화하는 데 사용됩니다.

$$R_{Norm} = ((R_{Raw} / Span) + Offset)$$

여기서:

- R_{Norm} 은 실세계 값의 표준화된 실수 값 표시입니다.
- R_{Raw} 는 실세계 값의 비표준화된 또는 원시 실수 값 표시입니다.
- Offset 은 단극 값의 0.0입니다.
  은 양극 값의 0.5입니다.
- Span 은 가능한 최대값 - 가능한 최소값입니다.
  = 단극 값의 32,000(일반적)
  = 양극 값의 64,000(일반적)

다음 인스트럭션 순서는 AC0에 있는 양극 값(범위는 64,000)을 이전 인스트럭션 순서의 연속으로 표준화하는 방법을 보여줍니다.

```
/R      64000.0, AC0      //어큐뮬레이터의 값을 표준화합니다.
+R      0.5, AC0          //0.0 ~ 1.0 범위에 대한 값을 오프셋합니다.
MOVR    AC0, VD100        //표준화된 값을 루프 TABLE에 저장합니다.
```

루프 출력을 스케일링된 정수 값으로 변환

루프 출력은 자동차에 있는 크루즈 컨트롤의 스로틀 세팅과 같은 컨트롤 변수입니다. 루프 출력은 0.0과 1.0 사이의 표준화된 실수 값입니다. 아날로그 출력을 구동하는 데 루프 출력을 사용할 수 있으려면, 루프 출력이 16비트의 스케일링된 정수 값으로 변환되어야 합니다. 이 프로세스는 PV 및 SP를 표준화된 값으로 변환하는 프로세스의 역순입니다. 첫 번째 단계는 아래에 주어진 공식을 사용하여 루프 출력을 스케일링된 실수 값으로 변환하는 것입니다.

$$R_{Scal} = (M_n - Offset) * Span$$

여기서:

- R_{Scal} 은 루프 출력의 스케일링된 실수 값입니다.
- M_n 은 루프 출력의 표준화된 실수 값입니다.
- Offset 은 단극 값의 0.0입니다.
  은 양극 값의 0.5입니다.
- Span 은 가능한 최대값 - 가능한 최소값입니다.
  = 단극 값의 32,000(일반적)
  = 양극 값의 64,000(일반적)

다음 인스트럭션 순서는 루프 출력을 스케일링하는 방법을 보여줍니다.

```
MOVR    VD108, AC0      //루프 출력을 어큐뮬레이터로 이동시킵니다.
-R      0.5, AC0        //값이 양극인 경우에만 이 문장을 포함합니다.
*R      64000.0, AC0    //어큐뮬레이터에 있는 값을 스케일링합니다.
```

그 다음, 루프 출력을 표시하는 스케일링된 실수 값이 16비트 정수로 변환되어야 합니다. 다음 인스트럭션 순서는 이 변환을 수행하는 방법을 보여줍니다.

```
ROUND   AC0, AC0        //실수를 32비트 정수로 변환합니다.
DTI     AC0, LW0        //값을 16비트 정수로 변환합니다.
MOVW    LW0, AQW0       //값을 아날로그 출력에 씁니다.
```

전진 또는 역진 작용의 루프

루프는 게인이 포지티브수인 경우 전진 작용을 수행하고 게인이 포지티브수인 경우 역진 작용을 수행합니다. (게인 값이 0.0인 I 또는 ID 컨트롤의 경우, 적분 및 미분 시간에 대해 포지티브수 값을 지정하면 전진 작용 루프가 수행되고 포지티브수 값을 지정하면 역진 작용 루프가 수행됩니다.)

변수와 범위

프로세스 변수 및 규정값은 PID 계산에 대한 입력입니다. 그러므로, 이들 변수에 대한 루프 테이블 필드가 판독되지만 PID 인스트럭션에 의해 변경되지는 않습니다.

출력 값은 PID 계산에 의해 생성되어, 루프 테이블의 출력 값 필드가 각 PID 계산 완료 시 갱신됩니다. 출력 값은 0.0과 1.0 사이에 고정됩니다. 출력 값 필드는 수동 컨트롤에서 출력의 PID 인스트럭션(자동) 컨트롤로의 변환을 수행할 때 초기 출력 값을 지정하기 위해 사용자에 의해 입력으로 사용될 수 있습니다. (아래 "모드" 절의 설명을 참조하십시오.)

적분 컨트롤이 사용 중인 경우, 바이어스 값은 PID 계산에 의해 갱신되고 갱신된 값은 다음 PID 계산에서 입력으로 사용됩니다. 계산된 출력 값이 범위를 벗어나는 경우(출력이 0.0보다 작거나 1.0보다 큼), 바이어스는 다음 공식에 따라 조정됩니다.

MX = 1.0 - (MP_n + MD_n) *계산된 출력 M_n > 1.0인 경우*

또는

MX = - (MP_n + MD_n) *계산된 출력 M_n < 0.0 인 경우*

여기서:MX는 조정된 바이어스의 값입니다.
MP_n은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 비례 항의 값입니다.
MD_n은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 차등 항의 값입니다.
M_n은 샘플 시간 n에 대한 루프 출력의 값입니다.

설명과 같이 바이어스를 조정하여, 계산된 출력이 적절한 범위로 돌아오면 시스템 반응이 향상됩니다. 또한, 계산된 바이어스는 0.0과 1.0 사이에 고정되고 각 PID 계산의 완료 시 루프 테이블의 바이어스 필드에 쓰여집니다. 루프 테이블에 저장된 값은 다음 PID 계산에 사용됩니다.

루프 테이블의 바이어스 값은 특정 애플리케이션 환경의 바이어스 값 문제를 해결하기 위해 PID 인스트럭션을 실행하기 전에 사용자에 의해 수정될 수 있습니다. 바이어스를 수동으로 조정할 때 주의해야 하며, 루프 테이블에 쓰여진 바이어스 값은 0.0과 1.0 사이의 실수이어야 합니다.

프로세스 변수의 비교 값은 PID 계산의 미분 작업 부분에 사용하도록 루프 테이블에서 관리됩니다. 이 값을 수정하지 않아야 합니다.

모드

S7-200 PID 루프에 대해 내장 모드 컨트롤이 없습니다. PID 계산은 전원이 PID 상자로 흐를 때만 수행됩니다. 그러므로, "자동" 모드는 PID 계산이 주기적으로 수행될 때 존재합니다. "수동" 모드는 PID 계산이 수행되지 않을 때 존재합니다.

PID 인스트럭션에는 카운터 인스트럭션과 유사한 전원 흐름 히스토리 비트가 있습니다. 인스트럭션은 이 히스토리 비트를 사용하여 0-1 전원 흐름 변환을 감지합니다. 전원 흐름 변환이 감지되면, 수동 컨트롤에서 자동 컨트롤로의 범프 없는 변경을 제공하기 위해 인스트럭션이 일련의 작업을 수행하도록 합니다. 자동 모드 컨트롤을 범프가 없도록 변경하려면, 자동 컨트롤로 전환하기 전에 수동 컨트롤에 의해 설정된 출력 값이 PID 인스트럭션에 대한 입력으로 제공되어야 합니다(M_n에 대한 루프 테이블 엔트리에 쓰여짐). PID 인스트럭션은 0-1 전원 흐름 전환이 감지될 때 수동 컨트롤에서 자동 컨트롤로 범프 없이 변경되도록 하기 위해 루프 테이블에 있는 값에 대해 다음 작업을 수행합니다.

- 규정값 (SP_n) = 프로세스 변수(PV_n)를 설정합니다.
- 이전 프로세스 변수(PV_{n-1}) = 프로세스 변수(PV_n)를 설정합니다.
- 바이어스(MX) = 출력 값(M_n)을 설정합니다.

PID 히스토리 비트의 기본 상태는 "설정"이며 이 상태는 시작할 때와 매번 PLC가 STOP-RUN 모드 전환이 수행될 때마다 생성됩니다. RUN 모드로 전환된 후 처음 실행될 때 전원이 PID 상자로 흐르면, 전원 흐름 전환이 감지되지 않고 범프 없는 변경 작업이 수행되지 않습니다.

알람 검사 및 특수 연산

PID 인스트럭션은 PID 계산을 수행하는 간단하지만 강력한 인스트럭션입니다. 루프 변수에 대해 알람 검사 또는 특수 계산과 같은 다른 프로세스가 필요한 경우, S7-200에 의해 제공된 기본 인스트럭션을 사용하여 이러한 작업이 구현되어야 합니다.

에러 조건

컴파일해야 할 때, 인스트럭션에서 지정된 루프 테이블 시작 주소 또는 PID 루프 번호 오퍼랜드가 범위를 벗어나면 CPU는 컴파일 에러(범위 에러)를 생성하고 컴파일이 실패합니다.

특정 루프 테이블 입력 값은 PID 인스트럭션에 의해 범위 검사가 수행되지 않았습니다. 프로세스 변수 및 규정값(입력으로 사용된 바이어스 및 이전 프로세스 변수도 포함)이 0.0과 1.0 사이의 실수인지 주의하여 확인해야 합니다.

PID 계산의 수치 연산을 수행하는 동안 에러가 발생하면, SM1.1(오버플로 또는 잘못된 값)이 설정되고 PID 인스트럭션의 실행이 종료됩니다. (루프 테이블에 있는 출력 값의 갱신이 불완전하여, 사용자가 이들 값을 무시하고 입력 값을 수정하여 루프의 PID 인스트럭션이 다음에 실행되기 전에 수치 에러가 발생할 수 있습니다.)

루프 테이블

루프 테이블의 길이는 80바이트이고 포맷은 도표 6-44에 설명되어 있습니다.

도표 6-44 루프 테이블

오프셋	필드	포맷	유형	설명
0	프로세스 변수 (PV_n)	REAL	입력	0.0과 1.0 사이에서 스케일링되어야 하는 프로세스 변수를 포함합니다.
4	규정값 (SP_n)	REAL	입력	0.0과 1.0 사이에서 스케일링되어야 하는 규정값을 포함합니다.
8	출력 (M_n)	REAL	입력/출력	0.0과 1.0 사이에서 스케일링되는 계산된 출력을 포함합니다.
12	게인 (K_C)	REAL	입력	비례 상수인 게인을 포함합니다. 포지티브수 또는 포지티브수일 수 있습니다.
16	샘플 시간 (T_S)	REAL	입력	초 단위의 샘플 시간을 포함합니다. 포지티브수이어야 합니다.
20	적분 시간 또는 리셋 (T_I)	REAL	입력	분 단위의 적분 시간 또는 리셋을 포함합니다. 포지티브수이어야 합니다.
24	미분 시간 또는 속도 (T_D)	REAL	입력	분 단위의 미분 시간 또는 속도를 포함합니다. 포지티브수이어야 합니다.
28	바이어스 (MX)	REAL	입력/출력	0.0과 1.0 사이의 바이어스 또는 적분 합계 값을 포함합니다.
32	이전 프로세스 변수(PV_{n-1})	REAL	입력/출력	PID 인스트럭션의 마지막 실행에서 저장된 프로세스 변수의 값을 포함합니다.
36 ~ 79	자동 조정 변수를 위해 예약되었습니다. 자세한 내용은 도표 15-1을 참조하십시오.			

인터럽트 인스트럭션

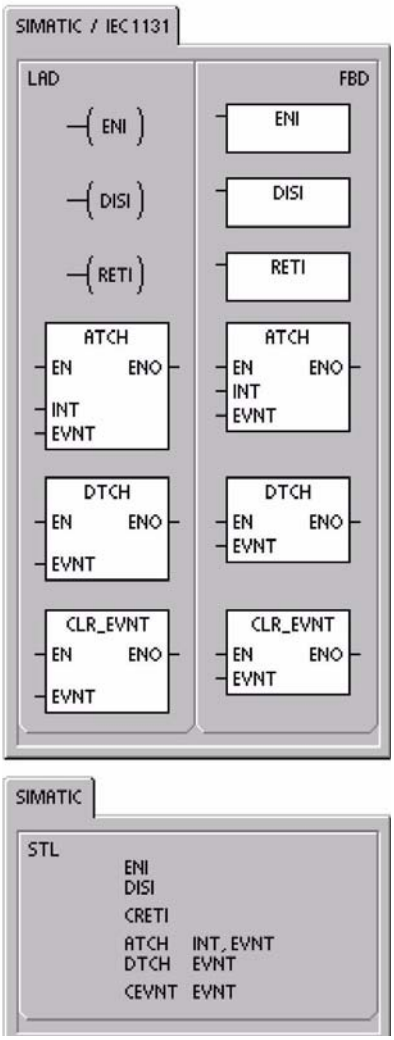
인터럽트 활성화 및 인터럽트 비활성화

인터럽트 활성화 인스트럭션(ENI)은 모든 연결된 인터럽트 이벤트의 프로세스를 전역으로 활성화합니다. 인터럽트 비활성화 인스트럭션(DNI)은 모든 인터럽트 이벤트의 프로세스를 전역으로 비활성화합니다.

RUN 모드로 전환할 때, 초기에 인터럽트가 비활성화됩니다. RUN 모드에서, 인터럽트 활성화 인스트럭션을 실행하여 인터럽트 프로세스를 활성화할 수 있습니다. 인터럽트 비활성화 인스트럭션을 실행하면 인터럽트의 프로세스가 제한되지만, 활성 인터럽트 이벤트가 계속 대기합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태:

- 0004(인터럽트 루틴에서 ENI, DISI 또는 HDEF 인스트럭션의 실행 시도)



인터럽트로부터의 조건부 반환

인터럽트로부터의 조건부 반환 인스트럭션(CRETI)은 앞의 로직의 조건에 따라 인터럽트에서 반환하는 데 사용될 수 있습니다.

인터럽트 첨부

인터럽트 첨부 인스트럭션(ATCH)은 인터럽트 이벤트 EVNT를 인터럽트 루틴 번호 INT와 연결하고 인터럽트 이벤트를 활성화합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태:

- 0002(HSC에 대한 입력의 할당 충돌)

인터럽트 연결 해제

인터럽트 연결 해제 인스트럭션(DTCH)은 모든 인터럽트 루틴에서 인터럽트 이벤트 EVNT를 연결 해제하고 인터럽트 이벤트를 비활성화합니다.

인터럽트 이벤트 지우기

인터럽트 이벤트 지우기 인스트럭션은 모든 인터럽트 이벤트 유형 EVNT를 인터럽트 대기열에서 제거합니다. 이 인스트럭션을 사용하여 원하지 않는 인터럽트 이벤트의 인터럽트 대기열을 지우십시오. 가짜 인터럽트 이벤트를 지우는 데 이 인스트럭션을 사용하는 경우, 이벤트를 대기열에서 지우기 전에 이벤트를 연결 해제해야 합니다. 그렇지 않으면, 지우기 이벤트 인스트럭션이 실행된 후 새 이벤트가 대기열에 추가됩니다.

예제에서는 인터럽트를 제거하기 위해 CLR_EVNT 인스트럭션을 사용하는 4채널 모드의 고속 카운터를 보여줍니다. 광선 초퍼 스텝퍼 센서가 밝음-어두움 전환이 수행되는 위치에서 정지된 경우, 작은 설비 진동이 원하지 않는 인터럽트를 발생해야 새 PV를 로드할 수 있습니다.

도표 6-45 인터럽트 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드		
INT	BYTE	상수(0 ~ 127)		
EVNT	BYTE	상수	*CPU 221 및 CPU 222:*	0 ~ 12, 19 ~ 23 및 27 ~ 33
			CPU224:	0 ~ 23 및 27 ~ 33
			CPU 224XP 및 CPU 226:	0 ~ 33

인터럽트 첨부 및 인터럽트 연결 해제 인스트럭션의 연산

인터럽트 루틴을 호출할 수 있으려면, 인터럽트 이벤트와 이벤트가 발생할 때 실행할 프로그램 세그먼트 사이에 연결이 구축되어야 합니다. 인터럽트 첨부 인스트럭션을 사용하여 인터럽트 이벤트(인터럽트 이벤트 번호에 의해 지정됨)와 프로그램 세그먼트(인터럽트 루틴 번호에 의해 지정됨)를 연결하십시오. 여러 인터럽트 이벤트를 하나의 인터럽트 루틴에 연결할 수 있지만, 하나의 이벤트는 여러 인터럽트 루틴에 동시에 연결될 수 없습니다.

인터럽트 이벤트를 인터럽트 루틴에 연결할 때 해당 인터럽트가 자동으로 활성화됩니다. 인터럽트 전역 비활성화 인스트럭션을 사용하여 모든 인터럽트를 비활성화하는 경우, 인터럽트 전역 활성화 인스트럭션 또는 인터럽트 대기열 오버플로를 사용하여 인터럽트가 다시 활성화될 때까지 인터럽트 이벤트의 각 생성이 대기합니다.

인터럽트 연결 해제 인스트럭션으로 인터럽트 이벤트와 인터럽트 루틴 사이의 연결을 해제하여 개별 인터럽트 이벤트를 비활성화할 수 있습니다. 인터럽트 연결 해제 인스트럭션은 인터럽트를 비활성 또는 무시된 상태로 반환합니다. 도표 6-46에는 인터럽트 이벤트의 여러 유형이 나열되어 있습니다.

도표 6-46 인터럽트 이벤트

이벤트	설명		CPU221 CPU222	CPU224	CPU224XP CPU226
0	I0.0	상승 에지	Y	Y	Y
1	I0.0	하강 에지	Y	Y	Y
2	I0.1	상승 에지	Y	Y	Y
3	I0.1	하강 에지	Y	Y	Y
4	I0.2	상승 에지	Y	Y	Y
5	I0.2	하강 에지	Y	Y	Y
6	I0.3	상승 에지	Y	Y	Y
7	I0.3	하강 에지	Y	Y	Y
8	포트 0	문자 수신	Y	Y	Y
9	포트 0	전송 완료	Y	Y	Y
10	시간 인터럽트 0	SMB34	Y	Y	Y
11	시간 인터럽트 1	SMB35	Y	Y	Y
12	HSC0	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)	Y	Y	Y
13	HSC1	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		Y	Y
14	HSC1	방향 변경됨		Y	Y
15	HSC1	외부 리셋		Y	Y
16	HSC2	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		Y	Y
17	HSC2	방향 변경됨		Y	Y
18	HSC2	외부 리셋		Y	Y
19	PLS0	PTO 펄스 카운트 완료 인터럽트	Y	Y	Y
20	PLS1	PTO 펄스 카운트 완료 인터럽트	Y	Y	Y
21	타이머 T32	CT=PT 인터럽트	Y	Y	Y

도표 6-46 인터럽트 이벤트 (계속)

이벤트	설명		CPU221 CPU222	CPU224	CPU224XP CPU226
22	타이머 T96	CT=PT 인터럽트	Y	Y	Y
23	포트 0	메시지 수신 완료	Y	Y	Y
24	포트 1	메시지 수신 완료			Y
25	포트 1	문자 수신			Y
26	포트 1	전송 완료			Y
27	HSC0	방향 변경됨	Y	Y	Y
28	HSC0	외부 리셋	Y	Y	Y
29	HSC4	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)	Y	Y	Y
30	HSC4	방향 변경됨	Y	Y	Y
31	HSC4	외부 리셋	Y	Y	Y
32	HSC3	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)	Y	Y	Y
33	HSC5	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)	Y	Y	Y

S7-200이 인터럽트 루틴을 처리하는 방법 이해

인터럽트 루틴은 연결된 내부 또는 외부 이벤트에 대한 반응으로 실행됩니다. 인터럽트 루틴의 마지막 인스트럭션이 실행되면, 컨트롤이 주 프로그램에 반환됩니다. 인터럽트로부터의 조건부 반환 인스트럭션(CRETI)을 실행하여 루틴을 종료할 수 있습니다. 도표 6-47은 프로그램에서 인터럽트 루틴을 사용하기 위한 일부 지침 및 제한 사항을 설명합니다.

도표 6-47 인터럽트 루틴 사용에 대한 지침 및 제한 사항

지침
인터럽트 프로세스는 특별한 내부 또는 외부 이벤트에 대한 빠른 반응을 제공합니다. 특수 작업을 수행하려면 인터럽트 루틴을 수행해야 하며, 컨트롤을 주 루틴으로 반환해야 합니다. 인터럽트 루틴을 짧게 포인트로 유지하면, 실행이 빠르고 다른 프로세스가 오랜 시간 동안 지연되지 않습니다. 이 작업이 수행되지 않으면, 예기치 않은 상태가 주 프로그램에 의해 컨트롤되는 장비의 비정상적 조작을 야기합니다. 인터럽트에 대해서도 "짧을수록 좋다"는 명언이 적용됩니다.
제한 사항
인터럽트 루틴에서 인터럽트 비활성화(DISI), 인터럽트 활성화(ENI), 고속 카운터 정의(HDEF) 및 종료(END) 인스트럭션을 사용할 수 없습니다.

인터럽트에 대한 시스템 지원

접점, 코일 및 어큐뮬레이터 로직이 인터럽트에 의해 영향을 받을 수 있으므로, 시스템에서는 로직 스택, 어큐뮬레이터 및 어큐뮬레이터와 인스트럭션 연산의 상태를 나타내는 특수 메모리 비트(SM)를 저장하고 다시 로드합니다. 이렇게 하면, 인터럽트 루틴에 대한 가지 분할에 의해 발생하는 주 사용자 프로그램에 대한 중단을 방지합니다.

주 프로그램과 인터럽트 루틴 사이의 데이터 공유

주 프로그램과 하나 이상의 인터럽트 루틴 사이에 데이터를 공유할 수 있습니다. S7-200이 인터럽트를 생성할 수 있는 시점을 예상할 수 없으므로, 인터럽트 루틴 및 프로그램의 어느 지점 모두에서 사용하는 변수의 수를 제한하는 것이 좋습니다. 공유 데이터의 일관성에 대한 문제는 주 프로그램의 인스트럭션 실행이 인터럽트 이벤트에 의해 중단될 때 인터럽트 루틴의 작용으로 인해 발생할

수 있습니다. 인터럽트 루틴의 로컬 변수 테이블을 사용하여 인터럽트 루틴이 임시 메모리만 사용하고 사용된 데이터를 프로그램의 어느 곳에도 쓰지 않았는지 확인하십시오.

주 프로그램과 인터럽트 루틴들 사이에 데이터가 올바로 공유되는지 확인하는 데 사용할 수 있는 프로그래밍 기술이 많이 있습니다. 이들 기술은 공유된 메모리 위치에 접근하는 방법을 제한하거나 공유된 메모리 위치를 사용하여 인스트럭션 순서의 인터럽트를 방지합니다.

- 단일 변수를 공유하는 STL 프로그램의 경우: 공유 데이터가 단일 바이트, 워드 또는 더블 워드 변수이고 프로그램이 STL로 쓰여진 경우, 올바른 공유 접근은 조작의 즉시 값을 비공유 메모리 위치 또는 어큐뮬레이터에에 있는 공유 데이터에 저장하여 확인할 수 있습니다.
- 단일 변수를 공유하는 LAD 프로그램의 경우: 공유 데이터가 단일 바이트, 워드 또는 더블 워드 변수이고 프로그램이 LAD로 쓰여진 경우, 올바른 공유 접근은 이동 인스트럭션(MOVB, MOVW, MOVD, MOVR)만 사용하여 공유 메모리 위치에 접근하는 규약을 구축하여 확인할 수 있습니다. 많은 LAD 인스트럭션이 인터럽트 가능한 STL 인스트럭션의 순서로 구성되어 있으며, 이동 인스트럭션은 실행이 인터럽트 이벤트의 영향을 받을 수 없는 단일 STL 인스트럭션으로 구성되어 있습니다.
- 다중 변수를 공유하는 STL 또는 LAD 프로그램의 경우: 공유 데이터가 여러 관련 바이트, 워드 또는 더블 워드로 구성된 경우, 인터럽트 비활성화/활성화 인스트럭션(DISI 및 ENI)은 인터럽트 루틴 실행을 컨트롤하는 데 사용될 수 있습니다. 공유 메모리 위치의 조작이 시작되는 주 프로그램의 지점에서 인터럽트를 비활성화하십시오. 공유 위치에 영향을 미치는 모든 작업이 완료되면, 인터럽트를 다시 활성화하십시오. 인터럽트가 비활성화되어 있는 동안, 인터럽트 루틴을 실행할 수 없으므로 공유 메모리 위치에 접근할 수 없지만, 이 방법으로 인해 인터럽트 이벤트에 대한 반응이 지연될 수 있습니다.

인터럽트 루틴에서 서브루틴 호출

인터럽트 루틴에서 서브루틴의 한 중첩 레벨을 호출할 수 있습니다. 어큐뮬레이터 및 로직 스택은 인터럽트 루틴과 호출된 서브루틴 사이에 공유됩니다.

S7-200에 의해 지원되는 인터럽트 유형

S7-200은 다음 유형의 인터럽트 루틴을 지원합니다.

- 통신 포트 인터럽트: S7-200은 프로그램이 통신 포트를 컨트롤할 수 있도록 허용하는 이벤트를 생성합니다.
- I/O 인터럽트: S7-200은 다양한 I/O에 대한 여러 상태 변경을 위한 이벤트를 생성합니다. 이들 이벤트는 프로그램이 고속 카운터, 펄스 출력 또는 증가 또는 감소하는 입력 상태에 반응할 수 있도록 허용합니다.
- 시간 기반 인터럽트 S7-200은 프로그램이 특정 간격으로 반응할 수 있도록 허용하는 이벤트를 생성합니다.

통신 포트 인터럽트

S7-200의 직렬 통신 포트는 프로그램에 의해 컨트롤될 수 있습니다. 이 통신 포트 조작 모드는 프리포트 모드라고 합니다. 프리포트 모드에서는 프로그램이 전송률, 문자당 비트, 패리티 및 프로토콜을 정의합니다. 수신 및 전송 인터럽트는 프로그램 컨트롤식 통신을 용이하게 하는 데 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 전송 및 수신 인스트럭션(프리포트)을 참조하십시오.

I/O 인터럽트

I/O 인터럽트는 상승/하강 에지 인터럽트, 고속 카운터 인터럽트 및 펄스 계열 출력 인터럽트를 포함합니다. S7-200은 입력의 상승 및/또는 하강 에지에 대한 인터럽트를 생성할 수 있습니다(I0.0, I0.1, I0.2 또는 I0.3). 상승 에지 및 하강 에지 이벤트는 각 입력점에 대해 캡처될 수 있습니다. 이들 상승/하강 에지 이벤트는 이벤트가 발생할 때 즉시 주의를 기울어야 하는 상태를 알리는 데 사용될 수 있습니다.

고속 카운터 인터럽트를 통해 사전 설정 값에 도달하는 현재 값, 이동하는 방향의 역방향과 일치할 수 있는 카운트 방향의 변화, 카운터의 외부 리셋과 같은 상태에 대해 반응할 수 있습니다. 각 고속

카운터 이벤트는 프로그래머블 로직 PLC 스캔 속도로 컨트롤할 수 없는 고속 이벤트에 대한 반응으로 실시간에 조치를 취할 수 있도록 합니다.

펄스 계열 출력 인터럽트는 예정된 펄스 수의 출력 완료에 대한 즉시 통지를 제공합니다. 펄스 계열 출력의 일반적인 용도는 스텝퍼 모터 컨트롤입니다.

인터럽트 루틴을 관련 I/O 이벤트에 첨부하여 위의 인터럽트 각각을 활성화할 수 있습니다.

시간 기반 인터럽트

시간 기반의 인터럽트는 시간 인터럽트 및 타이머 T32/T96 인터럽트를 포함합니다. 시간 인터럽트를 사용하여 사이클 기반에 대해 취해야 할 작업을 지정할 수 있습니다. 사이클 시간은 1 ms ~ 255 ms의 1 ms 증분으로 설정됩니다. 사이클 시간은 시간 인터럽트 0에 대해 SMB34에, 시간 인터럽트 1에 대해 SMB35에 써야 합니다.

시간 인터럽트 이벤트는 타이머가 만료될 때마다 컨트롤을 해당 인터럽트 루틴에 전송합니다. 일반적으로, 시간 인터럽트를 사용하여 아날로그 입력의 샘플링을 컨트롤하거나 일정 간격으로 PID 루프를 실행합니다.

인터럽트 루틴을 시간 인터럽트 이벤트에 첨부할 때 시간 인터럽트가 활성화되고 타이밍이 시작됩니다. 첨부하는 동안, 시스템은 사이클 시간 값을 캡처하여 SMB34 및 SMB35에 대한 후속 변경이 사이클 시간에 영향을 미치지 않습니다. 사이클 시간을 변경하려면, 사이클 시간 값을 수정한 다음, 인터럽트 루틴을 시간 인터럽트 이벤트에 다시 첨부해야 합니다. 다시 첨부하면, 시간 인터럽트 기능은 이전 첨부에서 누적된 시간을 지우고 새로운 값부터 타이밍을 시작합니다.

활성화된 후, 시간 인터럽트는 계속 실행되어 지정된 시간 간격이 만료될 때마다 첨부된 인터럽트 루틴을 실행합니다. RUN 모드를 종료하거나 시간 인터럽트의 연결을 해제하는 경우, 시간 인터럽트가 비활성화됩니다. 전역 비활성화 인터럽트 인스트럭션이 실행되는 경우, 시간 인터럽트가 계속 발생합니다. 시간 인터럽트의 각 발생이 대기되어 있습니다(인터럽트가 활성화되거나 대기열이 가득 찰 때까지).

타이머 T32/T96 인터럽트를 통해 지정된 시간 간격의 완료에 대해 시기 적절하게 반응할 수 있습니다. 이러한 인터럽트는 1 ms 정밀도 지연 온(TON) 및 지연 오프(TOF) 타이머 T32 및 T96에 대해서만 지원됩니다. 그렇지 않으면, T32 및 T96 타이머가 정상적으로 작동합니다. 인터럽트가 활성화되면, 활성 타이머의 현재 값이 S7-200에서 일반 1 ms 타이머 갱신이 수행되는 동안 사전 설정 시간 값과 같아질 때 첨부된 인터럽트 루틴이 실행됩니다. T32/T96 인터럽트 이벤트에 인터럽트 루틴을 첨부하여 이러한 인터럽트를 활성화할 수 있습니다.

인터럽트 우선순위 및 대기

인터럽트는 해당하는 우선순위 그룹 내에서 먼저 들어오면 먼저 서비스하는 방법으로 S7-200에 의해 서비스됩니다. 어느 지점에서 하나의 사용자 인터럽트 루틴만 제 시간에 실행되고 있습니다. 인터럽트 루틴의 실행이 시작되면, 루틴이 완료될 때까지 실행됩니다. 이것은 다른 인터럽트 루틴에 의해, 심지어는 높은 우선순위의 루틴에 의해 미리 선점될 수 없습니다. 다른 인터럽트가 처리되는 동안 발생하는 인터럽트는 차후의 프로세스를 위해 대기됩니다.

도표 6-48에서는 3개의 인터럽트 대기열과 이들이 저장할 수 있는 최대 인터럽트 수를 보여줍니다.

도표 6-48 인터럽트 대기열당 최대 엔트리 수

대기열	CPU 221, CPU 222, CPU 224	CPU 224XP 및 CPU 226
통신 대기열	4	8
I/O 인터럽트 대기열	16	16
시간 인터럽트 대기열	8	8

대기열이 보유할 수 있는 것보다 많은 인터럽트가 발생할 수 있습니다. 그러므로, 대기열 오버플로 메모리 비트(손실된 인터럽트 이벤트의 유형을 나타냄)가 시스템에 의해 유지 관리됩니다. 도표 6-49에서는 인터럽트 대기열 오버플로 비트를 보여줍니다. 대기열이 비어 있을 때 리셋되므로 인터럽트 루틴에서만 이들 비트를 사용해야 하며, 컨트롤은 주 프로그램으로 반환됩니다.

도표 6-50에서는 우선순위 및 할당된 이벤트 번호와 함께 모든 인터럽트 이벤트를 보여줍니다.

도표 6-49 인터럽트 대기열 오버플로 비트

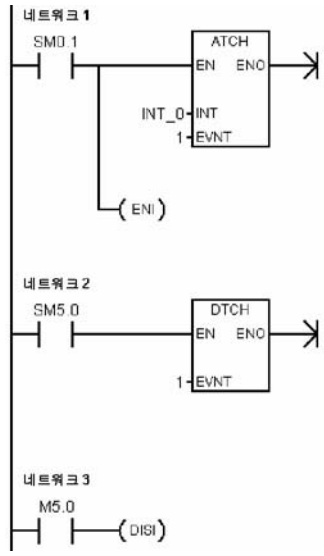
설명(0 = 오버플로 없음, 1 = 오버플로)	SM 비트
통신 대기열	SM4.0
I/O 인터럽트 대기열	SM4.1
시간 인터럽트 대기열	SM4.2

도표 6-50 인터럽트 대기열 오버플로 비트

이벤트	설명		우선순위 그룹	그룹 내 우선순위
8	포트 0	문자 수신	통신 *최상위 우선순위*	0
9	포트 0	전송 완료		0
23	포트 0	메시지 수신 완료		0
24	포트 1	메시지 수신 완료		1
25	포트 1	문자 수신		1
26	포트 1	전송 완료		1
19	PLS0	PTO 펄스 카운트 완료 인터럽트	개별 *매체 우선순위*	0
20	PLS1	PTO 펄스 카운트 완료 인터럽트		1
0	I0.0	상승 에지		2
2	I0.1	상승 에지		3
4	I0.2	상승 에지		4
6	I0.3	상승 에지		5
1	I0.0	하강 에지		6
3	I0.1	하강 에지		7
5	I0.2	하강 에지		8
7	I0.3	하강 에지		9
12	HSC0	CV=PV(현재 값 = 사전 설정 값)		10
27	HSC0	방향 변경됨		11
28	HSC0	외부 리셋		12
13	HSC1	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		13
14	HSC1	방향 변경됨		14
15	HSC1	외부 리셋		15
16	HSC2	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		16
17	HSC2	방향 변경됨		17
18	HSC2	외부 리셋		18
32	HSC3	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		19
29	HSC4	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		20
30	HSC4	방향 변경됨		21
31	HSC4	외부 리셋		22
33	HSC5	CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		23
10	시간 인터럽트 0	SMB34	시간 *최하위 우선순위*	0
11	시간 인터럽트 1	SMB35		1
21	타이머 T32	CT=PT 인터럽트		2
22	타이머 T96	CT=PT 인터럽트		3

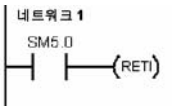
예제: 인터럽트 인스트럭션

MAIN




```
네트워크 1      //첫 번째 스캔 시:
                //1. 인터럽트 루틴 INT_0을
                //   I0.0에 대한 하강 에지 인터럽트로 정의합니다.
                //2. 인터럽트를 전역으로 활성화합니다.
LD      SM0.1
ATCH    INT_0, 1
ENI
네트워크 2      //I/O 에러가 감지된 경우,
                //I0.0에 대한 하강 에지 인터럽트를 비활성화하
                //십시오.
                //이 네트워크는 옵션입니다.
LD      SM5.0
DTCH    1
네트워크 3      //M5.0이 온일 때,
                //모든 인터럽트를 비활성화하십시오.
LD      M5.0
DISI
```

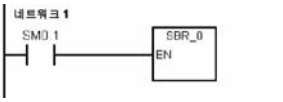
INT0




```
네트워크 1      //I0.0 하강 에지 인터럽트 루틴:
                //I/O 에러를 기반으로 하는 조건부 반환.
LD      SM5.0
CRETI
```

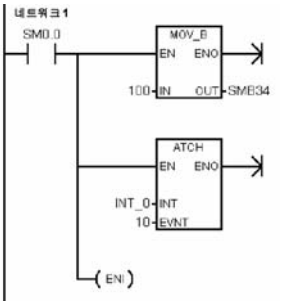
예제: 아날로그 입력 값을 읽기 위한 시간 인터럽트

MAIN



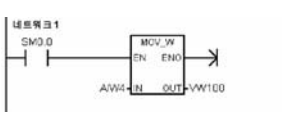

```
네트워크 1      //첫 번째 스캔에서 서브루틴 0을 호출합니다.
LD      SM0.1
CALL    SBR_0
```

SBR0



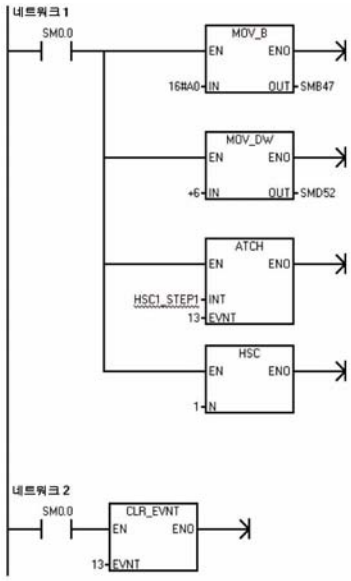

```
네트워크 1      //1. 시간 인터럽트 0의 간격을 100 ms로 설정
                //   합니다.
                //2. 시간 인터럽트 0(이벤트 10)을 INT_0에 첨
                //   부합니다.
                //3. 전역 인터럽트 활성화.
LD      SM0.0
MOVB    100, SMB34
ATCH    INT_0, 10
ENI
```

INT0




```
네트워크 1      //매 100 ms마다 AIW4의 값을 읽습니다.
LD      SM0.0
MOVW    AIW4, VW100
```

예제: 인터럽트 이벤트 지우기 인스트럭션




```
네트워크 1      //인스트럭션 마법사 HSC

LD          SM0.0
MOVB        16#A0, SMB47
                  //컨트롤 비트 설정:
                  //사전 설정 쓰기;

MOVD        +6, SMD52
                  //PV = 6;

ATCH HSC1_STEP1, 13
                  //인터럽트 HSC1_STEP1: CV = HC1용 PV

네트워크 2      //원하지 않는 인터럽트의 지우기는
                  //설비 진동에 의해 발생됩니다.

LD          SM0.0
CEVNT       13
```

로직 연산 인스트럭션

반전 인스트럭션

반전 바이트, 워드 및 더블 워드

반전 바이트(INVB), 반전 워드(INVW) 및 반전 더블 워드(INVD) 인스트럭션은 입력 IN의 여집합을 형성하고 메모리 위치OUT에 결과를 로드합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.0(0)

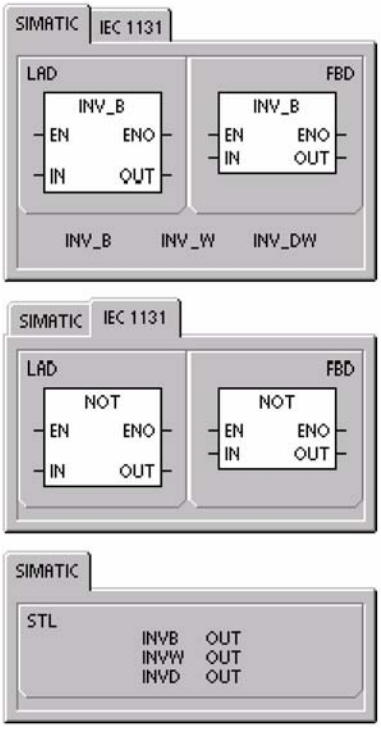
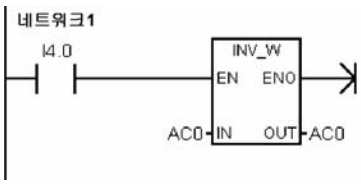


도표 6-51 반전 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC,*VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

예제: 반전 인스트럭션



네트워크 1

```
LD      I4.0
INVW    AC0
```

반전 워드

AC0 1101 0111 1001 0101

여집합

AC0 0010 1000 0110 1010

AND, OR 또는 Exclusive OR 인스트럭션

AND 바이트, AND 워드 및 AND 더블 워드

AND 바이트(ANDB), AND 워드(ANDW) 및 AND 더블 워드(ANDD) 인스트럭션은 2개의 입력 값 IN1 및 IN2의 해당 비트에 대해
AND 인스트럭션을 실행하고 결과를 메모리 위치 OUT에 로드합니다.

OR 바이트, OR 워드 및 OR 더블 워드

OR 바이트(ORB), OR 워드 인스트럭션(ORW) 및 OR 더블 워드(ORD) 인스트럭션은 2개의 입력 값 IN1 및 IN2의 해당 비트에 대해 OR 인스트럭션을 실행하고 결과를 메모리 위치 OUT에 로드합니다.

Exclusive OR 바이트, Exclusive OR 워드 및 Exclusive OR 더블 워드

Exclusive OR 바이트(XORB), Exclusive OR 워드(XORW) 및 Exclusive OR 더블 워드(XORD) 인스트럭션은 2개의 입력 값 IN1 및 IN2의 해당 비트에 대해 XOR 인스트럭션을 실행하고 결과를 메모리 위치 OUT에 로드합니다.

SM 비트 및 ENO

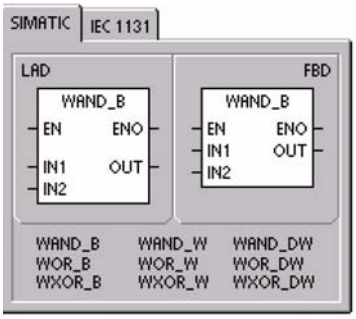
이 페이지에서 설명하는 모든 인스트럭션의 경우, 다음 조건이 SM 비트 및 ENO에 영향을 미칩니다.

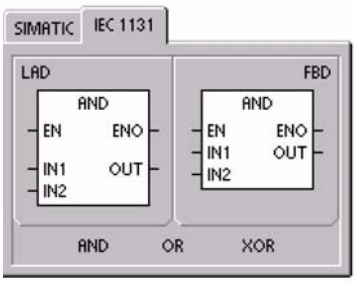
ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.0(0)





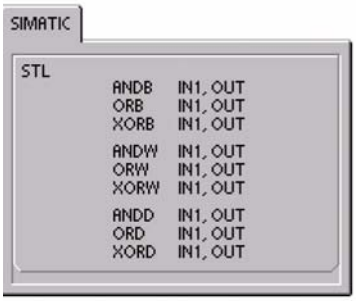
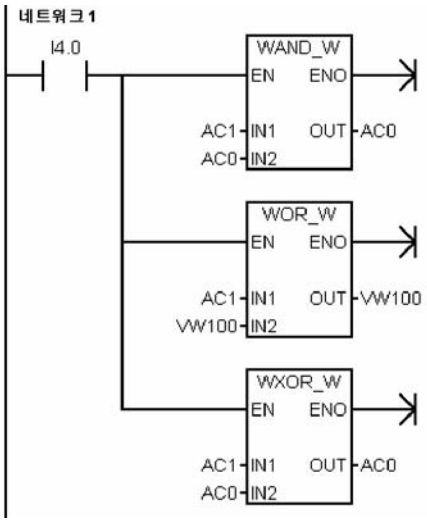


도표 6-52 AND, OR 및 Exclusive OR 인스트럭션에 대한 유효 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN1, IN2	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
	DWORD	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *AC, *LD
	DWORD	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

예제: AND, OR 또는 Exclusive OR 인스트럭션



네트워크 1

```
LD I4.0
ANDW AC1, AC0
ORW AC1, VW100
XORW AC1, AC0
```

AND 워드

AC1 0001 1111 0110 1101
AND
AC0 1101 0011 1110 0110
같음
AC0 0001 0011 0110 0100

OR 워드

AC1 0001 1111 0110 1101
OR
VW100 1101 0011 1010 0000
같음
VW100 1101 1111 1110 1101

Exclusive OR 워드

AC1 0001 1111 0110 1101
XOR
AC0 0001 0011 0110 0100
같음
AC0 0000 1100 0000 1001

이동 인스트럭션

바이트, 워드, 더블 워드 또는 실수 이동

바이트 이동(MOVB), 워드 이동(MOVW), 더블 워드 이동(MOVD) 및 실수 이동(MOVR) 인스트럭션은 원래 값을 변경하지 않고 메모리 위치 IN에서 새 메모리 위치 OUT으로 값을 이동시킵니다.

더블 워드 이동 인스트럭션을 사용하여 지점을 생성하십시오. 자세한 내용은 5장에 있는 포인터 및 간접 주소 지정의 절을 참조하십시오.

IEC 이동 인스트럭션의 경우, 입력 및 출력 데이터 유형이 다양할 수 있지만 크기는 같아야 합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

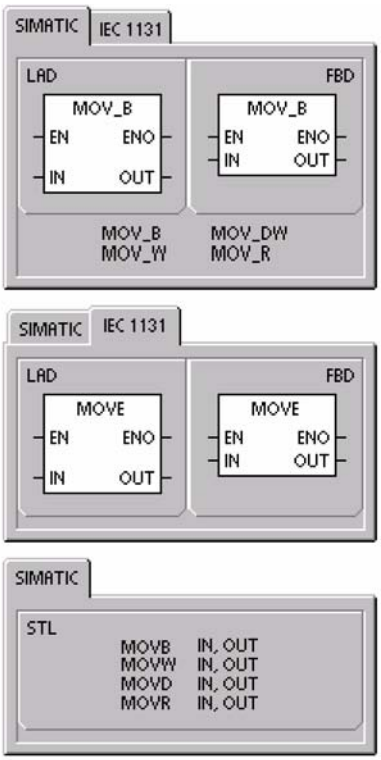
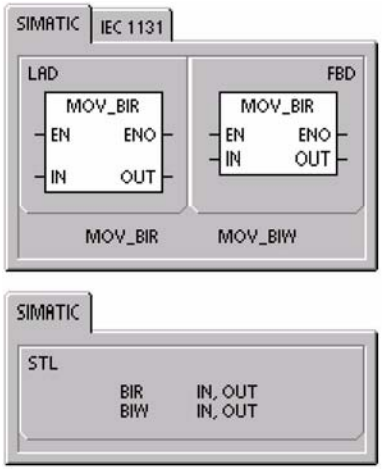


도표 6-53 이동 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
	WORD, INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, 상수
	DWORD, DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, HC, &VB, &IB, &QB, &MB, &SB, &T, &C, &SMB, &AIW, &AQW, AC, *VD, *LD, *AC, 상수,
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC
	WORD, INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC
	DWORD, DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

바이트 즉시 이동(읽기 및 쓰기)



바이트 이동 즉시 인스트럭션은 물리적 I/O와 메모리 위치 사이에 바이트를 즉시 이동할 수 있도록 허용합니다.

바이트 이동 즉시 읽기 (BIR) 인스트럭션은 물리적 입력(IN)을 읽고 메모리 주소(OUT)에 결과를 쓰지만, 프로세스 이미지 레지스터가 갱신되지 않습니다.

바이트 이동 즉시 쓰기 인스트럭션(BIW)은 메모리 주소(IN)에서 데이터를 읽고 물리적 출력(OUT) 및 해당 프로세스 이미지 위치에 씁니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 확장 모듈에 접근할 수 없음

도표 6-54 바이트 이동 즉시 읽기 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE	IB, *VD, *LD, *AC
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC

도표 6-55 바이트 이동 즉시 쓰기 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE	QB, *VD, *LD, *AC

블록 이동 인스트럭션

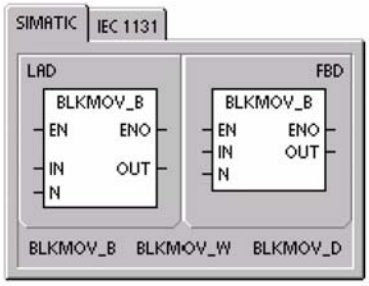
블록 이동 바이트, 워드 또는 더블 워드

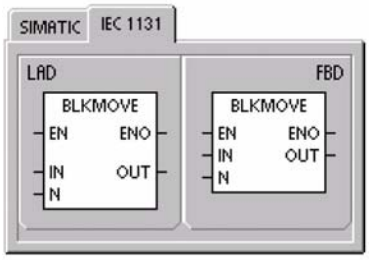
블록 이동 바이트(BMB), 블록 이동 워드(BMW) 및 블록 이동 더블 워드(BMD) 인스트럭션은 입력 주소 IN부터 시작하는 바이트, 워드 또는 더블 워드 N의 수를 출력 주소 OUT부터 시작하는 새 블록으로 이동하여 지정된 양의 데이터를 새 메모리 위치로 이동합니다.

N의 범위는 1 ~ 255입니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)





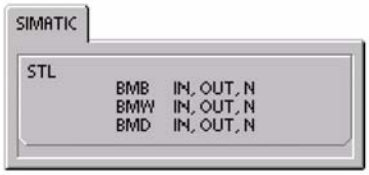
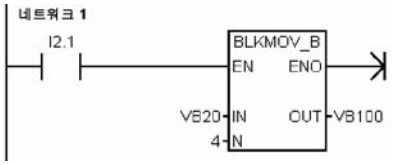


도표 6-56 블록 이동 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

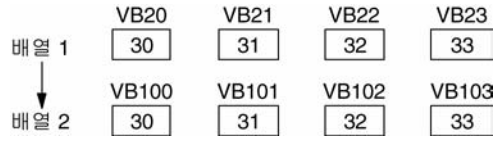
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE WORD, INT DWORD, DINT	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, *VD, *LD, *AC
OUT	BYTE WORD, INT DWORD, DINT	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AQW, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, *VD, *LD, *AC
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, 상수, *VD, *LD, *AC

예제: 블록 이동 인스트럭션



네트워크 1 //배열 1(VB20 ~ VB23)을
//배열 2(VB100 ~ VB103)로 이동합니다

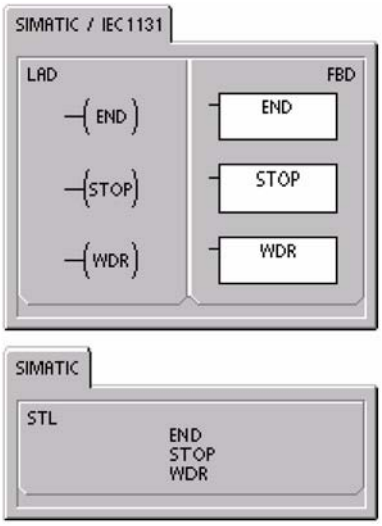
```
LD    I2.1
BMB   VB20, VB100, 4
```



프로그램 컨트롤 인스트럭션

조건부 종료

조건부 종료 인스트럭션(END)은 선행 로직의 조건에 따라 현재 스캔을 종료합니다. 주 프로그램에서 조건부 종료 인스트럭션을 사용할 수 있지만, 서브루틴이나 인터럽트 루틴에서는 사용할 수 없습니다.



정지

정지 인스트럭션(STOP)은 S7-200 CPU를 RUN 모드에서
STOP 모드로 전환하여 프로그램의 실행을 종료합니다.

정지 인스트럭션이 인터럽트 루틴에서 실행되는 경우, 인터럽트 루틴이 즉시 종료되고 대기 중인 모든 인터럽트가 무시됩니다. 주 사용자 프로그램의 실행을 포함하여 현재 스캔 사이클에서 남아 있는 작업이 완료되고, 현재 스캔이 끝날 때 RUN 모드에서 STOP 모드로 전환됩니다.

와치독 리셋

와치독 리셋 인스트럭션(WDR)은 S7-200 CPU의 시스템 와치독 타이머를 다시 트리거하여 와치독 에러를 획득하지 않고 스캔을 수행하는 데 허용되는 시간을 늘립니다.

와치독 리셋 인스트럭션을 주의하여 사용해야 합니다. 루프 인스트럭션을 사용하여 스캔 완료를 방지하거나 스캔 완료를 과도하게 지연하는 경우, 스캔 사이클이 완료될 때까지 다음의 프로세스가 제한됩니다.

- 통신(프리포트 모드 제외)
- I/O 갱신(즉시 I/O 제외)
- 강제 갱신
- SM 비트 갱신(SM0, SM5 ~ SM29가 갱신되지 않음)
- 런타임 진단
- 10 ms 및 100 ms 타이머가 25초를 초과하는 스캔에 대해 시간을 올바로 누적하지 않습니다.
- 인터럽트 루틴에서 사용되는 경우의 STOP 인스트럭션
- 또한, 개별 출력의 확장 모듈은 모듈이 S7-200에 의해 쓰여지지 않는 경우 출력을 해제하는 와치독 타이머를 포함합니다. 개별 출력을 포함하는 각 확장 모듈에 대한 즉시 쓰기를 사용하여 확장 스캔 시간 동안 올바른 출력을 유지하십시오. 이 설명 뒤에 있는 예제를 참조하십시오.

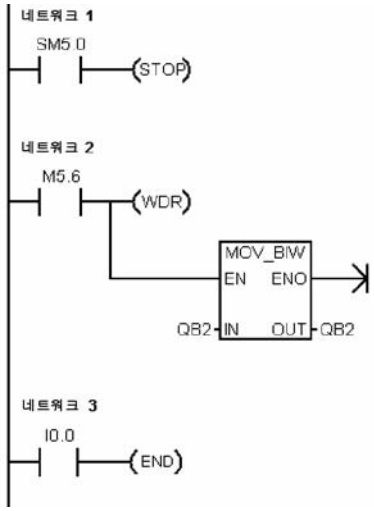
팁

스캔 시간이 500ms를 초과하거나 500ms 이상 주 스캔에 대한 반환을 방지할 수 있는 인터럽트 활동이 예상되는 경우, 와치독 리셋 인스트럭션을 사용하여 와치독 타이머를 다시 트리거해야 합니다.

와치독 리셋 인스트럭션을 사용할 때마다, 각 개별 확장 모듈에서 하나의 출력 바이트(QB)에 대한 즉시 쓰기를 사용하여 각 확장 모듈 와치독을 리셋해야 합니다.

와치독 리셋 인스트럭션을 사용하여 긴 스캔 시간을 필요로 하는 프로그램의 실행을 허용하는 경우, 모드 스위치를 STOP 위치로 변경하면 S7-200이 1.4초 내에 STOP 모드로 전환합니다.

예제: 정지, 종료 및 와치독 리셋 인스트럭션

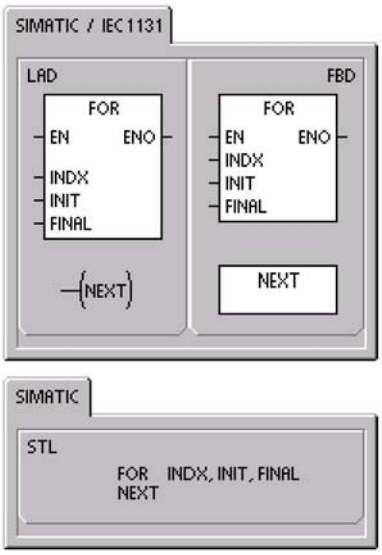



```
네트워크 1   //I/O 에러가 감지된 경우:
             //STOP 모드로 강제 전환합니다.
LD    SM5.0
STOP

네트워크 2   //M5.6이 온일 때, 스캔이 확장되게
             //합니다.
             //1. S7-200에 대해 와치독 리셋을 다시 트리거합니다.
             //2. 첫 번째 출력 모듈에 대해
             //   와치독을 다시 트리거합니다.
LD    M5.6
WDR
BIW   QB2, QB2

네트워크 3   //I0.0이 온일 때, 현재 스캔을 종료합니다.
LD    I0.0
END
```

For-Next 루프 인스트럭션



For(FOR) 및 Next(NEXT) 인스트럭션을 사용하여 지정된 카운트에 대해 반복되는 루프를 기술하십시오. 각 For 인스트럭션은 Next 인스트럭션을 필요로 합니다. For-Next 루프(For-Next 루프를 For-Next 루프 안에 배치)를 8의 깊이로 중첩할 수 있습니다.

For 인스트럭션은 For 인스트럭션과 Next 인스트럭션 사이의 인스트럭션을 실행합니다. 인덱스 값 또는 현재 루프 카운트 INDX, 시작 값 INIT 및 종료 값 FINAL을 지정합니다.

Next 인스트럭션은 FOR 루프의 종료를 표시합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

For-Next 루프를 활성화하는 경우, 루프 자체 내에서 최종 값을 변경하지 않으면 반복이 완료될 때까지 루프 프로세스를 계속합니다. For-Next 루프가 루프 프로세스 안에 있는 동안 값을 변경할 수 있습니다. 루프가 다시 활성화될 때, 초기 값을 인덱스 값(현재 루프 번호)에 복사합니다.

For-Next 인스트럭션은 다음에 활성화될 때 자체를 리셋합니다.

예를 들어, INIT 값이 1이고 FINAL 값이 10인 경우 For 인스트럭션과 Next 인스트럭션 사이의 인스트럭션이 증분되는 INDX 값으로 10번 실행됩니다.

1, 2, 3, ...10.

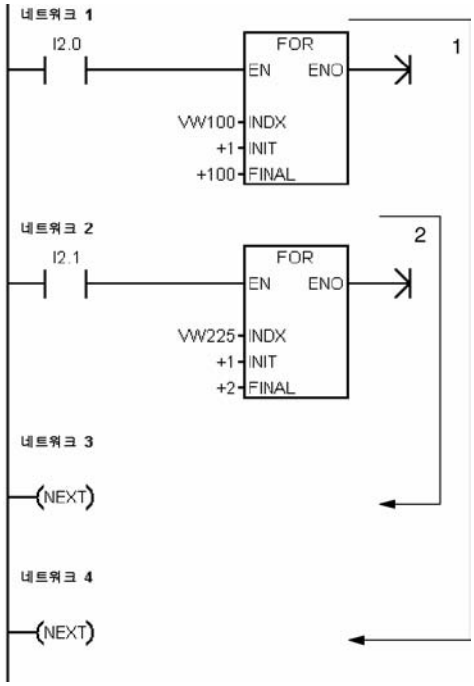
시작 값이 최종 값보다 큰 경우, 루프가 실행되지 않습니다. For 인스트럭션과 Next 인스트럭션 사이의 인스트럭션에 대한 각 실행 이후, INDX 값이 증분되고 그 결과가 최종 값과 비교됩니다. INDX가 최종 값보다 큰 경우, 루프가 종료됩니다.

프로그램이 For-Next 루프로 전환될 때 스택 상위가 1인 경우, 프로그램이 For-Next 루프를 종료할 때 스택 상위가 1이 됩니다.-

도표 6-57 For 및 Next 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
INDX	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC
INIT, FINAL	INT	VW, IW, QW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수

예제: For-Next 루프 인스트럭션



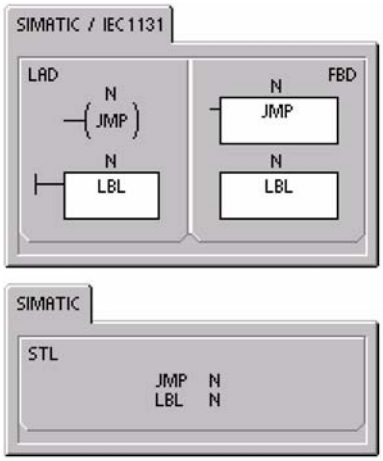

```
네트워크 1  //I2.0이 온일 때, 외부 루프가
            //(화살표 1) 100번 실행됩니다.
LD    I2.0
FOR   VW100, +1, +100

네트워크 2  //내부 루프(화살표 2)는
            //I2.1이 온일 때 외부
            //루프의 각 실행에 대해
            //두 번 실행됩니다.
LD    I2.1
FOR   VW225, +1, +2

네트워크 3  //루프 2의 종료.
NEXT

네트워크 4  //루프 1의 종료.
NEXT
```

점프 인스트럭션



레이블로 점프 인스트럭션(JMP)은 프로그램 안에서 지정된 레이블 N에 대한 가지를 수행합니다.

레이블 인스트럭션(LBL)은 점프 대상 N의 위치를 표시합니다.

주 프로그램, 서브루틴 또는 인터럽트 루틴에서 점프 인스트럭션을 사용할 수 있습니다. 점프와 이에 해당하는 레이블 인스트럭션은 항상 코드의 같은 세그먼트 안에 위치해 있어야 합니다(주 프로그램, 서브루틴 또는 인터럽트 루틴).

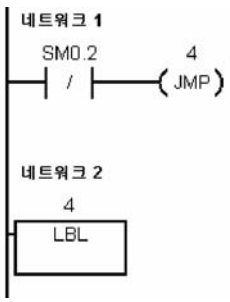
서브루틴 또는 인터럽트 루틴에서는 주 프로그램에서 레이블로 건너뛸 수 없습니다. 이와 비슷하게, 서브루틴 또는 인터럽트 루틴에서 해당 서브루틴 또는 인터럽트 루틴 외부의 레이블로 건너뛸 수 없습니다.

SCR 세그먼트 안에서 점프 인스트럭션을 사용할 수 있지만, 해당하는 레이블 인스트럭션은 같은 SCR 세그먼트 안에 위치해 있어야 합니다.

도표 6-58 점프 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
N	WORD	상수(0 ~ 255)

예제: 레이블로 점프 인스트럭션




```
네트워크 1   //보존 데이터가 손실되지 않은 경우
             //LBL4로 건너뜁니다.
LDN    SM0.2
JMP    4
네트워크 2
LBL    4
```

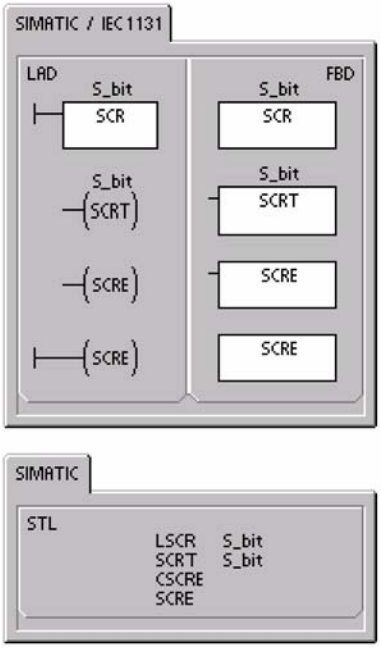
순서 컨트롤 릴레이(SCR) 인스트럭션

SCR 인스트럭션은 LAD, FBD 또는 STL 프로그램에 자연스럽게 맞는 간단하지만 강력한 상태 컨트롤 프로그래밍 기술을 제공합니다.

애플리케이션이 반복적으로 수행해야 하는 조작 순서로 구성될 때마다, 애플리케이션과 직접 통신할 수 있도록 프로그램을 구조화하기 위해 SCR을 사용할 수 있습니다. 결과적으로, 더 빠르고 쉽게 애플리케이션을 프로그래밍하고 디버그할 수 있습니다.

SCR 로드 인스트럭션(LSCR)은 SCR 및 로직 스택을 인스트럭션 N에 의해 참조된 S 비트의 값으로 로드합니다.

SCR 세그먼트는 SCR 스택의 결과 값에 의해 구동되거나 비구동됩니다. SCR 스택 값은 상자 또는 출력 코일이 간섭 접점 없이 왼쪽 전원 레일에 직접 연결될 수 있도록 로직 스택의 상위에 복사됩니다.



제한 사항

SCR을 사용할 때, 다음 제한 사항에 유의하십시오.

- 둘 이상의 루틴에서는 같은 S 비트를 사용할 수 없습니다. 예를 들어, 주 프로그램에서 S0.1을 사용하는 경우 서브루틴에서 사용하지 마십시오.
- SCR 세그먼트 안으로 또는 밖으로 건너뛸 수 없지만, 점프 및 레이블 인스트럭션을 사용하여 SCR 세그먼트 주위로 건너뛰거나 SCR 세그먼트 안에서 건너뛸 수 있습니다.
- SCR 세그먼트 안에서 END 인스트럭션을 사용할 수 없습니다.

도표 6-59 순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
S_bit	BOOL	S

그림 6-31에서는 S 스택과 로직 스택 및 SCR 로드 인스트럭션 실행의 효과에 대해 보여줍니다. 다음은 순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션의 참입니다.

- SCR 로드 인스트럭션(LSCR)은 SCR 세그먼트의 시작을 표시하고, SCR 종료 인스트럭션(SCRE)은 SCR 세그먼트의 끝을 표시합니다. SCR 로드 및 SCR 종료 인스트럭션 사이의 모든 로직은 실행에 대한 S 스택의 값에 따라 달라집니다. SCR 종료 및 그 다음의 SCR 로드 인스트럭션은 S 스택의 값에 종속되지 않습니다.

- SCR 전환 인스트럭션(SCRT)은 활성
  SCR 세그먼트에서 다른 SCR 세그먼트로 컨트롤을 전환하는 방법을 제공합니다.

  전원 흐름이 있을 때 SCR 전환 인스트럭션을 실행하면 현재 활성 세그먼트의 S 비트를 리셋하고 참조된 세그먼트의 S 비트를 설정합니다. 활성 세그먼트의 S 비트를 리셋하면 SCR 전환 인스트럭션이 실행되는 시간에 S 스택에 영향을 미치지 않습니다. 결과적으로, SCR 세그먼트는 종료될 때까지 구동된 상태를 유지합니다.

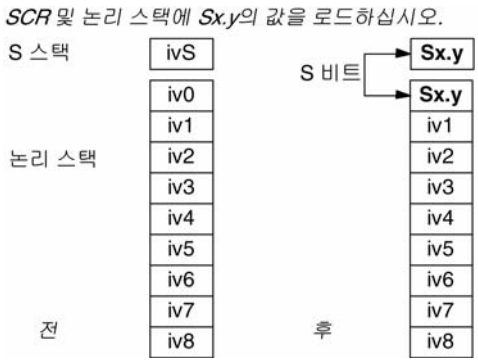
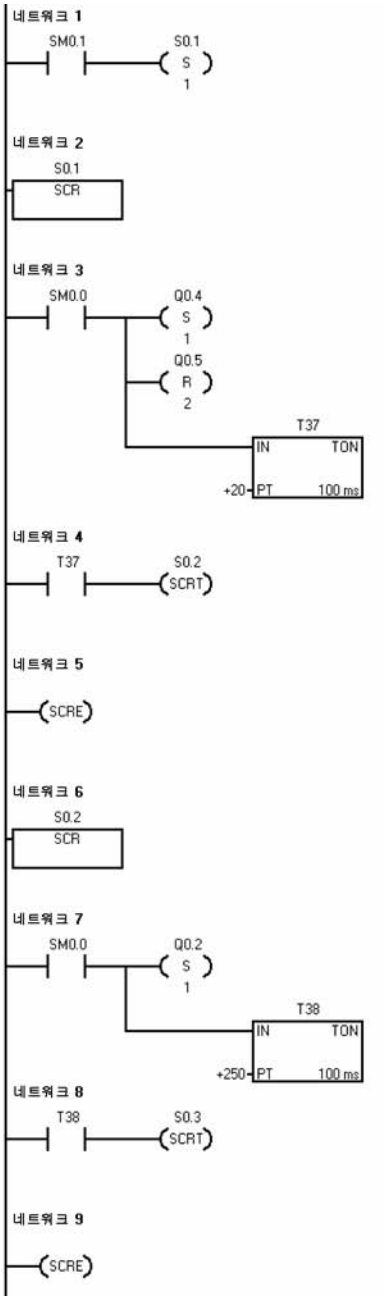


그림 6-31 로직 스택에 대한 LSCR의 효과

- 조건부 SCR 종료 인스트럭션(CSCRE)은 조건부 SCR 종료와 SCR 종료 인스트럭션 사이에 인스트럭션을 실행하지 않고 활성 SCR 세그먼트를 종료하는 방법을 제공합니다. 조건부 SCR 종료 인스트럭션은 S 비트에도 영향을 미치지 않으며 S 스택에도 영향을 미치지 않습니다.

다음 예제에서, 첫 번째 스캔 비트 SM0.1은 첫 번째 스캔에서 활성 상태 1이 되는 S0.1을 설정합니다. 2초의 지연 후에, T37은 상태 2로 전환합니다. 이 전환은 상태 1 SCR (S0.1) 세그먼트를 비활성화하고 상태 2 SCR (S0.2) 세그먼트를 활성화합니다.

예제: 순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션



네트워크 1 //첫 번째 스캔에서 상태 1을 비활성화합니다.

```
LD      SM0.1
S       S0.1, 1
```

네트워크 2 //상태 1 컨트롤 영역의 시작.

```
LSCR    S0.1
```

네트워크 3 //스트리트 1에 대한 신호 컨트롤:
//1. 설정: 빨간색 표시등을 켭니다.
//2. 리셋: 노란색 및 녹색 표시등을 끕니다.
//3. 2초 타이머를 시작합니다.

```
LD      SM0.0
S       Q0.4, 1
R       Q0.5, 2
TON     T37, +20
```

네트워크 4 //2초 지연 후에, 상태 2으로 전환합니다.

```
LD      T37
SCRT    S0.2
```

네트워크 5 //상태 1에 대한 SCR 영역 끝.

```
SCRE
```

네트워크 6 //상태 2 컨트롤 영역의 시작.

```
LSCR    S0.2
```

네트워크 7 //스트리트 2에 대한 신호 컨트롤:
//1. 설정: 녹색 표시등을 켭니다.
//2. 25초 타이머를 시작합니다.

```
LD      SM0.0
S       Q0.2, 1
TON     T38, +250
```

네트워크 8 //25초 지연 후에, 상태 3으로 전환합니다.

```
LD      T38
SCRT    S0.3
```

네트워크 9 //상태 2에 대한 SCR 영역 끝.

```
SCRE
```

분기 컨트롤

많은 애플리케이션에서, 연속 상태의 단일 스트림은 2개 이상의 여러 스트림으로 분할되어야 합니다. 컨트롤 스트림이 여러 스트림으로 분기될 때, 모든 나가는 스트림이 동시에 활성화되어야 합니다. 이것은 그림 6-32에서 보여줍니다.

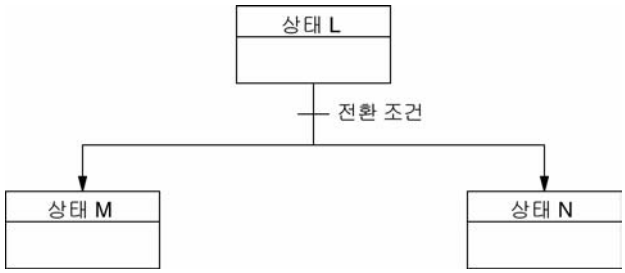
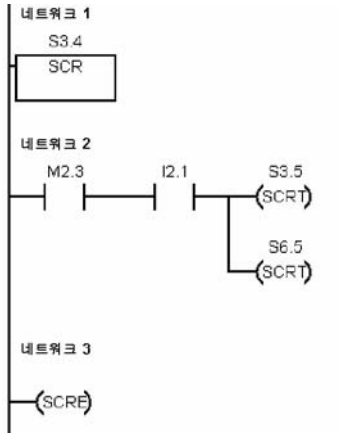


그림 6-32 컨트롤 시스템의 분기

컨트롤 스트림의 분기는 다음 예제와 같이 같은 전환 조건에 의해 활성화되는 여러 SCR 인스트럭션을 사용하여 다중 SCRT 프로그램에서 구현될 수 있습니다.

예제: 컨트롤 스트림의 분기




```
네트워크 1   //상태 L 컨트롤 영역의 시작.
LSCR  S3.4

네트워크 2
LD    M2.3
A     I2.1
SCRT  S3.5    //상태 M으로의 전환
SCRT  S6.5    //상태 N으로의 전환

네트워크 3   //상태 L의 상태 영역 끝.
SCRE
```

수렴 컨트롤

분기 컨트롤과 유사한 상황은 2개 이상의 연속 상태 스트림이 하나의 스트림으로 병합되어야 할 때 발생합니다. 여러 스트림이 하나의 스트림으로 병합될 때, 수렴하라는 메시지가 나타납니다. 스트림이 수렴될 때, 다음 상태가 실행되기 전에 모든 들어오는 스트림이 완료되어야 합니다. 그림 6-33에서는 2개의 컨트롤 스트림의 수렴에 대해 설명합니다.

컨트롤 스트림의 수렴은 상태 L에서 상태 L'로 전환하고 상태 M에서 상태 M'으로 전환하는 방법으로 SCR 프로그램에서 구현될 수 있습니다. L' 및 M'을 표시하는 두 SCR 비트가 모두 참일 때, 상태 N은 다음 예제와 같이 활성화될 수 있습니다.

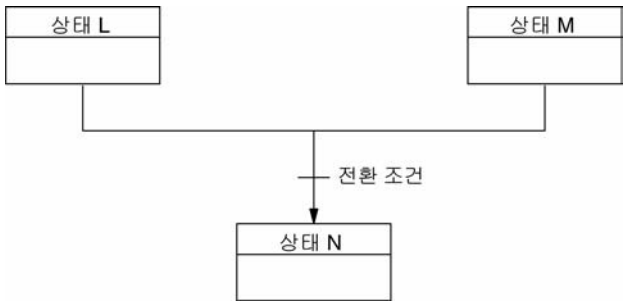
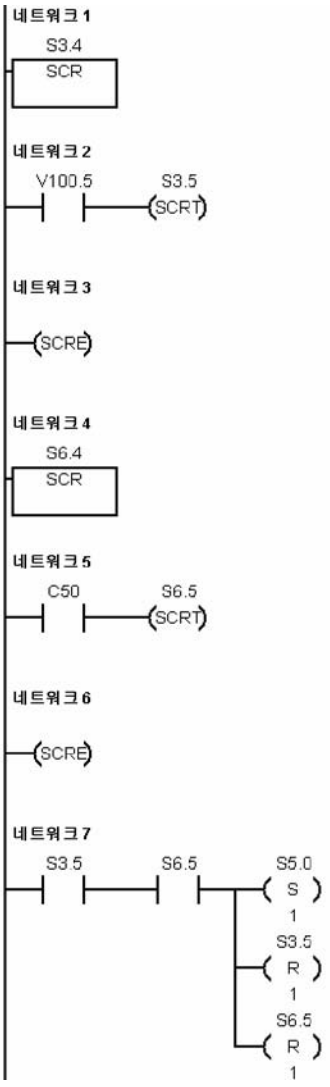


그림 6-33 컨트롤 시스템의 수렴

예제: 컨트롤 스트림의 수렴




```
네트워크 1  //상태 L 컨트롤 영역의 시작
LSCR    S3.4

네트워크 2  //상태 L'로 전환
LD      V100.5
SCRT    S3.5

네트워크 3  //상태 L에 대한 SCR 영역 끝
SCRE

네트워크 4  //상태 M 컨트롤 영역의 시작
LSCR    S6.4

네트워크 5  //상태 M'으로 전환
LD      C50
SCRT    S6.5

네트워크 6  //상태 M에 대한 SCR 영역 끝
SCRE

네트워크 7  //두 상태 L' 및 상태 M'이 모두
            //활성화된 경우:
            //1. 상태 N(S5.0)을 활성화합니다.
            //2. 상태 L'(S3.5)을 리셋합니다.
            //3. 상태 M'(S6.5)을 리셋합니다.
LD      S3.5
A       S6.5
S       S5.0, 1
R       S3.5, 1
R       S6.5, 1
```

다른 상황에서, 컨트롤 스트림은 먼저 전환 조건이 참이 되는 컨트롤 스트림에 따라 가능한 여러 컨트롤 스트림 중 하나에 지시할 수 있습니다. 이러한 상황은 SCR와 동등한 프로그램을 보여주는 그림 그림 6-34에서 설명되어 있습니다.

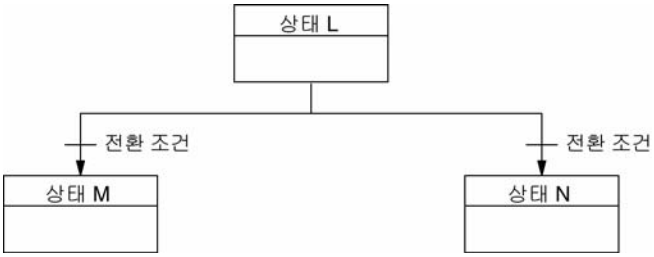
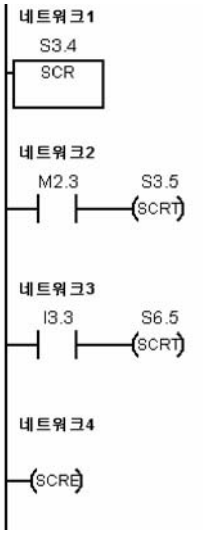


그림 6-34 전환 조건에 따른 컨트롤 시스템의 분기

예제: 조건부 전환




```
네트워크 1  //상태 L 컨트롤 영역의 시작
LSCR   S3.4

네트워크 2  //상태 M으로 전환
LD     M2.3
SCRT   S3.5

네트워크 3  //상태 N으로 전환
LD     I3.3
SCRT   S6.5

네트워크 4  //상태 L에 대한 SCR 영역 끝
SCRE
```

진단 LED 인스트럭션

입력 파라메터 IN에 0의 값이 있는 경우, 진단 LED를 OFF로 설정합니다. 입력 파라메터 IN에 0보다 큰 값이 있는 경우, 진단 LED를 ON(노란색)으로 설정합니다.

SF/DIAG라고 표시된 CPU LED는 시스템 블록에 지정된 조건이 참이거나 DIAG_LED 인스트럭션이 0이 아닌 IN 파라메터와 함께 실행될 때 노란색으로 표시되도록 구성할 수 있습니다.

시스템 블록(LED 구성) 체크상자 옵션:

- ❑ 항목이 CPU에서 강제 실행될 때 SF/DIAG LED가 켜짐(노란색)
- ❑ 모듈에 I/O 에러가 있을 때 SF/DIAG LED가 켜짐(노란색)

SF/DIAG 노란색 표시의 경우 DIAG_LED 인스트럭션 단일 컨트롤을 제공하려면 LED 구성 옵션 2개를 모두 선택하지 마십시오. CPU 시스템 오류(SF)는 빨간색 표시로 나타납니다.

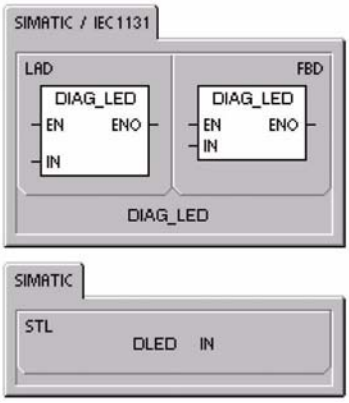
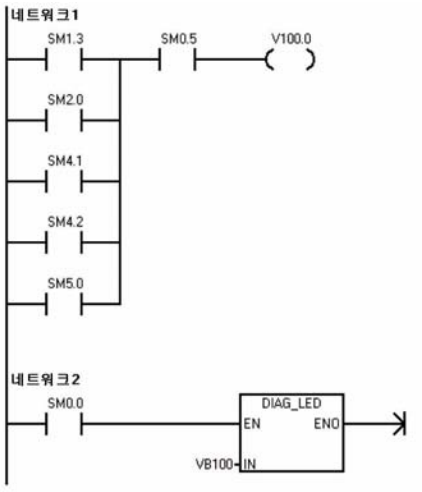


도표 6-60 진단 LED 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *LD, *AC

예제 1 진단 LED 인스트럭션

에러가 감지되면 진단 LED가 깜빡입니다.
5개의 에러 조건 중 하나가 감지될 때마다 진단 LED가 깜빡입니다.

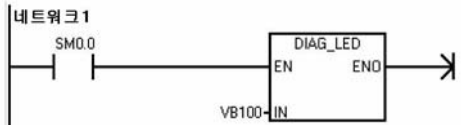



```
네트워크 1
LD      SM1.3
O       SM 2.0
O       SM4.1
O       SM4.2
O       SM5.0
A       SM0.5
=       V100.0

네트워크 2
LD      SM0.0
DLED    VB100
```

예제 2 진단 LED 인스트럭션

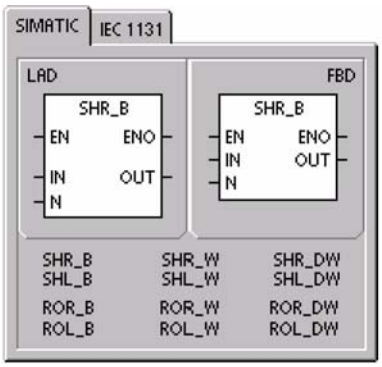
에러가 반환되면 진단 LED가 켜집니다.
에러 코드가 VB100에서 보고되면, 진단 LED가 켜집니다.




```
네트워크 1
LD      SM0.0
DLED    VB100
```

이동 및 회전 인스트럭션

오른쪽 이동 및 왼쪽 이동 인스트럭션



이동 인스트럭션은 입력 값 IN을 이동 카운트 N만큼 오른쪽 또는 왼쪽으로 이동하고 결과를 출력 OUT에 로드합니다.

이동 인스트럭션은 각 비트가 밖으로 이동할 때 0으로 채웁니다. 이동 카운트(N)가 허용된 최대 값(바이트 연산의 경우 8, 워드 연산의 경우 16 및 더블 워드 연산의 경우 32)보다 크거나 같은 경우, 값이 연산의 최대 수만큼 이동합니다. 이동 카운트가 0보다 큰 경우, 오버플로 메모리 비트(SM1.1)는 이동한 마지막 비트의 값을 가져옵니다. 0 메모리 비트(SM1.0)는 이동 연산의 결과가 0인 경우 설정됩니다.

바이트 연산은 부호가 없습니다. 워드 및 더블 워드 연산의 경우, 부호 있는 데이터 유형을 사용할 때 부호 비트가 이동합니다.

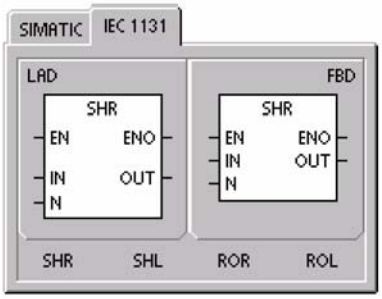
ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

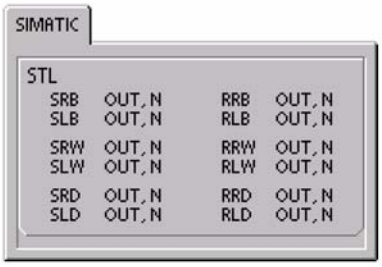
- 0006(간접 주소)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.0(0)
- SM1.1(오버플로)

오른쪽 회전 및 왼쪽 회전 인스트럭션





회전 인스트럭션은 입력 값(IN)을 회전 카운트(N)만큼 오른쪽 또는 왼쪽으로 회전하고 결과를 메모리 위치(OUT)에 로드합니다. 회전은 순환합니다.

이동 카운트가 연산의 최대값(바이트 연산의 경우 8, 워드 연산의 경우 16 또는 더블 워드 연산의 경우 32)보다 크거나 같은 경우, S7-200은 이동 카운트의 모듈 연산을 수행하여 회전이 실행되기 전에 유효한 이동 카운트를 얻습니다. 이 결과는 바이트 연산에 대해 0 ~ 7, 워드 연산에 대해 0 ~ 15, 더블 워드 연산에 대해 0 ~ 31의 이동 카운트입니다.

이동 카운트가 0인 경우, 회전 연산이 수행되지 않습니다. 회전 연산이 수행되는 경우, 회전한 마지막 비트의 값이 오버플로 비트에 복사됩니다(SM1.1).

이동 카운트가 8(바이트 연산), 16(워드 연산) 또는 32(더블 워드 연산)의 정수 배수가 아닌 경우, 회전한 마지막 비트가 오버플로 메모리 비트에 복사됩니다(SM1.1). 0 메모리 비트(SM1.0)는 회전할 값이 0인 경우 설정됩니다.

바이트 연산은 부호가 없습니다. 워드 및 더블 워드 연산의 경우, 부호 있는 데이터 유형을 사용할 때 부호 비트가 이동합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

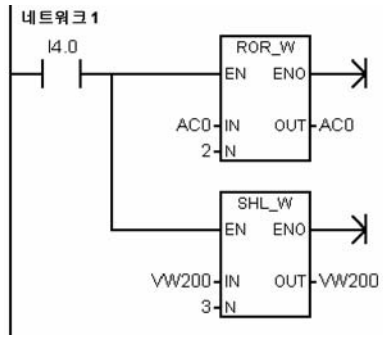
영향을 받은 SM 비트:

- SM1.0(0)
- SM1.1(오버플로)

도표 6-61 이동 및 회전 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수 IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수 ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수

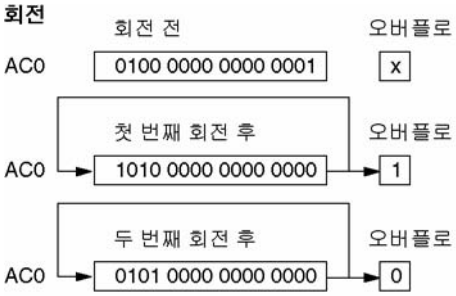
예제: 이동 및 회전 인스트럭션



네트워크 1

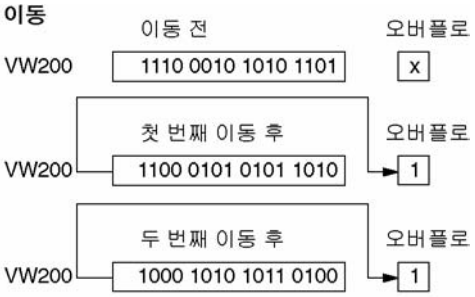
```
LD      I4.0
RRW     AC0, 2
SLW     VW200, 3
```

회전



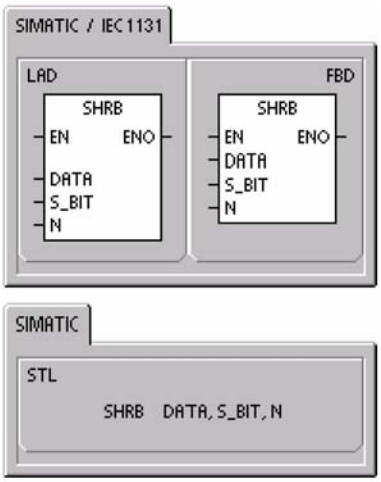
0 메모리 비트(SM1.0) = 0
오버플로 메모리 비트(SM1.1) = 0

이동



0 메모리 비트(SM1.0) = 0
오버플로 메모리 비트(SM1.1) = 1

이동 레지스터 비트 인스트럭션



이동 레지스터 비트 인스트럭션은 값을 이동 레지스터로 이동합니다. 이 인스트럭션은 제품 흐름 또는 데이터를 순서화하고 컨트롤하기 위한 쉬운 방법을 제공합니다. 이 인스트럭션을 사용하여 전체 레지스터를 스캔당 한 번 하나의 비트만큼 이동하십시오.

이동 레지스터 비트 인스트럭션은 DATA의 값을 이동 레지스터로 이동합니다. S_BIT는 이동 레지스터의 가장 중요하지 않은 비트를 지정합니다. N은 이동 레지스터의 길이와 이동 방향을 지정합니다(포지티브 이동 = N, 네가티브 이동 = -N).

SHRB 인스트럭션에 의해 이동된 각 비트는 오버플로 메모리 비트에 배치됩니다(SM1.1).

이 인스트럭션은 가장 중요하지 않은 비트(S_BIT) 및 길이에 의해 지정된 비트 수(N)에 의해 정의됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)
- 0092(카운트 필드의 에러)

영향을 받은 SM 비트:

- SM1.1(오버플로)

도표 6-62 이동 레지스터 비트 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
DATA, S_Bit	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수

다음 등식을 사용하여 이동 레지스터의 가장 중요한 비트의 주소를 계산하십시오(MSB.b).

MSB.b = *[(S_BIT의 바이트) + ([N] - 1 + (S_BIT의 비트)) / 8].[8로 나눈 나머지]*

예를 들어, S_BIT가 V33.4이고 N이 14인 경우, 다음 계산은 MSB.b가 V35.1이라는 것을 보여줍니다.

MSB.b = V33 + ([14] - 1 +4)/8
= V33 + 17/8
= V33 + 2, 나머지 1
= V35.1

길이의 네가티브수 값(N)에 의해 표시되는 음의 이동에서 입력 데이터는 이동 레지스터의 가장 중요한 비트로 이동하고, 가장 중요하지 않은 비트(S_BIT) 밖으로 이동합니다. 밖으로 이동한 데이터는 오버플로 메모리 비트에 배치됩니다(SM1.1).

길이의 포지티브수 값(N)에 의해 표시되는 양의 이동에서 입력 데이터(DATA)는 S_BIT에 의해 지정된 이동 레지스터의 가장 중요하지 않은 비트로 이동하고, 이동 레지스터의 가장 중요한 비트 밖으로 이동합니다. 밖으로 이동한 데이터는 오버플로 메모리 비트에 배치됩니다(SM1.1).

이동 레지스터의 최대 길이는 네가티브수 또는 포지티브수의 64비트입니다. 그림 6-36에서는 N의 음수 및 포지티브수 값에 대해 이동하는 비트를 보여줍니다.

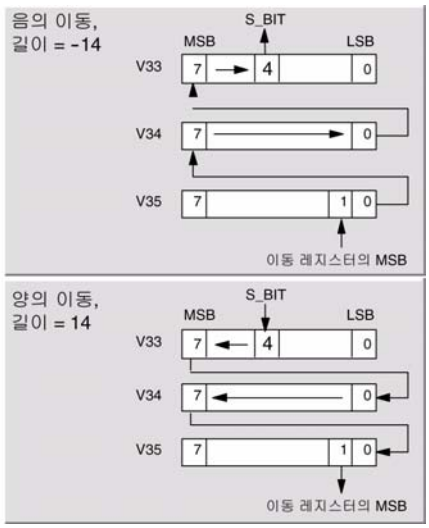
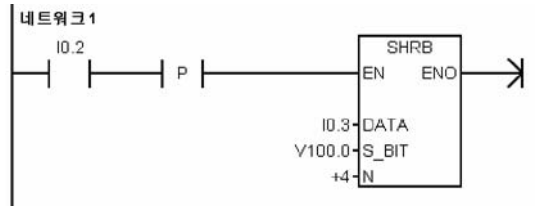


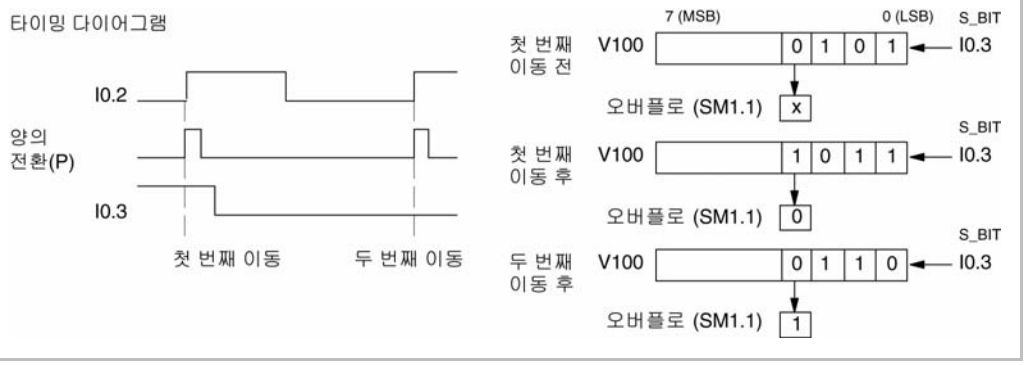
그림 6-35 레지스터 이동 엔트리 및 종료

예제: 레지스터 비트 이동 인스트럭션



네트워크 1

```
LD      I0.2
EU
SHRB    I0.3, V100.0, +4
```



바이트 스왑 인스트럭션

바이트 스왑 인스트럭션은 워드 IN의 가장 중요한 바이트를 가장 중요하지 않은 바이트로 교환합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)

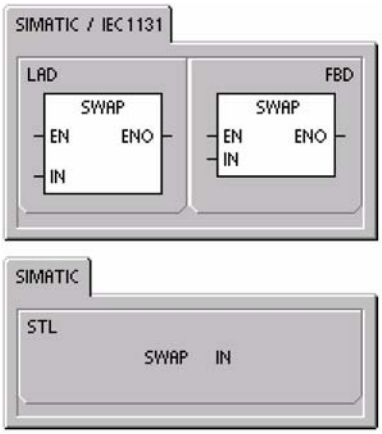
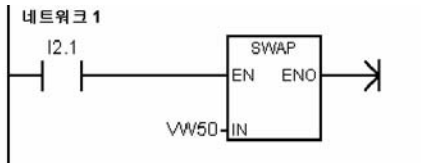


도표 6-63 바이트 스왑 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

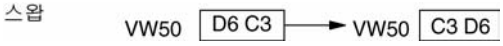
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW,AC, *VD, *LD, *AC

예제: 스왑 인스트럭션



네트워크 1

```
LD    I2.1
SWAP  VW50
```



문자열 인스트럭션

문자열 길이

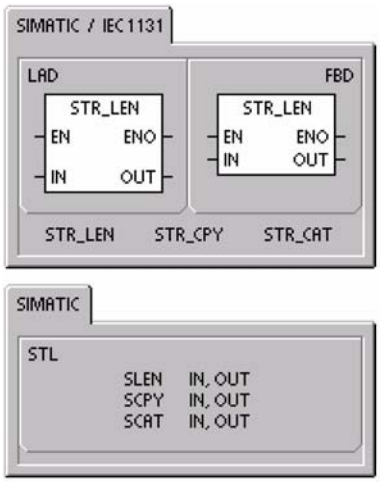
문자열 길이 인스트럭션(SLEN)은 IN에 의해 지정된 문자열의 길이를 반환합니다.

문자열 복사

문자열 복사 인스트럭션(SCPY)은 IN에 의해 지정된 문자열을 OUT에 의해 지정된 문자열에 복사합니다.

문자열 연결

문자열 연결 인스트럭션(SCAT)은 IN에 의해 지정된 문자열을 OUT에 의해 지정된 문자열의 끝에 추가합니다.



SM 비트 및 ENO

문자열 길이, 문자열 복사 및 문자열 연결 인스트럭션의 경우 다음 상태가 ENO에 영향을 줍니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(범위 에러)

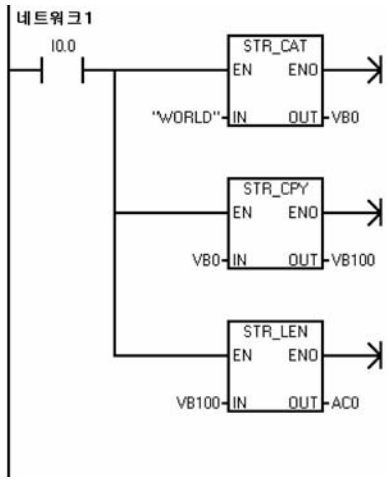
도표 6-64 문자열 길이 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, 상수 문자열
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC

도표 6-65 문자열 복사 및 문자열 연결 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, 상수 문자열
OUT	STRING	VB, LB, *VD, *AC, *LD

예제: 문자열 연결, 문자열 복사 및 문자열 길이 인스트럭션




```
네트워크 1   //1. "WORLD"의 문자열을
             //   VB0의 문자열에 추가합니다.
             //2. VB0의 문자열을
             //   VB100의 새 문자열에 복사합니다.
             //3. VB100에서 시작하는
             //   문자열의 길이를 가져옵니다.
LD           I0.0
SCAT         "WORLD", VB0
STRCPY   VB0, VB100
STRLEN   VB100, AC0
```

프로그램을 실행하기 전

VB0						VB6
6	'H'	'E'	'L'	'L'	'O'	' '

프로그램을 실행한 후

VB0											VB11
11	'H'	'E'	'L'	'L'	'O'	' '	'W'	'O'	'R'	'L'	'D'

VB100											VB111
11	'H'	'E'	'L'	'L'	'O'	' '	'W'	'O'	'R'	'L'	'D'

AC0
11

문자열에서 하위 문자열 복사

문자열에서 하위 문자열 복사 인스트럭션(SSCPY)은 인덱스 INDX에서 시작하여 IN에 의해 지정된 문자열에서 지정된 수의 문자 N을 OUT에 의해 지정된 새 문자열에 복사합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(범위 에러)
- 009B(인덱스=0)

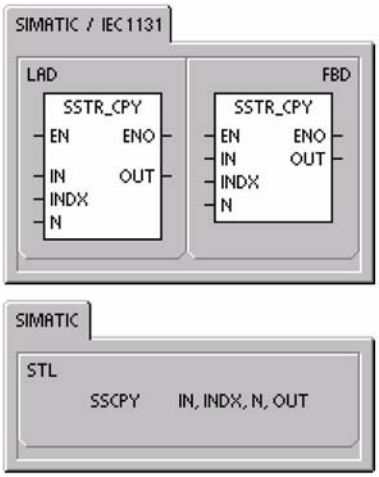
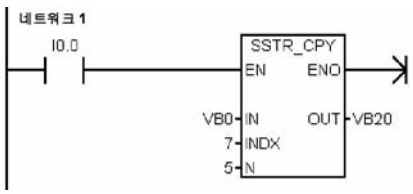


도표 6-66 문자열에서 하위 문자열 복사 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, 상수 문자열
OUT	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC
INDX, N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수

예제: 하위 문자열 복사 인스트럭션




```
네트워크 1  //VB0의 문자열에 있는 7번째
            //문자에서 시작하여 5개 문자를
            //VB20의 새 문자열에 복사합니다.
LD      I0.0
SSCPY   VB0, 7, 5, VB20
```

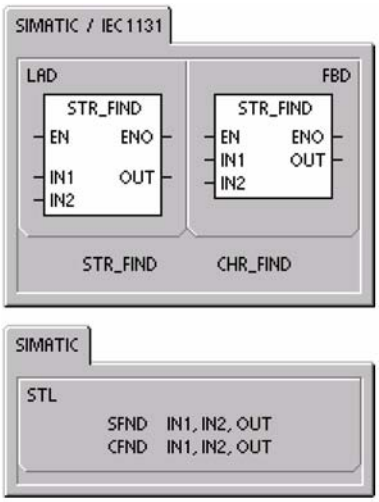
프로그램을 실행하기 전

VB0											VB11
11	'H'	'E'	'L'	'L'	'O'	' '	'W'	'O'	'R'	'L'	'D'

프로그램을 실행한 후

VB20					VB25
5	'W'	'O'	'R'	'L'	'D'

문자열 내에서 문자열 찾기



문자열 내에서 문자열 찾기 인스트럭션(SFND)은 문자열 IN1 내에서 처음 나오는 문자열 IN2를 검색합니다. 검색은 OUT에 의해 지정된 시작 위치에서 시작됩니다(1부터 문자열 길이 사이의 범위에 있어야 함). 발견된 문자의 순서가 문자열 IN2와 정확하게 일치할 경우 문자열의 순서에서 첫 번째 문자의 위치가 OUT에 쓰여집니다. 문자열 IN1에서 문자열 IN2를 찾을 수 없는 경우 OUT 인스트럭션은 0으로 설정됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(범위 에러)
- 009B(인덱스=0)

문자열 내에서 첫 번째 문자 찾기

문자열 내에서 첫 번째 문자 찾기 인스트럭션(SFND)은 문자열 IN1을 검색하여 문자열 IN2에 설명된 문자 집합에 있는 임의 문자 중에서 처음 나오는 문자를 찾습니다. 검색은 시작 위치 OUT에서 시작됩니다(1부터 문자열 길이 사이의 범위에 있어야 함). 일치하는 문자를 찾은 경우 문자의 위치가 OUT에 쓰여집니다. 일치하는 문자를 찾을 수 없는 경우 OUT은 0으로 설정됩니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

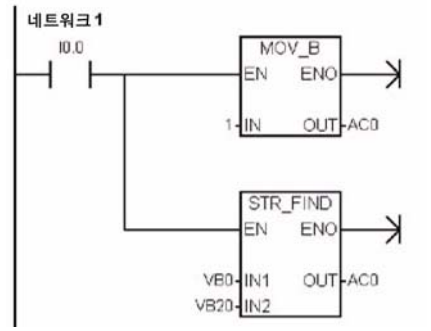
- 0006(간접 주소)
- 0091(범위 에러)
- 009B(인덱스=0)

도표 6-67 문자열 내에서 문자열 찾기 및 문자열 내에서 첫 번째 문자 찾기 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

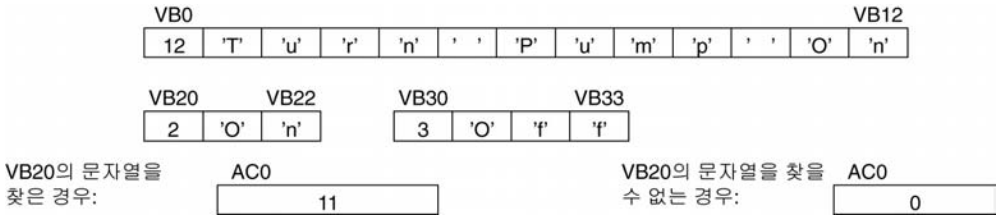
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN1, IN2	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, 상수 문자열
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC

예제: 문자열 내에서 문자열 찾기 인스트럭션

다음 예제에서는 펌프를 켜거나 끄기 위한 명령으로 VB0에 저장된 문자열을 사용합니다. 문자열 'On'은 VB20에 저장되고 문자열 'Off'는 VB30에 저장됩니다. 문자열 내에서 문자열 찾기 인스트럭션의 결과는 AC0(OUT 파라메터)에 저장됩니다. 결과가 0이 아닌 경우 명령 문자열(VB12)에서 문자열 'On'이 발견된 것입니다.

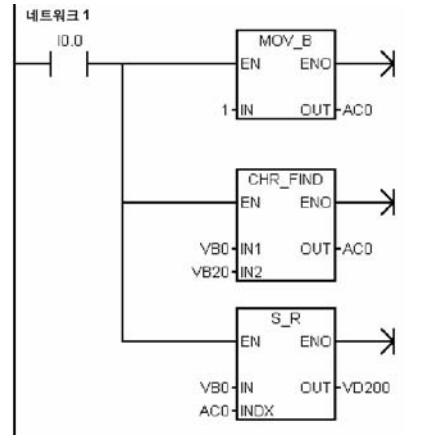



```
네트워크 1   //1. AC0을 1로 설정합니다.
             //  (AC0은 OUT 파라메터로 사용됩니다.)
             //2. 첫 번째 위치(AC0=1)에서 시작하여
             //  VB20의 문자열('On')을 VB0의
             //  VB0의 문자열에서 검색합니다.
LD      I0.0
MOVB    1, AC0
SFND    VB0, VB20, AC0
```

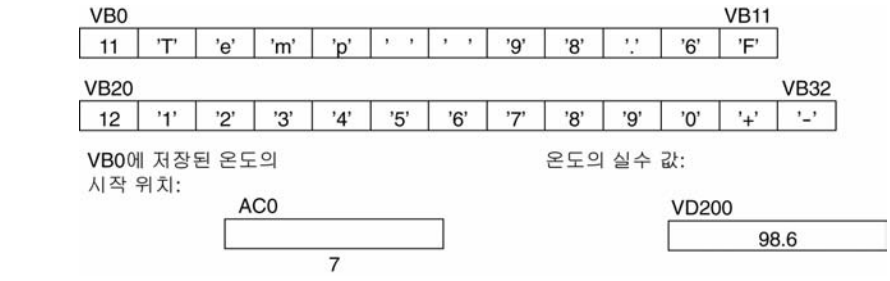


예제: 문자열 내에서 문자 찾기 인스트럭션

다음 예제에서는 VB0에 저장된 문자열에 온도가 포함되어 있습니다. VB20의 문자열은 문자열의 온도를 식별할 수 있는 모든 숫자와 + 및 -를 저장합니다. 샘플 프로그램은 해당 문자열에서 숫자에 대한 시작 위치를 찾은 다음 숫자를 실수로 변환합니다. VD200은 온도의 실수 값을 저장합니다.




```
네트워크 1   //1. AC0을 1로 설정합니다.
             //  (AC0은 OUT 파라메터로 사용되고
             //  문자열의 첫 번째 위치를 가리킵니다.)
             //2. VB0의 문자열에서
             //  숫자를 찾습니다.
             //3. 문자열을 실수로 변환합니다.
LD      I0.0
MOVB    1, AC0
CFND    VB0, VB20, AC0
STR     VB0, AC0, VD200
```

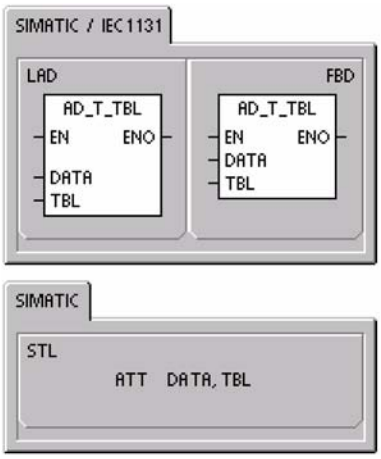


테이블 인스트럭션

테이블에 추가

테이블에 추가 인스트럭션은 워드 값(DATA)을 테이블(TBL)에 추가합니다. 테이블의 첫 번째 값은 최대 테이블 길이(TL)입니다. 두 번째 값은 테이블의 엔트리 수를 지정하는 엔트리 개수(EC)입니다. 새 데이터는 테이블에서 마지막 엔트리 뒤에 추가됩니다. 새 데이터가 테이블에 추가될 때마다 엔트리 개수가 증가합니다.

테이블은 최대 100개의 데이터 엔트리를 가질 수 있습니다.



ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.4(테이블 오버플로)
- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

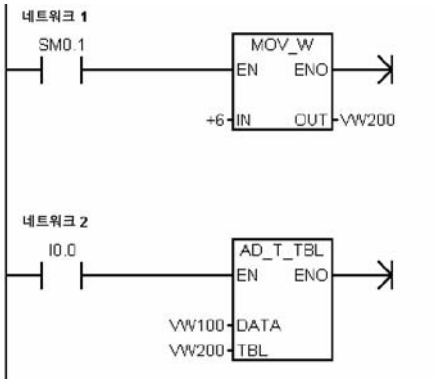
영향을 받은 SM 비트:

- 테이블을 초과하여 채우려고 할 경우 SM1.4는 1로 설정됩니다.

도표 6-68 테이블 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
DATA	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
TBL	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC

예제: 테이블에 추가 인스트럭션

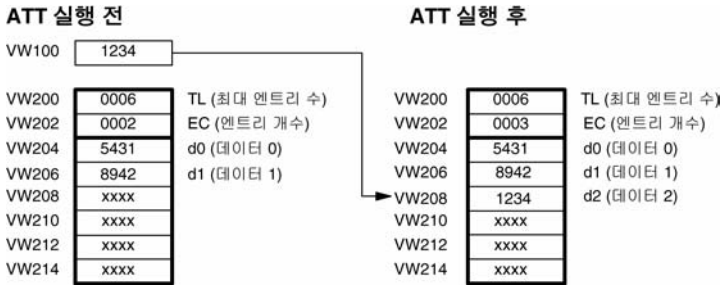


네트워크 1 //최대 테이블 길이를 로드합니다.

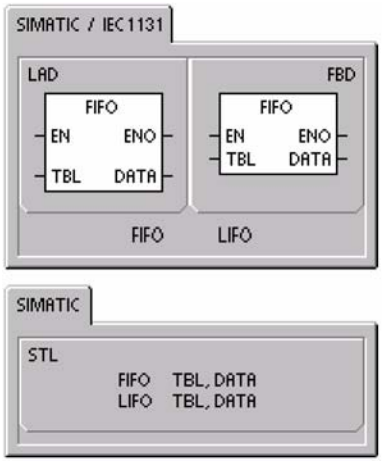
```
LD      SM0.1
MOVW    +6, VW200
```

네트워크 2

```
LD      I0.0
ATT     VW100, VW200
```



선입선출 및 후입선출



테이블은 최대 100개의 데이터 엔트리를 가질 수 있습니다.

선입선출

선입선출 인스트럭션(FIFO)은 테이블(TBL)의 첫 번째 엔트리를 제거하고 DATA에 의해 지정된 위치로 값을 이동하여 테이블에서 가장 오래된 또는 첫 번째 엔트리를 출력 메모리 주소로 이동합니다. 테이블의 다른 모든 엔트리는 한 위치 위로 이동합니다. 인스트럭션이 실행될 때마다 테이블의 엔트리 개수가 줄어듭니다.

후입선출

후입선출 인스트럭션(LIFO)은 테이블(TBL)의 마지막 엔트리를 제거하고 DATA에 의해 지정된 위치로 값을 이동하여 테이블에서 가장 최근 또는 마지막 엔트리를 출력 메모리 주소로 이동합니다. 인스트럭션이 실행될 때마다 테이블의 엔트리 개수가 줄어듭니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- SM1.5(빈 테이블)
- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

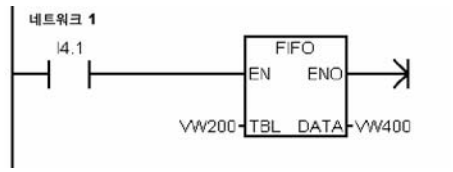
영향을 받은 SM 비트:

- 빈 테이블에서 엔트리를 제거하려고 할 경우 SM1.5는 1로 설정됩니다.

도표 6-69 선입선출 및 후입선출 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

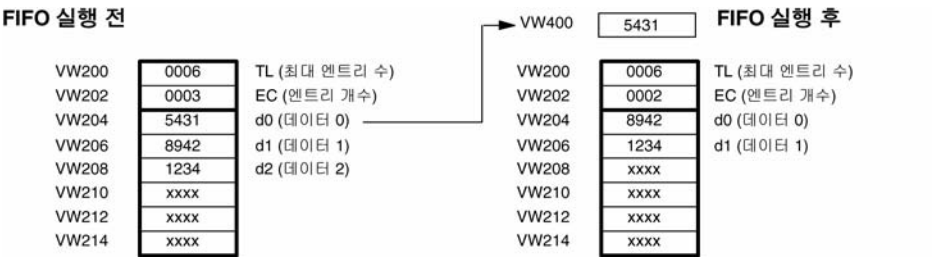
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
TBL	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC
DATA	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC

예제: 선입선출 인스트럭션

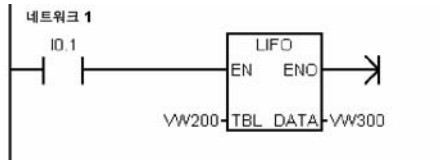


네트워크 1

LD I4.1
FIFO VW200, VW400



예제: 후입선출 인스트럭션



네트워크 1

LD I0.1
LIFO VW200, VW300

LIFO 실행 전

VW200	0006	TL (최대 엔트리 수)
VW202	0003	EC (엔트리 개수)
VW204	5431	d0 (데이터 0)
VW206	8942	d1 (데이터 1)
VW208	1234	d2 (데이터 2)
VW210	xxxx	
VW212	xxxx	
VW214	xxxx	

VW300 1234

LIFO 실행 후

VW200	0006	TL (최대 엔트리 수)
VW202	0002	EC (엔트리 개수)
VW204	5431	d0 (데이터 0)
VW206	8942	d1 (데이터 1)
VW208	xxxx	
VW210	xxxx	
VW212	xxxx	
VW214	xxxx	

메모리 채우기

메모리 채우기 인스트럭션(FILL)은 주소 IN에 포함된 워드 값을 사용하여 주소 OUT부터 시작해 N개의 연속된 워드를 씁니다.

N의 범위는 1 ~ 255입니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

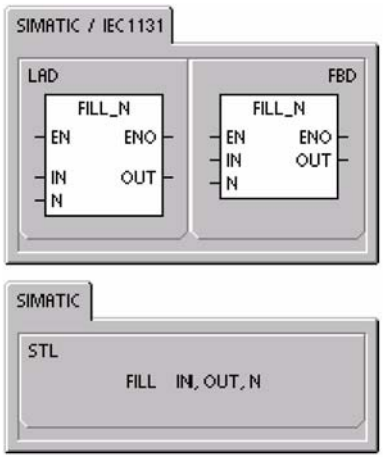
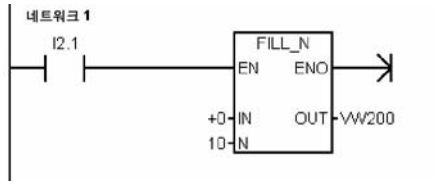


도표 6-70 메모리 채우기 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

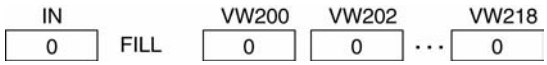
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, 상수
OUT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AQW, *VD, *LD, *AC

예제: 메모리 채우기 인스트럭션



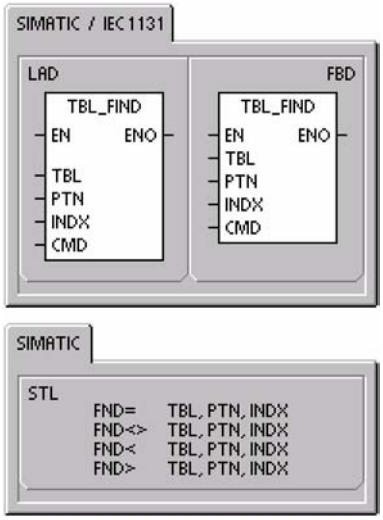
네트워크 1

```
LD    I2.1
FILL  +0, VW200, 10
```



테이블 찾기

테이블 찾기 인스트럭션(FND)은 특정 조건과 일치하는 데이터를 테이블에서 검색합니다. 테이블 찾기 인스트럭션은 테이블 엔트리 INDX부터 시작하여 테이블 TBL에서 CMD에 의해 정의된 검색 조건과 일치하는 데이터 값이나 패턴 PTN을 검색합니다. 명령 파라메터 CMD에는 각각 =, <>, < 및 >에 해당하는 1부터 4까지의 숫자 값이 제공됩니다.



일치하는 엔트리가 발견된 경우 INDX는 테이블에서 해당 엔트리를 가리킵니다. 일치하는 다음 엔트리를 찾으려면 테이블 찾기 인스트럭션을 다시 호출하기 전에 INDX를 늘려야 합니다. 일치하는 엔트리를 찾을 수 없는 경우 INDX는 엔트리 개수와 동일한 값을 가집니다.

테이블은 최대 100개의 데이터 엔트리를 가질 수 있습니다. 데이터 엔트리(검색할 영역)는 0부터 최대값 99까지 번호가 매겨집니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0006(간접 주소)
- 0091(오퍼랜드가 범위를 벗어남)

도표 6-71 찾기 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
TBL	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC
PTN	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
INDX	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC
CMD	BYTE	(상수) 1: 같음(=), 2: 같지 않음(<>), 3: 보다 작음(<), 4: 보다 큼(>)

팁

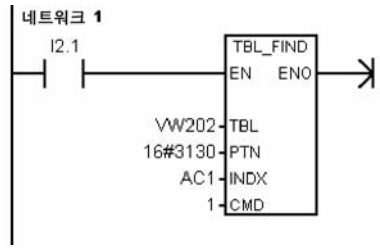
테이블에 추가, 선입선출 및 후입선출 인스트럭션을 사용하여 생성된 테이블과 함께 테이블 찾기 인스트럭션을 사용할 경우 엔트리 개수 및 데이터 엔트리가 직접 일치합니다. 테이블에 추가, 선입선출 또는 후입선출 인스트럭션에 필요한 최대 엔트리 워드 수는 테이블 찾기 인스트럭션에 필요하지 않습니다. 그림 6-36을 참조하십시오.

결과적으로 찾기 인스트럭션의 TBL 오퍼랜드를 해당 테이블에 추가, 후입선출 또는 선입선출 인스트럭션의 TBL 오퍼랜드보다 높은 1 워드 주소(2바이트)로 설정해야 합니다.



그림 6-36 테이블 찾기 인스트럭션과 ATT, LIFO 및 FIFO 인스트럭션 간의 다른 테이블 포맷

예제: 테이블 찾기 인스트럭션



네트워크 1

```
LD      I2.1
FND=    VW202, 16#3130, AC1
```

I2.1이 온일 때, 3130 16진수와 같은 값을 도표에서 검색합니다.

VW202	0006	EC(엔트리 개수)
VW204	3133	d0 (데이터 0)
VW206	4142	d1 (데이터 1)
VW208	3130	d2 (데이터 2)
VW210	3030	d3 (데이터 3)
VW212	3130	d4 (데이터 4)
VW214	4541	d5 (데이터 5)

도표가 ATT, LIFO 및 FIFO 명령을 사용하여 생성된 경우, VW200은 허용된 엔트리의 최대 수를 포함하며 찾기 명령에 필요하지 않습니다.

AC1 0 — 도표의 상단에서 검색할 수 있으려면 AC1은 0으로 설정되어 있어야 합니다.

도표 검색 실행

AC1 2 — AC1은 도표(d2)에서 발견한 첫 번째 일치에 해당하는 데이터 엔트리 번호를 포함합니다.

AC1 3 — 도표의 나머지 엔트리를 검색하기 전에 INDX는 1씩 증가합니다.

도표 검색 실행

AC1 4 — AC1은 도표(d4)에서 발견한 두 번째 일치에 해당하는 데이터 엔트리 번호를 포함합니다.

AC1 5 — 도표의 나머지 엔트리를 검색하기 전에 INDX는 1씩 증가합니다.

도표 검색 실행

AC1 6 — AC1은 엔트리 개수와 같은 값을 포함합니다. 전체 도표는 또 다른 일치를 발견하지 못하고 검색되었습니다.

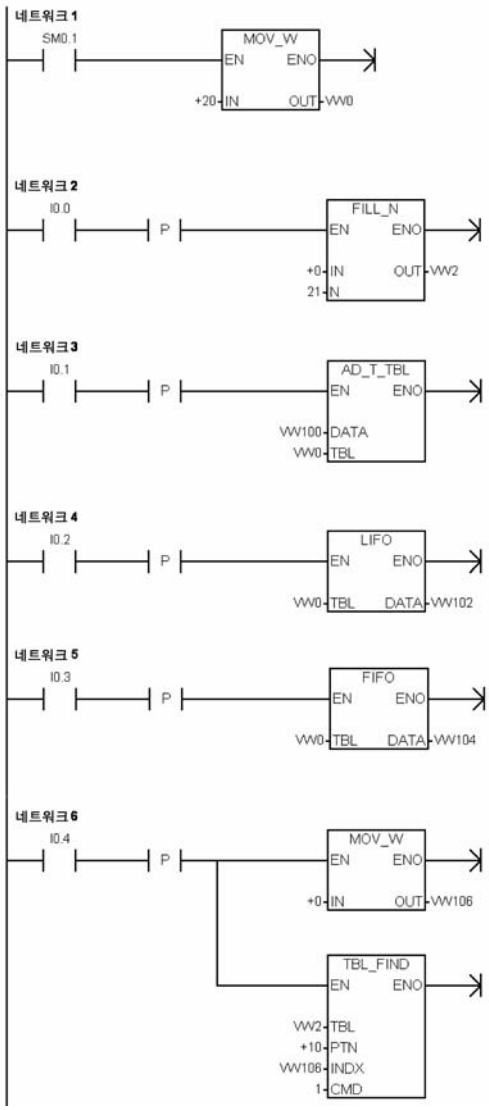
AC1 0 — 도표가 다시 검색될 수 있기 전에 INDX 값은 0으로 리셋되어야 합니다.

예제: 테이블 생성

다음 프로그램은 20개의 엔트리가 있는 테이블을 생성합니다. 테이블의 첫 번째 메모리 위치에는 테이블의 길이(이 경우에는 20개 엔트리)가 포함됩니다. 두 번째 메모리 위치는 현재 테이블 엔트리 수를 표시합니다. 다른 위치에는 엔트리가 포함되어 있습니다. 테이블은 최대 100개의 엔트리를 가질 수 있습니다. 테이블의 최대 길이나 엔트리의 실제 수(여기서는 VW0 및 VW2)를 정의하는 파라메터는 포함되지 않습니다. 테이블의 실제 엔트리 수(여기서는 VW2)는 모든 명령에서 CPU에 의해 자동으로 증가하거나 감소합니다.

테이블을 사용하기 전에 최대 테이블 엔트리 수를 할당합니다. 그렇지 않은 경우 테이블에서 엔트리를 만들 수 없습니다. 또한 모든 읽기 및 쓰기 명령이 에지와 함께 활성화되었는지 확인합니다.

테이블을 검색하려면 찾기를 수행하기 전에 인덱스(VW106)가 0으로 설정되어야 합니다. 일치하는 엔트리를 찾은 경우 인덱스는 테이블 엔트리 번호가 되고 일치하는 엔트리를 찾을 수 없는 경우 인덱스는 테이블에 대한 현재 엔트리 개수(VW2)와 일치합니다.



네트워크 1 //메모리 위치 4에서 시작하여 20개의
//엔트리가 있는 테이블을 생성합니다.
//1. 첫 번째 스캔에서 테이블의
//최대 길이를 정의합니다.

```
LD      SM0.1
MOVW    +20, VW0
```

네트워크 2 //입력 I0.0을 가진 테이블을 리셋합니다.
//I0.0의 상승 에지에서 VW2의
//메모리 위치를 "+0"으로 채웁니다.

```
LD      I0.0
EU
FILL    +0, VW2, 21
```

네트워크 3 //입력 I0.1을 가진 테이블에 값을 씁니다.
//I0.1의 상승 에지에서 메모리
//위치 VW100의 값을
//테이블에 복사합니다.

```
LD      I0.1
EU
ATT     VW100, VW0
```

네트워크 4 //입력 I0.2를 가진 첫 번째 테이블
//값을 읽습니다. 마지막 테이블 값을
//위치 VW102로 이동합니다.
//이렇게 하면 엔트리 수가 줄어듭니다.
//I0.2의 상승 에지에서 마지막
//테이블 값을 VW102로 이동합니다.

```
LD      I0.2
EU
LIFO    VW0, VW102
```

네트워크 5 //입력 I0.3을 가진 마지막 테이블 값을
//읽습니다. 첫 번째 테이블 값을
//위치 VW102로 이동합니다.
//이렇게 하면 엔트리 수가 줄어듭니다.
//I0.0의 상승 에지에서 첫 번째
//테이블 값을 VW104로 이동합니다.

```
LD      I0.3
EU
FIFO    VW0, VW104
```

네트워크 6 //값이 10인 첫 번째 위치를
//테이블에서 검색합니다.
//1. I0.4의 상승 에지에서
// 인덱스 포인터를 리셋합니다.
//2. 10과 동일한 테이블 엔트리를 찾습니다.

```
LD      I0.4
EU
MOVW    +0, VW106
FND=    VW2, +10, VW106
```

타이머 인스트럭션

SIMATIC 타이머 인스트럭션

지연 온 타이머
지연 시 보존 타이머

지연 온 타이머(TON) 및 지연 시 보존 타이머(TONR) 인스트럭션은 활성화 입력이 켜진 경우 시간을 계산합니다.타이머 숫자(Txx)는 타이머 정밀도를 결정하며 이제 인스트럭션 상자에 정밀도가 표시됩니다.

지연 오프 타이머

지연 오프 타이머(TOF)는 입력이 꺼진 후 고정된 기간 동안 출력 끄기를 지연하는 데 사용됩니다. 타이머 숫자(Txx)는 타이머 정밀도를 결정하며 이제 인스트럭션 상자에 정밀도가 표시됩니다.

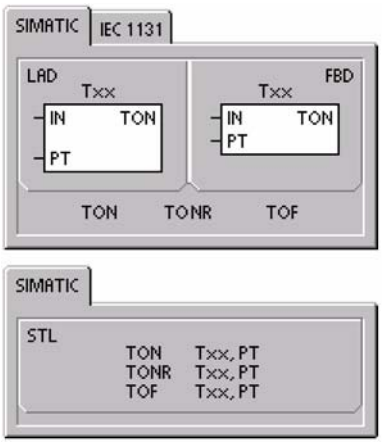


도표 6-72 SIMATIC 타이머 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Txx	WORD	상수(T0 - T255)
IN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
PT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수

팁
지연 오프 타이머(TOF) 및 지연 온 타이머(TON)에 동일한 타이머 숫자(Txx)를 공유할 수 없습니다. 예를 들어, TON T32 및 TOF T32를 둘 다 가질 수 없습니다.

도표 6-73과 같이 세 가지 유형의 타이머가 다른 유형의 타이밍 작업을 수행합니다.

- 단일 간격의 타이밍을 위해 TON을 사용할 수 있습니다.
- 타이밍된 여러 간격을 누적하기 위해 TONR을 사용할 수 있습니다.
- 꺼짐 또는 거짓 조건(예: 전원이 꺼진 후 모터를 냉각하는 경우)을 지나 시간을 연장하기 위해 TOF를 사용할 수 있습니다.

도표 6-73 타이머 조작 인스트럭션

유형	현재 >= 사전 설정	활성화 입력 상태(IN)	전원 사이클/첫 번째 스캔
TON	타이머 비트 켜짐 현재 값에서 32,767까지 계산됨	ON: 현재 값부터 시간이 계산됨 OFF: 타이머 비트 꺼짐, 현재 값 = 0	타이머 비트 꺼짐 현재 값 = 0
TONR	타이머 비트 켜짐 현재 값에서 32,767까지 계산됨	ON: 현재 값부터 시간이 계산됨 OFF: 타이머 비트 및 현재 값이 마지막 상태를 유지	타이머 비트 꺼짐 현재 값이 유지될 수 있음[1]
TOF	타이머 비트 꺼짐 현재 = 사전 설정, 계산 중지	ON: 타이머 비트 켜짐, 현재 값 = 0 OFF: 켜짐에서 꺼짐으로 전환된 후 타이머가 계산됨	타이머 비트 꺼짐 현재 값 = 0

[1] 전원 사이클 동안 보존하기 위해 보존 타이머 현재 값을 선택할 수 있습니다. S7-200 CPU의 메모리 보존에 대한 정보는 4장을 참조하십시오.



지연 온 타이머(TON)를 사용하는 샘플 프로그램에 대한 자세한 내용은 설명서 CD의 프로그래밍 팁을 참조하십시오. 팁 31을 참조하십시오

TON 및 TONR 인스트럭션은 활성화 입력이 켜진 경우 시간을 계산합니다. 현재 값이 사전 설정 시간보다 크거나 같은 경우 타이머 비트는 켜져 있습니다.

- 활성화 입력이 꺼진 경우 TON 타이머의 현재 값은 지워지고 입력이 꺼진 경우 TONR 타이머의 현재 값은 유지됩니다.
- TONR 타이머를 사용하여 입력이 켜지고 꺼질 경우 시간을 누적할 수 있습니다. 리셋 인스트럭션(R)을 사용하여 TONR의 현재 값을 지웁니다.
- TON 및 TONR 타이머는 사전 설정에 도달한 후 계속 계산되고 최대값 32,767에서 계산을 중지합니다.

TOF 인스트럭션은 입력이 꺼진 후 고정된 기간 동안 출력을 끄는 것을 지연하는 데 사용됩니다. 활성화 입력이 켜질 경우 타이머 비트는 즉시 켜지고 현재 값은 0으로 설정됩니다. 입력이 꺼질 경우 경과 시간이 사전 설정 시간에 도달할 때까지 타이머는 계산됩니다.

- 사전 설정에 도달할 경우 타이머 비트가 꺼지고 현재 값의 증가가 중지됩니다. 그러나 TOF가 사전 설정 값에 도달하기 전에 입력이 다시 켜질 경우 타이머 비트는 켜진 상태로 남아 있습니다.
- TOF가 시간 간격 계산을 시작하려면 활성화 입력이 켜짐에서 꺼짐으로 전환되어야 합니다.
- TOF 타이머가 SCR 지역 내에 있고 SCR 지역이 비활성 상태인 경우 현재 값이 0으로 설정되고 타이머 비트가 꺼지며 현재 값이 증가하지 않습니다.



팁

리셋(R) 인스트럭션을 통해서만 TONR을 리셋할 수 있습니다. 또한 리셋 인스트럭션을 사용하여 모든 TON 또는 TOF를 리셋할 수 있습니다. 리셋 인스트럭션은 다음 조작을 수행합니다.

- 타이머 비트 = 꺼짐
- 타이머 현재 값 = 0

리셋 후 TOF 타이머가 다시 시작되려면 활성화 입력이 켜짐에서 꺼짐으로 전환되어야 합니다.

타이머의 정밀도 결정

타이머는 시간 간격을 계산합니다. 타이머의 정밀도 또는 시간축은 각 간격의 시간을 결정합니다. 예를 들어, 정밀도가 10 ms인 TON은 TON이 활성화된 후 경과하는 10 ms 간격 수를 계산합니다. 10 ms 타이머에서 개수 50은 500 ms를 나타냅니다. SIMATIC 타이머는 세 개의 정밀도, 즉 1 ms, 10 ms 및 100 ms로 사용할 수 있습니다. 도표 6-74와 같이 타이머 숫자는 타이머의 정밀도를 결정합니다.

팁
최소 시간 간격을 보장하기 위해 사전 설정 값(PV)을 1씩 늘립니다. 예를 들어, 100 ms 타이머에 대해 최소 2100 ms의 최소 시간 간격을 보장하려면 PV를 22로 설정합니다.

도표 6-74 타이머 숫자 및 정밀도

타이머 유형	정밀도	최대값	타이머 숫자
TONR (보존)	1 ms	32.767초 (0.546분)	T0, T64
	10 ms	327.67초 (5.46분)	T1 -T4, T65 -T68
	100 ms	3276.7초 (54.6분)	T5 -T31, T69 - T95
TON, TOF (비보존)	1 ms	32.767초 (0.546분)	T32, T96
	10 ms	327.67초 (5.46분)	T33 - T36, T97 - T100
	100 ms	3276.7초 (54.6분)	T37 - T63, T101 - T255

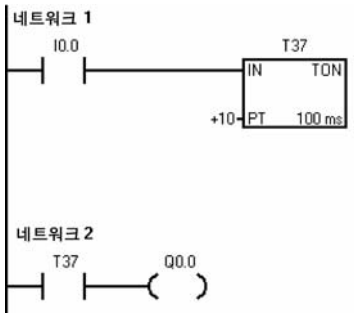
정밀도가 타이머 동작에 미치는 영향 이해

정밀도가 1 ms인 타이머의 경우 타이머 비트 및 현재 값은 스캔 사이클에 비동기로 갱신됩니다. 1 ms 보다 큰 스캔의 경우 타이머 비트 및 현재 값은 스캔 전체에서 여러 번 갱신됩니다.

정밀도가 10 ms인 타이머의 경우 타이머 비트 및 현재 값은 각 스캔 사이클의 시작 부분에서 갱신됩니다. 타이머 비트 및 현재 값은 스캔 전체에서 일정하게 유지되고 스캔 도중 누적되는 시간 간격은 각 스캔 시작 시에 현재 값에 추가됩니다.

100 ms의 정밀도를 가진 타이머의 경우 인스트럭션이 실행될 때 타이머 비트 및 현재 값이 갱신됩니다. 따라서 타이머가 올바른 타이밍을 유지하도록 사용자 프로그램이 스캔 사이클마다 한 번씩만 100 ms 타이머에 대한 인스트럭션을 실행하는지 확인합니다.

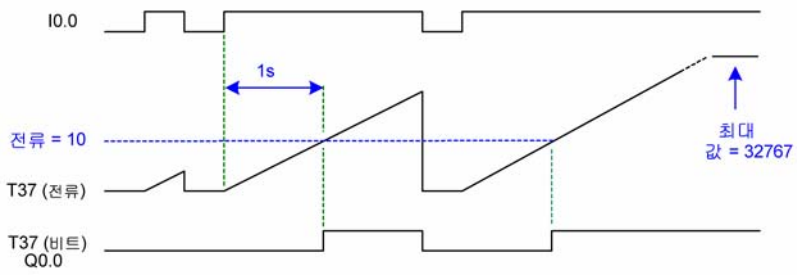
예제: SIMATIC 지연 온 타이머




```
네트워크 1   //100 ms 타이머 T37은
             //(10 x 100 ms = 1s) 후에 시간 초과됩니다.
             //I0.0 ON=T37 활성화됨,
             //I0.0 OFF=T37 비활성화 및 리셋
LD    I0.0
TON   T37, +10

네트워크 2   //T37 비트는 타이머 T37에 의해 컨트롤됩니다.
LD    T37
=     Q0.0
```

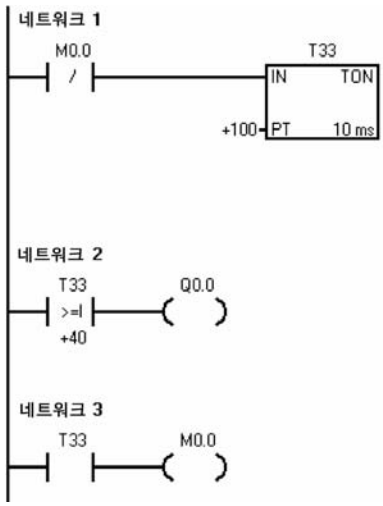
타이밍 다이어그램



팁

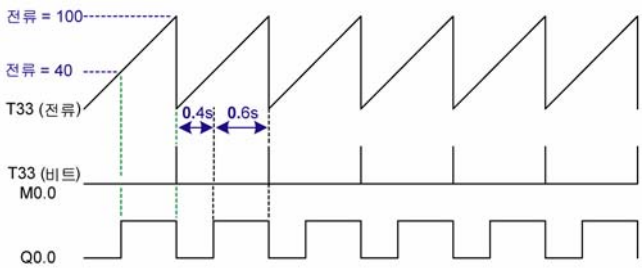
타이머가 사전 설정 값에 도달할 때마다 하나의 스캔에 대해 자체 리셋 타이머의 출력이 켜지게 하려면 타이머 비트 대신에 Normal Close 접점을 타이머에 대한 활성화 입력으로 사용합니다.

예제: SIMATIC 자체 리셋 지연 온 타이머

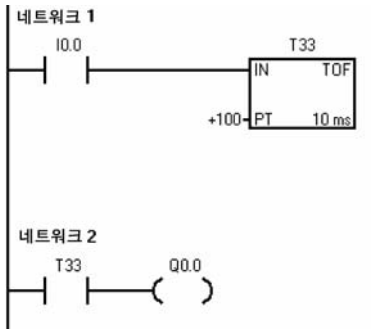



```
네트워크 1  //10 ms 타이머 T33은
            //(100 x 10 ms = 1s) 후에 시간 초과됩니다.
            //M0.0 펄스는 너무 빠르므로 상태 보기로
            //감시할 수 없습니다.
LDN     M0.0
TON     T33, +100
네트워크 2  //상태 보기로 볼 수 있는 속도에서
            //비교가 가능해집니다.
            //40% OFF/60% ON 파형에 대해
            //(40 x 10 ms) 후에 Q0.0을 켭니다.
LDW>=   T33, +40
=       Q0.0
네트워크 3  //T33(비트) 펄스는 너무 빠르므로 상태 보기로
            //감시할 수 없습니다.
            //(100 x 10 ms) 기간 후에 M0.0 전체에서
            //타이머를 리셋합니다.
LD      T33
=       M0.0
```

타이밍 다이어그램

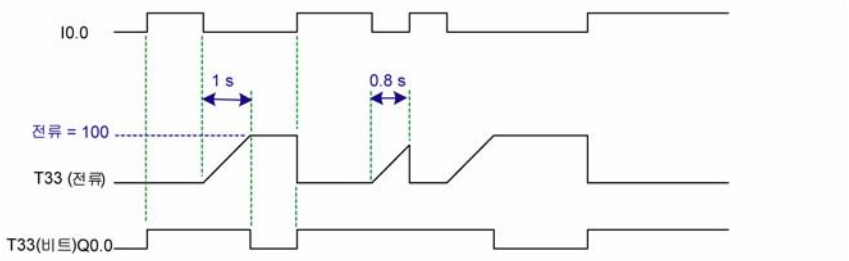


예제: SIMATIC 지연 오프 타이머

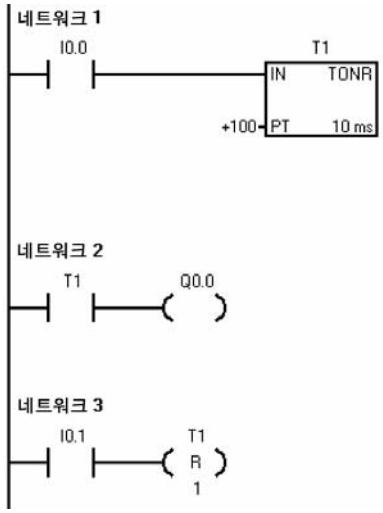



```
네트워크 1  //10 ms 타이머 T33은 (100 x 10 ms = 1s)
            //I후에 시간 초과됩니다.
            //I0.0 ON에서 OFF로 전환=T33 활성화됨
            //I0.0 OFF에서 ON으로 전환=T33 비활성화
            //I및 리셋
LD      I0.0
TOF     T33, +100

네트워크 2  //타이머 T33은 타이머 접점 T33을 통해
            //IQ0.0을 컨트롤합니다.
LD      T33
=       Q0.0
```



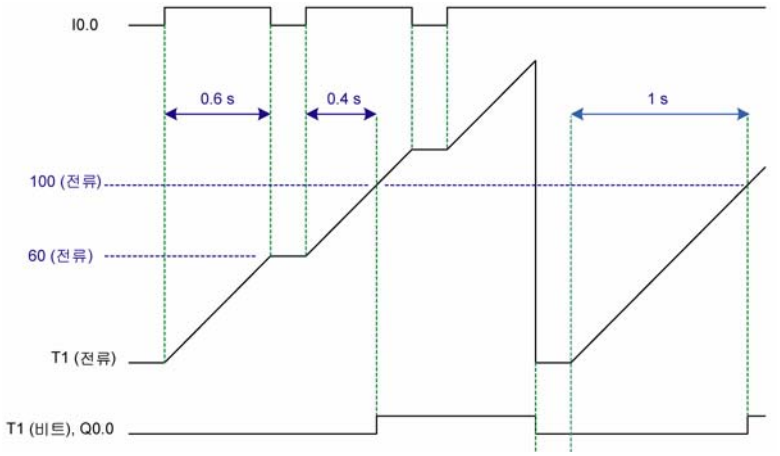
예제: SIMATIC 지연 시 보존 타이머



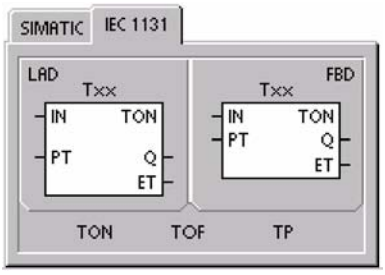

```
네트워크 1   //10 ms TONR 타이머 T1은
             //PT=(100 x 10 ms=1s)에 시간 초과됩니다.
LD      I0.0
TONR    T1, +100

네트워크 2   //T1 비트는 타이머 T1에 의해 컨트롤됩니다.
             //타이머가 총 1초 누적된 후 Q0.0을
             //켭니다.
LD      T1
=       Q0.0

네트워크 3   //TONR 타이머는 T 주소와 함께 리셋
             //인스트럭션에 의해 리셋되어야 합니다.
             //I0.1이 켜진 경우 타이머 T1(현재 및 비트)을
             //리셋합니다.
LD      I0.1
R       T1, 1
```



IEC 타이머 인스트럭션



지연 온 타이머

지연 온 타이머(TON) 인스트럭션은 활성화 입력이 켜진 경우 시간을 계산합니다.

지연 오프 타이머

지연 오프 타이머(TOF)는 입력이 꺼진 후 고정된 기간 동안 출력 끄기를 지연합니다.

펄스 타이머

펄스 타이머(TP)는 특정 기간 동안 펄스를 생성합니다.

도표 6-75 IEC 타이머 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Txx	TON, TOF, TP	상수(T32 - T63, T96 - T255)
IN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
PT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, 상수
Q	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, L
ET	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC

팁
TOF, TON 및 TP에 대해 동일한 타이머 숫자를 공유할 수 없습니다. 예를 들어, TON T32 및 TOF T32를 둘 다 가질 수 없습니다.

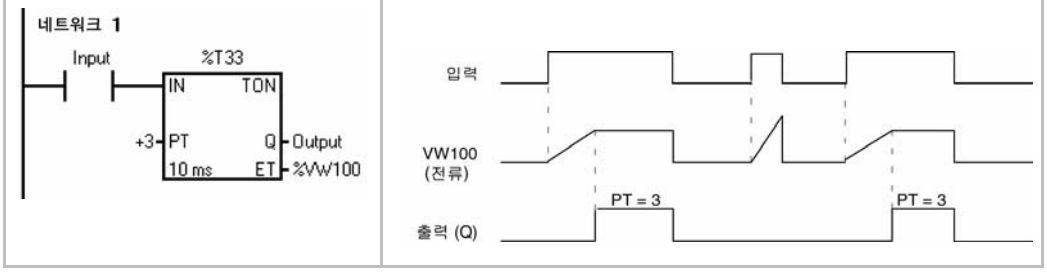
- TON 인스트럭션은 활성화 입력(IN)이 참이 된 경우 사전 설정 값까지 시간 간격을 계산합니다. 경과 시간(ET)이 사전 설정 시간(PT)과 같은 경우 타이머 출력 비트(Q)가 켜집니다. 활성화 입력이 꺼지면 출력 비트가 리셋됩니다. 사전 설정에 도달할 경우 타이밍이 중지되고 타이머가 비활성화됩니다.
- TOF 인스트럭션은 입력이 꺼진 후 고정된 기간 동안 출력을 끄는 것을 지연합니다. 활성화 입력(IN)이 꺼지면 사전 설정 값까지 시간이 계산됩니다. 경과 시간(ET)이 사전 설정 시간(PT)과 같은 경우 타이머 출력 비트(Q)가 꺼집니다. 사전 설정에 도달할 경우 타이머 출력 비트가 꺼지고 경과 시간은 활성화 입력이 켜짐으로 전환될 때까지 유지됩니다. 활성화 입력이 사전 설정 시간보다 짧은 기간에 꺼짐으로 전환될 경우 출력 비트는 계속 켜져 있습니다.
- TP 인스트럭션은 특정 기간 동안 펄스를 생성합니다. 활성화 입력(IN)이 켜지면 출력 비트(Q)가 켜집니다. 사전 설정 시간(PT) 내에 지정된 펄스에 대해 출력 비트가 켜져 있습니다. 경과 시간(ET)이 사전 설정(PT)에 도달할 경우 출력 비트가 꺼집니다. 활성화 입력이 꺼질 때까지 경과 시간은 유지됩니다. 출력 비트가 켜질 경우 펄스 시간이 경과할 때까지 켜져 있습니다.

현재 값의 각 개수는 시간 축의 배수입니다. 예를 들어, 10 ms 타이머에서 개수 50은 500 ms를 나타냅니다. IEC 타이머(TON, TOF 및 TP)는 세 개의 정밀도로 사용할 수 있습니다. 도표 6-76과 같이 정밀도는 타이머 숫자에 의해 결정됩니다.

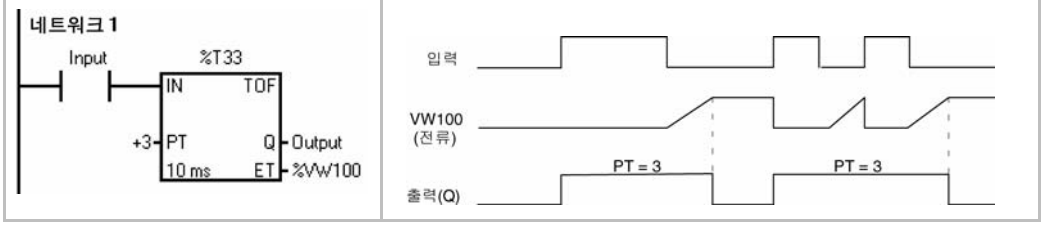
도표 6-76 IEC 타이머의 정밀도

정밀도	최대값		타이머 숫자
1 ms	32.767 s	(0.546 minutes)	T32, T96
10 ms	327.67 s	(5.46 minutes)	T33 - T36, T97 - T100
100 ms	3276.7 s	(54.6 minutes)	T37 - T63, T101 - T255

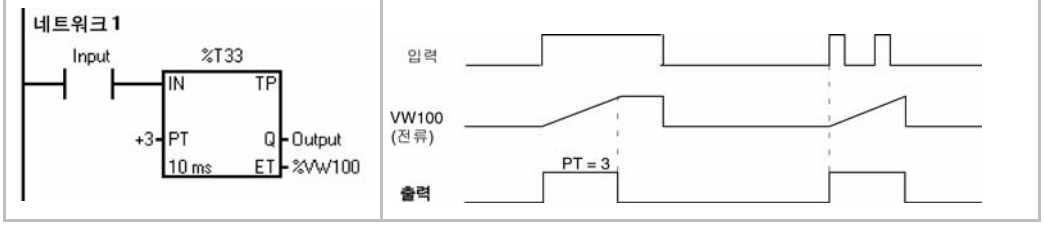
예제: IEC 지연 온 타이머 인스트럭션



예제: IEC 지연 오프 타이머 인스트럭션



예제: IEC 펄스 타이머 인스트럭션



간격 타이머

시작 간격 시간

시작 간격 시간(BITIM) 인스트럭션은 기본 제공 1 밀리초 카운터의 현재 값을 읽고 해당 값을 OUT에 저장합니다. DWORD 밀리초 값에 대한 최대 시간 간격은 2의 32 제곱 또는 49.7일입니다.

간격 시간 계산

간격 시간 계산(CITIM) 인스트럭션은 현재 시간과 IN에 제공된 시간 간의 시간 차이를 계산합니다. 이 차이는 OUT에 저장됩니다. DWORD 밀리초 값에 대한 최대 시간 간격은 2의 32 제곱 또는 49.7일입니다. CITIM은 BITIM 인스트럭션이 실행된 시점에 따라 최대 간격 내에서 발생하는 1 밀리초 타이머 롤오버를 자동으로 처리합니다.

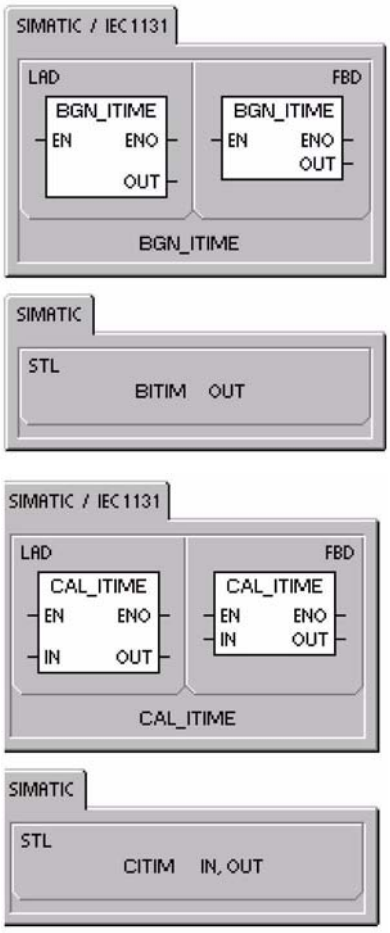
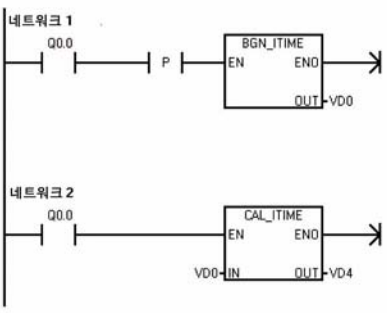


도표 6-77 간격 타이머 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
IN	DWORD	VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, HC, AC, *VD, *LD, *AC
OUT	DWORD	VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

예제: SIMATIC 시작 간격 시간 및 간격 시간 계산



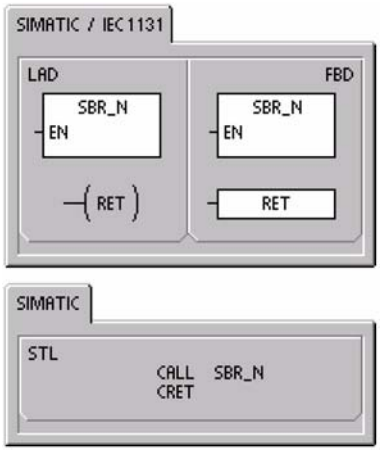

```
네트워크 1  //Q0.0이 켜지는 시간을 캡처합니다.

LD      Q0.0
EU
BITIM   VD0

네트워크 2  // Q0.0이 켜져 있는 시간을 계산합니다.

LD      Q0.0
CITIM   VD0, VD4
```

서브루틴 인스트럭션



서브루틴 호출 인스트럭션(CALL)은 컨트롤을 서브루틴 SBR_N에 전송합니다. 서브루틴 호출 인스트럭션을 사용할 때 파라메터를 포함하거나 포함하지 않을 수 있습니다. 서브루틴의 실행이 완료된 후 서브루틴 호출 뒤에 오는 인스트럭션에 컨트롤이 반환됩니다.

서브루틴에서 조건부 반환 인스트럭션(CRET)은 앞에 있는 로직에 기초하여 서브루틴을 종료합니다.

서브루틴을 추가하려면 **편집 > 삽입 > 서브루틴** 메뉴 명령을 선택합니다.

ENO = 0으로 설정하는 에러 상태

- 0008(최대 서브루틴 중첩이 초과됨)
- 0006(간접 주소)

주 프로그램에서 서브루틴을 8 깊이까지 중첩할 수 있습니다(서브루틴 내에 서브루틴 호출 배치). 인터럽트 루틴에서는 서브루틴을 중첩할 수 없습니다.

인터럽트 루틴에서 호출된 어떠한 서브루틴에도 서브루틴 호출을 배치할 수 없습니다. 재귀(자신을 호출하는 서브루틴)는 금지되지 않지만 서브루틴과 함께 재귀를 사용할 때는 주의해야 합니다.

도표 6-78 서브루틴 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
SBR_N	WORD	상수 *CPU 221, CPU 222, CPU 224*: 0 - 63 *CPU 224XP 및 CPU 226* 0 - 127
IN	BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT STRING	V, I, Q, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름 VB, IB, QB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC[1] , 상수 VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC[1], 상수 VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC[1], &VB, &IB, &QB, &MB, &T, &C, &SB, &AI, &AQ, &SMB, 상수 *VD, *LD, *AC, 상수
IN/OUT	BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT	V, I, Q, M, SM[2] , S, T, C, L VB, IB, QB, MB, SMB[2], SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC[1] VW, T, C, IW, QW, MW, SMW[2], SW, LW, AC, *VD, *LD, *AC[1] VD, ID, QD, MD, SMD[2], SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC[1]
OUT	BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT	V, I, Q, M, SM[2], S, T, C, L VB, IB, QB, MB, SMB[2], SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC[1] VW, T, C, IW, QW, MW, SMW[2], SW, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC[1] VD, ID, QD, MD, SMD[2], SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC[1]

[1] 오프셋 1 이상이어야 합니다.
[2] 오프셋 30 이상이어야 합니다.

팁
STEP 7-Micro/WIN은 각 서브루틴에서의 비조건부 반환을 자동으로 추가합니다.

서브루틴이 호출될 경우 전체 로직 스택이 저장되고 스택의 상위가 1로 설정되며 다른 모든 스택 위치는 0으로 설정되고 호출된 서브루틴에 컨트롤이 전송됩니다. 이 서브루틴이 완료될 경우 호출 시에 저장된 값을 사용하여 스택이 복원되고 컨트롤은 호출 루틴에 반환됩니다.

서브루틴 및 호출 루틴에서 누적기가 일반적으로 사용됩니다. 서브루틴 사용으로 인해 누적기에서 저장 또는 복원 작업이 수행되지는 않습니다.

동일한 사이클에서 서브루틴이 두 번 이상 호출될 경우 에지/상승, 에지/하강, 타이머 및 카운터 인스트럭션이 사용되지 않아야 합니다.

파라메터와 함께 서브루틴 호출

서브루틴은 전달된 파라메터를 포함할 수 있습니다. 파라메터는 서브루틴의 로컬 변수 테이블에 정의됩니다. 파라메터는 심볼 이름(최대 23자), 변수 유형 및 데이터 유형을 가져야 합니다. 16개의 파라메터를 서브루틴에 전달하거나 서브루틴에서 전달할 수 있습니다.

로컬 변수 테이블의 변수 유형 필드는 변수가 서브루틴에 전달되는지(IN), 서브루틴에 전달되고 서브루틴에서 전달되는지(IN_OUT), 서브루틴에서 전달되는지(OUT) 여부를 정의합니다. 도표 6-79에는 서브루틴에 대한 파라메터 유형이 설명되어 있습니다. 파라메터 엔트리를 추가하려면 추가할 유형의 변수 유형 필드(IN, IN_OUT 또는 OUT)에 커서를 놓습니다. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 옵션 메뉴를 표시합니다. 삽입 옵션을 선택한 다음 행 아래 옵션을 선택합니다. 선택한 유형의 또 다른 파라메터 엔트리가 현재 엔트리 아래에 나타납니다.

도표 6-79 서브루틴에 대한 파라메터 유형

파라메터	설명
IN	파라메터가 서브루틴에 전달됩니다. 파라메터가 직접 주소(예: VB10)인 경우 지정된 위치의 값이 서브루틴에 전달됩니다. 파라메터가 간접 주소(예: *AC1)인 경우 가리킨 위치의 값이 서브루틴에 전달됩니다. 파라메터가 데이터 상수(16#1234) 또는 주소(&VB100)인 경우 상수 또는 주소 값이 서브루틴에 전달됩니다.
IN_OUT	지정된 파라메터 위치의 값이 서브루틴에 전달되고 서브루틴의 결과 값이 동일한 위치에 반환됩니다. 상수(예: 16#1234) 및 주소(예: &VB100)는 입력/출력 파라메터로 허용되지 않습니다.
OUT	서브루틴의 결과 값이 지정된 파라메터 위치에 반환됩니다. 상수(예: 16#1234) 및 주소(예: &VB100)는 출력 파라메터로 허용되지 않습니다. 출력 파라메터가 서브루틴의 마지막 실행에 의해 할당된 값을 유지하지 않으므로 서브루틴이 호출될 때마다 값을 출력에 할당해야 합니다. 전원 흐름이 ON인 경우 SET 및 RESET 인스트럭션은 부울 오퍼랜드의 값에만 영향을 미칩 니다.
TEMP	전달된 파라메터에 사용되지 않는 모든 로컬 메모리는 서브루틴 내의 임시 저장에 사용될 수 있습니다.

그림 6-37과 같이 로컬 변수 테이블의 데이터 유형 필드는 파라메터의 크기와 포맷을 정의합니다. 파라메터 유형이 아래에 나열되어 있습니다.

- BOOL: 이 데이터 유형은 단일 비트 입력 및 출력에 사용됩니다. 다음 예제의 IN3은 부울 입력입니다.
- BYTE, WORD, DWORD: 이러한 데이터 유형은 각각 1, 2 또는 4바이트의 부호 없는 입력 또는 출력 파라메터를 식별합니다.
- INT, DINT: 이러한 데이터 유형은 각각 2 또는 4바이트의 부호 있는 입력 또는 출력 파라메터를 식별합니다.

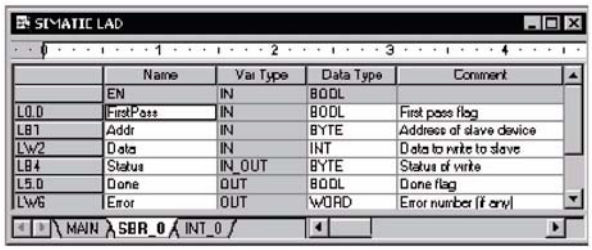


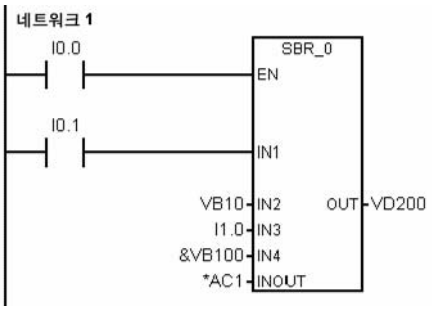
그림 6-37 로컬 변수 테이블

- REAL: 이 데이터 유형은 단일 정밀도(4바이트) IEEE 부동 소수점 값을 식별합니다.
- STRING: 이 데이터 유형은 문자열에 대한 4바이트 포인터로 사용됩니다.
- 전원 흐름: 부울 전원 흐름은 비트(부울) 입력에만 허용됩니다. 이 선언은 이 입력 파라메터가 비트 로직 인스트럭션의 조합에 기초한 전원 흐름의 결과라는 것을 STEP 7 Micro/WIN에 알립니다. 부울 전원 흐름 입력은 로컬 변수 테이블에서 다른 모든 유형 입력 앞에 맨 처음 표시되어야 합니다. 입력 파라메터만 이 방법으로 사용될 수 있습니다. 다음 예제에서 활성화 입력(EN) 및 IN1 입력에 부울 로직이 사용됩니다.

예제: 서브루틴 호출

두 개의 STL 예제가 제공됩니다. 첫 번째 STL 인스트럭션 집합은 STL 편집기에만 디스플레이될 수 있습니다. 이는 전원 흐름 입력으로 사용된 BOOL 파라메터가 L 메모리에 저장되지 않기 때문입니다.

두 번째 STL 인스트럭션 집합은 LAD 및 FBD 편집기에도 디스플레이될 수 있습니다. 이는 LAD 및 FBD에서 전원 흐름 입력으로 표시되는 BOOL 입력 파라메터의 상태를 저장하는 데 L 메모리가 사용되기 때문입니다.



STL에만 해당:

```
네트워크 1
LD      I0.0
CALL    SBR_0, I0.1, VB10, I1.0, &VB100, *AC1, VD200
```

LAD 및 FBD에서 올바르게 디스플레이하려면:

```
네트워크 1
LD      I0.0
=       L60.0
LD      I0.1
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    SBR_0, L63.7, VB10, I1.0, &VB100, *AC1,
VD200
```

IN4(&VB100)과 같은 주소 파라메터는 DWORD(부호 없는 더블 워드) 값으로 서브루틴에 전달됩니다. 호출 루틴의 파라메터에 대한 상수 파라메터 유형을 상수 값 앞에 상수 설명자와 함께 지정해야 합니다. 예를 들어, 값 12,345를 파라메터로 포함하는 부호 없는 더블 워드 상수를 전달하려면 상수 파라메터를 DW#12345로 지정해야 합니다. 파라메터에서 상수 설명자가 생략될 경우 상수를 다른 유형으로 가정할 수 있습니다.

입력 또는 출력 파라메터에서 수행되는 자동 데이터 유형 변환은 없습니다. 예를 들어, 파라메터가 REAL 데이터 유형을 가진다는 것을 로컬 변수 테이블에서 지정하고 호출 루틴에서 더블 워드(DWORD)가 해당 파라메터에 대해 지정된 경우 서브루틴의 값은 더블 워드입니다.

서브루틴에 값이 전달될 경우 해당 값은 서브루틴의 로컬 메모리에 배치됩니다. 로컬 변수 테이블의 맨 왼쪽 열은 전달된 각 파라메터에 대한 로컬 메모리 주소를 보여줍니다. 서브루틴이 호출될 경우 입력 파라메터 값이 서브루틴의 로컬 메모리에 복사됩니다. 서브루틴 실행이 완료될 경우 서브루틴의 로컬 메모리에 있는 출력 파라메터 값이 지정된 출력 파라메터 주소에 복사됩니다.

데이터 요소 크기 및 유형은 파라메터 코딩에서 표시됩니다. 파라메터 값은 다음과 같이 서브루틴의 로컬 메모리에 할당됩니다.

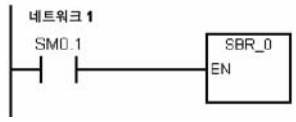
- 파라메터 값은 L.0에서 시작하는 파라메터와 함께 서브루틴 호출 인스트럭션에 지정된 순서대로 로컬 메모리에 할당됩니다.
- 1부터 8까지의 연속 비트 파라메터 값이 Lx.0에서 시작하여 Lx.7까지 단일 바이트에 할당됩니다.
- 바이트, 워드 및 더블 워드 값은 로컬 메모리의 바이트 경계(LBx, LWx 또는 LDx)에 할당됩니다.

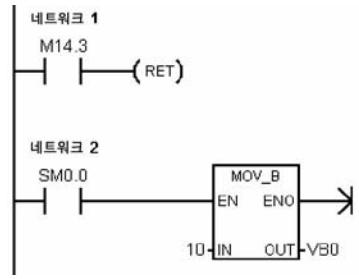
파라메터가 있는 서브루틴 호출 인스트럭션에서 파라메터는 먼저 입력 파라메터가 오고 입력/출력 파라메터가 그 뒤에 온 다음 마지막으로 출력 파라메터가 오는 순서로 정렬되어야 합니다.

STL에서 프로그래밍하는 경우 CALL 인스트럭션의 포맷은 다음과 같습니다.

CALL 서브루틴 번호, 파라메터 1, 파라메터 2, ..., 파라메터

예제: 서브루틴 및 서브루틴에서 반환 인스트럭션

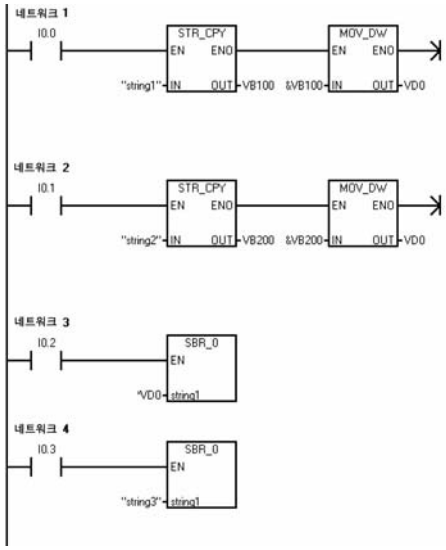
MAIN		네트워크 1 //첫 번째 스캔에서 초기화를 위해 //서브루틴 0을 호출합니다. LD SM0.1 CALL SBR_0

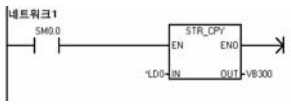
SBR0		네트워크 1 //조건부 반환을 사용하여 마지막 네트워크
		//전에 서브루틴에서 나갈 수 있습니다.
		LD M14.3
		CRET
		
		네트워크 2 //M14.3이 켜진 경우 이 네트워크를 건너뜁
		//니다.
		LD SM0.0
		MOVB 10, VB0

예제: 문자열이 있는 서브루틴 호출

이 예제는 제공된 입력에 따라 다른 문자열 리터럴을 고유한 주소에 복사합니다. 해당 문자열의 고유한 주소가 저장됩니다. 그런 다음 문자열 주소는 간접 주소를 사용하여 서브루틴에 전달됩니다. 서브루틴 입력 파라메터의 데이터 유형은 문자열입니다. 그런 다음 서브루틴은 문자열을 다른 위치로 이동합니다.

문자열 리터럴을 서브루틴에 전달할 수도 있습니다. 서브루틴 내의 문자열 참조는 항상 동일합니다.

MAIN		네트워크 1 //
		LD I0.0
		SSCPY "string1", VB100
		AENO
		MOVD &VB100, VD0
		
		네트워크 2 //
		LD I0.1
		SSCPY "string2", VB200
		AENO
		MOVD &VB200, VD0
		
		네트워크 3 //
		LD I0.2
		CALL SBR_0, *VD0

SBR0		네트워크 1 // LD SM0.0 SSCPY *LD0, VB300

7

네트워크를 통한 통신

S7-200은 가장 단순한 네트워크뿐만 아니라 더 복잡한 네트워크를 지원하여 통신 및 네트워크 요구를 해결하도록 설계되었습니다. 또한 S7-200은 고유한 통신 프로토콜을 사용하는 프린터 및 무게 저울과 같은 다른 디바이스와 통신할 수 있게 하는 도구를 제공합니다.

STEP 7-Micro/WIN은 네트워크를 설정 및 구성하는 작업을 간단하고 단순하게 만듭니다.

본 장의 목차

S7-200 네트워크 통신의 기본 사항 이해 210
네트워크에 맞는 통신 프로토콜 선택 214
통신 인터페이스 설치 및 제거 220
네트워크 구축 221
프리포트 모드에서 사용자 정의 프로토콜 생성 226
네트워크에서 모뎀 및 STEP 7-Micro/WIN 사용 228
고급 주제 233
원격 작업을 위한 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 구성 239

S7-200 네트워크 통신의 기본 사항 이해

네트워크에 맞는 통신 프로토콜 선택

S7-200은 여러 다른 유형의 통신 프로토콜을 지원합니다. PG/PC 인터페이스 설정 속성 대화창에서 네트워크를 선택합니다. 선택된 네트워크를 인터페이스라고 합니다. 이러한 통신 네트워크에 접근하기 위해 여러 다른 유형의 인터페이스를 사용할 수 있습니다.

- ❑ PPI 다중 마스터 케이블
- ❑ CP 통신 카드
- ❑ 이더넷 통신 카드

STEP 7-Micro/WIN의 통신 인터페이스를 선택하려면 다음 단계를 수행합니다. 그림 7-1을 참조하십시오.

1. 통신 설정 창에서 아이콘을 더블 클릭합니다.
2. STEP 7-Micro/WIN에 대한 인터페이스 파라메터를 선택합니다.

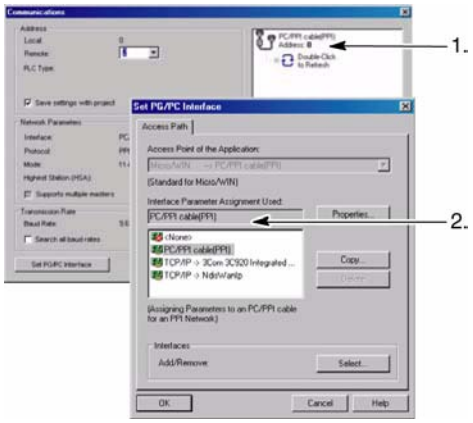


그림 7-1 STEP 7-Micro/WIN 통신 인터페이스

PPI 다중 마스터 케이블

S7-200은 두 가지 다른 유형의 PPI 다중 마스터 케이블을 통해 통신을 지원합니다. 이러한 케이블 유형은 RS-232 또는 USB 인터페이스를 통해 통신을 허용합니다.

그림 7-2와 같이 PPI 다중 마스터 케이블 유형을 선택하는 것은 간단합니다. 다음 단계를 수행합니다.

1. PG/PC 인터페이스 설정 속성 페이지에서 속성 버튼을 클릭합니다.
2. 속성 페이지에서 로컬 연결 탭을 클릭합니다.
3. USB 또는 원하는 COM 포트를 선택합니다.

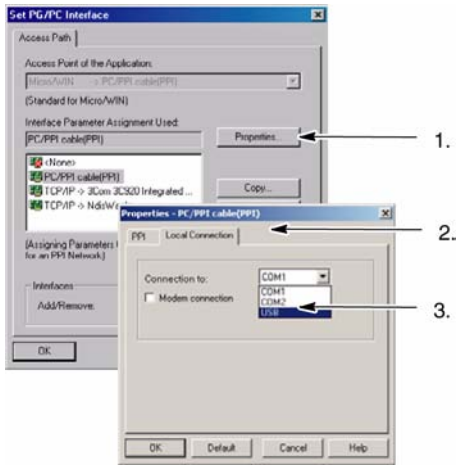


그림 7-2 PPI 다중 마스터 케이블 선택

팁
한 번에 하나의 USB 케이블만 사용할 수 있습니다.

팁
이 매뉴얼의 예제에서는 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용합니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 이전의 PC/PPI 케이블을 대체합니다. 또한 USB/PPI 다중 마스터 케이블을 사용할 수도 있습니다. 주문 번호는 부록 E를 참조하십시오.

PROFIBUS 네트워크에서 마스터 및 슬레이브 디바이스 사용

STEP 7-Micro/WIN이 항상 마스터인 반면에, S7-200은 마스터-슬레이브 네트워크를 지원하며 PROFIBUS 네트워크에서 마스터나 슬레이브로 작동할 수 있습니다.

마스터

네트워크에서 마스터인 디바이스는 네트워크의 다른 디바이스에 대한 요청을 시작할 수 있습니다. 또한 마스터는 네트워크의 다른 마스터가 보낸 요청에 응답할 수 있습니다 . 일반적인 마스터 디바이스에는 STEP 7-Micro/WIN, TD 200과 같은 HMI(Human-Machine Interface) 디바이스, S7-300 또는 S7-400 PLC 등이 있습니다. S7-200은 다른 S7-200으로부터 정보를 요청할 때 마스터로 작동합니다(피어 투 피어 통신).

슬레이브

슬레이브로 구성되는 디바이스는 마스터 디바이스의 요청에만 응답할 수 있습니다. 즉, 슬레이브는 요청을 시작하지 않습니다. 대부분의 네트워크에서 S7-200은 슬레이브로 작동합니다. 슬레이브 디바이스인 S7-200은 오퍼레이터 패널 또는 STEP 7-Micro/WIN과 같은 네트워크 마스터 디바이스의 요청에 응답합니다.

전송률 및 네트워크 주소 설정

네트워크를 지나 데이터가 전송되는 속도는 일반적으로 킬로보(kbaud) 또는 메가보(Mbaud) 단위로 측정되는 전송률입니다. 전송률은 지정된 시간 내에서 전송할 수 있는 데이터 양을 측정합니다. 예를 들어, 전송률 19 kbaud는 초당 19,200비트의 전송 속도를 나타냅니다.

제공된 네트워크를 통해 통신하는 모든 디바이스는 동일한 전송률로 데이터를 전송하도록 구성되어야 합니다. 따라서 네트워크의 가장 빠른 전송률은 네트워크에 연결된 가장 느린 디바이스에 의해 결정됩니다.

도표 7-1에는 S7-200에서 지원되는 전송률이 나열되어 있습니다.

도표 7-1 S7-200에서 지원되는 전송률

네트워크	전송률
표준 네트워크	9.6 kbaud - 187.5 kbaud
EM 277 사용	9.6 kbaud - 12 Mbaud
프리포트 모드	1200 baud - 115.2 kbaud

네트워크 주소는 네트워크의 각 디바이스에 할당하는 고유한 번호입니다. 고유한 네트워크 주소로 인해 데이터는 올바른 디바이스에 전송돠거나 올바른 디바이스에서 검색됩니다. S7-200은 0부터 126까지의 네트워크 주소를 지원합니다. 두 개의 포트를 가진 S7-200의 경우 각 포트에 네트워크 주소가 있습니다. 도표 7-2에는 S7-200 디바이스에 대한 기본(공장) 세팅이 나열되어 있습니다.

도표 7-2 S7-200 디바이스의 기본 주소

S7-200 디바이스	기본 주소
STEP 7-Micro/WIN	0
HMI(TD200, TP 또는 OP)	1
S7-200 CPU	2

STEP 7-Micro/WIN에 대한 전송률 및 네트워크 주소

STEP 7-Micro/WIN에 대한 전송률과 네트워크 주소를 구성해야 합니다. 전송률은 네트워크의 다른 디바이스와 동일해야 하고 네트워크 주소는 고유해야 합니다.

일반적으로 STEP 7-Micro/WIN에 대한 네트워크 주소(0)를 변경하지 않습니다. 네트워크에 다른 프로그래밍 패키지가 포함된 경우 STEP 7-Micro/WIN에 대한 네트워크 주소를 변경해야 할 수도 있습니다.

그림 7-3과 같이 STEP 7-Micro/WIN에 대한 전송률과 네트워크 주소를 구성하는 것은 간단합니다 . 내비게이션 바에서 통신 아이콘을 클릭한 후 다음 단계를 수행합니다.

1. 통신 설정 창에서 아이콘을 더블 클릭합니다.
2. PG/PC 인터페이스 설정 대화 상자에서 속성 버튼을 클릭합니다.
3. STEP 7-Micro/WIN에 대한 네트워크 주소를 선택합니다.
4. STEP 7-Micro/WIN에 대한 전송률을 선택합니다.

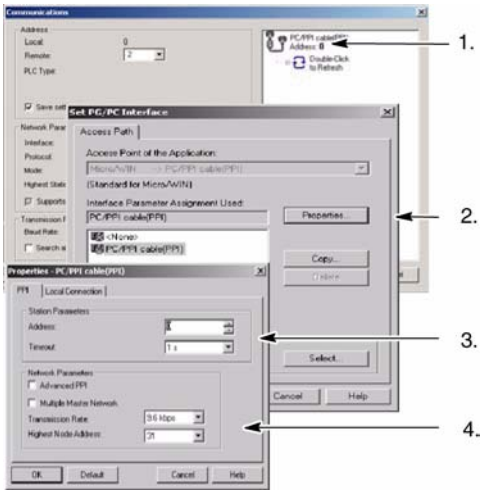


그림 7-3 STEP 7-Micro/WIN 구성

S7-200에 대한 전송률 및 네트워크 주소 설정

또한 S7-200에 대한 전송률과 네트워크 주소를 구성해야 합니다. S7-200의 시스템 블록은 전송률과 네트워크 주소를 저장합니다. S7-200에 대한 파라메터를 선택한 후 시스템 블록을 S7-200에 다운로드해야 합니다.

각 S7-200 포트의 기본 전송률은 9 kbaud이고 기본 네트워크 주소는 2입니다.

그림 7-4와 같이 STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 S7-200의 전송률과 네트워크 주소를 설정합니다. 내비게이션 바에서 시스템 블록 아이콘을 선택하거나 **보기 > 구성요소 > 시스템 블록** 메뉴 명령을 선택한 후 다음 단계를 수행합니다.

1. S7-200에 대한 네트워크 주소를 선택합니다.
2. S7-200에 대한 전송률을 선택합니다.
3. 시스템 블록을 S7-200에 다운로드합니다.

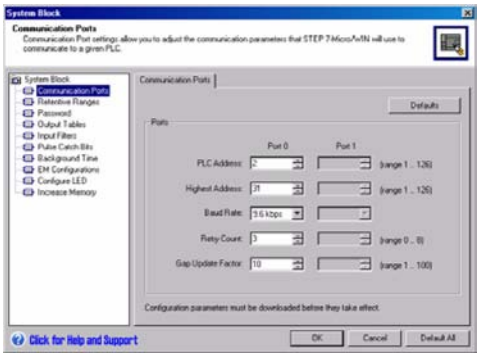


그림 7-4 S7-200 CPU 구성



팁

모든 전송률 옵션의 선택이 허용됩니다. STEP 7-Micro/WIN은 시스템 블록을 다운로드하는 동안 이러한 선택 항목의 유효성을 검사합니다. STEP 7-Micro/WIN이 S7-200과 통신할 수 없게 하는 전송률 선택 항목은 다운로드할 수 없습니다.

원격 주소 설정

갱신된 세팅을 S7-200에 다운로드할 수 있으려면 먼저 원격 S7-200의 현재 세팅과 일치하도록 STEP 7-Micro/WIN(로컬)의 통신(COM) 포트와 S7-200(원격)의 주소를 모두 설정해야 합니다. 그림 7-5를 참조하십시오.

갱신된 세팅을 다운로드한 후 PG/PC 인터페이스 전송률 세팅을 다시 구성해야 합니다(원격 S7-200에 다운로드할 때 사용된 세팅과 다른 경우). 그림 7-3을 참조하여 전송률을 구성합니다.



그림 7-5 STEP 7-Micro/WIN 구성

네트워크에서 S7-200 CPU 검색

네트워크에 연결된 S7-200 CPU를 검색 및 식별할 수 있습니다. 또한 S7-200을 찾을 때 특정 전송률 또는 모든 전송률에서 네트워크를 검색할 수 있습니다.

PPI 다중 마스터 케이블만 모든 전송률의 검색을 허용합니다. CP 카드를 통해 통신할 경우 이 기능을 사용할 수 없습니다. 검색은 현재 선택된 전송률에서 시작됩니다.

1. 통신 대화 상자를 열고 새로 고침 아이콘을 더블 클릭하여 검색을 시작합니다.
2. 모든 전송률을 검색하려면 모든 전송률 검색 체크상자를 선택합니다.

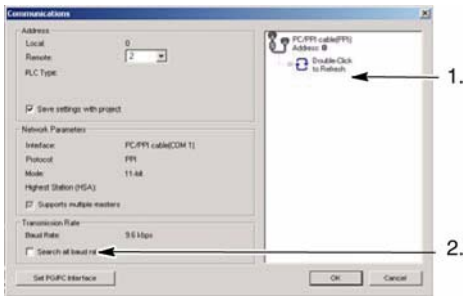


그림 7-6 네트워크에서 CPU 검색

네트워크에 맞는 통신 프로토콜 선택

다음 정보는 S7-200 CPU에서 지원되는 프로토콜의 개요입니다.

- PPI(지점 간 인터페이스)
- MPI(다중 지점 인터페이스)
- PROFIBUS

통신 아키텍처의 OSI(Open System Interconnection) 7계층 모델에 기초하여 이러한 프로토콜은 유럽 표준 EN 50170에 정의된 PROFIBUS 표준을 따르는 토큰 링 네트워크에서 구현됩니다. 이러한 프로토콜은 1개의 시작 비트, 8개의 데이터 비트, 짝수 패리티 및 1개의 정지 비트를 가지는 비동기 문자 기반 프로토콜입니다. 통신 프레임은 특정 시작 및 정지 문자, 소스 및 대상 스테이션 주소, 프레임 길이 및 데이터 무결성에 대한 체크섬에 따라 달라집니다. 각 프로토콜에 대해 전송률이 동일한 경우 프로토콜은 서로 간섭하지 않고 네트워트에서 동시에 실행될 수 있습니다.

또한 확장 모듈 CP243-1 및 CP243-1 IT가 있는 S7-200 CPU에 이더넷을 사용할 수도 있습니다.

PPI 프로토콜

PPI는 마스터 슬레이브 프로토콜입니다. 마스터 디바이스는 요청을 슬레이브 디바이스에 보내고 슬레이브 디바이스는 응답합니다. 그림 7-7을 참조하십시오. 슬레이브 디바이스는 메시지를 시작하지 않지만 마스터가 요청을 전송하거나 응답을 위해 슬레이브를 폴링할 때까지 기다립니다.

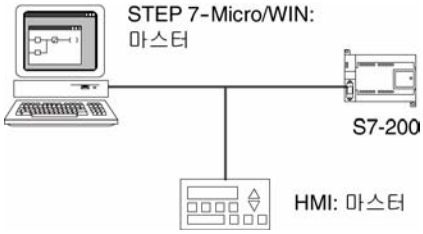


그림 7-7 PPI 네트워크

마스터는 PPI 프로토콜에 의해 관리되는 공유 연결을 통해 슬레이브와 통신합니다. PPI는 임의의 하나의 슬레이브와 통신할 수 있는 마스터 수를 제한하지 않지만 네트워크에 32개를 초과하는 마스터를 설치할 수는 없습니다.

PPI 마스터 모드를 사용자 프로그램에서 활성화한 경우 S7-200 CPU는 RUN 모드에 있는 동안 마스터 디바이스로 작동할 수 있습니다. (SMB30에 대한 설명은 부록 D을 참조하십시오.) PPI 마스터 모드를 활성화한 후 네트워크 읽기 또는 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하여 다른 S7-200에서 읽거나 쓸 수 있습니다. S7-200은 PPI 마스터로 작동하는 동안 계속해서 다른 마스터의 요청에 슬레이브로 응답합니다.

PPI Advanced를 사용하면 네트워크 디바이스는 디바이스 간에 논리적 연결을 설정할 수 있습니다. PPI Advanced의 경우 각 디바이스는 제한된 수의 연결을 제공합니다. S7-200에서 지원되는 연결 수는 도표 7-3을 참조하십시오.

모든 S7-200 CPU는 PPI 및 PPI Advanced 프로토콜을 모두 지원하지만 EM 277 모듈에서는 PPI Advanced 프로토콜만 지원합니다.

도표 7-3 S7-200 CPU 및 EM 277 모듈에 대한 연결 수

모듈		전송률	연결
S7-200 CPU	포트 0	9.6 kbaud, 19.2 kbaud, 또는 187.5 kbaud	4
	포트 1	9.6 kbaud, 19.2 kbaud, 또는 187.5 kbaud	4
EM 277 모듈		9.6kbaud - 12Mbaud	모듈당 6

MPI 프로토콜

MPI에서는 마스터-마스터 및 마스터-슬레이브 통신이 모두 허용됩니다. 그림 7-8을 참조하십시오. S7-200 CPU와 통신하려면 STEP 7-Micro/WIN은 마스터-슬레이브 연결을 설정해야 합니다. MPI는 마스터로 작동하는 S7-200 CPU와 통신하지 않습니다.

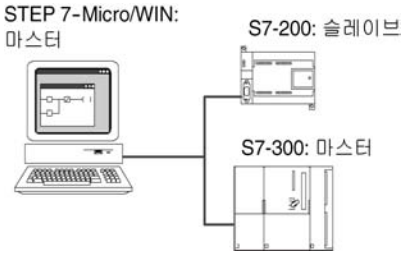


그림 7-8 MPI 네트워크

네트워크 디바이스는 두 개의 디바이스 간에 별도의 연결(MPI 프로토콜에 의해 관리되는)을 통해 통신합니다. 디바이스 간의 통신은 S7-200 CPU 또는 EM 277 모듈에서 지원하는 연결 수로 제한됩니다. S7-200에서 지원되는 연결 수는 도표 7-3을 참조하십시오.

MPI 프로토콜의 경우 S7-300 및 S7-400 PLC 는 XGET 및 XPUT 인스트럭션을 사용하여 S7-200 CPU에서 데이터를 읽고 씁니다. 이러한 인스트럭션에 대한 자세한 내용은 S7-300 또는 S7-400 프로그래밍 매뉴얼을 참조하십시오.

PROFIBUS 프로토콜

PROFIBUS 프로토콜은 분산 I/O 디바이스(원격 I/O)와의 고속 통신용으로 설계되었습니다. 다양한 제조업체의 다양한 PROFIBUS 디바이스를 사용할 수 있습니다. 간단한 입력 또는 출력 모듈에서 모터 컨트롤러 및 PLC에 이르는 광범위한 디바이스가 여기에 포함됩니다.

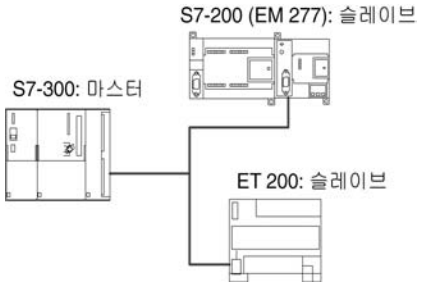


그림 7-9 PROFIBUS 네트워크

PROFIBUS 네트워크에는 일반적으로 하나의 마스터 및 여러 슬레이브 I/O 디바이스가 있습니다. 그림 7-9를 참조하십시오. 마스터 디바이스는 연결되는 I/O 슬레이브의 유형과 주소를 알 수 있도록 구성됩니다. 마스터는 네트워크를 초기화하고 네트워크의 슬레이브 디바이스가 컨피규레이션과 일치하는지 확인합니다. 마스터는 계속해서 출력 데이터를 슬레이브에 쓰고 슬레이브에서 입력 데이터를 읽습니다.

DP 마스터는 슬레이브 디바이스를 성공적으로 구성한 경우 해당 슬레이브 디바이스를 소유합니다. 네트워크에 두 번째 마스터 디바이스가 있는 경우 첫 번째 마스터가 소유하는 슬레이브에 대한 매우 제한된 접근 권한을 가집니다.

TCP/IP 프로토콜

S7-200은 이더넷(CP 243-1) 또는 인터넷(CP 243-1 IT) 확장 모듈 사용을 통해 TCP/IP 이더넷 통신을 지원할 수 있습니다. 이러한 모듈에서 지원하는 전송률 및 연결 수는 도표 7-4를 참조하십시오.

도표 7-4 이더넷(CP 243-1) 및 인터넷(CP 243-1 IT) 모듈에 대한 연결 수

모듈	전송률	연결
이더넷(CP 243-1) 모듈	10 - 100 Mbaud	8개 범용 연결
인터넷(CP 243-1 IT) 모듈		1 STEP 7-Micro/WIN 연결

자세한 내용은 *산업 이더넷용 SIMATIC NET CP 243-1 통신 프로세서 매뉴얼* 또는 *산업 이더넷 및 IT용 SIMATIC NET CP 243-1 IT 통신 프로세서 매뉴얼*을 참조하십시오.

S7-200 디바이스만 사용하는 샘플 네트워크 컨피규레이션

단일 마스터 PPI 네트워크

간단한 단일 마스터 네트워크의 경우 프로그래밍 스테이션 및 S7-200 CPU는 PPI 다중 마스터 케이블이나 프로그래밍 스테이션에 설치된 CP(통신 프로세서) 카드에 의해 연결됩니다.

그림 7-10의 맨 위에 있는 샘플 네트워크에서 프로그래밍 스테이션(STEP 7-Micro/WIN)이 네트워크 마스터입니다. 그림 7-10의 맨 아래에 있는 샘플 네트워크에서 HMI(Human-Machine Interface) 디바이스(예: TD 200, TP 또는 OP)가 네트워크 마스터입니다.

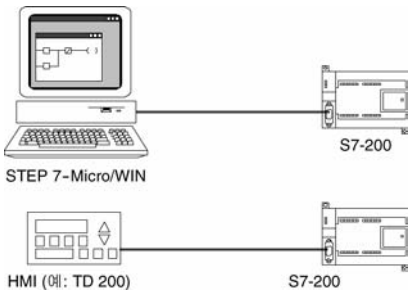


그림 7-10 단일 마스터 PPI 네트워크

두 샘플 네트워크 모두에서 S7-200 CPU는 마스터의 요청에 응답하는 슬레이브입니다.

단일 마스터 PPI 네트워크의 경우 PPI 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성합니다. 사용 가능한 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자를 선택 취소합니다.

다중 마스터 PPI 네트워크

그림 7-11은 하나의 슬레이브가 있는 다중 마스터의 샘플 네트워크를 보여줍니다. 프로그래밍 스테이션(STEP 7-Micro/WIN)은 CP 카드 또는 PPI 다중 마스터 케이블을 사용합니다. STEP 7-Micro/WIN 및 HMI 디바이스는 네트워크를 공유합니다.

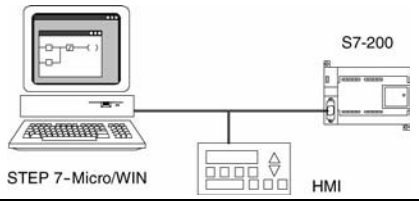


그림 7-11 하나의 슬레이브가 있는 다중 마스터

STEP 7-Micro/WIN 및 HMI 디바이스는 둘 다 마스터이고 별도의 네트워크 주소를 가져야 합니다. PPI 다중 마스터 케이블이 사용되는 경우 이 케이블은 마스터이고 STEP 7-Micro/WIN에 의해 제공된 네트워크 주소를 사용합니다. S7-200 CPU는 슬레이브입니다.

그림 7-12는 여러 슬레이브와 통신하는 여러 마스터를 가진 PPI 네트워크를 보여줍니다. 이 예제에서 STEP 7-Micro/WIN 및 HMI는 둘 다 임의의 S7-200 CPU 슬레이브에서 데이터를 요청할 수 있습니다. STEP 7-Micro/WIN 및 HMI 디바이스는 네트워크를 공유합니다.

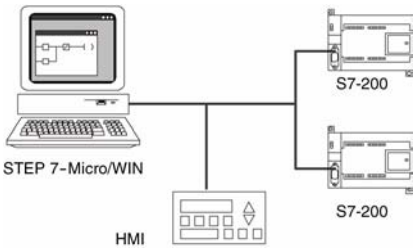


그림 7-12 다중 마스터 및 슬레이브

모든 디바이스(마스터 및 슬레이브)는 다른 네트워크 주소를 가집니다. PPI 다중 마스터 케이블이 사용되는 경우 이 케이블은 마스터이고 STEP 7-Micro/WIN에 의해 제공된 네트워크 주소를 사용합니다. S7-200 CPU는 슬레이브입니다.

다중 마스터 및 하나 이상의 슬레이브를 가진 네트워크 경우 PPI 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성하고 사용 가능한 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자를 선택합니다. PPI 다중 마스터 케이블을 사용하는 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자는 무시됩니다.

복잡한 PPI 네트워크

그림 7-13은 피어 투 피어 통신과 함께 다중 마스터를 사용하는 샘플 네트워크를 보여줍니다.

STEP 7-Micro/WIN 및 HMI 디바이스는 네트워크를 통해 S7-200 CPU에서 읽고 쓰며 S7-200 CPU는 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하여 서로 읽고 씁니다(피어 투 피어 통신).

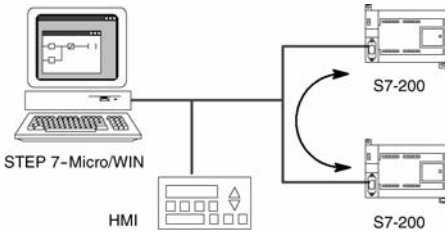


그림 7-13 피어-투-피어 통신

그림 7-14는 피어 투 피어 통신과 함께 다중 마스터를 사용하는 복잡한 PPI 네트워크의 또 다른 예제를 보여줍니다. 이 예제에서 각 HMI는 하나의 S7-200 CPU를 감시합니다.

S7-200 CPU는 NETR 및 NETW 인스트럭션을 사용하여 서로 읽고 씁니다(피어 투 피어 통신).

복잡한 PPI 네트워크 경우 PPI 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성하고 사용 가능한 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자를 선택합니다. PPI 다중 마스터 케이블을 사용하는 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자는 무시됩니다.

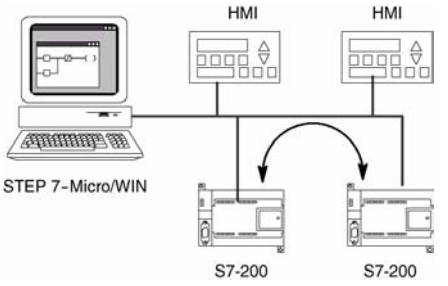


그림 7-14 HMI 디바이스 및 피어 투 피어

S7-200, S7-300 및 S7-400 디바이스를 사용하는 샘플 네트워크 컨피규레이션

최대 187.5 kbaud의 전송률을 가진 네트워크

그림 7-15에 표시된 샘플 네트워크에서 S7-300은 XPUT 및 XGET 인스트럭션을 사용하여 S7-200 CPU와 통신합니다. S7-300은 마스터 모드에서 S7-200 CPU와 통신할 수 없습니다.

S7 CPU와 통신하려면 PPI 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성하고 사용 가능한 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자를 선택합니다. PPI 다중 마스터 케이블을 사용하는 경우 다중 마스터 네트워크 및 PPI Advanced 체크상자는 무시됩니다.

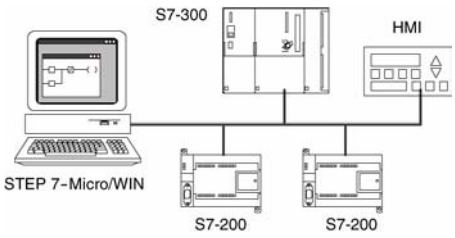


그림 7-15 최대 187.5 Kbaud의 전송률

187.5 kbaud를 초과하는 전송률을 가진 네트워크

187.5 kbaud를 초과하는 전송률의 경우 S7-200 CPU는 네트워크에 연결하기 위해 EM 277 모듈을 사용해야 합니다. 그림 7-16을 참조하십시오. STEP 7-Micro/WIN은 CP(통신 프로세서) 카드에 의해 연결되어야 합니다.

이 컨피규레이션에서 S7-300은 XPUT 및 XGET 인스트럭션을 사용하여 S7-200 과 통신할 수 있고 HMI는 S7-200 또는 S7-300을 감시할 수 있습니다.

EM 277은 항상 슬레이브 디바이스입니다.

STEP 7-Micro/WIN은 연결된 EM 277을 통해 S7-200 CPU를 프로그래밍 또는 감시할 수 있습니다. 187.5 kbaud를 초과하여 EM 277과 통신하려면 CP 카드와 함께 MPI 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성해야 합니다. PPI 다중 마스터 케이블의 최대 전송률은 187.5 kbaud입니다.

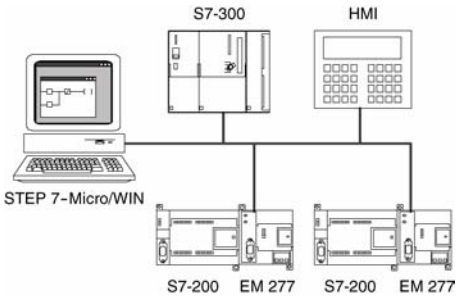


그림 7-16 187.5 Kbaud를 초과하는 전송률

샘플 PROFIBUS-DP 네트워크 컨피규레이션

S7-315-2DP가 PROFIBUS 마스터이고 EM 277이 PROFIBUS 슬레이브인 네트워크

그림 7-17 은 S7-315-2DP를 PROFIBUS 마스터로 사용하는 샘플 PROFIBUS 네트워크를 보여줍니다. EM 277 모듈은 PROFIBUS 슬레이브입니다.

S7-315-2 DP는 1바이트부터 최대 128바이트까지 EM 277에서 데이터를 읽고 쓸 수 있습니다. S7-315-2 DP는 S7-200에서 V 메모리 위치를 읽고 씁니다.

이 네트워크는 9600 baud에서 12 Mbaud까지의 전송률을 지원합니다.

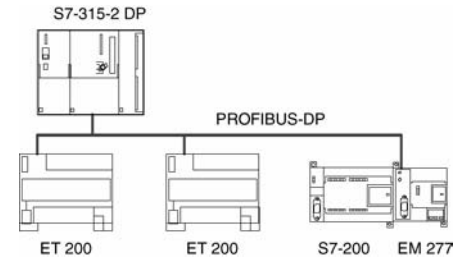


그림 7-17 S7-315-2 DP가 있는 네트워크

STEP 7-Micro/WIN 및 HMI가 있는 네트워크

그림 7-18은 S7-315-2 DP가 PROFIBUS 마스터이고 EM 277이 PROFIBUS 슬레이브인 샘플 네트워크를 보여줍니다. 이 컨피규레이션에서 HMI는 EM 277을 통해 S7-200을 감시합니다. STEP 7-Micro/WIN은 EM 277을 통해 S7-200을 프로그래밍합니다.

이 네트워크는 9600 baud에서 12 Mbaud까지의 전송률을 지원합니다. 187.5 kbaud를 초과하는 전송률의 경우 STEP 7-Micro/WIN에 CP 카드가 필요합니다.

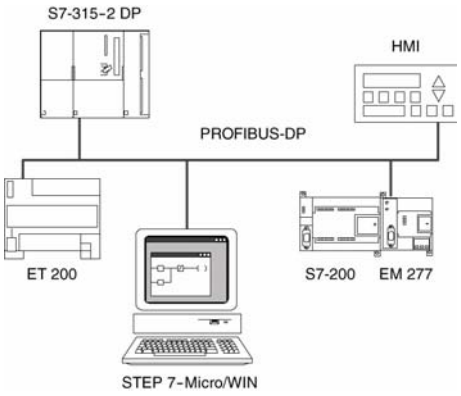


그림 7-18 PROFIBUS 네트워크

CP 카드에 PROFIBUS 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성합니다. 네트워크에 DP 디바이스만 있는 경우 DP 또는 표준 프로파일을 선택합니다. DP가 아닌 디바이스(예: TD 200)가 네트워크에 있는 경우 모든 마스터 디바이스에 대한 유니버셜(DP/FMS) 프로파일을 선택합니다. 네트워크가 작동하려면 네트워크의 모든 마스터는 동일한 PROFIBUS 프로파일(DP, 표준 또는 유니버셜)을 사용하도록 설정되어야 합니다.

모든 마스터 디바이스가 유니버셜(DP/FMS) 프로파일을 사용하는 경우에만 PPI 다중 마스터 케이블은 최대 187.5 kbaud의 네트워크에서 작동합니다.

이더넷 및/또는 인터넷 디바이스를 사용하는 샘플 네트워크 컨피규레이션

그림 7-19에 표시된 컨피규레이션에서 이더넷 (CP 243-1) 모듈 또는 인터넷(CP 243-1 IT) 모듈을 사용하는 S7-200 CPU 중 하나와 STEP 7-Micro/WIN이 통신할 수 있도록 이더넷 연결이 사용됩니다. S7-200 CPU는 이더넷 연결을 통해 데이터를 교환할 수 있습니다. STEP 7-Micro/WIN과 함께 PC에서 실행되는 표준 브라우저 프로그램을 사용하면 인터넷(CP 243-1 IT) 모듈의 홈 페이지에 접근할 수 있습니다.

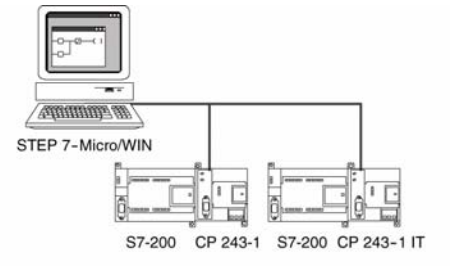


그림 7-19 10/100 Mbaud 이더넷 네트워크

이더넷 네트워크의 경우 TCP/IP 프로토콜을 사용하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성합니다.



팁

PG/PC 인터페이스 설정 대화창에는 두 개 이상의 TCP/IP 선택 항목이 있습니다. TCP/IP -> NdisWanIp 선택 항목은 S7-200에서 지원되지 않습니다.

- PC에서 제공되는 이더넷 인터페이스의 유형에 따라 PG/PC 인터페이스 설정 대화 상자의 옵션이 달라집니다. CP 243-1 또는 CP 243-1 IT 모듈이 연결되는 이더넷 네트워크에 컴퓨터를 연결하는 옵션을 선택합니다.
- 통신 대화창에서 통신하려는 각 이더넷/인터넷 모듈의 원격 IP 주소를 입력해야 합니다.

통신 인터페이스 설치 및 제거

PG/PC 인터페이스 설정 대화 상자에서 인터페이스 설치/제거 대화 상자를 사용하여 컴퓨터에 대한 통신 인터페이스를 설치하거나 제거합니다.

1. PG/PC 인터페이스 설정 대화 상자에서 선택을 클릭하여 인터페이스 설치/제거 대화 상자에 접근합니다.

   선택 상자에는 사용 가능한 인터페이스가 나열되고 설치됨 상자에는 이미 컴퓨터에 설치되어 있는 인터페이스가 디스플레이됩니다.

2. *통신 인터페이스를 추가하려면:* 컴퓨터에 설치된 통신 하드웨어를 선택하고 설치를 클릭합니다. 인터페이스 설치/제거 대화 상자를 닫을 경우 PG/PC 인터페이스 설정 대화 상자는 사용된 인터페이스 파라메터 할당 상자에 인터페이스를 디스플레이합니다.

3. *통신 인터페이스를 제거하려면:* 제거할 인터페이스를 선택하고 제거를 클릭합니다. 인터페이스 설치/제거 대화 상자를 닫을 경우 PG/PC 인터페이스 설정 대화 상자는 사용된 인터페이스 파라메터 할당 상자에서 인터페이스를 제거합니다.

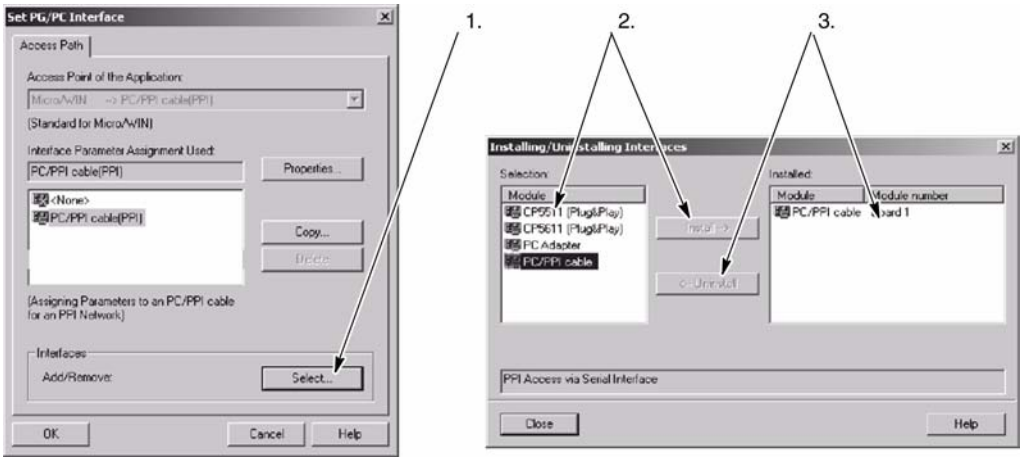


그림 7-20 PG/PC 인터페이스 설정 및 인터페이스 설치/제거 대화 상자

PPI 다중 마스터에 대한 컴퓨터의 포트 세팅 조정

PPI 모드에서 USB/PPI 다중 마스터 케이블 또는 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용하는 경우 컴퓨터의 포트 세팅을 조정할 필요가 없으며 Windows NT 운영체제에서 다중 마스터 네트워크의 조작이 가능합니다.

PPI 다중 마스터 컨피규레이션을 지원하는 운영체제 (Windows NT는 PPI 다중 마스터를 지원하지 않음)에서 S7-200 CPU 및 STEP 7-Micro/WIN 간의 통신을 위한 PPI/프리포트 모드로 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용하는 경우 컴퓨터에서 포트 세팅을 조정해야 할 수 있습니다.

1. 바탕 화면에서 내 컴퓨터 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 속성 메뉴 명령을 선택합니다.
2. 장치 관리자 탭을 선택합니다. Windows 2000의 경우 먼저 하드웨어 탭을 선택한 다음 장치 관리자 버튼을 선택합니다.
3. 포트(COM 및 LPT)를 더블 클릭합니다.
4. 현재 사용 중인 통신 포트를 선택합니다(예: COM 1).
5. 포트 세팅 탭에서 고급 버튼을 클릭합니다.
6. 수신 버퍼 및 송신 버퍼 컨트롤을 가장 낮은 값(1)으로 설정합니다.
7. 확인을 클릭하여 변경 사항을 적용하고 모든 창을 닫은 다음 컴퓨터를 다시 재부팅하여 새 세팅을 활성화합니다.

네트워크 구축

일반 지침

낙뢰의 가능성이 있는 모든 배선에는 항상 적절한 서지 억제 디바이스를 설치합니다.

저전압 신호선 및 통신 케이블을 AC 전선 및 고에너지 고속 전환 DC 전선과 함께 동일한 배선반에 두지 마십시오. 항상 열선 또는 신호 전달선이 쌍을 이루는 중성 또는 일반 전선을 사용하여 쌍으로 된 전선을 설치합니다.

S7-200 CPU의 통신 포트는 절연되어 있지 않습니다. 네트워크에 절연을 제공하기 위해 RS-485 리피터 또는 EM 277 모듈을 사용하는 것을 고려하십시오.

주의

장비를 다른 참조 전위와 상호 연결하면 상호 연결 케이블을 통해 원치 않는 전류가 흐를 수 있습니다.

이러한 원치 않는 전류로 인해 통신 에러가 발생하거나 장비가 손상될 수 있습니다.

통신 케이블을 사용하여 연결하는 모든 장비가 공통 회로 참조를 공유하는지 또는 원치 않는 전류 흐름을 방지하도록 절연되어 있는지 확인하십시오. 절연된 회로 사용을 위한 접지 및 회로 참조 지점에 대한 자세한 내용은3장을 참조하십시오.

네트워크의 거리, 전송 속도 및 케이블 결정

도표 7-5에 나온 것처럼 네트워크 세그먼트의 최대 길이는 절연(RS-485 리피터 사용) 및 전송률이라는 두 가지 요인에 의해 결정됩니다.

여러 다른 접지 전위에서 디바이스를 연결하는 경우 절연이 필요합니다. 원거리로 인해 접지가 물리적으로 분리되는 경우 다른 접지 전위가 존재할 수 있습니다. 단거리인 경우에도 중장비 기계의 부하 전류로 인해 접지 전위가 달라질 수 있습니다.

도표 7-5 네트워크 케이블의 최대 길이

전송률	절연되지 않은 CPU 포트[1]	리피터 또는 EM 277이 있는 CPU 포트
9.6 kbaud - 187.5 kbaud	50m	1,000m
500 kbaud	지원되지 않음	400 m
1 Mbaud - 1.5 Mbaud	지원되지 않음	200 m
3 Mbaud - 12 Mbaud	지원되지 않음	100 m

[1] 절연체 또는 리피터를 사용하지 않고 허용되는 최대 길이는 50 m입니다. 세그먼트의 첫 번째 노드에서 마지막 노드까지 이 거리를 측정합니다.

네트워크에서 리피터 사용

RS-485 리피터는 네트워크 세그먼트를 위한 바이어스 및 종료를 제공합니다. 다음 목적을 위해 리피터를 사용할 수 있습니다.

- *네트워크 길이를 늘리려면:* 리피터를 네트워크에 추가하면 네트워크를 50 m 추가로 연장할 수 있습니다. 그림 7-21과 같이 중간에 다른 노드가 없는 두 개의 리피터를 연결할 경우 전송률에 맞는 최대 케이블 길이로 네트워크를 연장할 수 있습니다. 네트워크에서 최대 9개의 리피터를 연속적으로 사용할 수 있지만 총 네트워크 길이가 9600 m를 초과하지 않아야 합니다.
- *네트워크에 디바이스를 추가하려면:* 각 세그먼트는 9600 baud에서 최대 50 m까지 연결되는 최대 32개의 디바이스를 가질 수 있습니다. 리티퍼를 사용하면 또 다른 세그먼트(32개 디바이스)를 네트워크에 추가할 수 있습니다.
- *여러 다른 네트워크 세그먼트를 전기적으로 절연하려면:* 네트워크를 절연시키면 접지 전위가 다를 수 있는 네트워크 세그먼트를 분리하여 전송 품질을 향상시킬 수 있습니다.

네트워크의 리피터는 네트워크 주소가 할당되지 않은 경우에도 세그먼트에서 노드 중 하나로 카운트됩니다.



그림 7-21 리피터가 있는 샘플 네트워크

네트워크 케이블 선택

S7-200 네트워크는 꼬인 쌍 케이블에 대한 RS-485 표준을 사용합니다. 도표 7-6에는 네트워크 케이블의 사양이 나열되어 있습니다. 네트워크 세그먼트에서 최대 32개의 디바이스를 연결할 수 있습니다.

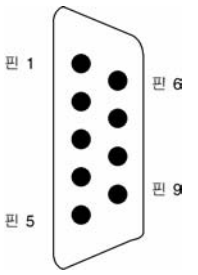
도표 7-6 네트워크 케이블의 일반 사양

사양	설명
케이블 유형	차폐, 꼬인 쌍
루프 저항	≤115 Ω/km
유효 정전 용량	30 pF/m
명목 임피던스	약 135 Ω - 160 Ω *(주파수 =3 MHz - 20 MHz)*
감쇠	0.9 dB/100 m *(주파수 =200 kHz)*
교차 섹션 코어 영역	0.3 mm^2 - 0.5 mm^2
케이블 직경	8 mm ± 0.5 mm

연결 핀 할당

S7-200 CPU의 통신 포트는 유럽 표준 EN 50170에 정의된 PROFIBUS 표준에 따라 9핀 초소형 D 커넥터에서 호환되는 RS-485입니다. 도표 7-7에서는 통신 포트에 대한 물리적 연결을 제공하는 커넥터를 보여주고 통신 포트 핀 할당에 대해 설명합니다.

도표 7-7 S7-200 통신 포트에 대한 핀 할당

커넥터	핀 번호	PROFIBUS 신호	포트 0/포트 1
	1	실드	섀시 접지
	2	24 V 복귀	로직 커먼
	3	RS-485 신호 B	RS-485 신호 B
	4	요청 대 전송	RTS (TTL)
	5	5 V 복귀	로직 커먼
	6	+5V	+5V, 100 Ω 직렬 레지스터
	7	+24V	+24V
	8	RS-485 신호 A	RS-485 신호 A
	9	해당 사항 없음	비트 프로토콜 선택(입력)
	커넥터 쉘	실드	섀시 접지

네트워크 케이블 바이어스 및 종료

Siemens는 여러 디바이스를 네트워크에 쉽게 연결하는 데 사용할 수 있는 두 가지 유형의 네트워크 커넥터를 제공합니다. 하나는 표준 네트워크 커넥터(핀 할당은 도표 7-7 참조)이고 다른 하나는 프로그래밍 포트를 포함하는 커넥터입니다. 프로그래밍 포트 커넥터를 사용하면 기존 네트워크 연결을 방해하지 않고 프로그래밍 스테이션이나 HMI 디바이스를 네트워크에 연결할 수 있습니다. 프로그래밍 포트 커넥터는 전원 핀을 비롯한 모든 신호를 S7-200에서 프로그래밍 포트에 전달하며, 이것은 특히 S7-200(예: TD 200)에서 전원을 끌어오는 디바이스를 연결하는 데 유용합니다.

두 커넥터에는 두 개의 터미널 나사 집합이 있으며 이러한 나사를 사용하면 들어오고 나가는 네트워크 케이블을 연결할 수 있습니다. 또한 두 커넥터에는 네트워크를 선택적으로 바이어스 및 종료하기 위한 스위치가 있습니다. 그림 7-22는 케이블 커넥터를 위한 일반 바이어스 및 종료를 보여줍니다.

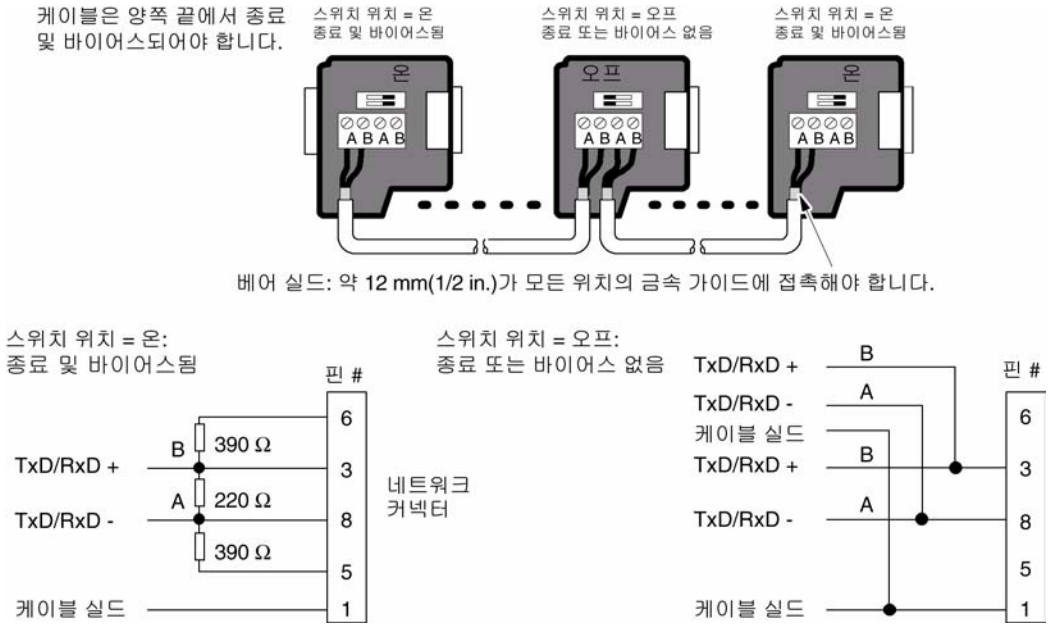


그림 7-22 네트워크 케이블의 바이어스 및 종료

네트워크에 맞는 PPI 다중 마스터 케이블 또는 CP 카드 선택

도표 7-8과 같이 STEP 7-Micro/WIN은 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 USB/PPI 다중 마스터 케이블뿐만 아니라 프로그래밍 스테이션(사용자 컴퓨터 또는 SIMATIC 프로그래밍 디바이스)이 네트워크 마스터로 작동할 수 있게 하는 여러 CP 카드를 지원합니다.

최대 187.5 kbaud의 전송률의 경우 PPI 다중 마스터 케이블은 STEP 7-Micro/WIN 및 하나의 S7-200 CPU 또는 S7-200 네트워크 간에 가장 간단하고 경제적인 연결을 제공합니다. 두 가지 유형의 PPI 다중 마스터 케이블을 사용할 수 있으며 둘 다 STEP 7-Micro/WIN 및 S7-200 네트워크 간의 로컬 연결에 사용할 수 있습니다.

USB/PPI 다중 마스터 케이블은 USB 버전 1.1을 지원하는 PC와 함께 사용할 수 있는 플러그 앤 플레이 디바이스입니다 . 이 케이블은 최대 187.5 kbaud 의 전송률에서 PPI 통신을 지원하면서 PC 및 S7-200 네트워크 간의 절연을 제공합니다. 설정할 스위치가 없으므로 단순히 케이블을 연결하고 PC/PPI 케이블을 인터페이스로 선택한 다음 PPI 프로토콜을 선택하고 PC 연결 탭에서 포트를 USB로 설정하면 됩니다. STEP 7-Micro/WIN에서 사용하기 위해 한 번에 하나의 USB/PPI 다중 마스터 케이블만 PC에 연결할 수 있습니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블에는 8개의 DIP 스위치가 있는데 이 중 두 개는 STEP 7-Micro/WIN과의 작동을 위한 케이블을 구성하는 데 사용됩니다.

- 케이블을 PC에 연결하는 경우 PPI 모드(스위치 5 = 1) 및 로컬 조작(스위치 6 = 0)을 선택합니다.
- 케이블을 모뎀에 연결하는 경우 PPI 모드(스위치 5 = 1) 및 원격 조작(스위치 6 = 1)을 선택합니다.

케이블은 PC 및 S7-200 네트워크 간의 절연을 제공합니다. PC 연결 탭에서 PC/PPI 케이블을 인터페이스로 선택하고 사용할 RS-232 포트를 선택합니다. PPI 탭에서 스테이션 주소와 네트워크 전송률을 선택합니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 경우 프로토콜이 자동으로 선택되므로 다른 항목을 선택할 필요가 없습니다.

USB/PPI 및 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 모두에는 PC와의 통신 활동 및 네트워크 통신 활동에 대한 표시를 제공하는 LED가 있습니다.

- Tx LED는 케이블이 정보를 PC에 전송 중임을 나타냅니다.
- Rx LED는 케이블이 PC에서 정보를 수신 중임을 나타냅니다.
- PPI LED는 케이블이 네트워크에서 데이터를 전송 중임을 나타냅니다. 다중 마스터 케이블이 토큰을 보유한 이후로 STEP 7-Micro/WIN 에 의해 통신이 초기화되고 나면 PPI LED 는 계속 켜져 있습니다. STEP 7-Micro/WIN과의 연결이 끊어지면 PPI LED가 꺼집니다. 또한 네트워크에 연결되기를 기다리는 동안 PPI LED는 1 Hz 속도로 깜빡입니다.

CP 카드는 프로그래밍 스테이션의 다중 마스터 네트워크 관리를 지원하는 전용 하드웨어가 포함되어 있으며 여러 전송률에서 다른 프로토콜을 지원할 수 있습니다.

각 CP 카드는 네트워크에 연결하기 위한 단일 RS-485 포트를 제공합니다. CP 5511 PCMCIA 카드에는 9핀 D 포트를 제공하는 어댑터가 있습니다. 케이블의 한 쪽 끝을 카드의 RS-485 포트에 연결하고 다른 쪽 끝을 네트워크의 프로그래밍 포트 커넥터에 연결합니다.

PPI 통신에서 CP 카드를 사용하는 경우 STEP 7-Micro/WIN은 동일한 CP 카드에서 실행되는 두 개의 다른 애플리케이션을 동시에 지원하지 않습니다. CP 카드를 통해 STEP 7-Micro/WIN을 네트워크에 연결하기 전에 다른 애플리케이션을 닫아야 합니다. MPI 또는 PROFIBUS 통신을 사용하는 경우 여러 STEP 7-Micro/WIN 애플리케이션이 네트워크를 통해 동시에 통신할 수 있습니다.

주의

절연되지 않은 RS-485 및 RS-232 간 컨버터를 사용하면 컴퓨터의 RS-232 포트가 손상될 수 있습니다.

Siemens RS-232/PPI 및 SB/PPI 다중 마스터 케이블(주문 번호는 각각 6ES7 901-3CB30-0XA0 또는 6ES7 901-3DB30-0XA0)은 S7-200 CPU의 RS-485 포트 및 RS-232 또는 컴퓨터에 연결되는 USB 포트 간의 전기적 절연을 제공합니다. Siemens 다중 마스터 케이블을 사용하지 않는 경우 컴퓨터의 RS-232 포트에 대한 절연을 제공해야 합니다.

도표 7-8 STEP 7-Micro/WIN에서 지원되는 CP 카드 및 프로토콜

컨피규레이션	전송률	프로토콜
RS-232/PPI 다중 마스터 또는 USB/PPI 다중 마스터 케이블[1] 프로그래밍 스테이션의 포트에 연결됨	9.6 kbaud - 187.5 kbaud	PPI
PC 어댑터 USB, V1.1 이상	9.6 kbaud - 187.5 baud	PPI, MPI 및 PROFIBUS
CP 5512 유형 II, PCMCIA 카드(노트북 컴퓨터용)	9.6 kbaud - 12 Mbaud	PPI, MPI 및 PROFIBUS
CP 5611(버전 3 이상) PCI 카드	9.6 kbaud - 12 Mbaud	PPI, MPI 및 PROFIBUS
CP 1613, S7-1613 PCI 카드	10 Mbaud 또는 100 Mbaud	TCP/IP
CP 1612, SoftNet-S7 PCI 카드	10 Mbaud 또는 100 Mbaud	TCP/IP
CP 1512, SoftNet-S7 PCMCIA 카드(노트북 컴퓨터용)	10 Mbaud 또는 100 Mbaud	TCP/IP

[1] 다중 마스터 케이블은 RS-485 포트(S7-200 CPU에 있는)와 컴퓨터에 연결되는 포트 간의 전기적 절연을 제공합니다. 절연되지 않은 RS-485 및 RS-232 간 컨버터를 사용하면 컴퓨터의 RS-232 포트가 손상될 수 있습니다.

네트워크에서 HMI 디바이스 사용

S7-200 CPU는 Siemens 및 기타 제조업체가 제공하는 다양한 유형의 HMI 디바이스를 지원합니다. 이러한 HMI 디바이스 중 일부(예: TD 200)에서는 디바이스에 의해 사용되는 통신 프로토콜을 선택할 수 없지만 일부 디바이스(예: OP 및 TP 제품군)에서는 디바이스에 대한 통신 프로토콜을 선택할 수 있습니다.

HMI 디바이스에서 통신 프로토콜을 선택하는 것이 허용될 경우 다음 지침을 고려합니다.

- 네트워크의 다른 디바이스 없이 S7-200 CPU의 통신 포트에 연결되는 HMI 디바이스의 경우 HMI 디바이스용 PPI 또는 MPI 프로토콜을 선택합니다.
- EM 277 PROFIBUS 모듈에 연결되는 HMI 디바이스의 경우 MPI 또는 PROFIBUS 프로토콜을 선택합니다.
  - HMI 디바이스가 있는 네트워크에 S7-300 또는 S7-400 PLC가 포함된 경우 HMI 디바이스용 MPI 프로토콜을 선택합니다.
  - HMI 디바이스가 있는 네트워크가 PROFIBUS 네트워크인 경우 HMI 디바이스용 PROFIBUS 프로토콜을 선택하고 PROFIBUS 네트워크의 다른 마스터와 일치하는 프로파일을 선택합니다.
- 마스터로 구성된 S7-200 CPU의 통신 포트에 연결되는 HMI 디바이스의 경우 HMI 디바이스용 PPI 프로토콜을 선택합니다. 최적의 프로토콜은 Advanced PPI입니다. MPI 및 PROFIBUS 프토로콜은 S7-200 CPU를 마스터로 지원하지 않습니다.

HMI 디바이스를 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 디바이스에 대한 특정 매뉴얼을 참조하십시오(도표 7-9 참조). 이러한 매뉴얼은 STEP 7-Micro/WIN 설명서 CD에 포함되어 있습니다.

도표 7-9 S7-200 CPU에서 지원되는 HMI 디바이스

HMI	컨피규레이션 소프트웨어	컨피규레이션 케이블	통신 케이블
TD 100C	텍스트 디스플레이 마법사 키패드 디자이너 (STEP 7-Micro/WIN의 일부)	없음	6ES7 901-3EB10-0XA0
TD 200			TD 200의 일부
TD 200C			TD 200C의 일부
TD 400C			TD 400C의 일부
TP177micro	WinCC flexible 마이크로 WinCC flexible 컴팩트 WinCC flexible 표준 WinCC flexible 고급	S7-200 RS-232 PC-PPI 케이블, (6ES7 901-3CB30-0XA0)	SIMATIC HMI 카탈로그 ST80 참조 (http://www.siemens.com 에서 ST80 검색)
OP73micro			

프리포트 모드에서 사용자 정의 프로토콜 생성

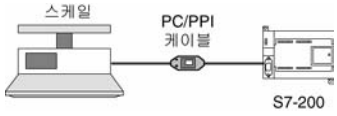
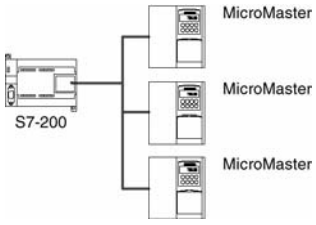
프리포트 모드에서는 S7-200 CPU의 통신 포트를 사용자 프로그램이 컨트롤할 수 있습니다. 프리포트 모드를 사용하면 다양한 유형의 인텔리전트 디바이스와 통신하도록 사용자 정의 통신 프로토콜을 구현할 수 있습니다. 프리포트 모드는 ASCII 및 2진수 프로토콜을 모두 지원합니다.

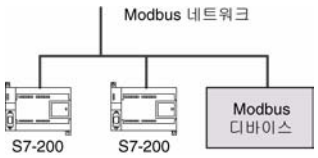
프리포트 모드를 활성화하려면 특수한 메모리 바이트 SMB30(포트 0용) 및 SMB130(포트 1용)을 사용합니다. 사용자 프로그램은 다음을 사용하여 통신 포트의 조작을 컨트롤합니다.

- 전송 인스트럭션(XMT) 및 전송 인터럽트: 전송 인스트럭션을 사용하면 S7-200은 COM 포트에서 최대 255자를 전송할 수 있습니다. 전송 인터럽트는 전송이 완료된 시점을 S7-200의 프로그램에 알립니다.
- 수신 문자 인터럽트: 수신 문자 인터럽트는 COM 포트에서 문자가 수신되었다는 것을 사용자 프로그램에 알립니다. 그런 다음 사용자 프로그램은 구현된 프로토콜에 기초하여 해당 문자에서 작동할 수 있습니다.
- RCV(수신 인스트럭션): 수신 인스트럭션은 COM 포트에서 전체 메시지를 수신하고 메시지가 완전히 수신되면 프로그램에 대한 인터럽트를 생성합니다. 사용자는 정의된 조건에 기초하여 메시지 수신을 시작 및 중지하기 위해 S7-200의 SM 메모리를 사용하여 수신 인스트럭션을 구성합니다. 수신 인스트럭션을 사용하면 사용자 프로그램은 특정 문자 또는 시간 간격에 기초하여 메시지를 시작하거나 중지할 수 있습니다. 대부분의 프로토콜을 수신 인스트럭션과 함께 구현할 수 있습니다.

프리포트 모드는 S7-200이 RUN 모드인 경우에만 활성화됩니다. S7-200을 STOP 모드로 설정하면 모든 프로포트 통신이 중지되고 통신 포트는 S7-200의 시스템 블록에 구성된 세팅을 사용하여 PPI 프로토콜로 돌아갑니다.

도표 7-10 프리포트 모드 사용

네트워크 컨피규레이션		통신 케이블
RS-232 연결을 통해 프리포트 사용		예제: RS-232 포트를 가진 전자 스케일이 있는 S7-200 사용 • RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 스케일의 RS-232 포트를 S7-200 CPU의 RS-485 포트에 연결합니다. (케이블을 PPI/프리포트 모드, 스위치 5=0으로 설정합니다.) • S7-200 CPU는 프리포트를 사용하여 스케일과 통신합니다. • 전송률은 1200 baud -115.2 kbaud 사이일 수 있습니다. • 사용자 프로그램이 프로토콜을 정의합니다.
USS 프로토콜 사용		예제: SIMODRIVE MicroMaster 드라이브가 있는 S7-200 사용 • STEP 7-Micro/WIN은 USS 라이브러리를 제공합니다. • S7-200 CPU는 마스터이고 드라이브는 슬레이브입니다. 프로그래밍 팁 *샘플 USS 프로그램에 대해서는 설명서 CD의 프로그래밍 팁을 참조하십시오. 팁 28을 참조하십시오.*

다른 네트워크에서 슬레이브 디바이스를 에뮬레이트하는 사용자 프로그램 생성		예제: Modbus 네트워크에 S7-200 CPU 연결 • S7-200 의 사용자 프로그램은 Modbus 슬레이브를 에뮬레이트합니다. • STEP 7-Micro/WIN은 Modbus 라이브러리를 제공합니다. 프로그래밍 팁 *샘플 Modbus 프로그램에 대해서는 설명서 CD의 프로그래밍 팁을 참조하십시오. 팁 41을 참조하십시오.*

RS-232 디바이스와 함께 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 프리포트 모드 사용

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 프리포트 통신 기능을 사용하여 RS-232 표준과 호환되는 다양한 디바이스에 S7-200 CPU를 연결할 수 있습니다. 케이블은 프리포트 조작을 위한 PPI/프리포트 모드(스위치 5 = 0)로 설정되어야 합니다. 스위치 6은 로컬 모드(DCE)(스위치 6 = 0) 또는 원격 모드(DTE)(스위치 6 = 1)를 선택합니다.

RS-232 포트에서 RS-485 포트로 데이터가 전송될 경우 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 전송 모드에 해당합니다. 이 케이블은 유휴 상태이거나 RS-485 포트에서 RS-232 포트로 데이터를 전송 중인 경우 수신 모드에 해당합니다. RS-232 전송 회선에서 문자가 감지되는 즉시 이 케이블은 수신 모드에서 전송 모드로 변경됩니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 1200 baud ~ 115 kbaud의 전송률을 지원합니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 하우징에서 DIP 스위치를 사용하여 올바른 전송률에 맞게 케이블을 구성합니다. 도표 7-11은 전송률 및 스위치 위치를 보여줍니다.

케이블의 전환 시간으로 정의된 기간 동안 RS-232 전송 회선이 유휴 상태인 경우 케이블 스위치는 수신 모드로 돌아갑니다 . 도표 7-11과 같이 케이블의 전송률 선택에 따라 전환 시간이 결정됩니다.

프리포트 통신이 사용되는 시스템에서 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용하는 경우 다음 상황에서 S7-200의 프로그램은 전환 시간을 포함해야 합니다.

도표 7-11 전환 시간 및 세팅

전송률	전환 시간	세팅(1 = 업)
115200	0.15 ms	110
57600	0.3 ms	111
38400	0.5 ms	000
19200	1.0 ms	001
9600	2.0 ms	010
4800	4.0 ms	011
2400	7.0 ms	100
1200	14.0 ms	101

- ❑ S7-200은 RS-232 디바이스가 전송한 메시지에 응답합니다.

  S7-200은 RS-232 디바이스에서 요청 메시지를 수신한 후, S7-200은 케이블의 전환 시간보다 크거나 같은 기간 동안 응답 메시지 전송을 지연해야 합니다.

- ❑ RS-232 디바이스는 S7-200에서 전송된 메시지에 응답합니다.

  S7-200은 RS-232 디바이스에서 요청 메시지를 수신한 후, S7-200은 케이블의 전환 시간보다 크거나 같은 기간 동안 응답 메시지 전송을 지연해야 합니다.

두 경우 모두에서 지연으로 인해 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 전송 모드에서 수신 모드로 스위칭할 수 있는 충분한 시간을 갖게 되므로 RS-485 포트에서 RS-232 포트로 데이터가 전송될 수 있습니다.

네트워크에서 모뎀 및 STEP 7-Micro/WIN 사용

STEP 7-Micro/WIN 버전 3.2 이상에서는 전화 모뎀을 선택 및 구성하기 위해 표준 Windows 전화 및 모뎀 옵션을 사용합니다. 전화 및 모뎀 옵션은 Windows 제어판에 있습니다. 모뎀에 대한 Windows 설정 옵션을 사용하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- Windows에서 지원되는 대부분의 내부 및 외부 모뎀을 사용합니다.
- Windows에서 지원되는 대부분의 모뎀에 대한 표준 컨피규레이션을 사용합니다.
- 선택한 위치에 대한 표준 Windows 전화 걸기 규칙, 국가 및 지역 코드 지원, 펄스 또는 톤 방식 전화 걸기, 전화 카드 지원 등을 사용합니다.
- EM 241 모뎀 모듈에 통신할 때 더 높은 전송률을 사용합니다.

Windows 제어판을 사용하여 모뎀 속성 대화 상자를 디스플레이합니다. 이 대화 상자를 사용하면 로컬 모뎀을 구성할 수 있습니다. Windows에서 지원되는 모뎀 목록에서 해당 모뎀을 선택합니다. 모뎀 유형이 Windows 모뎀 대화 상자에 나열되지 않은 경우 모뎀과 가장 일치하는 유형을 선택하거나 모뎀 공급업체에 문의하여 Windows용 모뎀 컨피규레이션 파일을 얻습니다.

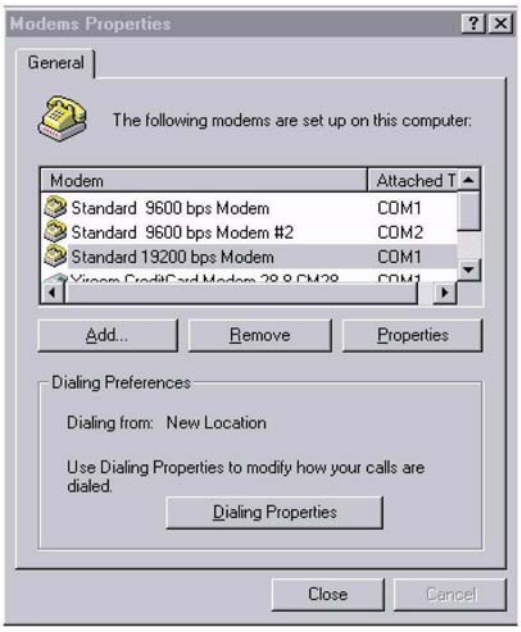


그림 7-23 로컬 모뎀 구성

STEP 7-Micro/WIN에서는 무선 및 휴대용 모뎀을 사용할 수도 있습니다. 이러한 모뎀 유형은 Windows 모뎀 속성 대화 상자에 나타나지 않지만 STEP 7-Micro/WIN에 대한 연결을 구성할 때 사용할 수 있습니다.

모뎀 연결 구성

연결에서는 식별 이름과 연결의 물리적 속성이 연관됩니다. 전화 모뎀의 경우 이러한 속성에는 모뎀 유형, 10 또는 11비트 프로토콜 선택 및 시간 초과가 포함됩니다. 휴대용 모뎀의 경우 연결에서 PIN 및 기타 파라메터를 설정할 수 있습니다. 무선 모뎀 속성에는 전송률, 패리티, 흐름 컨트롤 및 기타 파라메터가 포함됩니다.

연결 추가

그림 7-24와 같이 연결 마법사를 사용하여 새 연결을 추가하거나 연결을 제거 또는 편집합니다.

1. 통신 설정 창에서 아이콘을 더블 클릭합니다.
2. PC/PPI 케이블을 더블 클릭하여 PG/PC 인터페이스를 엽니다 . PPI 케이블을 선택하고 속성 버튼을 클릭합니다. 로컬 연결 탭에서 모델 연결 상자를 선택합니다.
3. 통신 대화창에서 모델 연결 아이콘을 더블 클릭합니다.
4. 세팅 버튼을 클릭하여 모뎀 연결 세팅 대화 상자를 디스플레이합니다.
5. 추가 버튼을 클릭하여 모델 연결 추가 마법사를 시작합니다.
6. 마법사에 의해 메시지가 표시되면 연결을 구성합니다.

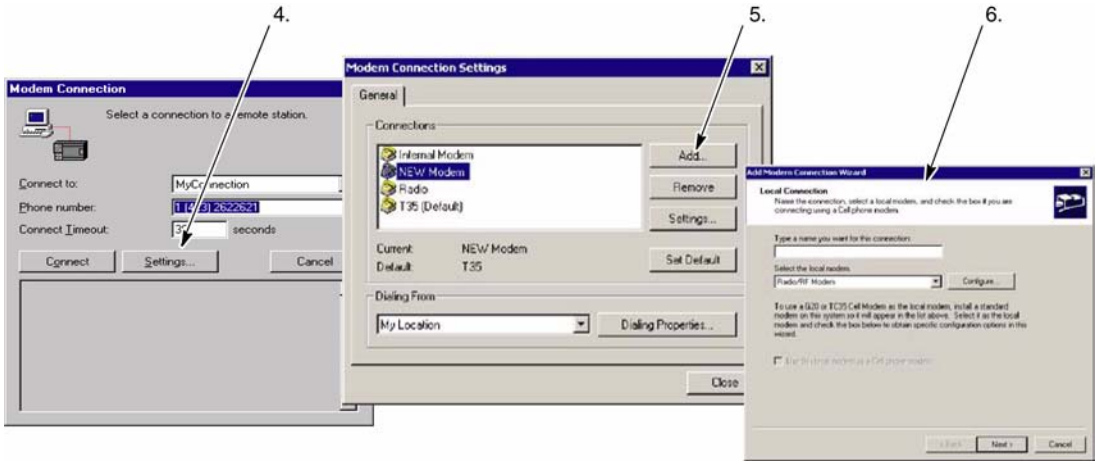


그림 7-24 모뎀 연결 추가

모뎀을 사용하여 S7-200에 연결

모뎀 연결을 추가한 후 S7-200 CPU에 연결할 수 있습니다.

1. 통신 대화 상자를 열고 연결 아이콘을 더블 클릭하여 모뎀 연결 대화 상자를 디스플레이합니다.
2. 모뎀 연결 대화 상자에서 연결을 클릭하여 모뎀에 전화를 겁니다.

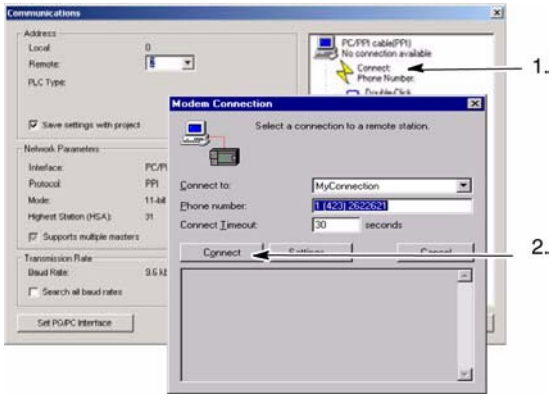


그림 7-25 S7-200에 연결

원격 모뎀 구성



원격 모뎀은 S7-200에 연결되는 모뎀입니다. 원격 모뎀이 EM 241 모뎀 모듈인 경우 컨피규레이션이 필요하지 않습니다. 독립 실행형 모뎀이나 휴대용 모뎀에 연결하는 경우 연결을 구성해야 합니다.

모뎀 확장 마법사는 S7-200 CPU에 연결되는 원격 모뎀을 구성합니다 . S7-200 CPU의 RS-485 반이중 포트를 사용하여 올바르게 통신하려면 특수한 모뎀 컨피규레이션이 필요합니다 . 모뎀 유형을 선택하고 마법사에 의해 메시지가 표시되면 정보를 입력하면 됩니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

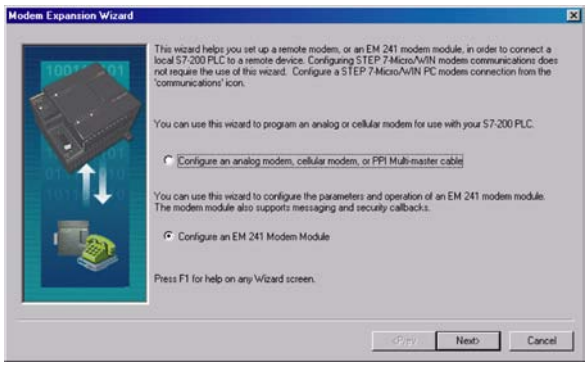


그림 7-26 모뎀 확장 마법사

원격 모뎀에서 작동하도록 PPI 다중 마스터 케이블 구성

RS-232 PPI 다중 마스터 케이블은 케이블 전원이 켜져 있을 때 모뎀 AT 명령 문자열을 전송하는 기능을 제공합니다. 기본 모뎀 세팅을 변경해야 할 경우에만 이 컨피규레이션이 필요합니다. 그림 7-27을 참조하십시오.

모뎀 명령은 일반 명령에서 지정할 수 있습니다. 자동 응답 명령이 유일한 기본 세팅이 됩니다.

휴대폰 인증 필드에서 휴대폰 인증 명령 및 PIN 번호를 지정할 수 있습니다(예: +CPIN=1234).

각 명령 문자열은 모뎀에 별도로 전송됩니다. 각 문자열의 앞에는 AT 모뎀 주의 명령이 옵니다.

이러한 명령은 프로그램/테스트 버튼을 선택하여 케이블 내에서 초기화됩니다.

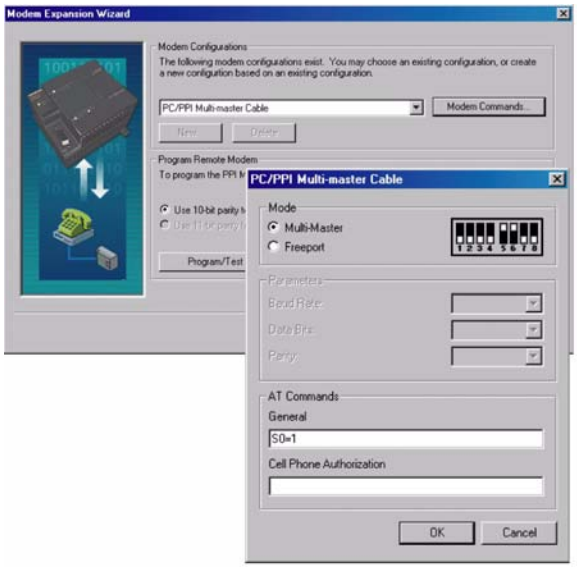


그림 7-27 모뎀 확장 마법사 - 모뎀 명령 전송

선택된 파라메터에 따라 권장되는 스위치 세팅이 비트맵에 나타납니다.

STEP 7-Micro/WIN과 함께 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 구성하는 동안 RS-485 커넥터를 S7-200 CPU에 연결해야 합니다. 이것은 케이블이 작동하는 데 필요한 24V 전원입니다. S7-200 CPU에 전원이 공급되는지 확인합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 STEP 7-Micro/WIN 컨피규레이션을 종료한 후 PC에서 케이블의 연결을 끊고 모뎀에 케이블을 연결합니다. 모뎀과 케이블의 전원을 껐다가 켭니다. 이제 PPI 다중 마스터 네트워크에서 원격 작업에 케이블을 사용할 준비가 되었습니다.



팁

PPI 다중 마스터 케이블에 사용하기 위해 모뎀은 공장 기본 세팅으로 되어 있어야 합니다.

프리포트에서 작동하도록 PPI 다중 마스터 케이블 구성



모뎀 확장 마법사

RS-232 PPI 다중 마스터 케이블은 프리포트 모드용으로 구성된 케이블에서도 모뎀 AT 명령 문자열을 전송하는 동일한 기능을 제공합니다. 기본 모뎀 세팅을 변경해야 할 경우에만 이 컨피규레이션이 필요합니다.

단, 케이블은 S7-200 포트의 전송률, 패리티 및 데이터 비트 수와 일치하도록 구성되어야 합니다. 이 작업이 필요한 것은 S7-200 애플리케이션 프로그램이 이러한 파라메터의 컨피규레이션을 컨트롤하기 때문입니다.

전송률은 1.2 kbaud 및 115.2 kbaud 사이에서 선택할 수 있습니다.

7개 또는 8개 데이터 비트를 선택할 수 있습니다.

짝수 또는 홀수 패리티나 패리티 없음을 선택할 수 있습니다.

선택된 파라메터에 따라 권장되는 스위치 세팅이 비트맵에 나타납니다.

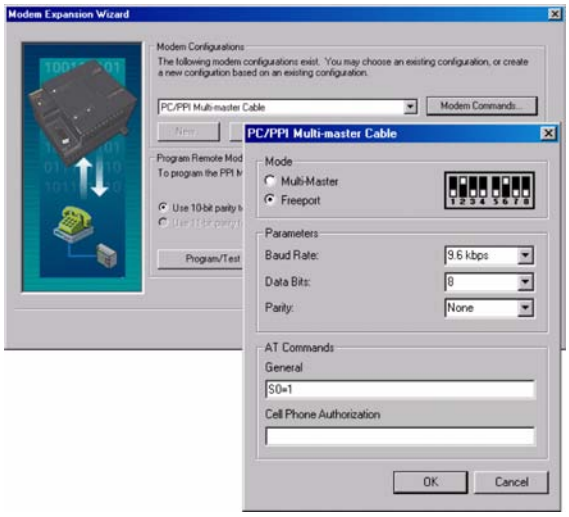


그림 7-28 모뎀 확장 마법사 - 프리포트 모드에서 모뎀 명령 전송

STEP 7-Micro/WIN과 함께 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 구성하는 동안 RS-485 커넥터를 S7-200 CPU에 연결해야 합니다. 이것은 케이블이 작동하는 데 필요한 24V 전원입니다. S7-200 CPU에 전원이 공급되는지 확인합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 STEP 7-Micro/WIN 컨피규레이션을 종료한 후 PC에서 케이블의 연결을 끊고 모뎀에 케이블을 연결합니다. 모뎀과 케이블의 전원을 껐다가 켭니다. 이제 PPI 다중 마스터 네트워크에서 원격 작업에 케이블을 사용할 준비가 되었습니다.



팁

PPI 다중 마스터 케이블에 사용하기 위해 모뎀은 공장 기본 세팅으로 되어 있어야 합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블과 함께 전화 모뎀 사용

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용하여 모뎀의 RS-232 통신 포트를 S7-200 CPU에 연결할 수 있습니다. 그림 7-29를 참조하십시오.

- ❑ 스위치 1, 2 및 3은 전송률을 설정합니다.
- ❑ 스위치 5는 PPI 또는 PPI/프리포트 모드를 선택합니다.
- ❑ 스위치 6은 로컬(데이터 통신 장비 - DCE에 해당) 또는 원격(데이터 터미널 장비 - DTE에 해당)을 선택합니다.
- ❑ 스위치 7은 10비트 또는 11비트 PPI 프로토콜을 선택합니다.

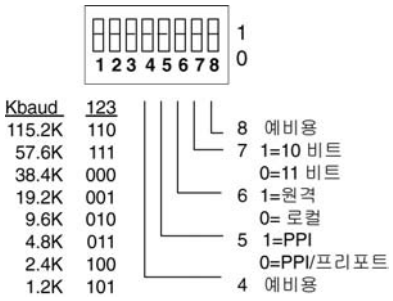


그림 7-29 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블에 대한 세팅

스위치 5는 PPI 모드 또는 PPI/프리포트 모드에서의 조작을 선택합니다. STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 모뎀을 통해 S7-200과 통신하는 경우 PPI 모드(스위치 5 = 1)를 선택합니다. 그렇지 않은 경우 PPI/프리포트 모드(스위치 5 = 0)를 선택합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 스위치 7은 PPI/프리포트 모드에 대해 10비트 또는 11비트 모드를 선택합니다. S7-200이 PPI/프리포트 모드에서 모뎀을 사용하여 STEP 7-Micro/WIN에 연결되는 경우에만 스위치 7을 사용합니다. 그렇지 않은 경우 다른 디바이스를 사용한 적절한 조작을 위해 스위치 7을 11비트 모드로 설정합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 스위치 6을 사용하면 케이블의 RS-232 포트를 로컬(DCE) 또는 원격(DTE) 모드로 설정할 수 있습니다.

- RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 STEP 7-Micro/WIN과 함께 사용하거나 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블이 컴퓨터에 연결된 경우 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 로컬(DCE) 모드로 설정합니다.
- RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 모뎀(DCE 디바이스)과 함께 사용할 경우 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 원격(DTE) 모드로 설정합니다.

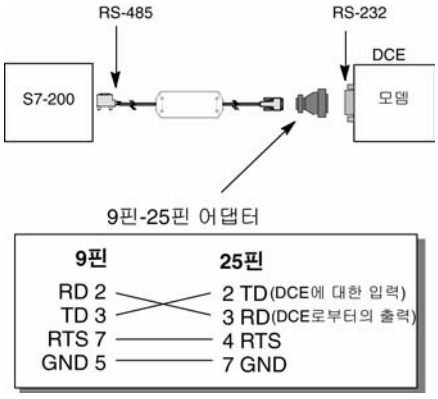


그림 7-30 어댑터에 대한 핀 할당

이 경우 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 모뎀 간에 null 모뎀 어댑터를 설치할 필요가 없습니다. 모뎀의 커넥터에 따라 9핀 - 25핀 어댑터를 계속 사용해야 할 수도 있습니다.

그림 7-30은 일반 모뎀 어댑터에 대한 핀 할당을 보여줍니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블에 대한 자세한 내용은 부록 A를 참조하십시오. 도표 A-69에는 로컬(DEC) 모드에서 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 RS-485 및 RS-232 포트에 대한 핀 번호 및 기능이 나와 있습니다. 도표 A-70에는 원격(DTE) 모드에서 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 RS-485 및 RS-232 포트에 대한 핀 번호 및 기능이 나와 있습니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 원격(DTE) 모드에서만 RTS를 제공합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블과 함께 전화 모뎀 사용

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용하여 무선 모뎀의 RS-232 통신 포트를 S7-200 CPU에 연결할 수 있습니다. 그러나 무선 모뎀을 사용한 조작은 전화 모뎀을 사용한 조작과는 다릅니다.

PPI 모드

PPI 모드(스위치 5 = 1)용으로 설정된 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블이 있을 경우 일반적으로 모뎀을 사용한 조작을 위해 원격 모드(스위치 6 = 1)를 선택합니다. 그러나 원격 모드를 선택하면 전원을 켤 때마다 케이블은 'AT' 문자열을 전송하고 모뎀이 'OK'로 회신할 때까지 기다립니다. 전화 모뎀은 이 순서에 따라 전송률을 설정하지만 무선 모뎀은 일반적으로 AT 명령을 수락하지 않습니다.

따라서 무선 모뎀을 사용한 조작을 위해 로컬 모드(스위치 6 = 0)를 선택하고 케이블의 RS-232 커넥터와 무선 모뎀의 RS-232 포트 간에 null 모뎀 어댑터를 사용해야 합니다. Null 모뎀 어댑터는 9핀 - 9핀 또는 9핀 - 25핀 컨피규레이션에서 사용할 수 있습니다.

9.6, 19.2, 38.4, 57.6 또는 115.2 kbaud에서 작동하도록 무선 모뎀을 구성합니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 무선 모뎀이 전송한 첫 번째 문자에서 이러한 전송률 중 하나로 자동으로 조정됩니다.

PPI/프리포트 모드

PPI/프리포트 모드(스위치 5 = 0)용으로 설정된 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블이 있을 경우 무선 모뎀을 사용한 조작을 위해 원격 모드(스위치 6 = 1)를 선택합니다. 모뎀을 설정하기 위한 어떠한 AT 명령도 전송하지 않도록 케이블을 구성합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 스위치 1, 2 및 3은 전송률을 설정합니다. 그림 7-29를 참조하십시오. PLC 및 무선 모뎀의 전송률에 해당하는 전송률 세팅을 선택합니다.

고급 주제

네트워크 성능 최적화

네크워크 성능은 다음과 같은 요인의 영향을 받으며 특히 전송률과 마스터 수가 가장 큰 영향을 줍니다.

- 전송률: 모든 디바이스에서 지원되는 가장 높은 전송률로 네트워크를 조작하면 네트워크에 가장 큰 영향을 줍니다.
- 네트워크의 마스터 수: 또한 네트워크에서 마스터 수를 최소화하면 네트워크 성능이 향상됩니다. 네트워크의 각 마스터는 네트워크의 오버헤드 요구 사항을 증가시키므로 마스터가 적을수록 오버헤드가 줄어듭니다.
- 마스터 및 슬레이브 주소 선택: 모든 마스터가 주소 사이에 간격이 없는 순차적인 주소가 되도록 마스터 디바이스의 주소를 설정해야 합니다. 마스터 간에 주소 간격이 있을 때마다 마스터는 간격의 주소를 검사하여 온라인 상태가 되려는 다른 마스터가 있는지 확인합니다. 이 검사를 수행하려면 시간이 필요하고 네트워크 오버헤드가 증가합니다. 마스터 간에 주소 간격이 없을 경우 검사가 수행되지 않으므로 오버헤드가 최소화됩니다. 슬레이브가 마스터 사이에 없는 경우 네트워크 성능에 영향을 주지 않으면서 슬레이브 주소를 임의의 값으로 설정할 수 있습니다. 마스터 사이에 슬레이브가 있으면 마스터 간에 주소 간격이 있을 때와 동일하게 네트워크 오버헤드가 증가합니다.
- GUF(간격 갱신 인수): S7-200 CPU가 PPI 마스터로 작동할 경우에만 사용되는 GUF는 다른 마스터에 대해 주소 간격을 검사하는 빈도를 S7-200에 알려줍니다. STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 CPU 포트에 대한 CPU 컨피규레이션에서 GUF를 설정합니다. 이렇게 하면 주소 간격을 주기적으로만 검사하도록 S7-200이 구성됩니다. GUF=1의 경우 S7-200은 토큰을 보유할 때마다 주소 간격을 검사하고 GUF=2의 경우 S7-200은 토큰을 두 번 보유할 때마다 한 번씩 주소 간격을 검사합니다. 마스터 간에 주소 간격이 있을 경우 GUF가 높을수록 네트워크 오버헤드가 줄어듭니다. 마스터 간에 주소 간격이 없을 경우 GUF는 성능에 영향을 주지 않습니다. GUF를 높게 설정하면 주소를 검사하는 빈도가 줄어들기 때문에 마스터를 온라인 상태로 만들면서 지연되는 시간이 길어집니다. 기본 GUF 세팅은 10입니다.
- HSA(최상위 주소): S7-200 CPU가 PPI 마스터로 작동할 경우에만 사용되는 HSA는 마스터가 다른 마스터를 찾아야 하는 최상위 주소를 정의합니다. STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 CPU 포트에 대한 CPU 컨피규레이션에서 HSA를 설정합니다. HSA를 설정하면 네트워크에서 마지막 마스터(최상위 주소)가 검사해야 하는 주소 간격이 제한됩니다. 주소 간격의 크기를 제한하면 다른 마스터를 찾아서 온라인 상태로 만드는 데 필요한 시간이 최소화됩니다. 최상위 주소는 슬레이브 주소에 영향을 주지 않습니다. 즉, 마스터는 HSA보다 큰 주소를 가진 슬레이브와 계속 통신할 수 있습니다. 일반적으로 모든 마스터에서 최상위 주소를 동일한 값으로 설정합니다. 이 주소는 최상위 마스터 주소보다 크거나 같아야 합니다. HSA의 기본값은 31입니다.

네트워크에 대한 토큰 회전 시간 계산

토큰 전달 네트워크에서 통신을 시작할 수 있는 유일한 스테이션은 토큰을 보유하고 있는 스테이션입니다. 토큰 회전 시간(논리적 링의 각 마스터에 대해 토큰을 계산하는 데 필요한 시간)은 네트워크의 성능을 측정합니다.

그림 7-31에서는 다중 마스터 네트워크에 대한 토큰 회전 시간을 계산하는 예제인 샘플 네트워크가 제공됩니다. 이 예제에서 TD 200(스테이션 3)은 CPU 222(스테이션 2)와 통신하고 TD 200(스테이션 5)은 CPU 222(스테이션 4)와 통신하는 방식으로 통신이 이루어집니다. 두 개의 CPU 224 모듈은 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하여 다른 S7-200 에서 데이터를 수집합니다 . CPU 224(스테이션 6)는 메시지를 스테이션 2, 4 및 8에 전송하고 CPU 224(스테이션 8)는 메시지를 스테이션 2, 4 및 6에 전송합니다. 이 네트워크에는 6개의 마스터 스테이션(4개의 TD 200 장치 및 2개의 CPU 224 모듈)과 2개의 슬레이브 스테이션(2개의 CPU 222 모듈)이 있습니다.

토큰 회전에 대한 설명은 설명서 CD의 프로그래밍 팁을 참조하십시오. 팁 42를 참조하십시오.

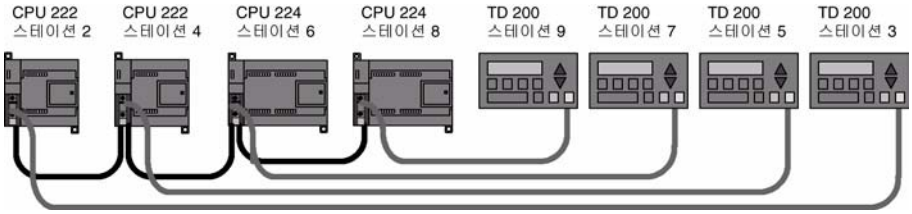


그림 7-31 토큰 전달 네트워크 예제

마스터가 메시지를 전송하려면 토큰을 보유해야 합니다. 예를 들어, 스테이션 3은 토큰이 있을 경우 스테이션 2에 대한 요청 메시지를 시작한 다음 토큰을 스테이션 5에 전달합니다. 테이션 5는 스테이션 4에 대한 요청 메시지를 시작한 다음 토큰을 스테이션 6에 전달합니다. 테이션 6은 스테이션 2, 4 또는 8에 대한 메시지를 시작한 다음 토큰을 스테이션 7에 전달합니다. 메시지를 시작하고 토큰을 전달하는 이 프로세스는 스테이션 3에서 스테이션 5, 스테이션 6, 스테이션 7, 스테이션 8, 스테이션 9 및 최종적으로 다시 스테이션 3에 이르기까지 논리적 링에서 계속됩니다. 마스터가 정보에 대한 요청을 전송할 수 있으려면 토큰은 논리적 링을 완전히 회전해야 합니다. 하나의 이중 워드 값(4바이트 데이터)을 읽고 쓰기 위해 보유한 토큰당 하나의 요청 메시지를 전송하는 6개 스테이션이 포함된 논리적 링의 경우 토큰 회전 시간은 9600 baud에서 약 900 ms입니다. 메시지당 접근하는 데이터의 바이트 수를 늘리거나 스테이션 수를 늘리면 토큰 회전 시간이 증가합니다.

토큰 회전 시간은 각 스테이션이 토큰을 보유하는 기간에 의해 결정됩니다. 각 마스터가 토큰을 보유하는 시간을 추가하여 다중 마스터 네트워크에 대한 토큰 회전 시간을 결정할 수 있습니다. PPI 마스터 모드가 활성화된 경우(네트워크의 PPI 프로토콜 하에서) S7-200과 함께 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하여 다른 S7-200 에 메시지를 전송할 수 있습니다 . 이러한 인스트럭션을 사용하여 메시지를 전송할 경우 다음 수식을 사용하여 대략적인 토큰 회전 시간을 계산할 수 있습니다. 여기에서는 각 스테이션이 보유한 토큰당 하나의 요청을 전송하고 요청이 연속적인 데이터 위치에 대한 읽기 또는 쓰기 요청이며 S7-200 에서 하나의 통신 버퍼 사용에 충돌이 없고 약 10 ms보다 긴 스캔 시간을 가진 S7-200이 없다고 가정합니다.

토큰 보유 시간(T_{hold}) = (128 오버헤드 + *n* 데이터 문자) x 11비트/문자 x 1/전송률
토큰 회전 시간(T_{rot}) = 마스터 1의 T_{hold} + 마스터 2의 T_{hold} + . . . + 마스터 *m*의 T_{hold}
여기서 *n*은 데이터 문자 수(바이트) *m*은 마스터 수입니다

다음 등식은 그림 7-31에 표시된 예제에 대한 회전 시간을 계산합니다(1 "비트 시간"은 1 신호 기간과 같음).

T(토큰 보유 시간) = (128 + 4자) x 11비트/문자 x 1/9600비트 시간/s
= 마스터당 151.25 ms
T(토큰 회전 시간) = 마스터당 151.25 ms ≤ 6개 마스터
= 907.5ms



팁
SIMATIC NET COM PROFIBUS 소프트웨어는 네트워크 성능을 확인하기 위한 분석기를 제공합니다.

토큰 회전 시간 비교

프로그래밍 팁

도표 7-12는 토큰 회전 시간과 스테이션 수, 데이터 양 및 전송률을 비교한 내용을 보여줍니다. S7-200 CPU 또는 다른 마스터 디바이스와 함께 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하는 경우에 대한 시간이 계산되었습니다.

도표 7-12 토큰 회전 시간(초)

전송률	전송된 바이트	마스터 수								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.6 kbaud	1	0.30	0.44	0.59	0.74	0.89	1.03	1.18	1.33	1.48
	16	0.33	0.50	0.66	0.83	0.99	1.16	1.32	1.49	1.65
19.2 kbaud	1	0.15	0.22	0.30	0.37	0.44	0.52	0.59	0.67	0.74
	16	0.17	0.25	0.33	0.41	0.50	0.58	0.66	0.74	0.83
187.5 kbaud	1	0.009	0.013	0.017	0.022	0.026	0.030	0.035	0.039	0.043
	16	0.011	0.016	0.021	0.026	0.031	0.037	0.042	0.047	0.052

네트워크 디바이스를 링크하는 연결 이해

네트워크 디바이스는 마스터 및 슬레이브 디바이스 간의 전용 링크인 개별 연결을 통해 통신합니다. 그림 7-32와 같이 통신 프로토콜은 연결이 처리되는 방법에서 차이가 있습니다.

- PPI 프로토콜은 모든 네트워크 디바이스 간에 공유된 하나의 연결을 사용합니다.
- PPI Advanced, MPI 및 PROFIBUS 프로토콜은 서로 통신하는 두 개의 디바이스 간에 별도의 연결을 사용합니다.

PPI Advanced, MPI 또는 PROFIBUS를 사용할 경우 마스터와 슬레이브 간에 설정된 연결을 두 번째 마스터가 방해할 수 없습니다. S7-200 CPU 및 EM 277은 항상 STEP 7-Micro/WIN에 대한 연결 하나와 HMI 디바이스에 대한 연결 하나를 예약합니다. 다른 마스터 디바이스는 이러한 예약된 연결을 사용할 수 없습니다. 따라서 연결을 지원하는 PPI Advanced와 같은 프로토콜을 마스터에서 사용하는 경우 항상 하나 이상의 프로그래밍 스테이션과 하나 이상의 HMI 디바이스를 S7-200 CPU 또는 EM 277에 연결할 수 있습니다.

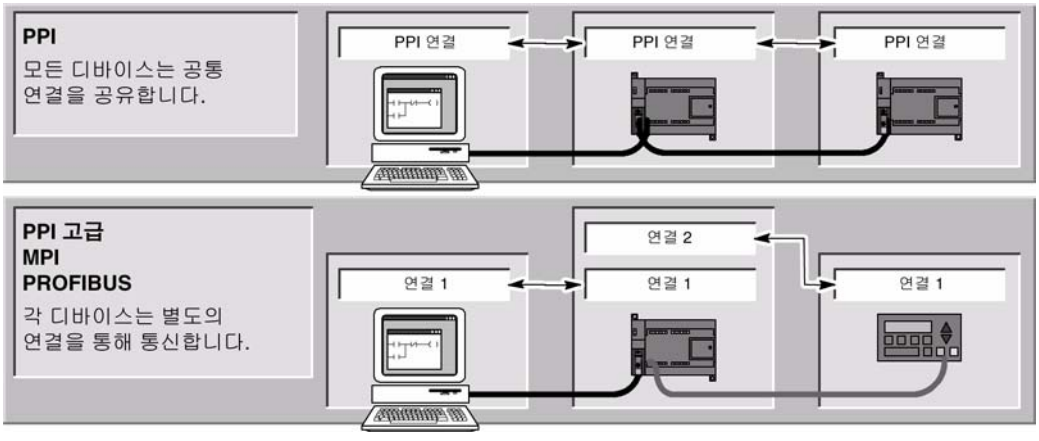


그림 7-32 통신 연결 관리

도표 7-13과 같이 S7-200 CPU 또는 EM 277은 특정 개수의 연결을 제공합니다. S7-200 CPU의 각 포트(포트 0및 포트 1)는 최대 4개의 개별 연결을 지원합니다. (따라서 S7-200 CPU에 대해 최대 8개의 연결이 허용됩니다.) 공유된 PPI 연결은 별도입니다. EM 277은 6개의 연결을 지원합니다. 각 포트에서는 프로그래머를 위한 하나의 연결과 오퍼레이터 패널(OP 또는 TP)을 위한 하나의 연결이 예약됩니다. 나머지 연결은 일반적인 용도에 사용할 수 있습니다.

도표 7-13 S7-200 CPU 및 EM 277 모듈의 기능

연결 포인트		전송률	연결	STEP 7-Micro/WIN 프로토콜 프로파일 선택
S7-200 CPU	포트 0	9.6 kbaud, 19.2 kbaud, 또는 187.5 kbaud	4	PPI, PPI Advanced, MPI 및 PROFIBUS[1]
	포트 1	9.6 kbaud, 19.2 kbaud, 또는 187.5 kbaud	4	PPI, PPI Advanced, MPI 및 PROFIBUS[1]
EM 277 모듈		9.6 kbaud ~ 12 Mbaud	모듈당 6[2]	PPI Advanced, MPI 및 PROFIBUS

[1] 포트 0 또는 포트 1을 통해 STEP 7-Micro/WIN을 S7-200 CPU에 연결하기 위해 CP 카드가 사용될 경우 S7-200 디바이스가 슬레이브로 구성된 경우에만 MPI 또는 DP PROFIBUS 프로파일을 선택할 수 있습니다.

[2] PROFIBUS 연결은 별도입니다.

복잡한 네트워크로 작동

S7-200의 경우 복잡한 네트워크에는 일반적으로 NETR(네트워크 읽기) 및 NETW(네트워크 쓰기) 인스트럭션을 사용하여 PPI 네트워크의 다른 디바이스와 통신하는 여러 S7-200 마스터가 있습니다 . 일반적으로 복잡한 네트워크는 마스터가 슬레이브와 통신할 수 없게 하는 특수한 문제를 발생시킵니다.

네트워크가 더 낮은 전송률(예: 9.6 kbaud 또는 19.2 kbaud)에서 실행되는 경우 각 마스터는 토큰을 전달하기 전에 트랜잭션(읽기 또는 쓰기)을 완료합니다. 그러나 187.5 kbaud에서 마스터는 슬레이브에 요청을 발행한 다음 슬레이브에서 미해결 요청을 그대로 두는 토큰을 전달합니다.

그림 7-33은 잠재적 통신 충돌이 있는 네트워크를 보여줍니다. 이 네트워크에서 스테이션 1, 스테이션 2 및 스테이션 3은 네트워크 읽기 또는 네트워크 쓰기 인스트럭션을 사용하여 스테이션 4와 통신하는 마스터입니다. 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션은 PPI 프로토콜을 사용하므로 모든 S7-200은 스테이션 4에 대한 단일 PPI 연결을 공유합니다.

이 예제에서 스테이션 1은 스테이션 4에 대한 요청을 발행합니다. 그런 다음 19.2 kbaud를 초과하는 전송률의 경우 스테이션 1은 토큰을 스테이션 2에 전달합니다. 스테이션 2가 스테이션 4에 대한 요청을 발행하려는 경우 스테이션 1의 요청이 여전히 존재하므로 스테이션 2의 요청은 거부됩니다. 스테이션 4가 스테이션 1에 대한 응답을 완료할 때까지 스테이션 4에 대한 모든 요청은 거부됩니다. 응답이 완료된 후에만 또 다른 마스터가 스테이션 4에 대한 요청을 발행할 수 있습니다.

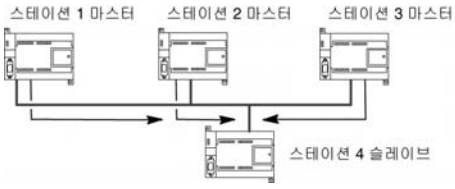


그림 7-33 통신 충돌

스테이션 4에서 통신 포트의 충돌을 방지하려면 그림 7-34와 같이 스테이션 4를 네트워크에서 유일한 마스터로 만드는 것을 고려하십시오. 그러면 스테이션 4는 다른 S7-200에 대한 읽기/쓰기 요청을 발행합니다.

이 컨피규레이션은 통신에서 충돌이 발생하지 않게 할 뿐만 아니라 다중 마스터로 인한 오버헤드를 줄이고 네트워크가 더 효율적으로 작동할 수 있게 합니다.

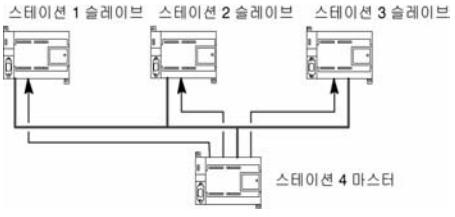


그림 7-34 충돌 방지

그러나 일부 애플리케이션의 경우 네트워크에서 마스터 수를 줄이는 것이 방법이 아닙니다. 여러 마스터가 있는 경우 토큰 회전 시간을 관리하고 네트워크가 대상 토큰 회전 시간을 초과하지 않게 해야 합니다. (토큰 회전 시간은 마스터가 토큰을 전달한 이후부터 해당 마스터가 토큰을 다시 수신할 때까지 경과되는 시간입니다.)

도표 7-14 HSA 및 대상 토큰 회전 시간

HSA	9.6 kbaud	19.2 kbaud	187.5 kbaud
HSA=15	0.613 s	0.307 s	31 ms
HSA=31	1.040 s	0.520 s	53 ms
HSA=63	1.890 s	0.950 s	97 ms
HSA=126	3.570 s	1.790 s	183 ms

토큰이 마스터로 돌아가는 데 필요한 시간이 대상 토큰 회전 시간보다 큰 경우 마스터가 요청을 발행하는 것이 허용되지 않습니다. 실제 토큰 회전 시간이 대상 토큰 회전 시간보다 작은 경우에만 마스터는 요청을 발행할 수 있습니다.

S7-200에 대한 HSA(최상위 주소) 및 전송률 세팅에 따라 대상 토큰 회전 시간이 결정됩니다. 도표 7-14에는 대상 회전 시간이 나열되어 있습니다.

9.6 kbaud 및 19.2 kbaud와 같은 더 늦은 전송률의 경우 마스터는 토큰을 전달하기 전에 해당 요청에 대한 응답을 기다립니다. 스캔 시간과 관련하여 요청/응답 사이클을 처리하는 데 상대적으로 오래 걸릴 수 있으므로 네트워크의 모든 마스터가 토큰을 보유할 때마다 전송할 준비가 되어 있는 요청을 갖고 있을 가능성이 높습니다. 이 경우 실제 토큰 회전 시간이 증가하고 일부 마스터는 요청을 처리하지 못할 수도 있습니다. 마스터가 요청을 아주 드물게만 처리할 수 있는 경우도 있습니다.

예: HSA가 15로 구성된 9.6 kbaud 에서 1 바이트를 전송하는 10개의 마스터를 포함하는 네트워크가 있다고 가정합니다. 이 예제에서 각 마스터는 항상 전송할 준비가 된 메시지를 가집니다. 도표 7-14와 같이 이 네트워크에 대한 대상 회전 시간은 0.613 s입니다. 그러나 도표 7-12에 나열된 성능 데이터에 기초하여 이 네트워크에 필요한 실제 토큰 회전 시간은 1.48 s입니다. 실제 토큰 회전 시간이 대상 토큰 회전 시간보다 크므로 일부 마스터는 이후에 토큰의 회전이 있을 때까지 메시지를 전송할 수 없습니다.

실제 토큰 회전 시간이 대상 토큰 회전 시간보다 큰 경우를 해결할 수 있는 두 가지 기본 옵션이 있습니다.

- 네트워크에서 마스터 수를 줄여 실제 토큰 회전 시간을 줄일 수 있습니다. 애플리케이션에 따라 이 해결 방법을 사용하지 못할 수도 있습니다.
- 네트워크에서 모든 마스터 디바이스에 대해 HSA를 늘려 대상 토큰 회전 시간을 늘릴 수 있습니다.

HSA를 늘리면 S7-200이 마스터 모드로 스위칭하여 네트워크에 들어가는 데 걸리는 시간에 영향을 주므로 네트워크에 다른 문제가 발생할 수 있습니다 . 네트워크 읽기 또는 네트워크 쓰기 인스트럭션이 지정된 시간 내에 실행을 완료하도록 타이머를 사용할 경우 마스터 모드를 초기화하고 네트워크에서 S7-200을 마스터로 추가하는 데 걸리는 지연으로 인해 인스트럭션이 시간 초과될 수 있습니다. 네트워크의 모든 마스터에 대해 GUF(간격 갱신 인수)를 줄여 마스터 추가에서 발생하는 지연을 최소화할 수 있습니다.

187.5 kbaud의 경우 요청이 슬레이브에 게시되어 남아 있기 때문에 대상 토큰 회전 시간을 선택할 때 여유 시간을 허용해야 합니다. 187.5kbaud의 경우 실제 토큰 회전 시간은 대상 토큰 회전 시간의 약 절반이어야 합니다.

토큰 회전 시간을 결정하려면 도표 7-12의 성능 데이터를 사용하여 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 조작을 완료하는 데 필요한 시간을 확인합니다. HMI 디바이스(예: TD 200)에 필요한 시간을 계산하려면 16바이트 전송을 위한 성능 데이터를 사용합니다. 네트워크의 각 디바이스에 대한 시간을 추가하여 토큰 회전 시간을 계산합니다. 모든 시간을 함께 추가하는 것은 모든 디바이스가 동일한 토큰 회전 동안 요청을 처리하려고 하는 최악의 시나리오에 해당합니다. 이 경우 네트워크에 필요한 최대 토큰 회전 시간이 정의됩니다.

예: 4개의 TD-200 및 4개의 S7-200이 있고 각 S7-200이 매초마다 10 바이트의 데이터를 또 다른 S7-200에 기록하는 9.6 kbaud에서 실행되는 네트워크를 가정해 봅니다. 도표 7-12를 사용하여 네트워크에 대한 특정 전송 시간을 계산합니다.

16 바이트의 데이터를 전송하는 4개의 TD 200 디바이스 =	0.66 s
10 바이트의 데이터를 전송하는 4개의 S7-200 =	0.63 s
총 토큰 회전 시간 =	1.29 s

하나의 토큰 회전 동안 모든 요청을 처리할 수 있도록 이 네트워크에 충분한 시간을 허용하려면 HSA를 63으로 설정합니다(도표 7-14 참조). 최대 토큰 회전 시간(1.29 s)보다 큰 대상 토큰 회전(1.89 s)을 선택하면 모든 디바이스가 모든 토큰 회전에서 데이터를 전송할 수 있습니다.

또한 다중 마스터 네트워크의 안정성을 향상시키는 데 도움이 되도록 다음 동작을 고려해야 합니다.

- 갱신 사이에 더 많은 시간을 허용하도록 HMI 디바이스에 대한 갱신 빈도를 변경합니다. 예를 들어, TD 200에 대한 갱신 빈도를 "가능한 빨리"에서 "1초마다"로 변경합니다.
- 네트워크 읽기 또는 네트워크 쓰기 조작을 결합하여 요청 수와 요청 처리를 위한 네트워크 오버헤드를 줄입니다. 예를 들어, 각각 4바이트를 읽는 두 개의 네트워크 읽기 조작을 사용하는 대신에 8바이트를 읽는 한 개의 네트워크 읽기 조작을 사용합니다. 두 개의 4바이트 요청을 처리하는 데 걸리는 시간은 한 개의 8바이트 요청을 처리하는 시간보다 훨씬 오래 걸립니다.
- 토큰 회전 시간보다 빨리 갱신을 시도하지 않도록 S7-200 마스터의 갱신 빈도를 변경합니다.

원격 작업을 위한 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 구성

컨피규레이션 도구인 하이퍼터미널

원격 작업을 위해 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 구성하는 데 STEP 7-Micro/WIN을 사용할 수 없는 경우 하이퍼터미널 또는 다른 단순 터미널 패키지를 사용할 수 있습니다. RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 원격 작업을 위해 케이블을 구성하는 방법을 안내하는 기본 제공 메뉴를 제공합니다.

하이퍼터미널과 함께 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 구성하는 동안 RS-485 커넥터를 S7-200 CPU에 연결해야 합니다. 이것은 케이블이 작동하는 데 필요한 24 V 전원입니다. S7-200 CPU에 전원이 공급되는지 확인합니다.

PC에서 하이퍼터미널을 호출하려면 **시작 > 프로그램 > 보조프로그램 > 통신 > 하이퍼터미널**을 클릭합니다.

하이퍼터미널 애플리케이션이 시작되고 연결 설명에 대한 메시지가 표시됩니다. 연결에 대한 이름을 제공해야 합니다(예: 다중 마스터). 확인을 클릭합니다. 새 연결과 함께 제공된 아이콘을 선택하거나 기본 아이콘을 허용할 수 있습니다. 그림 7-35를 참조하십시오.



그림 7-35 하이퍼터미널 연결 설명

연결 대상 화면이 디스플레이됩니다. 사용할 통신 포트를 선택하고 확인을 클릭합니다. 다음에 디스플레이되는 화면은 COMx 속성입니다. 기본값을 허용하고 확인을 클릭합니다. 그림 7-36을 참조하십시오.

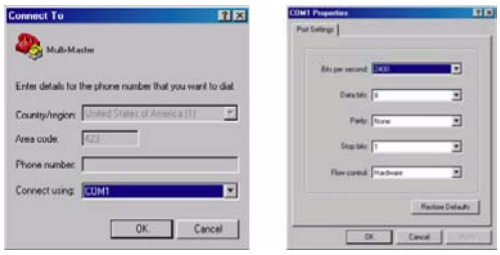


그림 7-36 하이퍼터미널 연결 대상 화면 및 COMx 속성 화면

확인을 클릭하고 나면 그림 7-37과 같이 하이퍼터미널 화면의 편집 창에 커서가 놓입니다. 하이퍼터미널 창의 맨 아래에 있는 상태 표시줄은 현재 연결되어 있으며 연결 기간을 나타내기 위해 타이머가 실행 중임을 나타냅니다.

메뉴에서 **호출 > 연결 해제**를 선택합니다. 이제 상태 표시줄은 연결이 끊어졌다는 것을 나타냅니다.

보기 > 글꼴을 선택합니다. Courier New를 선택하고 확인을 클릭합니다.

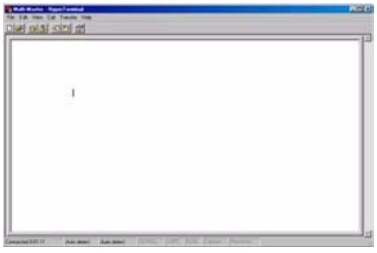


그림 7-37 다중 마스터 하이퍼터미널 편집 창

파일 > 속성을 선택합니다. 연결 대상 탭에서 **구성...** 버튼을 클릭하여 통신 포트 속성을 디스플레이합니다. 그림 7-38을 참조하십시오.

COMx 속성 대화창의 비트/초 드롭다운 메뉴에서 전송 속도를 선택합니다. 9600 ~ 115200비트/초 사이의 전송률을 선택해야 합니다(일반적으로 9600). 해당 드롭다운 메뉴를 사용하여 8 데이터 비트, 패리티 없음, 1 정지 비트 및 흐름 컨트롤 없음을 선택합니다.

확인을 클릭하여 연결 대상 탭으로 돌아갑니다.

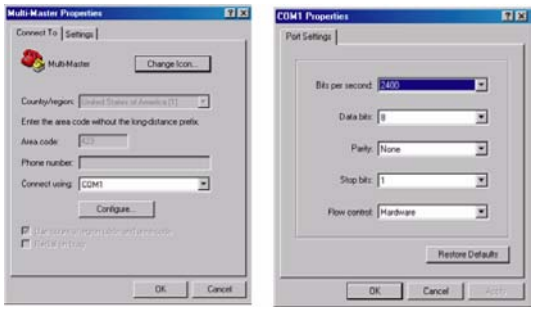


그림 7-38 다중 마스터 속성 및 COMx 속성

세팅 탭을 선택합니다. 에뮬레이션 드롭다운 메뉴에서 ANSI를 선택하고 확인을 클릭합니다. 이렇게 하면 하이퍼터미널 화면의 편집 창으로 돌아갑니다. 화면 맨 아래의 상태 표시줄에는 다음이 나타나야 합니다.
"연결 해제됨 ANSI 9600 8-N-1"
그림 7-39를 참조하십시오.

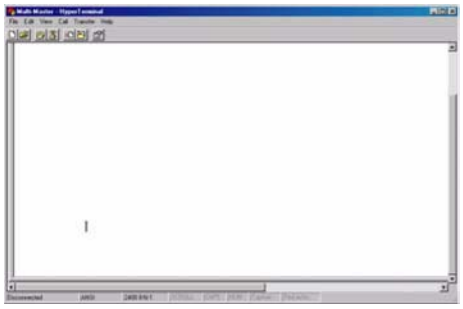


그림 7-39 하이퍼터미널 편집 - ANSI 연결 해제

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블과의 통신을 시작하려면 "hhh"를 입력합니다. "hhh"를 입력할 때 케이블의 Rx LED가 1초 정도 깜빡여야 합니다. 선택된 언어로 케이블이 응답할 때 TX LED가 잠시 켜집니다.

선택한 언어에 해당하는 번호를 입력하고 (기본 선택 항목을 제거하려면 백스페이스 키 사용) Enter 키를 누릅니다. 그림 7-40은 언어 선택 디스플레이와 원격 작업을 위한 RS-232/PPI 케이블 설정 선택 디스플레이를 보여줍니다.

또한 이 디스플레이는 케이블의 펌웨어 수정 버전을 보여줍니다.



그림 7-40 하이퍼터미널 언어 선택 및 RS-232/PPI 케이블 설정

원격 작업을 위한 RS232/PPI 케이블 설정 디스플레이에서는 원하는 원격 조작 유형에 맞게 케이블을 구성하는 데 필요한 단계를 안내합니다.

- 이전 버전의 STEP 7-Micro/WIN이 있는 경우 옵션 2 "모뎀이 있는 PPI 단일 마스터 네트워크"를 선택합니다.
- 모뎀과 함께 프리포트 통신을 사용하는 경우 옵션 3을 선택합니다.

예를 들어, STEP 7-Micro/WIN 3.2 서비스 팩 4 이상을 사용하는 모뎀이 있는 PPI 다중 마스터 네트워크의 경우 옵션 1을 선택합니다.

그림 7-41에 표시된 하이퍼터미널 디스플레이는 케이블에서 설정해야 하는 스위치 세팅을 나타냅니다. 스위치 세팅을 사용하면 STEP 7-Micro/WIN은 하나 이상의 마스터와 하나 이상의 S7-200 PLC 를 가진 모뎀을 통해 원격 네트워크에 참여할 수 있습니다. 이러한 네트워크는 그림 7-41에 나와 있습니다.

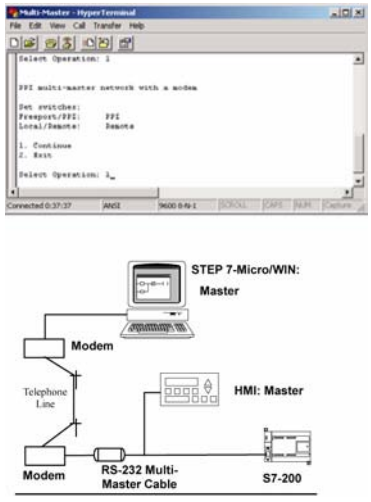


그림 7-41 하이퍼터미널 - RS-232/PPI 케이블 설정

표시된 대로 스위치를 설정한 후 계속을 선택합니다. 그림 7-42는 결과 하이퍼터미널 디스플레이를 보여줍니다.

원격 모뎀 (RS-232/PPI 다중 마스터 케이블에 연결된 모뎀)은 공장 기본값으로 설정되어야 합니다. 원격 모뎀이 공장 기본값으로 설정되어 있는 상태에서 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용한 조작이 가능하도록 모뎀을 프로그래밍하는 데 필요한 AT 문자열을 입력합니다. 일반적으로 전송해야 하는 유일한 문자열은 첫 번째 신호음에서 들어오는 호출에 자동 응답하도록 모뎀을 구성하는 ATS0=1입니다.

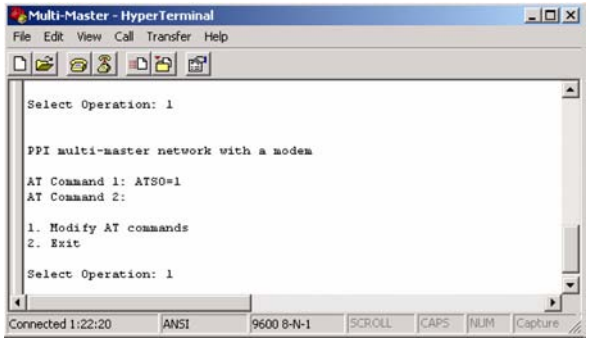


그림 7-42 하이퍼터미널 - 원격 모뎀

PIN이 필요한 휴대용 모뎀을 사용하는 경우 두 번째 AT 명령을 사용하여 PIN을 제공합니다(모뎀에서 지원되는 AT 명령은 모뎀 매뉴얼 참조). AT 명령을 수정해야 하는 경우 항목을 선택하고 메시지가 표시되면 필요한 명령을 입력합니다. 명령 포맷과 함께 도움이 되는 AT 명령 문자열 예제가 메시지에 포함되어 있습니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 전원이 켜질 때마다 이러한 AT 문자열을 모뎀에 전송합니다. 케이블의 전원이 켜지기 전이나 전원이 켜지는 것과 거의 동시에 모뎀의 전원이 켜졌는지 확인합니다. 또한 모뎀의 전원을 껐다 켜는 경우 케이블의 전원도 껐다 켜야 합니다. 이렇게 하면 케이블은 모뎀을 올바르게 구성하고 사용 가능한 가장 높은 전송률에서 작동할 수 있습니다.

그림 7-43의 하이퍼터미널 디스플레이는 AT 명령을 입력하는 방법을 보여줍니다. 메시지에서 두 번째 AT 명령을 제공할 필요가 없는 경우 Enter 키를 누릅니다. 이렇게 하면 AT 명령을 수정하거나 종료할 수 있는 선택 항목이 나타납니다. AT 명령 입력이 끝난 경우 종료를 선택합니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블의 하이퍼터미널 컨피규레이션을 종료한 후 PC에서 케이블의 연결을 끊고 모뎀에 케이블을 연결합니다. 모뎀과 케이블의 전원을 껐다가 켭니다. 이제 PPI 다중 마스터 네트워크에서 원격 작업에 케이블을 사용할 준비가 되었습니다.

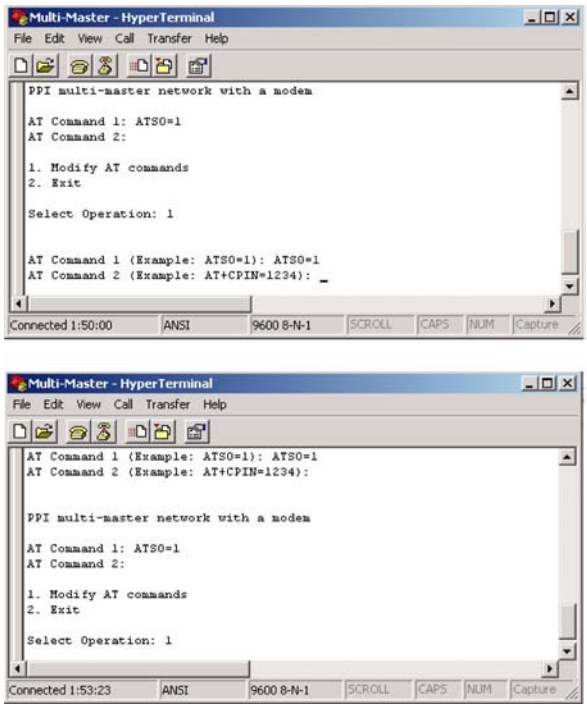


그림 7-43 하이퍼터미널 - AT 명령

하이퍼터미널을 사용한 프리포트 조작

하이퍼터미널을 사용한 프리포트 조작을 위해 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 구성하는 것은 위에 설명된 예제 컨피규레이션과 매우 비슷합니다. 표시되는 메시지에 따라 요구 사항에 맞게 케이블을 구성합니다.

8 하드웨어 문제 해결 지침 및 소프트웨어 디버깅 도구

STEP 7-Micro/WIN은 프로그램을 디버그하고 테스트할 수 있는 소프트웨어 도구를 제공합니다. 이들 기능은 S7-200에 의해 실행될 때 프로그램의 상태 보기, 지정된 스캔 횟수에 대해 S7-200을 실행하도록 선택 및 값 강제 실행을 포함합니다.

S7-200 하드웨어로 문제를 해결할 때 그 원인과 가능한 해결 방법을 결정하는 경우 도표 8-1을 지침으로 사용하십시오.

본 장의 목차

프로그램 디버그의 기능 244
프로그램 상태 디스플레이 246
상태 차트를 사용하여 S7-200에서 데이터 감시 및 수정 247
특정 값 강제 실행 248
지정된 스캔 횟수에 대한 프로그램 실행 248
하드웨어 문제 해결 지침 249

프로그램 디버그의 기능

STEP 7-Micro/WIN은 프로그램을 디버그할 수 있는 여러 기능을 제공합니다. 북마크, 상호 참조 테이블 및 실행 모드 편집.

쉬운 프로그램 접근을 위해 북마크 사용

긴 프로그램의 지정된(북마크된) 라인들 사이를 앞과 뒤로 쉽게 이동할 수 있도록 프로그램에서 북마크를 설정할 수 있습니다. 프로그램의 북마크된 다음 또는 이전 라인으로 이동할 수 있습니다.

상호 참조 테이블을 사용하여 프로그램 참조 검사



상호 참조 테이블을 사용하여 프로그램의 상호 참조 및 요소 사용 정보를 디스플레이할 수 있습니다.

상호 참조 테이블은 프로그램에서 사용되는 모든 오퍼랜드를 식별하고 , 사용할 때마다 프로그램 블록, 네트워크 또는 라인 위치 , 오퍼랜드의 인스트럭션 문맥을 식별합니다.

모든 오퍼랜드의 표현을 변경하기 위해 심볼릭 보기와 절대 보기 사이를 토글할 수 있습니다.

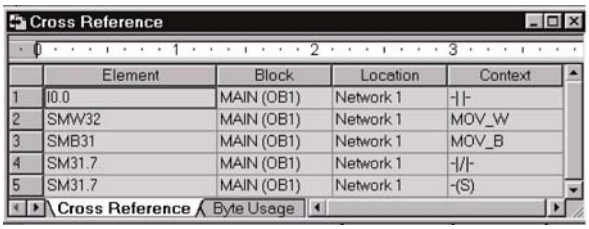


그림 8-1 상호 참조 테이블



팁
상호 참조 테이블에서 요소를 더블 클릭하면 프로그램 또는 블록의 해당 부분으로 이동합니다.

RUN 모드에서 프로그램 편집

S7-200 CPUs Rel. 2.0 (이상) 모델은 RUN 모드 편집을 지원합니다. RUN 모드 편집 기능은 프로그램에 의해 컨트롤되는 프로세스를 최대한 방해하지 않으면서 프로그램을 약간 변경할 수 있도록 만들어졌습니다. 그러나, 이 기능을 구현하면 손상되거나 위험할 수도 있는 큰 프로그램 변경도 허용됩니다.



경고
RUN 모드에서 변경 내용을 S7-200으로 다운로드할 때, 변경 내용은 즉시 프로세스 조작에 영향을 미칩니다. 프로그램을 RUN 모드에서 변경하면 예기치 않은 시스템 조작이 발생하여 사망 또는 심각한 상해 및/또는 장비의 손상을 일으킬 수 있습니다.

시스템 조작에서 RUN 모드 편집의 효과를 이해하고 있는 인증된 담당자만 RUN 모드 편집을 수행해야 합니다.

RUN 모드에서 프로그램을 편집하려면, 온라인 S7-200 CPU가 RUN 모드 편집을 지원하고 RUN 모드이어야 합니다.

1 **다버그 > RUN 모드에서 프로그램 편집** 메뉴 명령을 선택하십시오.

2 프로젝트가 S7-200의 프로그램과 다른 경우, 저장하라는 메시지가 나타납니다. RUN 모드 편집은 S7-200의 프로그램에서만 수행할 수 있습니다.

3 STEP 7-Micro/WIN은 RUN 모드에서의 프로그램 편집에 대해 경고하고 조작을 계속할 것인지 또는 취소할 것인지 묻는 메시지를 표시합니다. 계속을 클릭하면, STEP 7-Micro/WIN은 프로그램을 S7-200에서 업로드합니다. 이제 RUN 모드에서 프로그램을 편집할 수 있습니다. 편집에 대한 제한 사항이 적용되지 않습니다.



팁

포지티브수(EU) 및 네가티브수(ED) 전환 인스트럭션은 오퍼랜드와 함께 표시됩니다. 에지 인스트럭션에 대한 정보를 보려면, 보기에서 상호 참조 아이콘을 선택하십시오. 에지 사용 탭은 프로그램에 에지 인스트럭션에 대한 번호를 나열합니다 . 프로그램을 편집할 때 중복된 에지 번호를 할당하지 마십시오.

RUN 모드에서 프로그램 다운로드

RUN 모드 편집을 사용하여 S7-200이 RUN 모드인 동안 프로그램 블록만 다운로드할 수 있습니다. RUN 모드에서 프로그램 블록을 다운로드하기 전에, 다음의 경우 S7-200의 조작에서 RUN 모드 수정의 효과를 고려하십시오.

- 출력에 대한 컨트롤 로직을 삭제한 경우, S7-200은 다음 전원 사이클 또는 STOP 모드로의 전환이 수행될 때까지 출력의 마지막 상태를 유지합니다.
- 실행 중인 고속 카운터 또는 펄스 출력 기능을 삭제한 경우, 고속 카운터 또는 펄스 출력은 다음 전원 사이클 또는 STOP 모드에 대한 전환을 수행할 때까지 계속 실행합니다.
- 인터럽트 첨부 인스트럭션을 삭제했지만 인터럽트 루틴을 삭제하지 않은 경우, S7-200은 전원 사이클 또는 STOP 모드에 대한 전환을 수행할 때까지 인터럽트 루틴을 계속 실행합니다. 이와 같이, 인터럽트 연결 해제 인스트럭션을 삭제한 경우 다음 전원 사이클 또는 STOP 모드에 대한 전환을 수행할 때까지 인터럽트가 종료되지 않습니다.
- 첫 번째 스캔 비트에서 조건이 되는 인터럽트 첨부 인스트럭션을 추가한 경우 , 다음 전원 사이클 또는 STOP-RUN 모드의 전환을 수행할 때까지 이벤트가 활성화되지 않습니다.
- 인터럽트 활성화 인스트럭션을 삭제한 경우 다음 전원 사이클 또는 RUN 모드에서 STOP 모드로의 전환을 수행할 때까지 인터럽트가 계속 작동합니다.
- 수신 상자의 테이블 주소를 수정했고 S7-200이 이전 프로그램에서 수정된 프로그램으로 전환할 때 수신 상자가 활성화된 경우, S7-200은 수신된 데이터를 이전 테이블 주소에 계속 씁니다 . 네트워크 읽기 및 네트워크 쓰기 인스트럭션은 같은 방법으로 작동합니다.
- 첫 번째 스캔 비트의 상태에서 조건이 되는 로직은 다음 전원 사이클 또는 STOP 모드에서 RUN 모드로의 전환을 수행할 때까지 실행되지 않습니다. 첫 번째 스캔 비트는 RUN 모드에 대한 전환에 의해서만 설정되며 RUN 모드 편집의 영향을 받지 않습니다.



팁

RUN 모드에서 프로그램을 다운로드하려면, S7-200은 RUN 모드 편집을 지원해야 하고, 프로그램은 에러 없이 컴파일해야 하며, STEP 7-Micro/WIN과 S7-200 간의 통신에 에러가 없어야 합니다. 프로그램 블록만 다운로드할 수 있습니다.

RUN 모드에서 프로그램을 다운로드하려면, 다운로드 버튼을 클릭하거나 **파일 > 다운로드** 메뉴 명령을 선택하십시오. 프로그램이 성공적으로 컴파일하면, STEP 7-Micro/WIN은 프로그램 블록을 S7-200에 다운로드합니다.

RUN 모드 편집 종료

RUN 모드 편집을 종료하려면, **디버그 > RUN 모드에서 프로그램 편집** 메뉴 명령을 선택하고 확인 표시를 선택하지 마십시오. 저장되지 않은 변경 내용이 있는 경우, STEP 7-Micro/WIN에서는 계속 편집할지, 변경 내용을 다운로드하고 RUN 모드 편집을 종료할지 또는 다운로드하지 않고 종료할지 여부를 묻습니다.

프로그램 상태 디스플레이

STEP 7-Micro/WIN 에서는 실행 중일 때 사용자 프로그램의 상태를 감시할 수 있습니다 . 프로그램 상태를 감시할 때, 프로그램 편집기는 인스트럭션 오퍼랜드 값의 상태를 디스플레이합니다.

상태를 디스플레이하려면, 프로그램 상태 버튼을 클릭하거나 **디버그 > 프로그램 상태** 메뉴 명령을 선택하십시오.

LAD 및 FBD에서 프로그램의 상태 디스플레이

STEP 7-Micro/WIN은 LAD 및 FBD 프로그램의 상태를 디스플레이하기 위해 2가지의 옵션을 제공합니다.

- 스캔 끝 상태: STEP 7-Micro/WIN은 여러 스캔 사이클에서 상태 디스플레이의 값을 획득한 다음, 상태 화면 디스플레이를 갱신합니다. 상태 디스플레이는 실행 시 각 요소의 실제 상태를 반영하지 않습니다. 스캔 끝 상태는 L 메모리 또는 어큐뮬레이터의 상태를 보여주지 않습니다.

  스캔 끝 상태의 경우, 상태 값이 모든 CPU 조작 모드에서 갱신됩니다.

- 실행 상태: STEP 7-Micro/WIN은 요소가 S7-200에서 실행될 때 네트워크의 값을 디스플레이합니다. 실행 상태를 디스플레이하려면, **디버그 > 실행 상태 사용** 매뉴 인스트럭션을 선택하십시오.

  실행 상태의 경우, 상태 값은 CPU가 RUN 모드인 경우에만 갱신됩니다.



팁
STEP 7-Micro/WIN은 변수 상태를 변경하는 간단한 방법을 제공합니다. 변수를 선택하고 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 옵션의 메뉴를 디스플레이하십시오.

LAD 및 FBD 프로그램에 상태를 디스플레이하는 방법 구성

STEP 7-Micro/WIN은 프로그램에 상태를 디스플레이하는 다양한 옵션을 제공합니다.

상태 화면의 디스플레이 옵션을 구성하려면, 그림 8-2와 같이 **도구 > 옵션** 메뉴 명령을 선택하고 , 프로그램 편집기를 선택하고 프로그램 편집기 탭을 클릭하십시오.

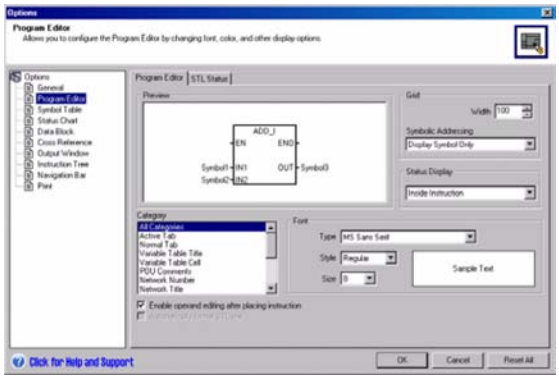


그림 8-2 상태 디스플레이 옵션

STL에 프로그램의 상태 디스플레이

인스트럭션을 기반으로 STL 프로그램의 실행 상태를 감시할 수 있습니다. STL 프로그램의 경우, STEP 7-Micro/WIN은 화면에 디스플레이되는 인스트럭션의 상태를 디스플레이합니다.

STEP 7-Micro/WIN은 편집기 창 상단의 첫 번째 STL 문장부터 시작하여 S7-200으로부터 상태 정보를 수집합니다. 편집기 창을 스크롤 다운할 때, 새 정보가 S7-200으로부터 수집됩니다.

STEP 7-Micro/WIN 은 화면에서 값을 계속 갱신합니다. 화면 갱신을 정지하려면, 트리거된 일시 정지 버튼을 선택하십시오. 현재 데이터는 트리거된 일시 정지 버튼의 선택을 해제할 때까지 화면에 남아 있습니다.

STL 프로그램에 디스플레이되는 파라메터 구성

STEP 7-Micro/WIN에서는 STL 인스트럭션의 다양한 파라메터의 상태를 디스플레이할 수 있습니다 . **도구 > 옵션** 메뉴 명령을 선택하고 , 프로그램 편집기를 선택하고 , STL 상태 탭을 클릭하십시오. 그림 8-3을 참조하십시오.

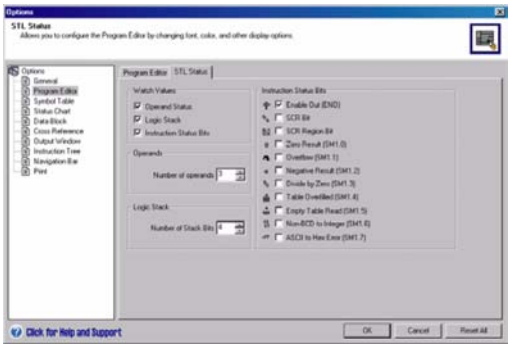


그림 8-3 STL 상태를 디스플레이하는 옵션

상태 차트를 사용하여 S7-200에서 데이터 감시 및 수정

S7-200 이 프로그램을 실행하고 있는 동안 상태 차트를 사용하여 변수를 읽고 쓰고 강제 실행하고 감시할 수 있습니다. **보기 > 구성요소 > 상태 차트** 메뉴 명령을 선택하여 상태 차트를 생성하십시오. 그림 8-4에서는 샘플 상태 차트를 보여줍니다.

여러 상태 차트를 생성할 수 있습니다.

STEP 7-Micro/WIN 은 상태 차트를 조작하는 도구표시줄 아이콘을 제공합니다. 오름차순 정렬, 내림차순 정렬, 단일 읽기, 모두 쓰기, 강제 실행, 강제 취소, 모두 강제 취소 및 강제 실행 모두 읽기.

셀의 포맷을 선택하려면, 셀을 선택하고 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 상황에 맞는 메뉴를 디스플레이하십시오.

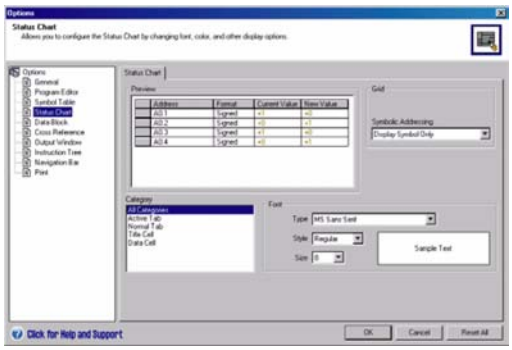


그림 8-4 상태 차트

특정 값 강제 실행

S7-200에서는 I/O 포인트 일부 또는 모두를 강제 실행할 수 있습니다(I 및 Q 비트). 추가로, 최대 16개의 메모리 값(V 또는 M) 또는 아날로그 I/O 변수(AI 또는 AQ)를 강제 실행할 수 있습니다. V 메모리 또는 M 메모리 값은 바이트, 워드 또는 더블 워드 단위로 강제 실행할 수 있습니다. 아날로그 값은 AIW6 또는 AQW14와 같은 짝수가 지정된 바이트 경계에서만 워드로 강제 실행됩니다. 모든 강제 실행된 값은 S7-200의 영구 메모리에 저장됩니다.

강제 실행된 데이터가 스캔 사이클 시 변경될 수 있으므로(프로그램, I/O 갱신 사이클, 통신-처리 사이클에 의해), S7-200은 스캔 사이클의 다양한 시간에 강제 실행된 값을 다시 적용합니다.

- *입력 읽기:* S7-200은 읽혀질 때 강제 실행된 값을 입력에 적용합니다.
- *프로그램에서 컨트롤 로직 실행:* S7-200은 강제 실행된 값을 모든 즉시 I/O 접근에 적용합니다. 강제 실행된 값은 프로그램이 실행된 후 최대 16개의 메모리 값에 대해 적용됩니다.
- *통신 요청 처리:* S7-200은 강제 실행된 값을 모든 읽기/쓰기 통신 접근에 적용합니다.
- *출력에 쓰기:* S7-200은 쓰여질 때 강제 실행된 값을 출력에 적용합니다.

상태 차트를 사용하여 값을 강제 실행할 수 있습니다. 새 값을 강제 실행하려면, 상태 차트의 새로운 값 열에 값을 입력한 다음, 도구표시줄에서 강제 실행 버튼을 누르십시오. 기존 값을 강제 실행하려면, 현재 값 열의 값을 강조 표시한 다음, 강제 실행 버튼을 누르십시오.

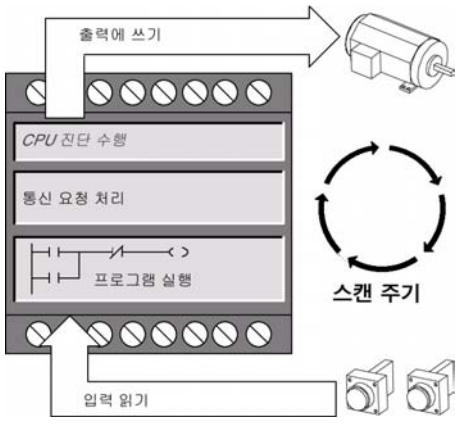


그림 8-5 S7-200 스캔 사이클

팁

강제 실행 기능은 즉시 읽기 또는 즉시 쓰기 인스트럭션보다 우선 적용됩니다. 또한, 강제 실행 기능은 STOP 모드에 대한 전환을 위해 구성된 출력 테이블보다 우선 적용됩니다 . S7-200 이 STOP 모드로 전환되는 경우, 출력은 강제 실행된 값을 반영하고 출력 테이블에서 구성된 값은 반영하지 않습니다.

지정된 스캔 횟수에 대한 프로그램 실행

프로그램을 디버그할 수 있도록 돕기 위해, STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 지정된 스캔 횟수에 대해 프로그램을 실행할 수 있습니다.

S7-200이 첫 번째 스캔만 실행하게 할 수 있습니다. 이렇게 하면 첫 번째 스캔 후 S7-200에서 데이터를 감시할 수 있습니다. **디버그 > 첫 번째 스캔** 메뉴 명령을 선택하여 첫 번째 스캔을 실행하십시오.

제한된 스캔 횟수에 대해 S7-200이 프로그램을 실행하게 할 수 있습니다(1회 ~ 65,535회 스캔). 이렇게 하면 변수를 변경할 때 프로그램을 감시할 수 있습니다. **디버그 > 다중 스캔** 메뉴 명령을 선택하여 실행할 스캔 횟수를 지정하십시오.

하드웨어 문제 해결 지침

도표 8-1 S7-200 하드웨어의 문제 해결 지침

증상	발생 가능한 원인	가능한 해결 방법
출력 정지 작업	• 컨트롤 중인 디바이스가 출력을 손상시킨 전기 서지를 일으켰습니다 • 사용자 프로그램 에러 • 배선이 느슨하거나 부정확함 • 과도한 부하 • 출력점이 강제 실행됨	• 유도 부하(예: 모터 또는 릴레이)에 연결할 때, 적절한 억제 회로가 사용되어야 합니다. 3장을 참조하십시오. • 올바른 사용자 프로그램 • 배선 확인 및 수정 • 포인트 등급에 대해 부하 확인 • 강제 실행된 I/O에 대해 S7-200 확인
S7-200의 SF(시스템 에러) 표시등 켜기(빨간색)	다음 목록은 가장 일반적인 에러 코드 및 원인을 설명합니다. • 사용자 프로그래밍 에러 - 0003 와치독 에러 - 0011 간접 주소 지정 - 0012 잘못된 부동 소수점 값 - 0014 범위 에러 • 전기 노이즈 (0001 ~ 0009) • 구성요소 손상 (0001 ~ 0010)	치명적 에러 코드 번호를 읽고 에러 유형에 대한 정보는 부록 C를 참조하십시오: • 프로그래밍 에러의 경우, FOR, NEXT, JMP, LBL 및 비교 인스트럭션의 사용을 확인하십시오. • 전기 노이즈의 경우: - 3장의 배선 지침을 참조하십시오. 제어판이 양호한 접지에 연결되는 것과 고전압 배선이 저전압 배선과 함께 병렬로 실행되지 못한다는 것은 아주 중요합니다. - 접지할 24 VDC 센서 전원 공급 장치에서 M 터미널을 연결하십시오.
LED가 켜져 있지 않음	• 퓨즈 고장 • 24 V 전원 배선 예악됨 • 부정확한 전압	라인 분석기를 시스템에 연결하여 과전압 스파이크의 매그니튜드와 기간을 검사하십시오. 이 정보에 따라, 시스템에 적절한 유형의 어레스터 디바이스를 추가하십시오. 필드 배선 설치에 대한 정보는 3 장의 배선 지침을 참조하십시오.
고전력 디바이스와 관련된 간헐적 조작	• 부적절한 접지 • 컨트롤 캐비넷 내의 배선 라우팅 • 입력 필터에 대한 지연 시간이 너무 짧음	3장의 배선 지침을 참조하십시오. 제어판이 양호한 접지에 연결되는 것과 고전압 배선이 저전압 배선과 함께 병렬로 실행되지 못한다는 것은 아주 중요합니다. 접지할 24 VDC 센서 전원 공급 장치에서 M 터미널을 연결하십시오. 시스템 데이터 블록에서 입력 필터 지연을 늘리십시오.
외부 디바이스에 연결할 때 통신 네트워크가 손상되었습니다. 컴퓨터의 포트, S7-200의 포트 또는 PC/PPI 케이블이 손상되었습니다.	PLC와 같은 모든 비절연 디바이스, 컴퓨터 또는 네트워크에 연결된 기타 디바이스가 같은 회로 공통 참조를 공유하지 않는 경우 통신 케이블은 원하지 않는 전류의 경로를 제공할 수 있습니다. 원하지 않는 전류는 통신 에러 또는 회로 손상을 일으킬 수 있습니다.	• 3장의 배선 지침 및 7장의 네트워크 지침을 참조하십시오. • 절연된 PC/PPI 케이블을 구입하십시오. • 공통 전기 참조가 없는 설비를 연결할 때 절연된 RS-485-RS-485 리피터를 구입하십시오. S7-200 장비의 주문 번호에 대한 정보는 부록 E를 참조하십시오.
기타 통신 문제 (STEP 7-Micro/WIN)	네트워크 통신에 대한 정보는 11장을 참조하십시오.	
에러 처리	에러 코드에 대한 정보는 부록 C를 참조하십시오.	

S7-200의 개방 루프 모션 컨트롤

9

S7-200은 개방 루프 모션 컨트롤에 대해 아래와 같이 3가지 방법을 제공합니다.

- 펄스 폭 변조(PWM) - 속도, 위치 또는 충격 계수 컨트롤을 위해 S7-200에 내장
- 펄스 계열 출력(PTO) - 속도 및 위치 컨트롤을 위해 S7-200에 내장
- EM 253 위치 모듈 - 속도 및 위치 컨트롤을 위한 추가 모듈

애플리케이션에서 위치 컨트롤의 사용을 간소화하기 위해, STEP 7-Micro/WIN은 PWM, PTO 또는 위치 모듈을 분 단위로 완벽하게 구성할 수 있는 위치 컨트롤 마법사를 제공합니다. 이 마법사는 애플리케이션에서 속도 및 위치의 동적 컨트롤을 제공하는 데 사용할 수 있는 위치 인스트럭션을 생성합니다. 위치 모듈을 위해 STEP 7-Micro/WIN은 모션 조작을 컨트롤, 감시 및 테스트할 수 있는 제어판도 제공합니다.

본 장의 목차

개요 252
PWM(펄스 폭 변조) 출력 사용 253
스텝퍼 또는 서보를 사용하는 개방 루프 위치 컨트롤의 기본 정보 255
위치 컨트롤 마법사에서 생성하는 인스트럭션 260
PTO 인스트럭션의 에러 코드 264
위치 모듈의 기능 265
위치 모듈 구성 267
위치 모듈을 위해 위치 컨트롤 마법사에서 생성하는 인스트럭션 273
위치 모듈용 샘플 프로그램 285
EM 253 제어판을 사용하여 위치 모듈 감시 290
위치 모듈 및 위치 인스트럭션에 대한 에러 코드 292
고급 주제 294
위치 모듈에서 지원하는 RP 탐색 모드 이해 304

개요

S7-200은 개방 루프 모션 컨트롤에 대해 아래와 같이 3가지 방법을 제공합니다.

- 펄스 폭 변조(PWM) - 속도, 위치 또는 충격 계수 컨트롤을 위해 S7-200에 내장
- 펄스 계열 출력(PTO) - 속도 및 위치 컨트롤을 위해 S7-200에 내장
- EM 253 위치 모듈 - 속도 및 위치 컨트롤을 위한 추가 모듈



S7-200은 위치 컨트롤 마법사를 사용하여 PWM 또는 PTO 출력으로 사용하도록 구성할 수 있는 2개의 디지털 출력 (Q0.0 및 Q0.1) 을 제공합니다. 위치 컨트롤 마법사는 EM 253 위치 모듈을 구성하는 데도 사용할 수 있습니다.

출력이 PWM 조작에 대해 구성된 경우 , 출력의 사이클 시간이 고정되고 펄스 폭 또는 펄스의 충격 계수가 프로그램에 의해 컨트롤됩니다. 펄스 폭의 변동은 애플리케이션에서 속도 또는 위치를 컨트롤하는 데 사용될 수 있습니다.

출력이 PTO 조작에 대해 구성되는 경우, 50% 충격 계수 펄스 계열이 스텝퍼 모터 또는 서보 모터에 대한 속도 및 위치의 개방 루프 컨트롤을 위해 생성됩니다. 내장된 PTO 기능은 펄스 계열 출력만 제공합니다. 방향 및 한계 컨트롤은 PLC에 내장된 I/O를 사용하여 애플리케이션 프로그램에 의해 제공되거나 확장 모듈에 의해 제공되어야 합니다.

EM 253 위치 모듈은 통합된 방향 컨트롤을 포함하는 단일 펄스 계열 출력, 비활성화 및 지우기 출력을 제공합니다. 또한, 자동 참조점 탐색 등의 여러 작동 모드에 대해 모듈을 구성할 수 있는 전용 입력을 포함합니다. 모듈은 스텝퍼 모터 또는 서보 모터의 속도 및 위치의 개방 루프 컨트롤에 대한 통합된 솔루션을 제공합니다.

애플리케이션에서 위치 컨트롤의 사용을 간소화하기 위해, STEP 7-Micro/WIN은 PWM, PTO 또는 위치 모듈을 분 단위로 완벽하게 구성할 수 있는 위치 컨트롤 마법사를 제공합니다. 이 마법사는 애플리케이션에서 속도 및 위치의 동적 컨트롤을 제공하는 데 사용할 수 있는 위치 인스트럭션을 생성합니다. 위치 모듈을 위해 STEP 7-Micro/WIN은 모션 조작을 컨트롤, 감시 및 테스트할 수 있는 제어판도 제공합니다.

PWM(펄스 폭 변조) 출력 사용

PWM은 고정 사이클 시간 출력에 가변 충격 계수를 제공합니다. PWM 출력은 지정된 주파수(사이클 시간)로 시작된 후 계속 실행됩니다. 펄스 폭은 원하는 컨트롤에 영향을 미치기 위해 필요한 대로 다양하게 조정됩니다. 충격 계수는 사이클 시간의 백분율 또는 펄스 폭에 해당하는 시간 값으로 표현될 수 있습니다. 펄스 폭은 0%(펄스 없음, 항상 꺼짐) ~ 100%(펄스 없음, 항상 켜짐)로 다양하게 조정할 수 있습니다. 그림 9-1을 참조하십시오.

PWM 출력을 0%에서 100%까지 조정할 수 있으므로, 아날로그 출력과 아주 유사한 디지털 출력을 제공합니다. 예를 들어, PWM 출력은 모터 속도를 정지에서 전속력으로 컨트롤하거나 밸브 위치를 폐쇄에서 완전 개방까지 컨트롤하는 데 사용할 수 있습니다.

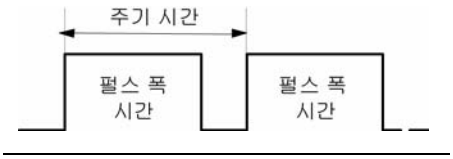


그림 9-1 펄스 폭 변조(PWM)

PWM 출력 구성

PWM 컨트롤을 위해 내장된 출력 중 하나를 구성하려면 위치 컨트롤 마법사를 사용하십시오. 위치 컨트롤 마법사를 시작하려면, 내비게이션 바에서 도구 아이콘을 클릭하거나 위치 컨트롤 마법사를 더블-클릭하거나 **도구 > 위치 컨트롤 마법사** 메뉴 명령을 선택하십시오. 그림 9-2를 참조하십시오.

1. S7-200 PLC에 대한 온보드 PTO/PWM 조작을 구성하려면 이 옵션을 선택하십시오.
2. PWM 출력으로 구성할 출력 Q0.0 또는 Q0.1을 선택하십시오.
3. 그 다음, 드롭다운 대화 상자에서 펄스 폭 변조(PWM)를 선택하고 마이크로초 또는 밀리초의 시간 축을 선택한 다음, 사이클 시간을 지정하십시오.
4. 마침을 선택하여 마법사를 완료하십시오.

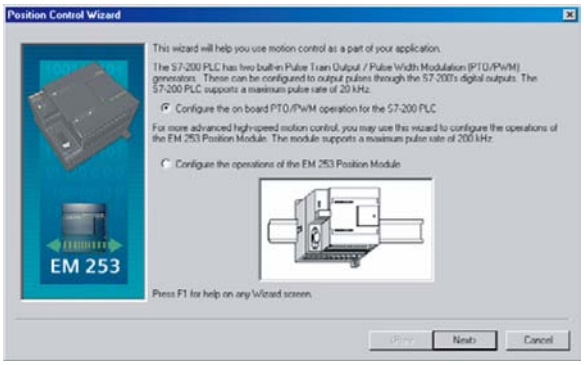


그림 9-2 PWM 출력 구성

이 마법사는 PWM 출력의 충격 계수를 컨트롤하는 데 사용하는 하나의 인스트럭션을 생성합니다.

PWMx_RUN 인스트럭션

PWMx_RUN 인스트럭션을 통해 펄스 폭을 0에서 사이클 시간의 펄스 폭까지 다양하게 조정하여 출력의 충격 계수를 컨트롤할 수 있습니다.

사이클 입력은 PWM 출력에 대한 사이클 시간을 정의하는 워드 값입니다. 허용 범위는 마법사에서 지정된 시간축(마이크로초 또는 밀리초)의 2 ~ 65535 단위입니다.

Duty_Cycle 입력은 PWM 출력에 대한 펄스 폭을 정의하는 워드 값입니다. 허용 값 범위는 마법사에서 지정된 시간축(마이크로초 또는 밀리초)의 0.0 ~ 65535 단위입니다.

에러는 실행 결과를 나타내는 PWMx_RUN 인스트럭션에 의해 반환된 바이트 값입니다. 가능한 에러 코드의 설명은 테이블은 참조하십시오.

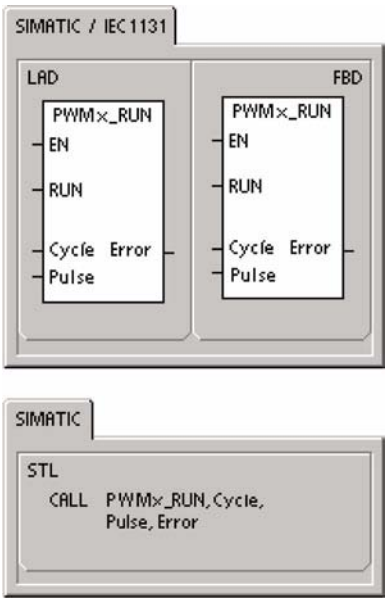


도표 9-1 PWMx_RUN 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
사이클, Duty_Cycle	워드	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, ACs, AIW, *VD, *AC, *LD, 상수
에러	바이트	IB, QB, VB, MBV, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수

도표 9-2 PWMx_RUN 인스트럭션 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음, 정상 완료
1	이동 시 즉시 STOP이 발행되었습니다. STOP 명령이 성공적으로 완료되었습니다

스텝퍼 또는 서보를 사용하는 개방 루프 위치 컨트롤의 기본 정보

S7-200 PLC에 내장된PTO 및 EM 253 위치 모듈은 모두 펄스 계열 출력을 사용하여 스텝퍼 모터 또는 서보 모터의 속도와 위치를 모두 컨트롤합니다.

개방 루프 위치 컨트롤을 위해 PTO 또는 모듈을 사용하려면 모션 컨트롤 분야의 전문가가 필요합니다. 이 장의 목적은 이 주제에 대해 초보인 사용자를 교육하려는 것이 아닙니다. 그러나, 위치 컨트롤 마법사를 사용하여 애플리케이션에 대한 PTO 또는 모듈을 구성하는 데 도움이 되는 기본적인 정보를 제공합니다.

최대 및 시작/정지 속도

이 마법사에서는 애플리케이션에 대한 최대 속도(MAX_SPEED) 및 시작/정지 속도(SS_SPEED)에 대해 알려줄 것입니다. 그림 9-3을 참조하십시오.

- MAX_SPEED: 모터의 토크 기능 안에서 애플리케이션의 최적 작동 속도에 대한 값을 입력하십시오. 로드를 구동하는 데 필요한 토크는 마찰, 관성 및 가속/감속 시간에 의해 결정됩니다.
- 위치 컨트롤 마법사는 지정한 MAX_SPEED를 기반으로 위치 모듈에서 컨트롤할 수 있는 최대 속도를 계산 및 디스플레이합니다.
- PTO 출력에 대해 원하는 시작/정지 속도를 지정해야 합니다. 이동이 실행될 때마다 시작/정지 속도의 사이클이 최소 1개 생성되므로 기간이 가속/감속 시간보다 적은 시작/정지 속도를 사용하십시오.
- SS_SPEED: 저속으로 로드를 구동하려면 모터 기능 내의 값을 입력하십시오. SS_SPEED 값이 너무 낮으면, 모터 및 로드가 이동이 시작하고 끝날 때 짧은 점프로 진동 또는 움직일 수 있습니다.
  SS_SPEED 값이 너무 높으면, 모터는 시작 시 펄스가 느슨해지고 로드는 정지하려고 시도할 때 모터를 오버드라이브할 수 있습니다.

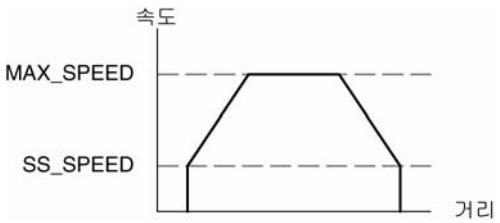


그림 9-3 최대 속도 및 시작/정지 속도

모터 데이터 시트에는 모터와 주어진 로드에 대해 시작/정지(또는 풀인/풀아웃) 속도를 지정할 수 있는 여러 가지 방법이 있습니다. 일반적으로, 유용한 SS_SPEED 값은 MAX_SPEED 값의 5% ~15% 입니다. 애플리케이션에 대해 정확한 속도를 선택하려면, 모터의 데이터 시트를 참조하십시오. 그림 9-4에서는 일반적인 모터 토크/속도 곡선을 보여줍니다.

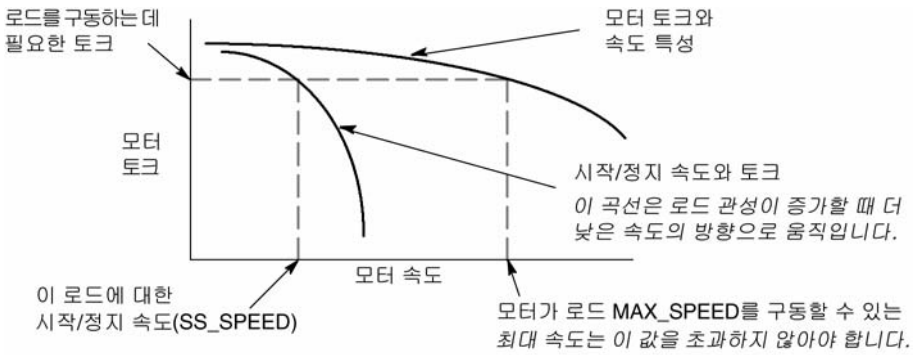


그림 9-4 모터의 일반적인 토크-속도 곡선

가속 및 감속 시간 입력

컨피규레이션의 일부로, 가속 및 감속 시간을 설정합니다. 가속 시간과 감속 시간 모두에 대한 기본 설정은 1초입니다. 일반적으로, 모터는 1초 이하에서 작동할 수 있습니다. 그림 9-5을 참조하십시오. 다음 시간을 밀리초 단위로 지정합니다.

- ACCEL_TIME: 모터가 SS_SPEED에서 MAX_SPEED까지 가속하는 데 필요한 시간입니다.
  기본값 = 1000 ms
- DECEL_TIME: 모터가 MAX_SPEED에서 SS_SPEED까지 감속하는 데 필요한 시간입니다.
  기본값 = 1000 ms

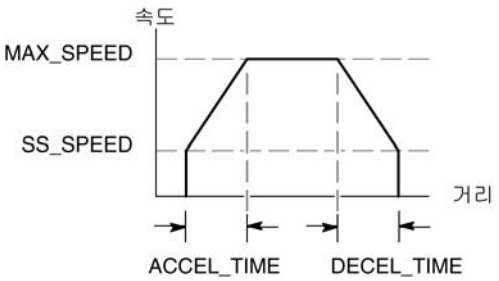


그림 9-5 가속 및 감속 시간

팁

모터 가속 및 감속 시간은 시도와 에러에 의해 결정됩니다. 큰 값부터 입력하여 시작해야 합니다. 모터가 정지하기 시작할 때까지 시간을 서서히 줄여 애플리케이션의 설정을 최적화하십시오.

모션 프로파일 구성

프로파일은 시작점에서 끝점까지 위치에 영향을 미치는 하나 이상의 이동 속도로 구성된 사전에 정의된 모션 설명입니다. PTO 또는 모듈을 사용하기 위해 프로파일을 정의할 필요가 없습니다. 위치 컨트롤 마법사는 프로파일을 실행하지 않고 이동을 컨트롤하는 데 사용할 인스트럭션을 제공합니다.

프로파일은 목표 속도의 고정된 펄스 수가 뒤따르는 목표 속도에 대한 가속/감속으로 구성된 단계로 프로그래밍됩니다. 단일 단계 이동 또는 이동의 마지막 단계의 경우, 목표 속도(마지막 목표 속도)에서 정지까지의 감속도 있습니다.

PTO 및 모듈은 최대 25개의 프로파일을 지원합니다.

모션 프로파일 정의

위치 컨트롤 마법사는 애플리케이션에 대해 각 모션 프로파일을 정의할 때 모션 프로파일 정의를 단계별로 수행합니다. 각 프로파일에 대해, 작동 모드를 선택하고 프로파일에 대한 각 개별 단계의 세부 항목을 정의합니다. 또한, 위치 컨트롤 마법사를 통해 프로파일을 정의할 때 심볼 이름만 입력하여 각 프로파일에 대한 심볼릭 이름을 정의할 수 있습니다.

프로파일의 작동 모드 선택

원하는 작동 모드에 따라 프로파일을 구성합니다. PTO는 상대 위치 및 단일 속도 연속 회전을 지원합니다. 위치 모듈은 절대 위치, 상대 위치, 단일 속도 연속 회전 및 이중 속도 연속 회전을 지원합니다. 그림 9-6은 여러 작동 모드를 보여줍니다.

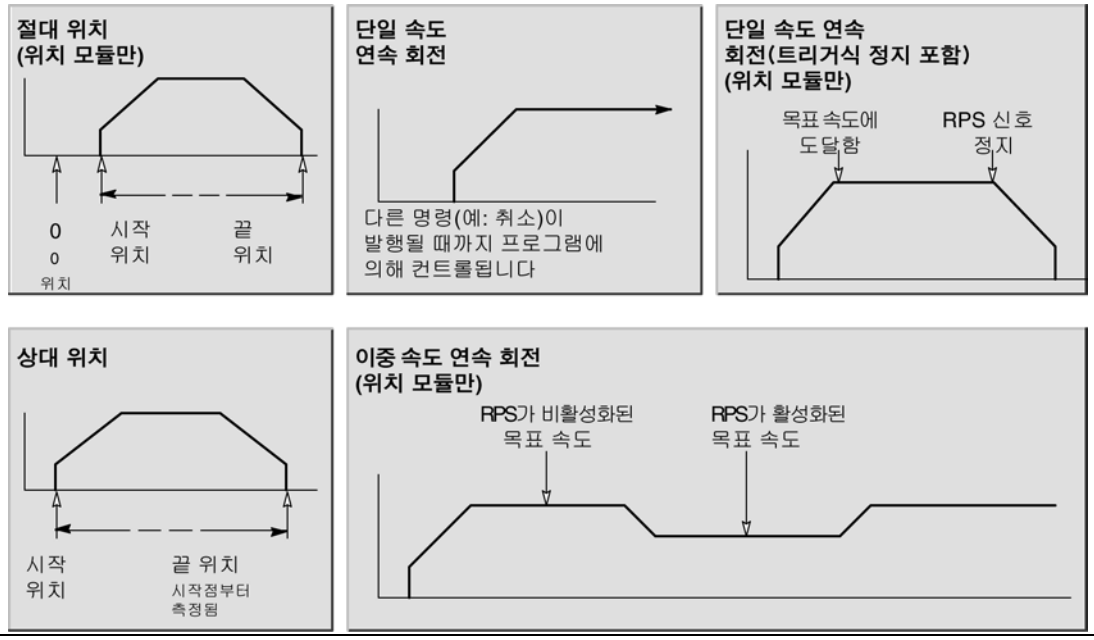


그림 9-6 위치 모듈의 모드 선택

프로파일의 단계 생성

단계는 가속 및 감속 시간에 적용된 거리를 포함하는 도구가 이동하는 고정 거리입니다. PTO의 경우, 최대 29개의 단계가 각 프로파일에 대해 허용됩니다. 모듈은 각 프로파일에서 최대 4개의 단계를 지원합니다.

각 단계에 대해 목표 속도 및 끝 위치 또는 펄스 수를 지정합니다. 한 번에 하나의 추가 단계를 입력합니다. 그림 9-7에서는 1단계, 2단계, 3단계 및 4단계 프로파일을 보여줍니다.

1단계 프로파일은 하나의 일정한 속도 세그먼트를 포함하고, 2단계 프로파일은 2개의 일정한 속도 세그먼트를 포함하며, 그 다음 단계 프로파일도 마찬가지입니다. 프로파일의 단계 수는 프로파일의 일정한 속도 세그먼트 수와 일치합니다.

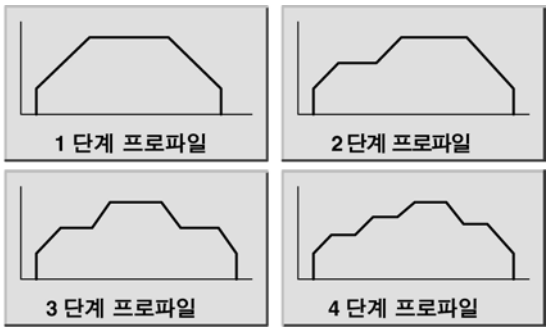


그림 9-7 샘플 모션 프로파일

PTO 출력 사용

PTO는 지정된 펄스 수에 대해 정사각형 파형 출력(50% 충격 계수)을 제공합니다. 각 펄스의 주파수 또는 사이클 시간은 가속 및 감속 시 주파수에 대해 선형으로 변경되고 이동의 일정한 주파수 부분에서 고정된 상태를 유지합니다. 지정된 펄스 수가 생성된 경우, PTO 출력이 꺼지고 새로운 사양이 로드될 때까지 추가 펄스가 생성되지 않습니다. 그림 9-8을 참조하십시오.

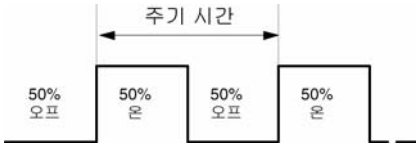


그림 9-8 펄스 계열 출력(PTO)

PTO 출력 구성

PTO 작동을 위해 내장된 출력 중 하나를 구성하려면 위치 컨트롤 마법사를 사용하십시오. 위치 컨트롤 마법사를 시작하려면, 내비게이션 바에서 도구 아이콘을 클릭하거나 위치 컨트롤 마법사를 더블-클릭하거나 **도구 > 위치 컨트롤 마법사** 메뉴 명령을 선택하십시오.

1. S7-200 PLC에 대한 온보드 PTO/PWM 조작을 구성하려면 이 옵션을 선택하십시오.
2. PTO 출력으로 구성할 출력 Q0.0 또는 Q0.1을 선택하십시오.
3. 드롭다운 대화 상자에서 선형 펄스 계열 출력(PTO)을 선택하십시오.
4. PTO에서 생성한 펄스 수를 감시하려면, 체크 상자를 클릭하여 고속 카운터 사용을 선택하십시오.
5. 지정된 편집 상자에 MAX_SPEED 및 SS_SPEED를 입력하십시오.
6. 지정된 편집 상자에 가속 및 감속 시간을 입력하십시오.
7. 모션 프로파일 정의 화면에서, 새로운 프로파일 버튼을 클릭하여 프로파일 정의를 활성화하십시오. 원하는 작동 모드를 선택하십시오.

   상대 위치 프로파일의 경우:

   목표 속도 및 펄스 수를 입력하십시오. 그런 다음, 플롯 단계 버튼을 클릭하여 이동의 그래픽 표시를 확인하십시오.

   하나 이상의 단계가 필요한 경우, 새로운 단계 버튼을 클릭하고 필요한 경우 단계 정보를 기입하십시오.

   단일 속도, 연속 회전의 경우:

   편집 상자에 단일 속도 값을 입력하십시오.

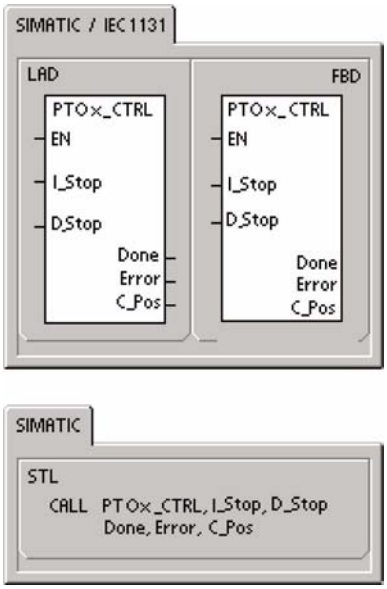
   단일 속도, 연속 회전 이동을 종료하려면, 서브루틴 프로그램 체크상자를 클릭하고 정지 이벤트 후에 이동할 펄스 수를 입력하십시오.
8. 원하는 이동을 수행하는 데 필요한 만큼의 프로파일 및 단계를 정의하십시오.
9. 그런 다음, 마침을 선택하여 마법사를 종료하십시오.

위치 컨트롤 마법사에서 생성하는 인스트럭션

위치 컨트롤 마법사에서는 5개의 고유한 인스트럭션 서브루틴을 생성하여 내장된 PTO를 더 쉽게 컨트롤할 수 있게 합니다. 각 위치 인스트럭션은 "PTO*x*_"를 프리픽스로 지정하며, 여기서 *x*는 채널 번호입니다(Q0.0의 경우 x=0, Q0.1의 경우 x=1).

PTOx_CTRL 서브루틴

PTOx_CTRL 서브루틴(컨트롤)은 스텝퍼 또는 서보 모터와 함께 사용하도록 PTO 출력을 활성화 및 초기화합니다. 프로그램에서는 이 서브루틴을 한 번만 사용하고 매 스캔마다 실행되는지 확인하십시오. 항상 EN 입력에 대해 SM0.0을 입력으로 사용하십시오.



I_STOP(즉시 STOP) 입력은 부울 입력입니다. 이 입력이 낮을 때, PTO 기능이 정상적으로 작동합니다. 이 입력이 높을 때, PTO는 펄스의 발행을 즉시 종료합니다.

D_STOP(감속 STOP) 입력은 부울 입력입니다. 이 입력이 낮을 때, PTO 기능이 정상적으로 작동합니다. 이 입력이 높을 때, PTO는 모터를 정지까지 감속하는 펄스 계열을 생성합니다.

완료 출력은 부울 출력입니다. 완료 비트가 높게 설정되면, 서브루틴이 CPU에 의해 실행되었음을 나타냅니다.

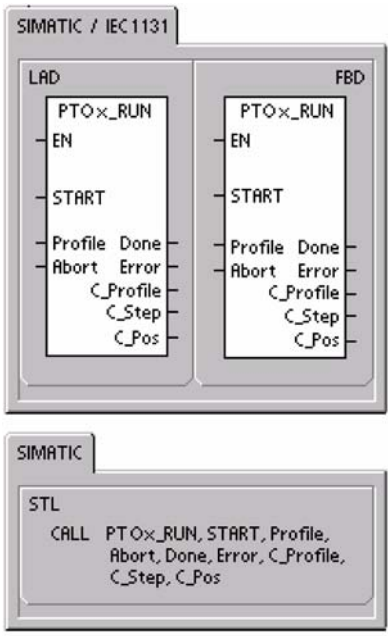
완료 비트가 높으면, 에러 바이트는 에러가 없거나 에러 코드가 있는 정상적인 완료를 보고합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-7을 참조하십시오.

C_Pos 파라메터는 HSC가 마법사에서 활성화된 경우 모듈의 현재 위치를 펄스 수로 포함합니다. 그렇지 않으면, 현재 위치는 항상 0입니다.

도표 9-3 PTOx_CTRL 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
I_STOP	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
D_STOP	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos	DWORD	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

PTOx_RUN 서브루틴



PTOx_RUN 서브루틴(실행 프로파일)은 컨피규레이션/프로파일 테이블에 저장된 특정 프로파일에서 모션 작동을 실행하도록 PLC에 명령을 전달합니다.

EN 비트를 켜면 서브루틴이 활성화됩니다. 완료 비트가 서브루틴의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 프로파일의 실행이 시작됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 PTO가 현재 활성화되어 있지 않으면, 인스트럭션이 PTO를 활성화합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

프로파일 파라메터는 모션 프로파일에 대한 번호 또는 심볼릭 이름을 포함합니다.

취소 파라메터를 켜면 현재 프로파일을 정지하고 모터가 정지할 때까지 감속하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-7을 참조하십시오.

C_Profile 파라메터는 위치 모듈에 의해 현재 실행되고 있는 프로파일을 포함합니다.

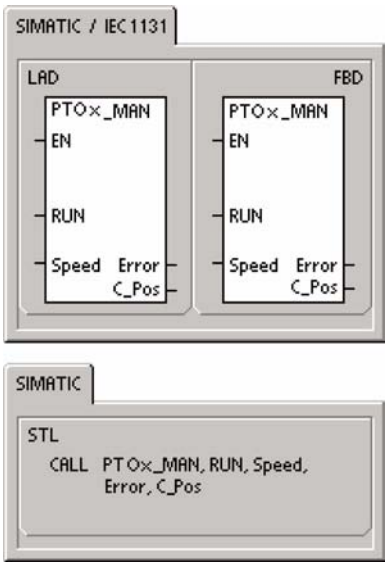
C_Step 파라메터는 현재 실행 중인 프로파일의 단계를 포함합니다.

C_Pos 파라메터는 HSC가 마법사에서 활성화된 경우 모듈의 현재 위치를 펄스 수로 포함합니다. 그렇지 않으면, 현재 위치는 항상 0입니다.

도표 9-4 PTOx_RUN 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
프로파일	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
취소, 완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러, C_Profile, C_Step	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

PTOx_MAN 서브루틴



PTOx_MAN 서브루틴(수동 모드)은 PTO 출력을 수동 모드로 전환합니다. 이렇게 하면 마법사에서 지정된 시작/정지 속도에서 최대 속도까지의 범위 안에서 여러 속도로 모터가 시작, 정지 및 실행될 수 있습니다. PTOx_MAN 서브루틴이 활성화된 경우, 다른 PTOx_RUN 또는 PTOx_ADV 인스트럭션이 실행되지 않아야 합니다.

RUN(실행/정지) 파라메터를 활성화하면 지정된 속도(속도 파라메터)로 가속하도록 PTO에 명령이 전달됩니다. 모터가 실행되는 동안 속도 파라메터에 대한 값을 변경할 수 있습니다. RUN 파라메터를 비활성화하면 모터가 정지할 때까지 감속하도록 PTO에 명령이 전달됩니다.

속도 파라메터는 RUN이 활성화될 때 속도를 결정합니다. 속도는 이 범위 밖의 속도 파라메터 값에 대한 시작/정지 또는 최대 속도로 고정됩니다. 속도는 펄스/초에 대한 DINT 값입니다. 모터가 실행되는 동안에 이 파라메터를 변경할 수 있습니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-7을 참조하십시오.

C_Pos 파라메터는 HSC가 마법사에서 활성화된 경우 모듈의 현재 위치를 펄스 수로 포함합니다. 그렇지 않으면, 현재 위치는 항상 0입니다.

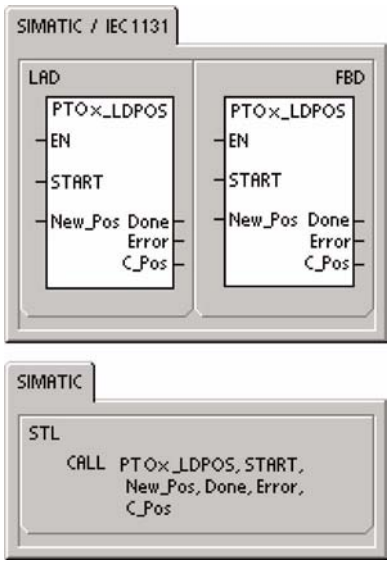
도표 9-5 PTOx_MAN 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
RUN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
SPEED	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

팁

특히 구성된 가속 또는 감속 시간이 짧고 구성된 최대 속도와 시작/정지 속도의 차이가 큰 경우, PTO가 속도 파라메터의 조그만 변화에는 반응하지 않을 수 있습니다.

PTOx_LDPOS 인스트럭션



PTOx_LDPOS 인스트럭션(로드 위치)은 PTO 펄스 카운터의 현재 위치 값을 새로운 값으로 변경합니다. 또한, 이 인스트럭션을 사용하여 어떠한 이동 명령에 대한 새로운 0 위치를 설정할 수 있습니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 새 위치가 PTO 펄스 카운터에 로드됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 PTO가 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 새로운 위치를 PTO 펄스 카운트에 로드합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

New_Pos 파라메터는 보고된 현재 위치 값을 대체할 새로운 값을 제공합니다. 위치 값은 펄스의 수로 표현됩니다.

완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-7을 참조하십시오.

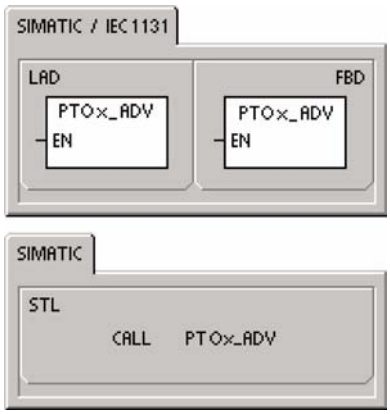
C_Pos 파라메터는 HSC가 마법사에서 활성화된 경우 모듈의 현재 위치를 펄스 수로 포함합니다. 그렇지 않으면, 현재 위치는 항상 0입니다.

도표 9-6 PTOx_LDPOS 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
New_Pos, C_Pos	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

PTOx_ADV 서브루틴

PTOx_ADV 서브루틴은 현재 연속 모션 프로파일을 정지하고 마법사 프로파일 정의에서 지정된 펄스 수를 발행합니다. 이 서브루틴은 위치 컨트롤 마법사에서 PTOx_ADV 옵션이 활성화된 상태로 최소 하나의 단일 속도 연속 회전을 지정한 경우 생성됩니다.



PTO 인스트럭션의 에러 코드

도표 9-7 PTO 인스트럭션 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음, 정상 완료.
1	이동 시 즉시 STOP이 발행되었습니다. STOP 명령이 성공적으로 완료되었습니다.
2	이동 시 감속된 STOP이 발행되었습니다. STOP 명령이 성공적으로 완료되었습니다.
3	펄스 제너레이터 또는 PTO 테이블 포맷의 실행 에러가 감지되었습니다.
127	ENO 에러가 발생했습니다. 치명적이지 않은 에러에 대한 설명은 PLC 정보를 확인하십시오.
128	사용 중입니다. 다른 PTO 동작이 이미 진행 중입니다.
129	즉시 STOP 및 감속된 STOP 명령 모두가 동시에 활성화되어, 즉시 STOP이 발생합니다.
130	PTO 명령이 현재 STOP에 대해 전달되는 중입니다.
132	요청된 프로파일 수가 범위를 벗어났습니다.

위치 모듈의 기능

위치 모듈이 단일 축, 개방 루프 위치 컨트롤에 필요한 기능 및 성능을 제공합니다.

- ❑ 초당 20 펄스에서 초당 200,000 펄스까지의 범위인 고속 컨트롤을 제공합니다.
- ❑ 저크(S곡선) 또는 선형 가속 및 감속 모두를 지원합니다.
- ❑ 데이터를 엔지니어링 단위(예: 인치 또는 센티미터) 또는 펄스 수로 입력할 수 있는 구성 가능한 측정 시스템을 제공합니다.
- ❑ 구성 가능한 백슬래시 보정을 제공합니다.
- ❑ 위치 컨트롤의 절대, 상대 및 수동 방법을 지원합니다.
- ❑ 연속 작동을 제공합니다.
- ❑ 프로파일당 최대 4가지의 속도를 변경하는 최대 25개의 모션 프로파일을 제공합니다.
- ❑ 각 순서에 대해 시작 탐색 방향 및 최종 접근 방향을 선택하는 4개의 다른 참조점 탐색 모드를 제공합니다.
- ❑ 쉬운 설치 및 제거를 위한 제거 가능한 필드 배선 커넥터를 제공합니다.

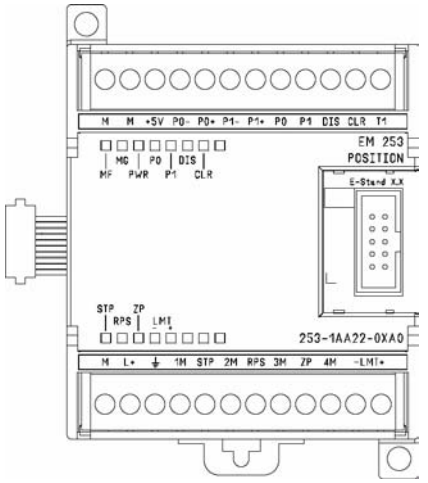


그림 9-9 EM 253 위치 모듈

STEP 7-Micro/WIN을 사용하여 위치 모듈에서 사용되는 모든 컨피규레이션 및 프로파일 정보를 생성합니다. 이 정보는 프로그램 블록으로 S7-200에 다운로드됩니다. 위치 컨트롤에 필요한 모든 정보가 S7-200에 저장되므로, 모듈을 다시 프로그래밍하거나 구성할 필요 없이 위치 모듈을 바꿀 수 있습니다.

S7-200은 위치 모듈의 인터페이스에 대해 프로세스 이미지 출력 레지스터(Q 메모리)의 8비트를 예약합니다. S7-200의 애플리케이션 프로그램은 이들 비트를 사용하여 위치 모듈의 조작을 컨트롤합니다. 이들 8개의 출력 비트는 위치 모듈의 물리적 필드 출력에 연결되어 있지 않습니다.

위치 모듈은 모션 애플리케이션에 인터페이스를 제공하는 5개의 디지털 입력과 4개의 디지털 출력을 제공합니다. 도표 9-8을 참조하십시오. 이들 입력 및 출력은 위치 모듈에 대해 로컬입니다. 부록에서는 위치 모듈에 대한 세부적인 사양을 제공하고 위치 모듈을 일반적인 모터 드라이버 / 증폭기 장치에 연결하기 위한 배선 다이어그램을 포함하고 있습니다.

도표 9-8 위치 모듈의 입력 및 출력

신호	설명
STP	STP 입력은 모듈이 프로세스에서 모션을 정지시키게 합니다. 위치 컨트롤 마법사 안에서 원하는 STP 조작을 선택할 수 있습니다.
RPS	RPS(참조점 스위치) 입력은 절대 이동 조작에 대한 참조점 또는 홈 위치를 설정합니다.
ZP	ZP(0 펄스) 입력은 참조점 또는 홈 위치를 설정할 수 있도록 도와줍니다. 일반적으로, 모터 드라이버/증폭기는 ZP를 모터 회전당 한 번 펄스로 만듭니다.
LMT + LMT-	LMT+ 및 LMT- 입력은 모션 이동에 대한 최대 한계를 설정합니다. 위치 컨트롤 마법사를 사용하면 LMT+ 및 LMT- 입력의 조작을 구성할 수 있습니다.
P0 P1 P0+, P0- P1+, P1-	P0 및 P1은 모터의 이동 및 이동 방향을 컨트롤하는 개방 배수 트랜지스터 펄스 출력입니다. P0+, P0- 및 P1+, P1-는 높은 신호 품질을 제공하면서 각각 P0 및 P1의 동일한 기능을 제공하는 차등 펄스 출력입니다. 개방 배수 출력 및 차등 출력은 모두 동시에 활성화되어 있습니다. 모터 드라이버/증폭기의 인터페이스 전제조건에 근거하여, 사용할 펄스 출력 집합을 선택합니다.
DIS	DIS는 모터 드라이버/증폭기를 비활성화 또는 활성화하는 데 사용되는 개방 배수 트랜지스터 출력입니다.
CLR	CLR은 서보 펄스 카운트 레지스터를 지우는 데 사용되는 개방 배수 트랜지스터 출력입니다.

위치 모듈 프로그래밍

STEP 7-Micro/WIN은 위치 모듈을 구성하고 프로그래밍하는 사용이 용이한 도구를 제공합니다. 다음 단계를 수행하십시오.

1. 위치 모듈을 구성하십시오. STEP 7-Micro/WIN은 컨피규레이션/프로파일 테이블 및 위치 인스트럭션을 생성하기 위한 위치 컨트롤 마법사를 제공합니다. 위치 모듈 구성에 대한 정보는 267페이지의 위치 모듈 구성를 참조하십시오.
2. 위치 모듈의 조작을 테스트하십시오. STEP 7-Micro/WIN은 입력 및 출력의 배선을 테스트하기 위한 EM 253 제어판, 위치 모듈의 컨피규레이션 및 모터 프로파일의 조작을 제공합니다. EM 253 제어판에 대한 정보는 290페이지를 참조하십시오.
3. S7-200으로 실행할 프로그램을 생성하십시오. 위치 컨트롤 마법사는 사용자가 프로그램에 삽입하는 위치 인스트럭션을 자동으로 생성합니다. 위치 인스트럭션에 대한 정보는 273페이지를 참조하십시오. 프로그램에 다음 인스트럭션을 삽입하십시오.
   - 위치 모듈을 활성화하려면, POSx_CTRL 인스트럭션을 삽입하십시오. 인스트럭션이 매 스캔마다 실행되는지 확인하려면 SM0.0(항상 켜짐)을 사용하십시오.
   - 모터를 특정 위치로 이동하려면, POSx_GOTO 또는 POSx_RUN 인스트럭션을 사용하십시오. POSx_GOTO 인스트럭션은 사용자의 프로그램에서 입력에 의해 지정된 위치로 이동합니다. POSx_RUN 인스트럭션은 위치 컨트롤 마법사로 구성된 모션 프로파일을 실행합니다.
   - 모션의 절대 좌표를 사용하려면, 애플리케이션의 0 위치를 설정해야 합니다. POSx_RSEEK 또는 POSx_LDPOS 인스트럭션을 사용하여 0 위치를 설정하십시오.
   - 위치 컨트롤 마법사에 의해 생성된 다른 인스트럭션은 일반적인 애플리케이션에 대한 기능을 제공하고 특정 애플리케이션에 대해 선택적입니다.
4. 프로그램을 컴파일하고 시스템 블록, 데이터 블록 및 프로그램 블록을 S7-200으로 다운로드하십시오.



팁
위치 모듈과 여러 일반 스텝퍼 모터 PLC의 연결에 대한 정보는 부록을 참조하십시오.



팁
위치 컨트롤 마법사에서 기본 설정과 일치시키려면 스텝퍼 모터 PLC의 DIP 스위치를 회전당 10,000회 펄스로 설정하십시오.

위치 모듈 구성



모션 애플리케이션을 컨트롤하기 위해서는 위치 모듈에 대한 컨피규레이션/프로파일 테이블을 생성해야 합니다 . 위치 컨트롤 마법사는 컨피규레이션 프로세스를 단계별로 진행하여 컨피규레이션 프로세스를 빠르고 쉽도록 만듭니다. 컨피규레이션/프로파일 테이블에 대한 자세한 정보는 294 페이지의 고급 주제를 참조하십시오.

또한, 위치 컨트롤 마법사를 통해 컨피규레이션 / 프로파일 테이블을 오프라인에서 생성할 수 있습니다 . 위치 모듈이 설치된 S7-200 CPU에 연결하지 않고도 컨피규레이션을 생성할 수 있습니다.

위치 컨트롤 마법사를 실행하려면 , 프로젝트가 컴파일되고 심볼릭 주소 지정 모드로 설정되어야 합니다.

위치 컨트롤 마법사를 시작하려면 , 내비게이션 바에서 도구 아이콘을 클릭하거나 위치 컨트롤 마법사를 더블-클릭하거나 **도구 > 위치 컨트롤 마법사** 메뉴 명령을 선택하십시오.

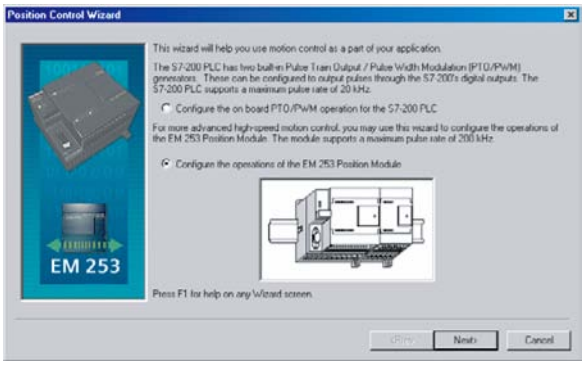


그림 9-10 위치 컨트롤 마법사

위치 컨트롤 모듈을 구성하려면 위치 컨트롤 마법사를 사용하십시오. EM 253 위치 컨트롤 모듈을 구성하려면 이 옵션을 선택하십시오.

모듈 위치 입력

모듈 슬롯 위치를 지정하십시오(모듈 0 - 모듈 6). STEP 7-Micro/WIN이 PLC에 연결된 경우, 모듈 읽기 버튼만 클릭해야 합니다. 펌웨어 버전이 1.2보다 이전인 S7-200 CPU의 경우, CPU 다음에 모듈이 설치되어야 합니다.

측정 유형 선택

측정 시스템을 선택하십시오. 엔지니어링 단위 또는 펄스를 선택할 수 있습니다. 펄스를 선택하는 경우, 다른 정보가 필요하지 않습니다. 엔지니어링 단위를 선택하는 경우, 모터의 1회 회전을 생성하는 데 필요한 펄스 수(모터 또는 드라이브의 데이터 시트 참조), 기본 측정 단위(예: 인치, 피트, 밀리미터 또는 센티미터) 및 모터 1회 회전에 이동한 거리가 필요합니다.

- STEP 7-Micro/WIN은 위치 모듈이 구성된 후 회전당 단위 수를 수정할 수 있는 EM253 제어판을 제공합니다.
- 나중에 측정 시스템을 변경하는 경우, 위치 컨트롤 마법사에 의해 생성된 인스트럭션을 포함하여 전체 컨피규레이션을 삭제해야 합니다. 그런 다음, 새로운 측정 시스템과 일치하는 선택 항목을 입력해야 합니다.

기본 입력 및 출력 컨피규레이션 편집

통합 입력/출력의 기본 컨피규레이션을 변경 또는 조회하려면 고급 옵션 버튼을 선택하십시오.

- 입력 활성 레벨 탭을 사용하여 활성 레벨을 선택하십시오(높음 또는 낮음). 레벨이 높음으로 설정된 경우, 입력 시 전류가 흐를 때 로직 1이 판독됩니다. 레벨이 낮음으로 설정된 경우, 입력 시 전류 흐름이 없을 때 로직 1이 판독됩니다. 로직 1 레벨은 항상 활성화 상태임을 의미하는 것으로 해석됩니다. 활성화 레벨과 관계 없이, 입력 시 전류가 흐를 때 LED가 켜집니다. (기본값 = 활성 높음)
- 입력 필터 시간 탭을 사용하여 STP, RPS, LMT+ 및 LMT- 입력에 대해 필터 시간 상수 (0.20 ms - 12.80 ms)를 선택하십시오. 필터 시간 상수를 늘리면 더 많은 소음이 제거되지만, 신호 상태 변경에 대한 응답 시간이 느려집니다. (기본값 = 6.4 ms)
- 펄스 및 방향 출력 탭을 사용하여 출력의 극성을 선택하고 방향 컨트롤 방법을 선택하십시오. 극성 및 방향 컨트롤 방법 선택의 효과를 확인하려면 그림 9-11 및 9-12를 참조하십시오.

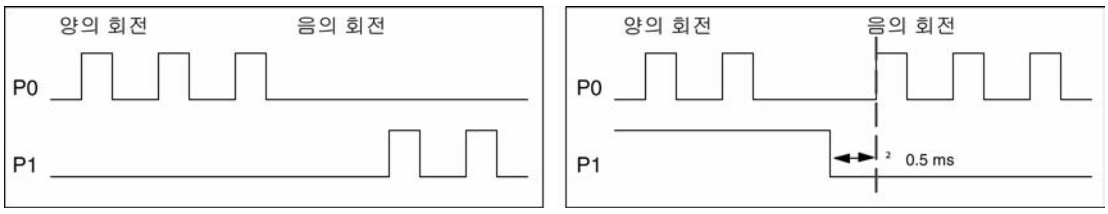


그림 9-11 포지티브 극성의 회전 옵션

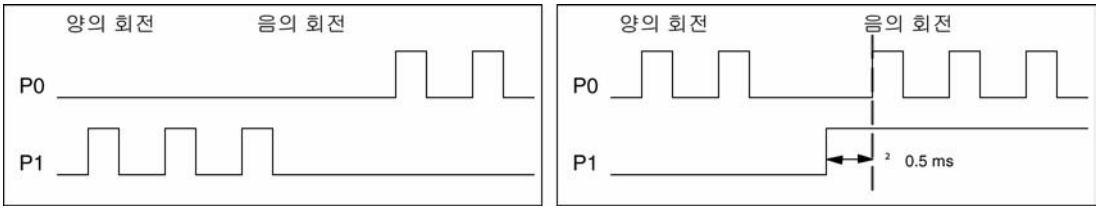


그림 9-12 음 극성의 회전 옵션



경고

컨트롤 디바이스가 안전하지 않은 상태로 고장이 나거나 컨트롤된 장치의 예기치 않은 조작이 발생할 수 있습니다. 이러한 예기치 않은 조작은 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

위치 모듈의 한계 및 정지 기능은 전기 기계 컨트롤에 의해 제공되는 보호 레벨을 제공하지 않는 전자 로직 구현입니다. 위치 모듈 및 S7-200 CPU에 대해 독립적인 비상 정지 기능, 전기 기계 오버라이드 또는 이중화 보호를 사용하는 것을 고려하십시오.

물리적 입력에 대한 모듈 응답 구성

그런 다음, LMT+, LMT- 및 STP 입력에 대한 모듈 응답을 선택하십시오. 드롭다운 상자를 사용하여 다음을 선택하십시오. 동작 없음(입력 상태 무시), 정지로 감속(기본값) 또는 즉시 정지.

최대 시작 및 정지 속도 입력

애플리케이션에 대한 최대 속도(MAX_SPEED) 및 시작/정지 속도(SS_SPEED)를 입력하십시오.

조그 파라메터 입력

그 다음, JOG_SPEED 및 JOG_INCREMENT 값을 입력하십시오.

- JOG_SPEED: JOG_SPEED(모터의 조그 속도)는 조그 명령이 활성화된 경우 획득할 수 있는 최대 속도입니다.
- JOG_INCREMENT: 도구가 일시적 조그 명령에 의해 이동된 거리입니다.

그림 9-13에서는 조그 명령의 조작에 대해 보여줍니다. 위치 모듈이 조그 명령을 수신하면 타이머가 시작됩니다. 0.5초가 경과되기 전에 조그 명령이 종료되면, 위치 모듈이 SS_SPEED에 의해 정의된 속도로 JOG_INCREMENT에서 지정된 양만큼 도구를 이동시킵니다. 0.5초가 경과된 후에도 조그 명령이 아직 활성화되어 있으면, 위치 모듈이 JOG_SPEED로 가속됩니다. 조그 명령이 종료될 때까지 모션이 계속됩니다. 그런 다음, 위치 모듈이 감속된 정지를 수행합니다. EM 253 제어판에서 또는 위치 인스트럭션으로 조그 명령을 활성화할 수 있습니다.

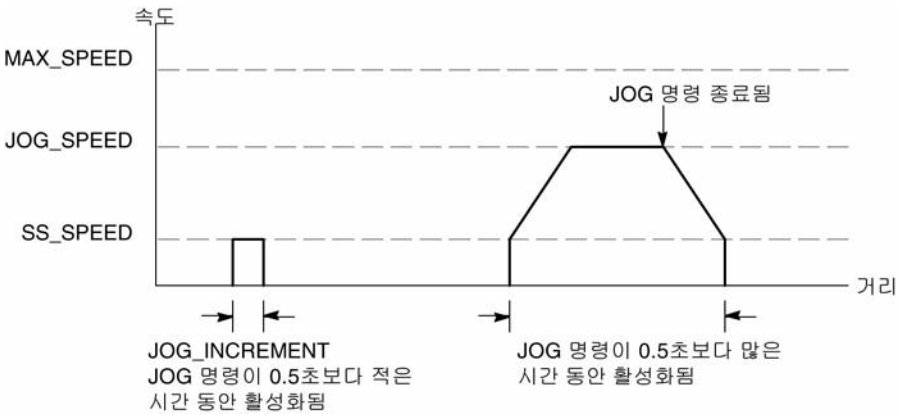


그림 9-13 조그 조작의 표시

가속 시간 입력

편집 상자에 가속 및 감속 시간을 입력하십시오.

저크 시간 입력

단일 단계 이동에 대해 저크 시간 보정을 입력하십시오. 이렇게 하면 모션 프로필의 가속 및 감속 부분에서 저크(변화률)를 감소시켜 더 원활한 위치 컨트롤을 제공합니다. 그림 9-14을 참조하십시오.

저크 시간 보정을 "S 곡선 프로파일링"이라고도 합니다. 이 보정은 가속 및 감속 곡선 모두의 시작 및 끝 부분에 동일하게 적용됩니다. 저크 보정은 0 속도와 SS_SPEED 사이의 초기 및 마지막 단계에 적용되지 않습니다.

시간 값을 입력하여 저크 보정을 지정합니다(JERK_TIME). 이것은 0에서 최대 가속 속도로 가속하는 데 필요한 시간입니다. 저크 시간이 길수록 ACCEL_TIME 및 DECEL_TIME을 감소시켜 획득되는 것보다 조작이 더 부드러워지고 총 사이클 시간이 덜 증가됩니다. 0의 값은 보정이 적용되지 않음을 나타냅니다.

(기본값 = 0 ms)

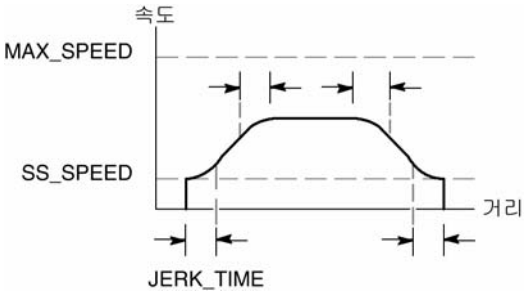


그림 9-14 저크 보정

팁

JERK_TIME의 적절한 첫 번째 값은 ACCEL_TIME의 40%입니다.

참조점 및 탐색 파라메터 구성

참조점을 사용하거나 애플리케이션에 대해 참조점을 사용하지 않도록 선택하십시오.

- 애플리케이션에서 이동이 절대 위치에서 시작하거나 절대 위치에 대해 참조되어야 하는 경우, 위치 측정을 물리적 시스템에서 알려진 점에 고정하는 참조점(RP) 또는 0 위치를 설정해야 합니다.
- 참조점이 사용되는 경우, 참조점을 자동으로 다시 배치하는 방법을 정의하려고 합니다. 참조점 자동 배치의 프로세스는 참조점 탐색이라고 합니다. 참조점 탐색 프로세스를 정의하는 데 마법사의 두 단계가 필요합니다.

  참조점 탐색 속도를 입력하십시오(빠른 탐색 속도 및 느린 탐색 속도). 초기 탐색 방향 및 최종 참조점 접근 방향을 정의하십시오. 고급 RP 옵션 버튼을 사용하여 참조점 오프셋 및 백래시 보정 값을 입력하십시오.

  RP_FAST는 RP 탐색 명령을 수행할 때 모듈에서 사용하는 초기 속도입니다. 일반적으로, RP_FAST 값은 MAX_SPEED 값의 약 2/3입니다.

  RP_SLOW는 RP에 대한 최종 접근 속도입니다. RP에 대한 접근에는 놓치지 않도록 느린 속도가 사용됩니다. 일반적으로, RP_SLOW 값은 SS_SPEED 값입니다.

  RP_SEEK_DIR은 RP 탐색 조작에 대한 초기 방향입니다. 일반적으로, 이것은 작업 영역에서 RP 주변을 향한 방향입니다. 한계 스위치는 RP를 검색하는 영역을 정의하는 데 중요한 역할을 수행합니다. RP 탐색 조작을 수행할 때, 한계 스위치를 만나면 방향 전환이 발생하여 탐색을 계속할 수 있습니다. (기본값 = 음수)

  RP_APPR_DIR은 RP에 대한 최종 접근 방향입니다. 백래시를 줄이고 더 나은 정확도를 제공하려면, 참조점이 RP에서 작업 영역으로 이동하는 데 사용된 방향과 같은 방향으로 접근되어야 합니다. (기본값 = 포지티브수)

- 위치 컨트롤 마법사는 RP 에서 0 위치까지의 거리인 RP 오프셋 (RP_OFFSET) 을 지정할 수 있는 고급 참조점 옵션을 제공합니다. 그림 9-15를 참조하십시오.

  RP_OFFSET: RP에서 물리적 측정 시스템의 0 위치까지의 거리입니다. 기본값 = 0

  백래시 보정: 모터가 방향 변경 시 시스템에서 슬랙(백래시)을 제거하기 위해 이동해야 하는 거리입니다. 백래시 보정은 항상 포지티브수 값입니다. 기본값 = 0



그림 9-15 RP와 0 위치 사이의 관계

  참조점 검색 순서를 선택하십시오.

- 위치 모듈은 RP를 탐색할 때 사용되는 참조점 스위치(RPS) 입력을 제공합니다. RP는 RPS에 대한 정확한 위치를 배치하는 방법으로 식별됩니다. RPS 활성 영역에서 RP를 가운데 정렬할 수 있거나, RP를 RPS 활성 영역의 가장자리에 배치할 수 있거나 RP를 RPS 활성 영역의 가장자리에서의 0 펄스(ZP) 입력 변환의 지정된 수로 배치할 수 있습니다.

  위치 모듈이 참조점을 검색하는 데 사용하는 순서를 구성할 수 있습니다. 그림 9-16에서는 기본 RP 검색 순서의 단순화된 다이어그램을 보여줍니다. RP 검색 순서에 대해 다음의 옵션을 선택할 수 있습니다.

  RP 탐색 모드 0: RP 탐색 순서를 수행하지 않습니다.

  RP 탐색 모드 1: RP는 작업 영역쪽에서 접근할 때 RPS 입력이 활성화되는 곳입니다. (기본값)

  RP 탐색 모드 2: RP는 RPS 입력의 활성 영역 안에서 가운데 정렬됩니다.

  RP 탐색 모드 3: RP는 RPS 입력의 활성 영역 밖에 배치됩니다. RP_Z_CNT는 RPS가 비활성화된 후 수신되어야 하는 ZP(0 펄스) 입력 카운트 수를 지정합니다.

  RP 탐색 모드 4: 일반적으로 RP는 RPS 입력의 활성 영역 안에 있습니다. RP_Z_CNT는 RPS가 활성화된 후 수신되어야 하는 ZP(0 펄스) 입력 카운트 수를 지정합니다.

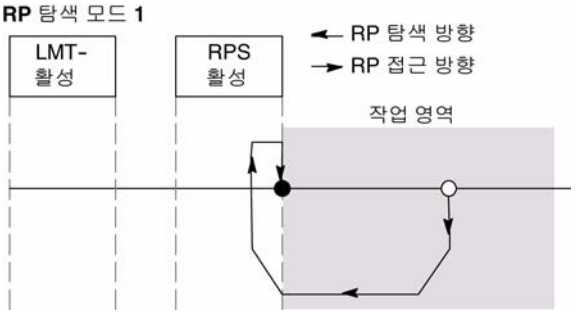


그림 9-16 기본 RP 검색 순서(단순)

팁

RPS 활성 영역(RPS 입력이 활성 상태를 유지하는 거리)은 RP_FAST 속도에서 RP_SLOW 속도로 감속하는 데 필요한 거리보다 큽니다. 거리가 너무 짧으면, 위치 모듈이 에러를 일으킵니다.

명령 바이트

그 다음, 명령 바이트에 대해 Q 바이트 주소를 입력하십시오. 명령 바이트는 위치 모듈에 대한 인터페이스의 프로세스 이미지 레지스터에 예약된 8개의 디지털 출력의 주소입니다. I/O 번호 지정의 설명은 4장의 그림 4-11을 참조하십시오.

모션 프로파일 정의

모션 프로파일 정의 화면에서, 새로운 프로파일 버튼을 클릭하여 프로파일 정의를 활성화하십시오. 원하는 작동 모드를 선택하십시오.

- 절대 위치 프로파일의 경우:

  목표 속도 및 끝 위치를 입력하십시오. 그런 다음, 플롯 단계 버튼을 클릭하여 이동의 그래픽 표시를 확인하십시오.

  하나 이상의 단계가 필요한 경우, 새로운 단계 버튼을 클릭하고 필요한 경우 단계 정보를 기입하십시오.

- 상대 위치 프로파일의 경우:

  목표 속도 및 끝 위치를 입력하십시오. 그런 다음, 플롯 단계 버튼을 클릭하여 이동의 그래픽 표시를 확인하십시오.

  하나 이상의 단계가 필요한 경우, 새로운 단계 버튼을 클릭하고 필요한 경우 단계 정보를 기입하십시오.

- 단일 속도, 연속 회전의 경우:

  편집 상자에 단일 속도 값을 입력하십시오.

  회전 방향 선택

  RPS 입력을 사용하여 단일 속도, 연속 회전을 종료하려면, 체크 상자를 클릭하십시오.

- 이중 속도, 연속 회전의 경우:

  편집 상자에 RPS가 높을 때의 목표 속도 값을 입력하십시오.

  편집 상자에 RPS가 낮을 때의 목표 속도 값을 입력하십시오.

  회전 방향 선택

원하는 이동을 수행하는 데 필요한 만큼의 프로파일 및 단계를 정의하십시오.

컨피규레이션 종료

위치 모듈의 조작을 구성한 후, 마침만 클릭하면 위치 컨트롤 마법사가 다음 작업을 수행합니다.

- 모듈 컨피규레이션 및 프로파일 테이블을 S7-200 프로그램의 데이터 블록에 삽입합니다.
- 모션 파라메터의 전역 심볼 테이블을 생성합니다.
- 애플리케이션에서 사용할 프로젝트 프로그램 블록에 모션 인스트럭션 서브루틴을 추가합니다.

컨피규레이션 또는 프로파일 정보를 수정하기 위해 위치 컨트롤 마법사를 다시 실행할 수 있습니다.



팁

위치 컨트롤 마법사는 프로그램 블록, 데이터 블록 및 시스템 블록에 대한 변경을 수행하므로 3개의 블록을 모두 S7-200 CPU로 다운로드하십시오. 그렇지 않으면, 올바른 조작을 위해 필요한 모든 프로그램 구성요소가 위치 모듈에 없을 수 있습니다.

위치 모듈을 위해 위치 컨트롤 마법사에서 생성하는 인스트럭션

위치 컨트롤 마법사는 선택한 모듈 위치 및 컨피규레이션 옵션에 따라 고유한 인스트럭션 서브루틴을 생성하여 위치 모듈의 컨트롤을 더 쉽게 수행할 수 있도록 합니다 . 각 위치 인스트럭션은 "POS*x*_"를 프리픽스로 지정하며, 여기서 *x*는 모듈 위치입니다. 각 위치 인스트럭션이 서브루틴이므로, 11개의 위치 인스트럭션은 11개의 서브루틴을 사용합니다.



팁

위치 인스트럭션은 프로그램에 필요한 메모리 양을 최대 1700바이트까지 늘립니다. 사용하지 않는 위치 인스트럭션을 삭제하여 필요한 메모리 양을 줄일 수 있습니다. 삭제된 위치 인스트럭션을 복원하려면, 위치 컨트롤 마법사를 다시 실행하십시오.

위치 인스트럭션 사용에 대한 지침

위치 인스트럭션이 한 번에 하나만 활성화되어 있는지 확인해야 합니다.

인터럽트 루틴에서 POSx_RUN 및 POSx_GOTO를 실행할 수 있습니다. 그러나, 모듈이 다른 명령을 처리하는 데 사용 중인 경우 인터럽트 루틴에서 인스트럭션을 시작하지 않는 것이 중요합니다. 인터럽트 루틴에서 인스트럭션을 시작하면, 위치 모듈이 POSx_CTRL 인스트럭션을 사용하여 이동을 완료한 후 감시할 수 있습니다.

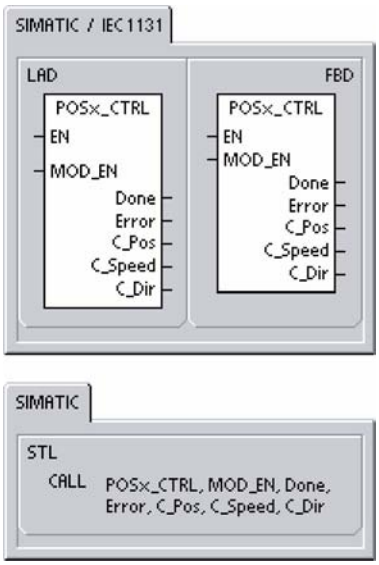
위치 컨트롤 마법사는 선택한 측정 시스템에 따라 속도 파라메터(Speed 및 C_Speed) 및 위치 파라메터(Pos 또는 C_Pos)에 대한 값을 자동으로 구성합니다. 펄스의 경우, 이러한 파라메터는 DINT 값입니다. 엔지니어링 단위의 경우, 파라메터는 선택한 단위 유형에 대해 REAL 값입니다. 예를 들어, 센티미터(cm)를 선택하면 REAL 값의 위치 파라메터가 센티미터 단위로 저장되고 REAL 값의 속도 파라메터가 초당 센티미터(cm/sec) 단위로 저장됩니다.

다음의 위치 인스트럭션은 특정 위치 컨트롤 작업에 필요합니다.

- POSx_CTRL 인스트럭션을 프로그램에 삽입하고 SM0.0 접지를 사용하여 매 스캔마다 실행하십시오.
- 절대 위치에 대한 모션을 지정하려면, 먼저 POSx_RSEEK 또는 POSx_LDPOS 인스트럭션을 사용하여 0 위치를 설정해야 합니다.
- 프로그램으로부터의 입력에 따라 특정 위치로 이동하려면, POSx_GOTO 인스트럭션을 사용하십시오.
- 위치 컨트롤 마법사로 구성된 모션 프로파일을 실행하려면 POSx_RUN 인스트럭션을 사용하십시오.

다른 위치 인스트럭션은 옵션입니다.

POSx_CTRL 인스트럭션



POSx_CTRL 인스트럭션(컨트롤)은 S7-200이 RUN 모드로 변경될 때마다 컨피규레이션/프로파일 테이블을 로드하도록 위치 모듈에 자동으로 명령을 전달하여 위치 모듈을 활성화하고 초기화합니다.

프로젝트에서 이 인스트럭션을 한 번만 사용하고 매 스캔마다 프로그램이 이 인스트럭션을 호출하는지 확인하십시오. SM0.0(항상 켜짐)을 EN 파라메터의 입력으로 사용하십시오.

MOD_EN 파라메터는 다른 위치 인스트럭션을 활성화하여 위치 모듈로 명령을 전송하도록 켜져 있어야 합니다. MOD_EN 파라메터가 꺼져 있으면, 위치 모듈이 진행 중인 명령을 취소합니다.

POSx_CTRL 인스트럭션의 출력 파라메터는 위치 모듈의 현재 상태를 제공합니다.

완료 파라메터는 위치 모듈이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

C_Pos 파라메터는 모듈의 현재 위치입니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위 수(REAL)가 됩니다.

C_Speed 파라메터는 모듈의 현재 속도를 제공합니다. 펄스의 위치 모듈에 대한 측정 시스템을 구성한 경우, C_Speed는 펄스/초의 수를 포함하는 DINT 값입니다. 엔지니어링 단위에 대해 측정 시스템을 구성한 경우, C_Speed는 선택된 엔지니어링 단위/초를 포함하는 REAL 값입니다(REAL).

C_Dir 파라메터는 모터의 현재 방향을 나타냅니다.

도표 9-9 POSx_CTRL 인스트럭션의 파라메터

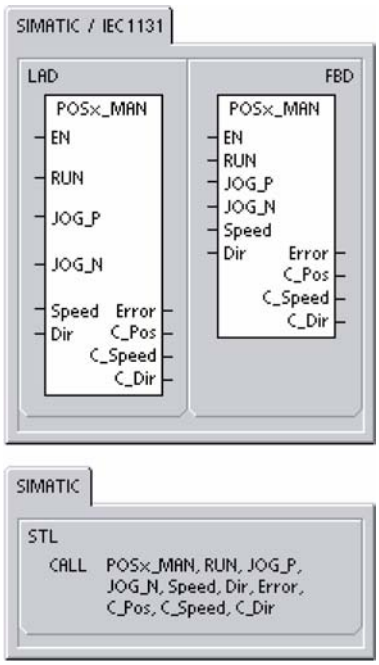
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
MOD_EN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
완료, C_Dir	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

팁

위치 모듈은 전원이 켜져 있을 때 또는 컨피규레이션을 로드하도록 명령이 전달되었을 때만 컨피규레이션/프로파일 테이블을 읽습니다.

- 위치 컨트롤 마법사를 사용하여 컨피규레이션을 수정하는 경우, POSx_CTRL 인스트럭션은 S7-200 CPU가 RUN 모드로 변경될 때마다 컨피규레이션 테이블을 로드하도록 위치 모듈에 자동으로 명령을 전달합니다.
- EM 253 제어판을 사용하여 컨피규레이션을 수정하는 경우, 컨피규레이션 갱신 버튼을 클리하면 새로운 컨피규레이션/프로파일 테이블을 로드하도록 위치 모듈에 명령이 전달됩니다.
- 다른 방법을 사용하여 컨피규레이션을 수정하는 경우, 컨피규레이션/프로파일 테이블을 로드하도록 컨피규레이션 다시 로드 명령도 위치 모듈에 전달해야 합니다. 그렇지 않으면, 위치 모듈은 이전의 컨피규레이션/프로파일 테이블을 계속 사용합니다.

POSx_MAN 인스트럭션



POSx_MAN 인스트럭션(수동 모드)은 위치 모듈을 수동 모드로 전환합니다. 이렇게 하면 모터가 다른 속도로 실행되거나 포지티브 또는 네가티브 방향으로 조그될 수 있습니다. POSx_MAN 인스트럭션이 활성화된 경우, POSx_CTRL 및 POSx_DIS 인스트럭션만 허용됩니다.

한 번에 하나의 RUN, JOG_P 또는 JOG_N 입력만 활성화할 수 있습니다.

RUN(실행/정지) 파라메터를 활성화하면 지정된 속도(속도 파라메터) 및 방향(Dir 파라메터)으로 가속하도록 위치 모듈에 명령이 전달됩니다. 모터가 실행되는 동안 속도 파라메터에 대한 값을 변경할 수 있지만, Dir 파라메터는 상수로 유지해야 합니다. RUN 파라메터를 비활성화하면 모터가 정지할 때까지 감속하도록 위치 모듈에 명령이 전달됩니다.

JOG_P(포지티브 회전 조그) 또는 JOG_N(네가티브 회전 조그) 파라메터를 활성화하면 포지티브 또는 네가티브 방향으로 조그하도록 위치 모듈에 명령이 전달됩니다. JOG_P 또는 JOG_N 파라메터가 0.5초 미만 동안 활성화되어 있으면, 위치 모듈은 JOG_INCREMENT에서 지정된 거리를 이동하도록 펄스를 발행합니다. JOG_P 또는 JOG_N 파라메터가 0.5초 이상 동안 활성화되어 있으면, 모션 모듈이 지정된 JOG_SPEED까지 가속하기 시작합니다.

속도 파라메터는 RUN이 활성화될 때 속도를 결정합니다. 펄스의 위치 모듈에 대한 측정 시스템을 구성한 경우, 속도는 펄스/초에 대한 DINT 값입니다. 엔지니어링 단위의 위치 모듈에 대한 측정 시스템을 구성한 경우, 속도는 단위/초에 대한 REAL 값입니다. 모터가 실행되는 동안에 이 파라메터를 변경할 수 있습니다.



팁

특히 구성된 가속 또는 감속 시간이 짧고 구성된 최대 속도와 시작/정지 속도의 차이가 큰 경우, 위치 모듈이 속도 파라메터의 조그만 변화에는 반응하지 않을 수 있습니다.

자세한 정보는Siemens 인터넷 사이트인 www.siemens.com/S7-200에서 FAQ 22632118을 참조하십시오.

Dir 파라메터는 RUN이 활성화될 때 이동할 방향을 결정합니다. RUN 파라메터가 활성화될 때 이 값을 변경할 수 없습니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

C_Pos 파라메터는 모듈의 현재 위치를 포함합니다. 선택된 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위 수(REAL)가 됩니다.

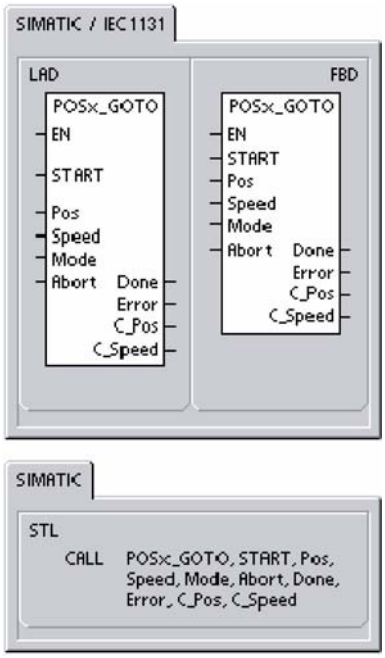
C_Speed 파라메터는 모듈의 현재 속도를 포함합니다. 선택된 측정 단위에 따라, 값은 펄스/초 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위/초(REAL)가 됩니다.

C_Dir 파라메터는 모터의 현재 방향을 나타냅니다.

도표 9-10 POSx_MAN 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
RUN, JOG_P, JOG_N	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
속도	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
Dir, C_Dir	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_GOTO 인스트럭션



POSx_GOTO 인스트럭션은 원하는 위치로 이동하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. DONE 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 GOTO 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 GOTO 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 GOTO 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

Pos 파라메터는 이동할 위치(절대 이동) 또는 이동할 거리(상대 이동)를 신호화하는 값을 포함합니다. 선택된 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위(REAL)가 됩니다.

속도 파라메터는 이 이동에 대한 최대 속도를 결정합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스/초 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위/초(REAL)가 됩니다.

모터 파라메터는 이동 유형을 선택합니다.
- 0 - 절대 위치
- 1 - 상대 위치
- 2 - 단일 속도, 연속 포지티브 회전
- 3 - 단일 속도, 연속 네가티브 회전

완료 파라메터는 위치 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

취소 파라메터를 켜면 현재 프로파일을 정지하고 모터가 정지할 때까지 감속하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

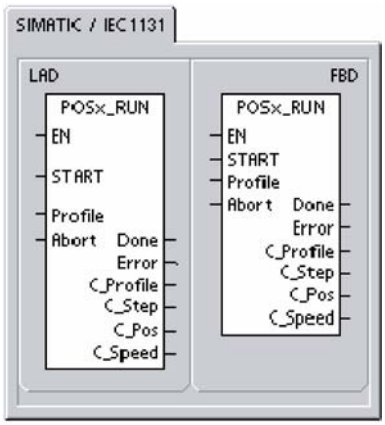
C_Pos 파라메터는 모듈의 현재 위치를 포함합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위 수(REAL)가 됩니다.

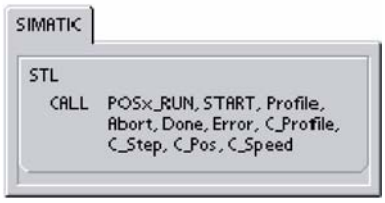
C_Speed 파라메터는 모듈의 현재 속도를 포함합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스/초 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위/초(REAL)가 됩니다.

도표 9-11 POSx_GOTO 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
Pos, 속도	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
모드	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
취소, 완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_RUN 인스트럭션





POSx_RUN 인스트럭션(실행 프로파일)은 컨피규레이션/프로파일 테이블에 저장된 특정 프로파일에서 모션 작동을 실행하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 RUN 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 RUN 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

프로파일 파라메터는 모션 프로파일에 대한 번호 또는 심볼릭 이름을 포함합니다. 고급 모션 명령도 선택할 수 있습니다(118 - 127). 모션 명령에 대한 정보는 도표 9-26을 참조하십시오.

취소 파라메터를 켜면 현재 프로파일을 정지하고 모터가 정지할 때까지 감속하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

C_Profile 파라메터는 위치 모듈에 의해 현재 실행되고 있는 프로파일을 포함합니다.

C_Step 파라메터는 현재 실행 중인 프로파일의 단계를 포함합니다.

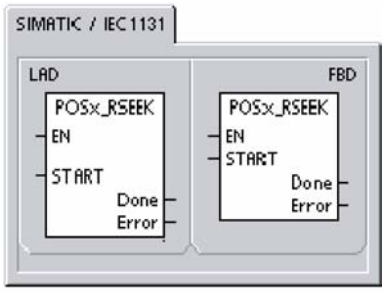
C_Pos 파라메터는 모듈의 현재 위치를 포함합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위 수(REAL)가 됩니다.

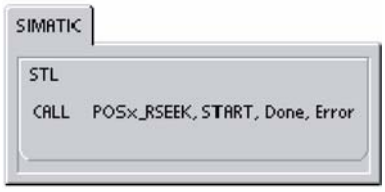
C_Speed 파라메터는 모듈의 현재 속도를 포함합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스/초 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위/초(REAL)가 됩니다.

도표 9-12 POSx_RUN 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
프로파일	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
취소, 완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러, C_Profile, C_Step	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_RSEEK 인스트럭션





POSx_RSEEK 인스트럭션(탐색 참조점 위치)은 컨피규레이션/프로파일 테이블에서 검색 방법을 사용하여 참조점 탐색 조작을 시작합니다. 위치 모듈이 참조점을 배치하고 모션이 정지된 경우, 위치 모듈이 RP_OFFSET 파라메터 값을 현재 위치로 로드하고 CLR 출력에서 50밀리초 펄스를 생성합니다.

RP_OFFSET의 기본값은 0입니다. 위치 컨트롤 마법사, EM253 제어판 또는 POSx_LDOFF(로드 오프셋) 인스트럭션을 사용하여 RP_OFFSET 값을 변경할 수 있습니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다 . 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 RSEEK 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면 , 인스트럭션이 RSEEK 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면 , 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

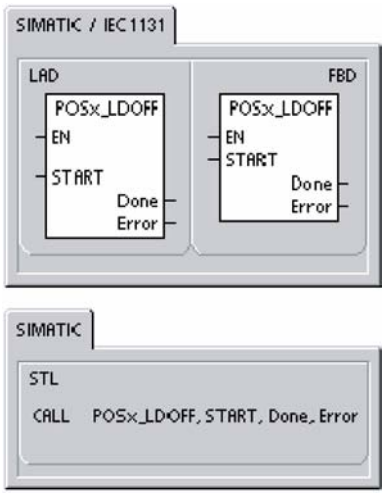
완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

도표 9-13 POSx_RSEEK 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_LDOFF 인스트럭션



POSx_LDOFF 인스트럭션(로드 참조점 오프셋)은 참조점 위치와 다른 위치에 있는 새로운 0 위치를 설정합니다.

이 인스트럭션을 실행하기 전에, 먼저 참조점의 위치를 결정해야 합니다. 또한, 설비를 시작 위치로 이동해야 합니다. 인스트럭션이 LDOFF 명령을 보낼 때, 위치 모듈은 시작 위치(현재 위치)와 참조점 위치 사이의 오프셋을 계산합니다. 그런 다음, 위치 모듈은 계산된 오프셋을 RP_OFFSET 파라메터에 저장하고 현재 위치를 0으로 설정합니다. 이렇게 하면 시작 위치가 0 위치에 설정됩니다.

모터가 위치의 추적을 손실하는 경우(예: 전원 손실 또는 모터가 수동으로 다시 배치된 경우), POSx_RSEEK 인스트럭션을 사용하여 0 위치를 자동으로 다시 설정할 수 있습니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다 . 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 LDOFF 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 LDOFF 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

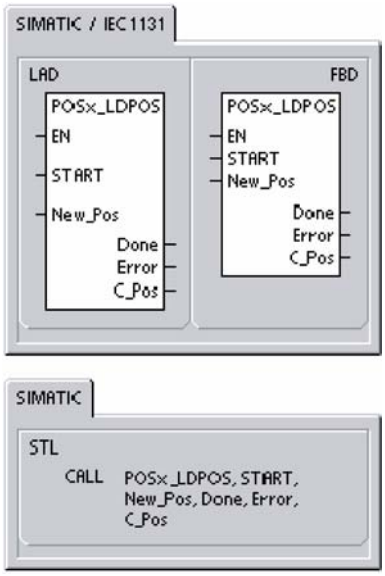
완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

도표 9-14 POSx_LDOFF 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_LDOFF 인스트럭션



PTOx_LDPOS 인스트럭션 (로드 위치) 은 위치 모듈의 현재 위치 값을 새로운 값으로 변경합니다. 또한, 이 인스트럭션을 사용하여 어떠한 절대 이동 명령에 대한 새로운 0 위치를 설정할 수 있습니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 LDPOS 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 LDPOS 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

New_Pos 파라메터는 위치 모듈이 절대 이동에 대해 보고하고 사용하는 현재 위치 값을 대체할 새로운 값을 제공합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위(REAL)가 됩니다.

완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

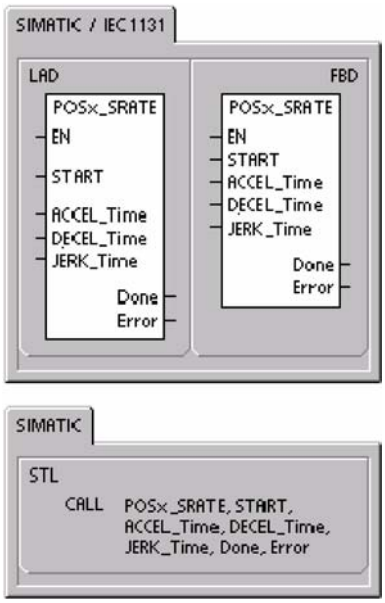
에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

C_Pos 파라메터는 모듈의 현재 위치를 포함합니다. 측정 단위에 따라, 값은 펄스 수(DINT) 또는 엔지니어링 단위 수(REAL)가 됩니다.

도표 9-15 POSx_LDPOS 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
New_Pos, C_Pos	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_SRATE 인스트럭션



POSx_SRATE 인스트럭션(속도 설정)은 가속, 감속 및 저크 시간을 변경하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 새로운 시간 값이 컨피규레이션/프로파일 테이블에 복사되고 SRATE 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 SRATE 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

ACCEL_Time, DECEL_Time 및 JERK_Time 파라메터는 새로운 가속 시간, 감속 시간 및 저크 시간을 밀리초(ms) 단위로 결정합니다.

완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

도표 9-16 POSx_SRATE 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
ACCEL_Time, DECEL_Time, JERK_Time	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_DIS 인스트럭션

POSx_DIS 인스트럭션은 위치 모듈의 DIS 출력을 켜거나 끕니다. 이를 통해 모터 PLC를 비활성화하거나 활성화하기 위해 DIS 출력을 사용할 수 있습니다. 위치 모듈에서 DIS 출력을 사용하면, 매 스캔마다 또는 DIS 출력의 값을 변경해야 하는 경우에만 이 인스트럭션을 호출할 수 있습니다.

인스트럭션을 활성화하기 위해 EN 비트가 켜질 때, DIS_ON 파라메터는 위치 모듈의 DIS 출력을 컨트롤합니다. DIS 출력에 대한 자세한 정보는 도표 9-8을 참조하거나 부록의 위치 모듈에 대한 사양을 참조하십시오.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

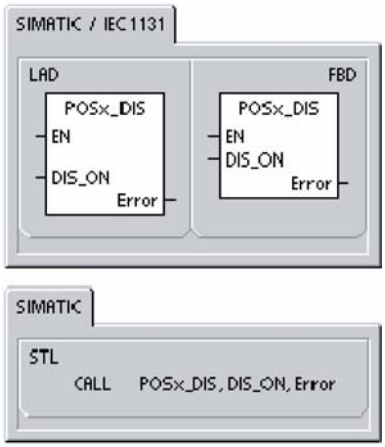
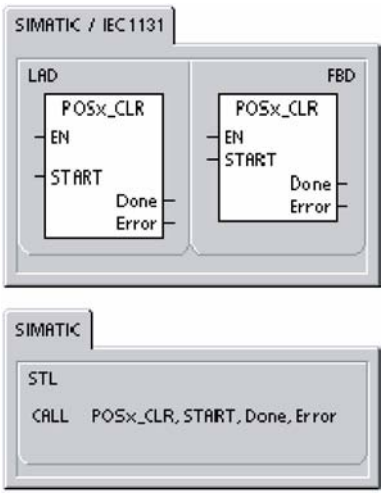


도표 9-17 POSx_DIS 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
DIS_ON	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_CLR 인스트럭션



POSx_CLR 인스트럭션(CLR 출력을 펄스로 만듬)은 CLR 출력에서 50ms 펄스를 생성하도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 CLR 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 CLR 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

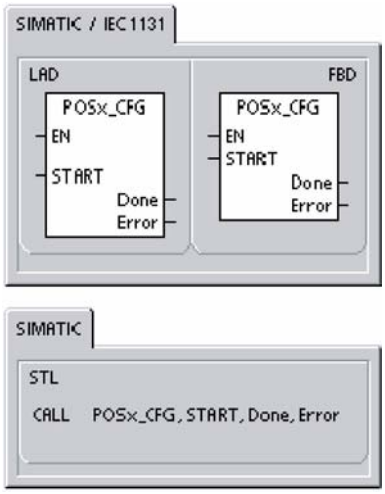
완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

도표 9-18 POSx_CLR 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

POSx_CFG 인스트럭션



POSx_CFG 인스트럭션(컨피규레이션 다시 로드)은 컨피규레이션/프로파일 테이블 포인터에 의해 지정된 위치에서 컨피규레이션 블록을 읽도록 위치 모듈에 명령을 전달합니다. 그런 다음, 위치 모듈은 새로운 컨피규레이션을 기존의 컨피규레이션과 비교하고 필요한 설정 변경 또는 재계산을 수행합니다.

EN 비트를 켜면 인스트럭션이 활성화됩니다. 완료 비트가 인스트럭션의 실행이 완료되었다는 신호를 보낼 때까지 EN 비트가 계속 켜져 있는 상태를 유지하는지 확인하십시오.

START 파라메터를 켜면 CFG 명령이 위치 모듈에 전달됩니다. 각 스캔에 대해 START 파라메터가 켜져 있고 위치 모듈이 현재 사용되지 않고 있으면, 인스트럭션이 CFG 명령을 위치 모듈에 전달합니다. 하나의 명령만 전송되었는지 확인하려면, 에지 감지 요소를 사용하여 START 파라메터를 펄스로 만드십시오.

완료 파라메터는 모듈이 이 인스트럭션을 완료할 때 켜집니다.

에러 파라메터는 이 인스트럭션의 결과를 포함합니다. 에러 코드의 정의는 도표 9-20을 참조하십시오.

도표 9-19 POSx_CFG 인스트럭션의 파라메터

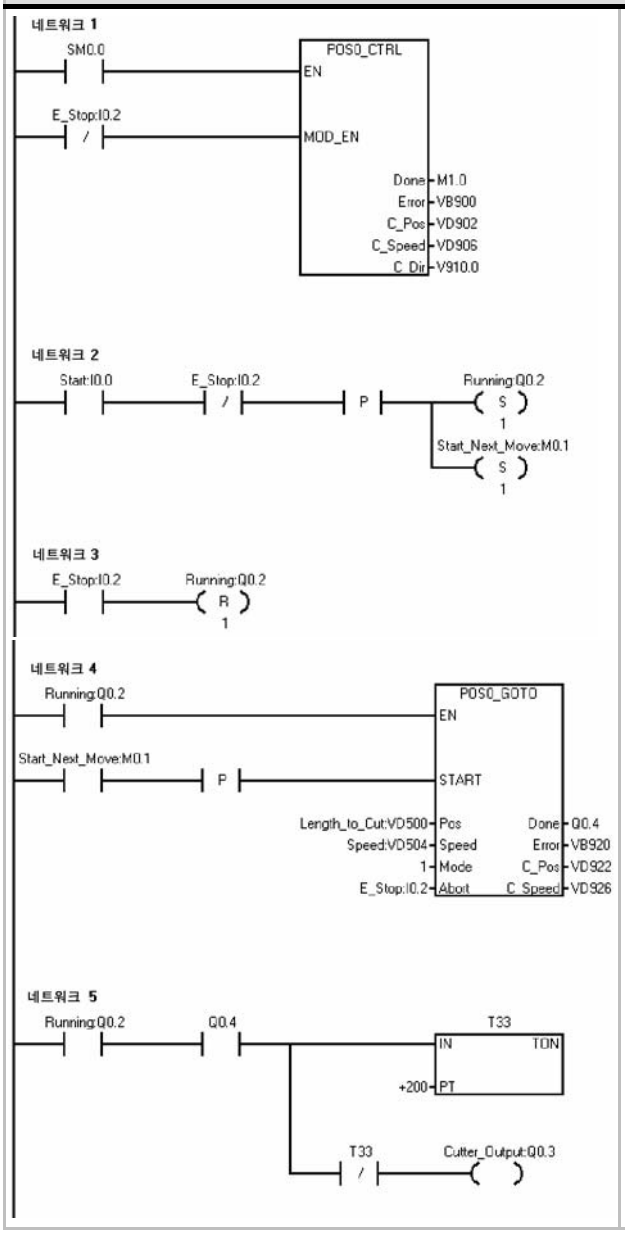
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, 전원 흐름
완료	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
에러	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

위치 모듈용 샘플 프로그램

첫 번째 샘플 프로그램은 POSx_CTRL 및 POSx_GOTO 인스트럭션을 사용하여 길이에 맞게 자르기 조작을 수행하는 간단한 상대 이동을 보여줍니다. 이 프로그램은 RP 탐색 모드 또는 모션 프로파일을 필요로 하지 않으며, 펄스 또는 엔지니어링 단위로 길이를 측정할 수 있습니다. 길이(VD500) 및 목표 속도(VD504)를 입력하십시오. I0.0(시작)이 켜지면, 설비가 시작됩니다. I0.1(정지)이 켜지면, 설비가 현재 조작을 종료하고 정지됩니다. I0.2(E_Stop)가 켜지면, 설비가 모션을 취소하고 즉시 정지합니다.

두 번째 샘플 프로그램은 POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_RSEEK 및 POSx_MAN 인스트럭션의 예제를 제공합니다. RP 탐색 모드 및 모션 프로파일을 구성해야 합니다.

샘플 프로그램 1: 간단한 상대 이동(길이에 맞게 자르기 애플리케이션)




```
네트워크 1    //컨트롤 인스트럭션(슬롯 0의 모듈).
LD      SM0.0
=       L60.0
LDN     I0.2
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    POS0_CTRL, L63.7, M1.0, VB900,
        VD902, VD906, V910.0

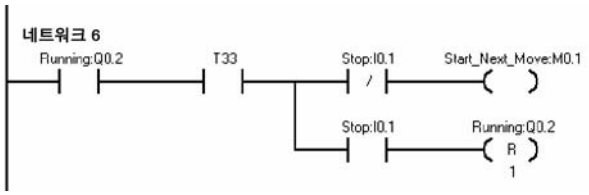
네트워크 2    //시작하면 설비가
              //자동 모드로 전환됩니다.
LD      I0.0
AN      I0.2
EU
S       Q0.2, 1
S       M0.1, 1

네트워크 3    //E_Stop: 즉시 정지하고
              //자동 모드를 끕니다.
LD      I0.2
R       Q0.2, 1

네트워크 4    //특정 점으로 이동합니다.
              //자를 길이를 입력합니다.
              //속도에 대한 목표 속도를 입력합니다.
              //모드를 1(상대 모드)로 설정합니다.
LD      Q0.2
=       L60.0
LD      M0.1
EU
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    POS0_GOTO, L63.7, VD500, VD504, 1,
        I0.2, Q0.4, VB920, VD922, VD926

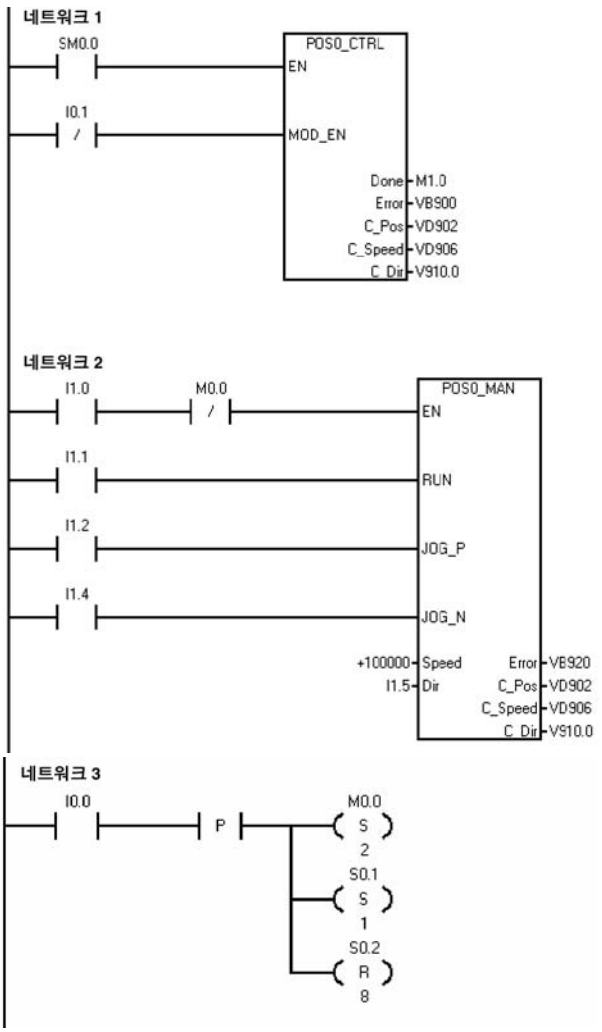
네트워크 5    //위치에 있을 때, 2초 동안
              //커터를 켜 자르기를 완료합니다.
LD      Q0.2
A       Q0.4
TON     T33, +200
AN      T33
=       Q0.3
```

샘플 프로그램 1: 간단한 상대 이동(길이에 맞게 자르기 애플리케이션) (계속)




```
네트워크 6    //자르기가 완료되면 정지가
              //활성화되지 않은 경우 다시 시작합니다.
LD      Q0.2
A       T33
LPS
AN      I0.1
=       M0.1
LPP
A       I0.1
R       Q0.2, 1
```

샘플 프로그램 2: POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK 및 POSx_MAN을 포함하는 프로그램

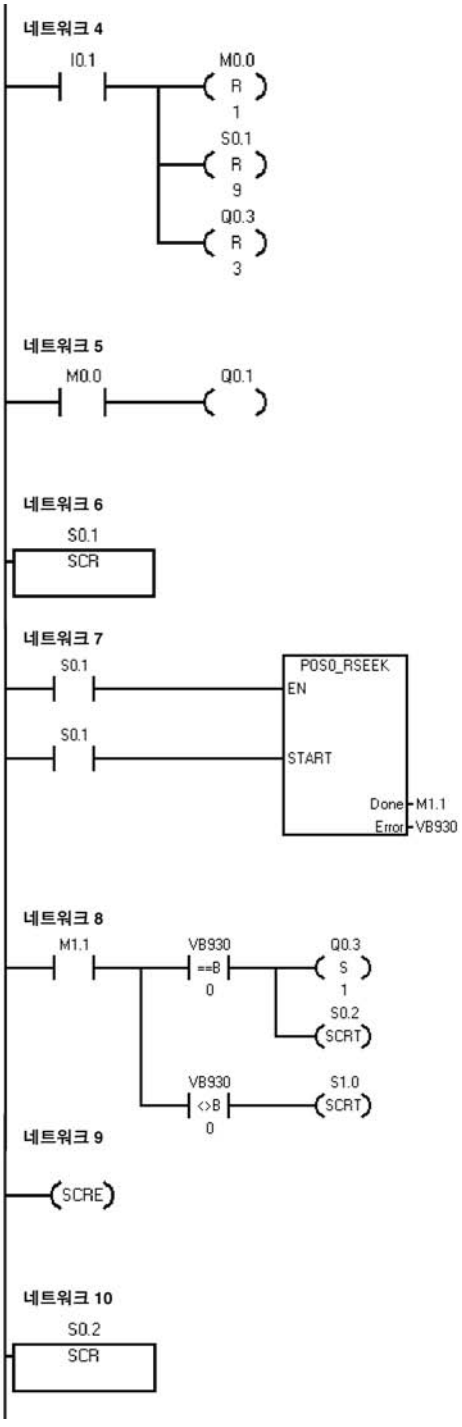



```
네트워크 1    //위치 모듈을 활성화합니다.
LD      SM0.0
=       L60.0
LDN     I0.1
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    POS0_CTRL, L63.7, M1.0, VB900,
        VD902, VD906, V910.0

네트워크 2    //자동 모드가 아닌 경우 수동 모드.
LD      I1.0
AN      M0.0
=       L60.0
LD      I1.1
=       L63.7
LD      I1.2
=       L63.6
LD      I1.4
=       L63.5
LD      L60.0
CALL    POS0_MAN, L63.7, L63.6,
        L63.5, +100000, 1.5, VB920,
        VD902, VD906, V910.0

네트워크 3    //자동 모드를 활성화합니다.
LD      I0.0
EU
S       M0.0, 2
S       S0.1, 1
R       S0.2, 8
```

샘플 프로그램 2: POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK 및 POSx_MAN을 포함하는 프로그램 (계속)




```
네트워크 4     //비상 정지
               //모듈 및 자동 모드를 비활성화합니다.
LD      I0.1
R       M0.0, 1
R       S0.1, 9
R       Q0.3, 3

네트워크 5     //자동 모드일 때:
               //실행 표시등을 켭니다.
LD      M0.0
=       Q0.1

네트워크 6
LSCR    S0.1

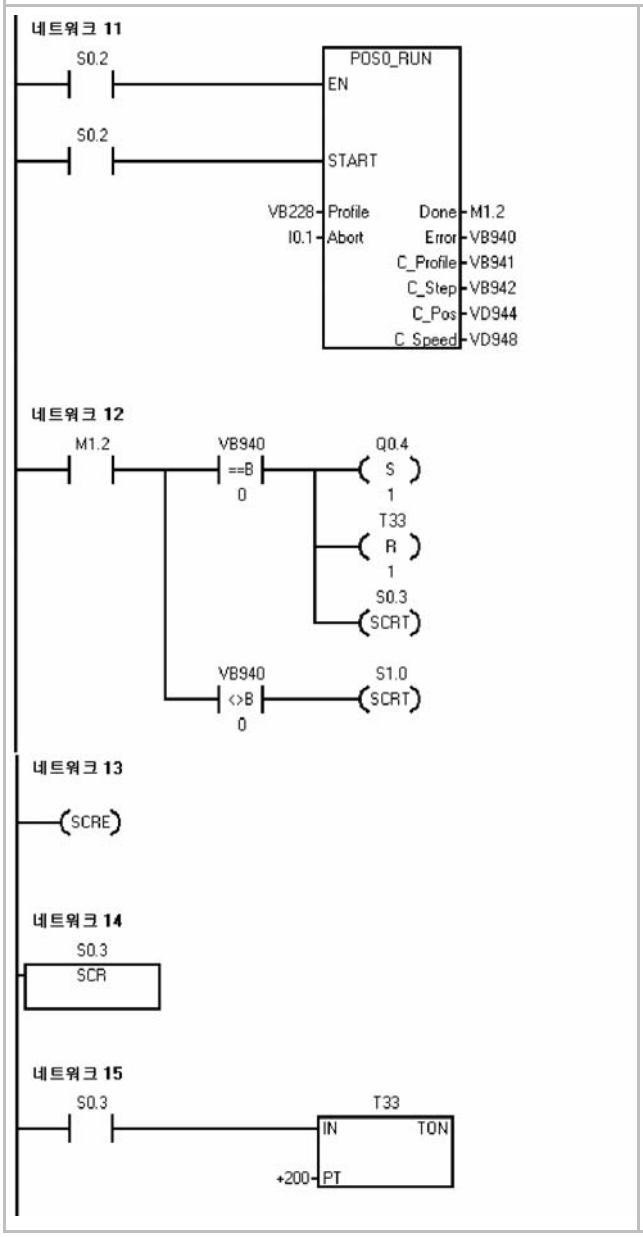
네트워크 7     //참조점(RP)을 찾습니다.
LD      S0.1
=       L60.0
LD      S0.1
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    POS0_RSEEK, L63.7, M1.1, VB930

네트워크 8     //참조점(RP)에서:
               //자료를 고정하고
               //다음 단계로 이동합니다.
LD      M1.1
LPS
AB=     VB930, 0
S       Q0.3, 1
SCRT    S0.2
LPP
AB<>    VB930, 0
SCRT    S1.0

네트워크 9
SCRE

네트워크 10
LSCR    S0.2
```

샘플 프로그램 2: POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK 및 POSx_MAN을 포함하는 프로그램 (계속)



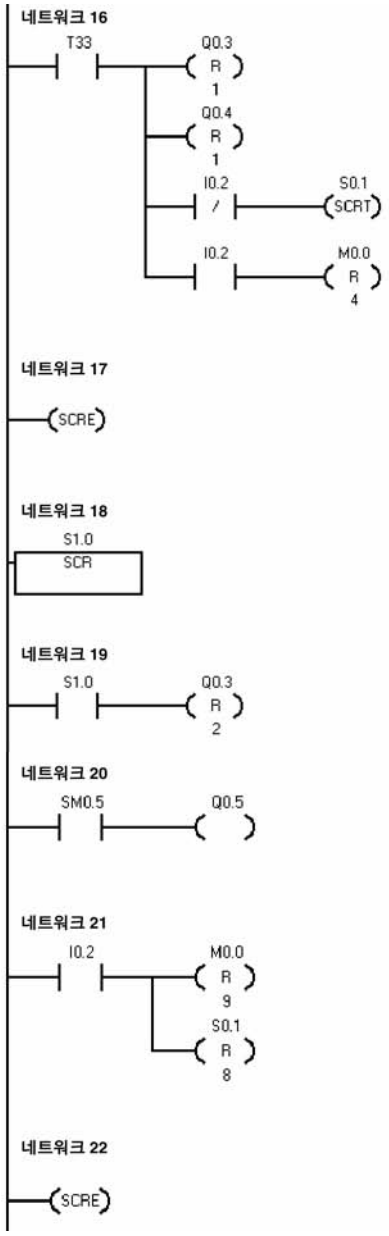

```
네트워크 11   //프로파일 1을 사용하여 제위치로
              //이동합니다.
LD      S0.2
=       L60.0
LD      S0.2
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    POS0_RUN, L63.7, VB228, I0.1,
        M1.2, VB940, VB941, VB942,
        VD944, VD948
네트워크 12   //배치할 때
              //커터를 켜고 다음 단계로
              //이동합니다.
LD      M1.2
LPS
AB=     VB940, 0
S       Q0.4, 1
R       T33, 1
SCRT    S0.3
LPP
AB<>    VB940, 0
SCRT    S1.0

네트워크 13
SCRE

네트워크 14   //자르기가 완료될 때까지 기다립니다.
LSCR    S0.3

네트워크 15
LD      S0.3
TON     T33, +200
```

샘플 프로그램 2: POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK 및 POSx_MAN을 포함하는 프로그램 (계속)




```
네트워크 16   //자르기가 완료될 때
              //STOP이 켜지지 않으면 다시 시작합
              //니다.
LD      T33
LPS
R       Q0.3, 1
R       Q0.4, 1
AN      I0.2
SCRT    S0.1
LPP
A       I0.2
R       M0.0, 4
네트워크 17
SCRE

네트워크 18
LSCR    S1.0

네트워크 19   //출력을 리셋합니다.
LD      S1.0
R       Q0.3, 2

네트워크 20   //에러 표시등이 깜빡입니다.
LD      SM0.5
=       Q0.5

네트워크 21   //STOP이 켜진 경우 에러 루틴을 종
              //료합니다.
LD      I0.2
R       M0.0, 9
R       S0.1, 8

네트워크 22
SCRE
```

EM 253 제어판을 사용하여 위치 모듈 감시

위치 컨트롤 솔루션의 개발에 도움을 주기 위해, STEP 7-Micro/WIN은 EM 253 제어판을 제공합니다. 조작, 컨피규레이션 및 진단 탭을 통해 개발 프로세스의 시작 및 테스트 단계에서 위치 모듈의 조작을 쉽게 감시 및 컨트롤할 수 있습니다.

EM 253 제어판을 사용하여 위치 모듈이 제대로 배선되었는지 확인하고 컨피규레이션 데이터를 조정하고 각 이동 프로파일을 테스트하십시오.

위치 모듈의 조작 디스플레이 및 컨트롤

제어판의 조작 탭에서는 위치 모듈의 조작과 서로 작용할 수 있습니다. 제어판은 위치 모듈의 현재 속도, 현재 위치 및 현재 방향을 디스플레이합니다. 또한, 입력 및 출력 LED의 상태를 확인할 수 있습니다(펄스 LED 제외).

제어판에서는 속도 및 방향을 변경하고 모션을 정지 및 시작하고 도구를 조그(모션이 정지된 경우)하는 방법을 통해 위치 모듈과 서로 작용할 수 있습니다.

또한, 다음의 모션 명령을 생성할 수 있습니다.

- 수동 조작을 활성화하십시오. 이 명령을 통해 도구 위치 지정을 위한 수동 컨트롤을 사용할 수 있습니다.
- 모션 프로파일을 실행하십시오. 이 명령을 통해 실행할 프로파일을 선택할 수 있습니다. 제어판은 위치 모듈에 의해 실행 중인 프로파일의 상태를 디스플레이합니다.

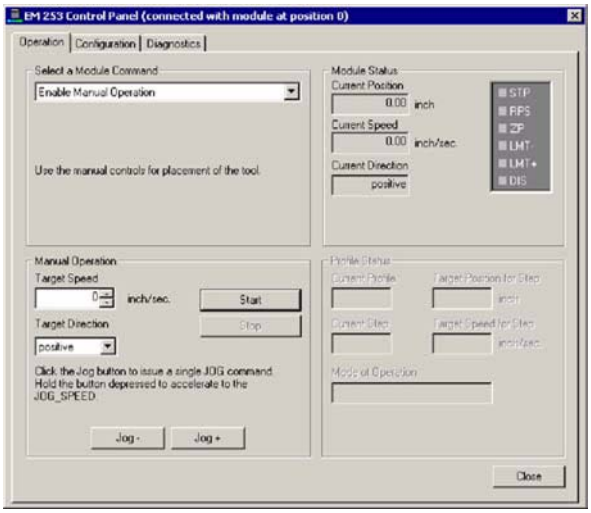


그림 9-17 EM 253 제어판의 조작 탭

- 참조점을 탐색하십시오. 이 명령은 구성된 검색 모드를 사용하여 참조점을 찾습니다.
- 참조점 오프셋을 로드하십시오. 수동 컨트롤을 사용하여 도구를 새로운 0 위치로 조그한 후, 참조점 오프셋을 로드합니다.
- 현재 위치를 다시 로드하십시오. 이 명령은 현재 위치 값을 갱신하고 새로운 0 위치를 설정합니다.
- DIS 출력을 활성화하고 DIS 출력을 비활성화하십시오. 이들 명령은 위치 모듈의 DIS 출력을 켜고 끕니다.
- CLR 출력을 펄스로 만듭니다. 이 명령은 위치 모듈의 CLR 출력에서 50 ms 펄스를 생성합니다.
- 모션 프로파일을 학습하십시오. 이 명령을 통해 도구를 수동으로 배치할 때 모션 프로파일 및 단계에 대한 목표 위치 및 속도를 저장할 수 있습니다. 제어판은 위치 모듈에 의해 실행 중인 프로파일의 상태를 디스플레이합니다.
- 모듈 컨피규레이션을 로드하십시오. 이 명령은 컨피규레이션 블록을 S7-200의 V 메모리에서 읽도록 위치 모듈에 명령을 전달하여 새로운 컨피규레이션을 로드합니다.

- 절대 위치로 이동하십시오. 이 명령을 통해 목표 속도로 지정된 위치에 이동할 수 있습니다. 이 명령을 사용하기 전에, 0 위치를 이미 설정했어야 합니다.
- 상대 양만큼 이동하십시오. 이 명령을 통해 목표 속도로 현재 위치로부터의 지정된 거리를 이동할 수 있습니다. 포지티브 또는 네가티브 거리를 입력할 수 있습니다.
- 명령 인터페이스를 리셋하십시오. 이 명령은 위치 모듈에 대한 명령 바이트를 지우고 완료 비트를 설정합니다. 위치 모듈이 명령에 응답하지 않으면 이 명령을 사용하십시오.

위치 모듈의 컨피규레이션 디스플레이 및 수정

제어판의 컨피규레이션 탭에서는 S7-200 의 데이터 블록에 저장된 위치 모듈의 컨피규레이션 설정을 보고 수정할 수 있습니다.

컨피규레이션 설정을 수정한 후, 하나의 버튼만 클릭하여 STEP 7-Micro/Win 프로젝트 및 S7-200 의 데이터 블록 모두의 설정을 갱신합니다.

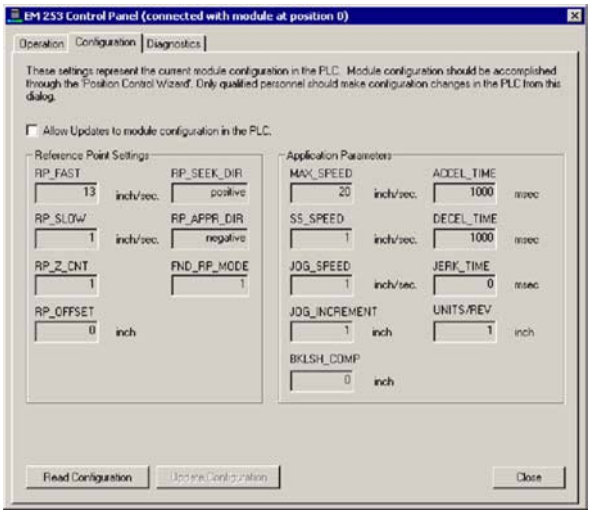


그림 9-18 EM 253 제어판의 컨피규레이션 탭

위치 모듈의 진단 정보 디스플레이

제어판의 진단 탭에서는 위치 모듈의 진단 정보를 볼 수 있습니다.

I/O 체인의 모듈 위치, 모듈 유형 및 펌웨어 버전 번호, 모듈에 대한 명령 바이트로 사용된 출력 바이트 등의 위치 모듈에 대한 특정 정보를 볼 수 있습니다.

제어판은 명령이 전달된 조작으로 인해 발생하는 에러 상태를 디스플레이합니다. 인스트럭션 에러 상태는 도표 9-20을 참조하십시오.

또한, 위치 모듈에 의해 보고된 에러 상태를 볼 수 있습니다. 모듈 에러 상태는 도표 9-21을 참조하십시오.

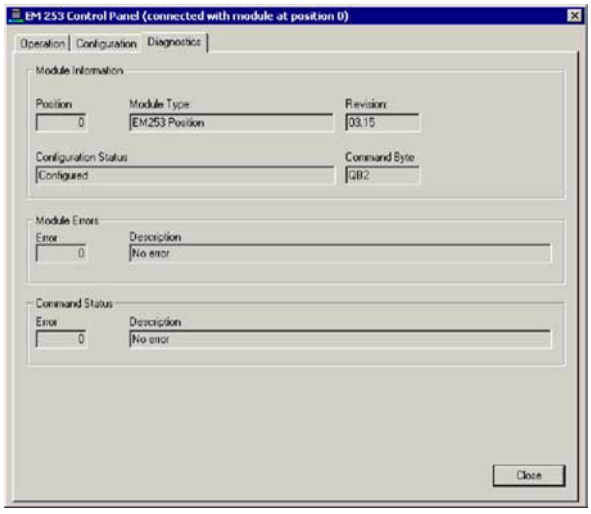


그림 9-19 EM 253 제어판의 진단 탭

위치 모듈 및 위치 인스트럭션에 대한 에러 코드

도표 9-20 인스트럭션 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음
1	사용자에 의해 취소됨
2	컨피규레이션 에러 EM 253 제어판 진단 탭을 사용하여 에러 코드 보기
3	잘못된 명령
4	잘못된 컨피규레이션으로 인해 취소됨 EM 253 제어판 진단 탭을 사용하여 에러 코드 보기
5	사용자 권한 없음으로 인해 취소됨
6	정의된 참조점 없음으로 인해 취소됨
7	STP 입력 활성화로 인해 취소됨
8	LMT- 입력 활성화로 인해 취소됨
9	LMT+ 입력 활성화로 인해 취소됨
10	프로그램 실행 모션으로 인해 취소됨
11	지정된 프로파일에 대해 구성된 프로파일 블록 없음
12	잘못된 작동 모드
13	작동 모드가 이 명령에 대해 지원되지 않음
14	프로파일 블록의 단계 수가 잘못됨
15	잘못된 방향 변경
16	잘못된 거리
17	목표 속도가 도달되기 전에 RPS 트리거 발생함
18	RPS 활성 영역 폭 부족
19	속도가 범위를 벗어남
20	원하는 속도 변경을 수행하기에 거리가 충분하지 않음
21	잘못된 위치
22	알 수 없는 0 위치
23 ~ 127	예비용
128	위치 모듈이 이 인스트럭션을 처리할 수 없습니다. 위치 모듈이 다른 인스트럭션으로 사용 중이거나 이 인스트럭션에 대한 시작 펄스가 없었습니다.
129	위치 모듈 에러: 모듈 ID가 정확하지 않거나 모듈이 로그아웃되었습니다. 다른 에러 상태는 SMB8 - SMB21(I/O 모듈 ID 및 에러 레지스터)을 참조하십시오.
130	위치 모듈이 활성화되지 않음
131	위치 모듈이 모듈 에러 및 활성화되지 않은 모듈로 인해 사용할 수 없음 (POSx_CTRL 상태 참조)
132	위치 컨트롤 마법사로 구성된 Q 메모리 주소가 이 위치에서 모듈에 대한 메모리 주소와 일치하지 않습니다.

도표 9-21 모듈 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음
1	사용자 권한이 없음
2	컨피규레이션 블록이 없음
3	컨피규레이션 블록 포인터 에러
4	컨피규레이션 블록의 크기가 사용 가능한 V 메모리를 초과합니다
5	잘못된 컨피규레이션 블록 포맷
6	프로파일이 너무 많이 지정됨
7	잘못된 STP_RSP 사양
8	잘못된 LMT-_RPS 사양
9	잘못된 LMT+_RPS 사양
10	잘못된 FILTER_TIME 사양
11	잘못된 MEAS_SYS 사양
12	잘못된 RP_CFG 사양
13	잘못된 PLS/REV 값
14	잘못된 UNITS/REV 값
15	잘못된 RP_ZP_CNT 값
16	잘못된 JOG_INCREMENT 값
17	잘못된 MAX_SPEED 값
18	잘못된 SS_SPD 값
19	잘못된 RP_FAST 값
20	잘못된 RP_SLOW 값
21	잘못된 JOG_SPEED 값
22	잘못된 ACCEL_TIME 값
23	잘못된 DECEL_TIME 값
24	잘못된 JERK_TIME 값
25	잘못된 BKLSH_COMP 값

고급 주제

컨피규레이션/프로파일 테이블 이해

위치 컨트롤 마법사는 위치 컨트롤 시스템에 대해 제공하는 답변에 따라 컨피규레이션 및 프로파일 정보를 자동으로 생성하여 모션 애플리케이션을 쉽게 수행하기 위해 개발되었습니다. 컨피규레이션/프로파일 테이블 정보는 자신의 위치 컨트롤 루틴을 생성하려는 고급 사용자를 위해 제공됩니다.

컨피규레이션/프로파일 테이블은 S7-200의 V 메모리 영역에 있습니다. 도표 9-22에서 보여주듯이, 컨피규레이션 설정이 다음 유형의 정보에 저장됩니다.

- 컨피규레이션 블록은 모션 명령의 실행을 준비할 때 모듈을 설정하는 데 사용되는 정보를 포함합니다.
- 대화형 블록은 사용자 프로그램에 의한 모션 파라메터의 직접 설정을 지원합니다.
- 각 프로파일 블록은 위치 모듈이 수행할 사전 정의된 이동 조작에 대해 설명합니다. 최대 25개의 프로파일 블록을 구성할 수 있습니다.



팁
25개보다 많은 모션 프로파일을 생성하려면, 컨피규레이션/프로파일 테이블 포인터에 저장된 값을 변경하여 컨피규레이션/프로파일 테이블을 교환할 수 있습니다.

도표 9-22 컨피규레이션/프로파일 테이블

오프셋	이름	기능 설명	종류
컨피규레이션 블록			
0	MOD_ID	모듈 식별 필드	--
5	CB_LEN	바이트 단위의 컨피규레이션 블록의 길이(1바이트)	--
6	IB_LEN	바이트 단위의 대화형 블록의 길이(1바이트)	--
7	PF_LEN	바이트 단위의 단일 프로파일의 길이(1바이트)	--
8	STP_LEN	바이트 단위의 단일 단계의 길이(1바이트)	--
9	STEPS	프로파일당 허용된 단계 수(1바이트)	--
10	PROFILES	0 - 25의 프로파일 수(1바이트)	--
11	예비용	0x0000으로 설정됨	--

도표 9-22 컨피규레이션/프로파일 테이블 (계속)

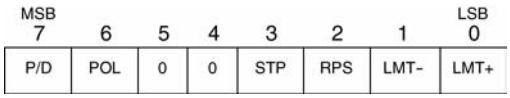
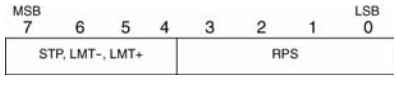
오프셋	이름	기능 설명	종류
13	IN_OUT_CFG	모듈 입력 및 출력을 지정합니다. (1바이트)  P/D 이 비트는 P0 및 P1의 사용을 지정합니다. 포지티브 극성(POL=0): 0 - 포지티브 회전에 대한 P0 펄스 네가티브 회전에 대한 P1 펄스 1 - 회전에 대한 P0 펄스 P1은 회전 방향을 컨트롤합니다(0 - 포지티브, 1 - 네가티브). 네가티브 극성(POL=1): 0 - 포지티브 회전에 대한 P0 펄스 네가티브 회전에 대한 P1 펄스 1 - 회전에 대한 P0 펄스 P1은 회전 방향을 컨트롤합니다(0 - 포지티브, 1 - 네가티브) POL 이 비트는 P0 및 P1에 대한 극성 변환을 선택합니다. (0 - 포지티브 극성, 1 - 네가티브 극성) STP 이 비트는 정지 입력의 활성 레벨을 컨트롤합니다. RPS 이 비트는 RPS 입력의 활성 레벨을 컨트롤합니다. LMT- 이 비트는 네가티브 이동 한계 입력에 대한 활성 레벨을 컨트롤합니다. LMT+ 이 비트는 포지티브 이동 한계 입력에 대한 활성 레벨을 컨트롤합니다. 0 - 활성 높음 1 - 활성 낮음	--
14	STP_RSP	STP 입력에 대한 드라이브의 응답을 지정합니다(1바이트). 0 동작 없음. 입력 상태를 무시합니다. 1 정지까지 감속하고 STP 입력이 활성화되었음을 나타냅니다. 2 펄스를 종료하고 STP 입력을 나타냅니다. 3 ~ 255 예약됨(지정된 경우 에러 발생).	--
15	LMT-_RSP	음의 한계 입력에 대한 드라이브의 응답을 지정합니다(1바이트). 0 동작 없음. 입력 상태를 무시합니다. 1 정지까지 감속하고 한계에 도달했음을 나타냅니다. 2 펄스를 종료하고 한계에 도달했음을 나타냅니다. 3 ~ 255 예약됨(지정된 경우 에러 발생).	--
16	LMT+_RSP	포지티브 한계 입력에 대한 드라이브의 응답을 지정합니다(1바이트). 0 동작 없음. 입력 상태를 무시합니다. 1 정지까지 감속하고 한계에 도달했음을 나타냅니다. 2 펄스를 종료하고 한계에 도달했음을 나타냅니다. 3 ~ 255 예약됨(지정된 경우 에러 발생).	--
17	FILTER_TIME	STP, LMT-, LMT+ 및 RPS 입력에 대한 필터 시간을 지정합니다(1바이트).  '0000' 200 µsec '0101' 3200 µsec '0001' 400 µsec '0110' 6400 µsec '0010' 800 µsec '0111' 12800 µsec '0011' 1600 µsec '1000' 필터 없음 '0100' 1600 µsec '1001'~'1111' 예약됨(지정된 경우 에러 발생)	--
18	MEAS_SYS	측정 시스템을 지정합니다(1바이트). 0 펄스(속도가 펄스/초 단위로 측정되고 위치 값은 펄스 단위로 측정됩니다.) 값이 DINT로 저장됩니다. 1 엔지니어링 단위(속도가 단위/초 단위로 측정되고 위치 값은 단위로 측정됩니다.) 값이 단일 정밀도 REAL로 저장됩니다. 2 ~ 255예약됨(지정된 경우 에러 발생)	--
19	--	예약됨(0으로 설정)	--
20	PLS/REV	모터의 회전당 펄스 수를 지정합니다(4바이트). MEAS_SYS가 1로 설정될 때만 적용할 수 있습니다.	DINT

도표 9-22 컨피규레이션/프로파일 테이블 (계속)

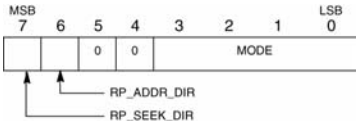
오프셋	이름	기능 설명	종류
24	UNITS/REV	모터의 회전당 엔지니어링 단위를 지정합니다(4바이트). MEAS_SYS가 1로 설정될 때만 적용할 수 있습니다.	REAL
28	UNITS	STEP 7-Micro/WIN이 사용자 정의 단위 문자열을 저장하도록 예약됨(4바이트)	--
32	RP_CFG	참조점 검색 컨피규레이션을지정합니다(1바이트).  RP_SEEK_DIR 이 비트는 참조점 검색에 대한 시작 방향을 지정합니다. (0 - 포지티브 방향, 1 - 네가티브 방향) RP_APPR_DIR 이 비트는 참조점 검색을 종료하는 접근 방향을 지정합니다. (0 - 포지티브 방향, 1 - 네가티브 방향) MODE 참조점 검색 방법을 지정합니다. '0000' 참조점 검색이 비활성화됩니다. '0001' 참조점은 RPS 입력이 활성화되는 위치입니다. '0010' 참조점이 RPS 입력의 활성 영역 안에서 가운데 정렬됩니다. '0011' 참조점이 RPS 입력의 활성 영역 밖에 있습니다. '0100' 참조점이 RPS 입력의 활성 영역 안에 있습니다. '0101' - '1111'예약됨(선택된 경우 에러 발생)	--
33	--	예약됨(0으로 설정)	--
34	RP_Z_CNT	참조점을 정의하는 데 사용되는 ZP 입력의 펄스 수(4 바이트)	DINT
38	RP_FAST	RP 탐색 조작의 빠른 속도: MAX_SPD 이하(4 바이트)	DINT REAL
42	RP_SLOW	RP 탐색 조작의 느린 속도: 모터가 정지 이하로 즉시 이동할 수 있는 최대 속도(4바이트)	DINT REAL
46	SS_SPEED	시작/정지 속도. (4바이트) 시작 속도는 모터가 정지로부터 즉시 이동할 수 있는 최대 속도 및 모터가 정지로 이동할 수 있는 최대 속도입니다. 이 속도보다 느리게 수행하는 조작이 허용되지만, 가속 및 감속 시간이 적용되지 않습니다.	DINT REAL
50	MAX_SPEED	모터의 최대 조작 속도(4바이트)	DINT REAL
54	JOG_SPEED	조그 속도. MAX_SPEED 이하(4바이트)	
58	JOG_INCREMENT	조그 증분 값은 단일 조그 펄스에 대한 반응으로 이동하는 거리(또는 펄스 수)입니다. (4바이트)	DINT REAL
62	ACCEL_TIME	최소 속도에서 최대 속도까지 가속하는 데 필요한 밀리초 단위의 시간(4바이트)	DINT
66	DECEL_TIME	최대 속도에서 최소 속도까지 감속하는 데 필요한 밀리초 단위의 시간(4바이트)	DINT
70	BKLSH_COMP	백래시 보정: 방향 변경 시 시스템 백래시를 보정하는 데 사용되는 거리(4바이트)	DINT REAL
74	JERK_TIME	저크 보정이 가속/감속 곡선의 시작 및 끝 부분에 적용되는 시간(S 곡선). 0의 값을 지정하면 저크 보정이 비활성화됩니다. 저크 시간은 밀리초 단위로 지정됩니다. (4바이트)	DINT
대화형 블록			

도표 9-22 컨피규레이션/프로파일 테이블 (계속)

오프셋	이름	기능 설명	종류
78	MOVE_CMD	조작 모드를 선택합니다(1바이트) 0 절대 위치 1 상대 위치 2 단일 속도, 연속 조작, 포지티브 회전 3 단일 속도, 속도, 연속 조작, 네가티브 회전 4 수동 속도 컨트롤, 포지티브 회전 5 수동 속도 컨트롤, 네가티브 회전 6 단일 속도, 연속 조작, 정지가 트리거된 포지티브 회전 (RPS 입력 신호 정지) 7 단일 속도, 연속 조작, 정지가 트리거된 네가티브 회전 (RPS 입력 신호 정지) 8 ~ 255 - 예약됨(지정된 경우 에러 발생)	--
79	--	예약됨. 0으로 설정	--
80	TARGET_POS	이 이동 시 이동할 목표 위치(4바이트)	DINT REAL
84	TARGET_SPEED	이 이동에 대한 목표 속도(4바이트)	DINT REAL
88	RP_OFFSET	참조점의 절대 위치(4바이트)	DINT REAL
프로파일 블록 0			
92 (+0)	STEPS	이 이동 순서의 단계 수(1바이트)	--
93 (+1)	MODE	이 프로파일 블록의 조작 모드를 선택합니다(1바이트) 0 절대 위치 1 상대 위치 2 단일 속도, 연속 조작, 포지티브 회전 3 단일 속도, 속도, 연속 조작, 네가티브 회전 4 예약됨(지정된 경우 에러 발생) 5 예약됨(지정된 경우 에러 발생) 6 단일 속도, 연속 조작, 정지가 트리거된 포지티브 회전 (RPS가 속도를 선택함) 7 단일, 속도, 연속 조작, 네가티브 회전 정지가 트리거된 경우(RPS 입력이 정지 신호를 보냄) 8 이중 속도, 연속 조작, 포지티브 회전(RPS가 속도를 선택함) 9 이중 속도, 연속 조작, 네가티브 회전 (RPS가 속도를 선택함) 10 ~ 255 - 예약됨(지정된 경우 에러 발생)	--

도표 9-22 컨피규레이션/프로파일 테이블 (계속)

오프셋	이름		기능 설명	종류
94 (+2)	0	POS	이동 단계 0에서 이동할 위치(4바이트)	DINT REAL
98 (+6)		SPEED	이동 단계 0에 대한 목표 속도(4바이트)	DINT REAL
102 (+10)	1	POS	이동 단계 1에서 이동할 위치(4바이트)	DINT REAL
106 (+14)		SPEED	이동 단계 1에 대한 목표 속도(4바이트)	DINT REAL
110 (+18)	2	POS	이동 단계 2에서 이동할 위치(4바이트)	DINT REAL
114 (+22)		SPEED	이동 단계 2에 대한 목표 속도(4바이트)	DINT REAL
118 (+26)	3	POS	이동 단계 3에서 이동할 위치(4바이트)	DINT REAL
122 (+30)		SPEED	이동 단계 3에 대한 목표 속도(4바이트)	DINT REAL
프로파일 블록 1				
126 (+34)	STEPS		이 이동 순서의 단계 수(1바이트)	--
127 (+35)	MODE		이 프로파일 블록의 조작 모드를 선택합니다(1바이트)	--
128 (+36)	0	POS	이동 단계 0에서 이동할 위치(4바이트)	DINT REAL
132 (+40)		SPEED	이동 단계 0에 대한 목표 속도(4바이트)	DINT REAL
...	...	...	...	...

위치 모듈의 특수 메모리 위치

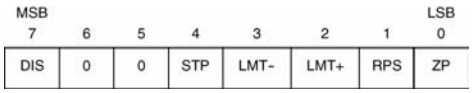
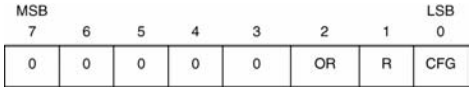
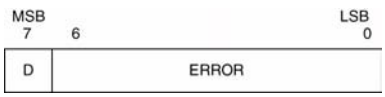
S7-200은 I/O 시스템에 있는 모듈의 물리적 위치에 따라 각 인텔리전트 모듈에 대해 특수 메모리(SM)의 50 바이트를 할당합니다. 도표 9-23을 참조하십시오. 모듈이 에러 상태 또는 데이터의 상태에 대한 변경을 감지하는 경우 모듈은 이러한 SM 위치를 갱신합니다. 첫 번째 모듈은 에러 상태를 보고하는 데 필요한 SMB200 ~ SMB249를 갱신하고 두 번째 모듈은 SMB250 ~ SMB299를 갱신하고 그 다음에 이와 같이 갱신합니다.

도표 9-23 특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549

다음 위치에 있는 인텔리전트 모듈에 대한 SM 바이트:						
슬롯 0	**슬롯 1**	**슬롯 2**	**슬롯 3**	**슬롯 4**	**슬롯 5**	**슬롯 6**
SMB200 ~ SMB249	SMB250 ~ SMB299	SMB300 ~ SMB349	SMB350 ~ SMB399	SMB400 ~ SMB449	SMB450 ~ SMB499	SMB500 ~ SMB549

도표 9-24에서는 인텔리전트 모듈에 할당된 SM 데이터 영역의 구조를 보여줍니다. 정의는 이것이 I/O 시스템의 슬롯 0에 위치한 인텔리전트 모듈인 것처럼 지정됩니다.

도표 9-24 EM 253 위치 모듈의 특수 메모리 영역 정의

SM 주소	설명
SMB200 ~ SMB215	모듈 이름(ASCII 문자 16자). SMB200은 첫 번째 문자입니다. "EM253 위치"
SMB216 ~ SMB219	소프트웨어 개정 번호(ASCII 문자 4자). SMB216은 첫 번째 문자입니다.
SMW220	모듈의 에러 코드. 에러 코드의 설명은 도표 9-21을 참조하십시오.
SMB222	입력/출력 상태. 모듈의 입력 및 출력의 상태를 반영합니다.  DIS 출력 비활성화 0 = 전류 흐름 없음 1 = 전류 흐름 STP 정지 입력 0 = 전류 흐름 없음 1 = 전류 흐름 LMT- 네가티브 이동 한계 입력 0 = 전류 흐름 없음 1 = 전류 흐름 LMT+ 포지티브 이동 한계 입력 0 = 전류 흐름 없음 1 = 전류 흐름 RPS 참조점 스위치 입력 0 = 전류 흐름 없음 1 = 전류 흐름 ZP 0 펄스 입력 0 = 전류 흐름 없음 1 = 전류 흐름
SMB223	순간 모듈 상태. 모듈 컨피규레이션의 상태 및 회전 방향 상태를 반영합니다.  OR 목표 속도가 범위를 벗어남 0 = 범위 안 1 = 범위 밖 R 회전 방향 0 = 포지티브 회전 1 = 네가티브 회전 CFG 모듈 구성됨 0 = 구성되지 않음 1 = 구성됨
SMB224	CUR_PF는 현재 실행 중인 프로파일을 나타내는 바이트입니다.
SMB225	CUR_STP는 프로파일에서 현재 실행 중인 단계를 나타내는 바이트입니다.
SMD226	CUR_POS는 모듈의 현재 위치를 나타내는 더블 워드 값입니다.
SMD230	CUR_SPD는 모듈의 현재 속도를 나타내는 더블 워드 값입니다.
SMB234	인스트럭션의 결과. 에러 코드의 설명은 도표 9-20을 참조하십시오. 에러 상태는 마법사에서 생성된 인스트럭션 서브루틴에 의해 생성됩니다.  D 완료 비트 0= 조작 진행 중 1= 조작 완료 (초기화 시 모듈에 의해 설정됨)
SMB235 ~ SMB244	예비용
SMB245	이 모듈에 대해 명령 인터페이스로 사용된 첫 번째 Q 바이트에 대한 오프셋입니다. 오프셋은 사용자의 편의를 위해 S7-200에 의해 자동으로 제공되고 모듈에 필요하지 않습니다.
SMD246	컨피규레이션/프로파일 테이블의 V 메모리 위치에 대한 포인터. V 메모리 이외의 영역에 대한 포인터 값이 유효하지 않습니다. 포인터 모듈이 0이 아닌 포인터 값을 수신할 때까지 이 위치를 감시합니다.

위치 모듈의 명령 바이트 이해

위치 모듈이 명령 바이트로 사용된 개별 출력의 1 바이트를 제공합니다. 그림 9-20에서는 명령 바이트 정의를 보여줍니다. 도표 9-20에서는 Command_code 정의를 보여줍니다.

R 비트가 0 에서 1 로 변경되는 명령 바이트에 대한 쓰기가 모듈에 의해 새로운 명령으로 해석됩니다.

명령이 활성화된 동안에 모듈이 유휴 상태에 대한 변환을 감지한 경우 (R 비트의 상태가 0 으로 변경됨) 진행 중인 조작이 취소되고, 모션이 진행 중인 경우 감속된 정지가 수행됩니다.

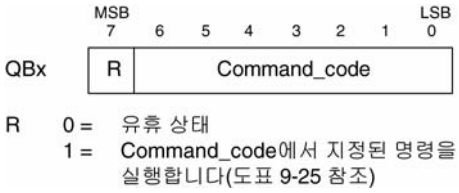


그림 9-20 명령 바이트의 정의

조작이 완료된 후, 새로운 명령이 허용되기 전에 모듈의 유휴 상태에 대한 변환을 확인해야 합니다. 조작이 취소된 경우, 새로운 명령이 허용되기 전에 모듈이 감속을 완료해야 합니다. 명령이 활성화되어 있는 동안 Command_code 값에 대한 어떠한 변경도 무시됩니다.

S7-200의 조작 모드 변경 또는 에러 상태에 대한 위치 모듈의 반응은 S7-200이 S7-200 기능의 기존 정의에 따라 개별 출력에 미치는 영향에 의해 지배됩니다.

- *S7-200이 STOP에서 RUN으로 변경되는 경우:* S7-200의 프로그램이 위치 모듈의 조작을 컨트롤합니다.
- *S7-200이 RUN에서 STOP으로 변경되는 경우:* 개별 출력이 STOP으로의 변환을 계속 진행하거나 출력이 마지막 상태를 유지하는 상태를 선택할 수 있습니다.
  - *STOP으로 전환할 때 R 비트가 꺼지는 경우:* 위치 모듈이 진행 중인 모션을 정지까지 감속합니다.
  - *STOP 으로 전환할 때 R 비트가 켜지는 경우:* 위치 모듈이 진행 중인 명령을 완료합니다. 진행 중인 명령이 없는 경우, 위치 모듈이 Command_code 비트에 의해 지정된 명령을 실행합니다.
  - *R 비트가 마지막 상태를 유지하는 경우:* 위치 모듈이 진행 중인 모션을 완료합니다.
- *S7-200이 치명적인 에러를 감지하고 모든 개별 출력을 끄는 경우:* 위치 모듈이 진행 중인 모션을 정지까지 감속합니다.

도표 9-25 Command_code 정의

Command_code	명령	
000 0000 ~ 000 1111	0 ~ 24	프로파일 블록 0 ~ 24에 지정된 모션 실행
100 0000 ~ 111 0101	25 ~ 117	예비용 (지정된 경우 에러 발생)
111 0110	118	DIS 출력 활성화
111 0111	119	DIS 출력 비활성화
111 1000	120	CLR 출력을 펄스로 만들기
111 1001	121	현재 위치 다시 로드
111 1010	122	대화형 블록에서 지정된 모션 실행
111 1011	123	참조점 오프셋 캡처
111 1100	124	포지티브 회전 조그
111 1101	125	네가티브 회전 조그
111 1110	126	참조점 위치에 대한 탐색
111 1111	127	컨피규레이션 다시 로드

위치 모듈은 S7-200과의 통신이 손실된 경우 출력을 끄는 와치독 타이머를 구현합니다. 출력 와치독 타이머가 만료되면 위치 모듈이 진행 중인 모션을 정지까지 감속합니다.

모듈의 하드웨어 또는 펌웨어의 치명적인 에러가 감지되는 경우, 위치 모듈이 P0, P1, DIS 및 CLR 출력을 비활성 상태로 설정합니다.

도표 9-26 모션 명령

명령	설명
명령 0 ~ 24: *프로파일 블록 0 ~ 24에 지정된 모션 실행*	이 명령이 실행되면, 위치 모듈은 명령의 Command_code 부분에 의해 나타난 프로파일 블록의 MODE 필드에 지정된 모션 조작을 수행합니다. • 모드 0(절대 위치)에서 모션 프로파일 블록은 이동 세그먼트를 설명하는 위치(POS) 및 속도(SPEED) 모두를 포함하는 각 단계의 1 ~ 4 단계를 정의합니다. POS 사양은 참조점으로 지정된 위치에 기반하는 절대 위치를 나타냅니다. 이동 방향은 현재 위치와 프로파일에서 첫 번째 단계의 관계에 의해 결정됩니다. 다중 단계 이동에서 이동 방향의 전환이 금지되어 있으며 이는 보고 중인 에러 상태를 발생시킵니다. • 모드 1(상대 위치)에서 모션 프로파일 블록은 이동 세그먼트를 설명하는 위치(POS) 및 속도(SPEED) 모두를 포함하는 각 단계의 1 ~ 4 단계를 정의합니다. 위치 값(POS)의 부호는 이동 방향을 결정합니다. 다중 단계 이동에서 이동 방향의 전환이 금지되어 있으며 이는 에러 상태의 보고를 발생시킵니다. • 모드 2 및 3(단일 속도, 연속 조작 모드)에서는 위치(POS) 사양이 무시되고 모듈이 첫 번째 단계의 SPEED 필드에 지정되는 속도까지 가속됩니다. 모드 2는 포지티브 회전에 사용되고 모드 3은 네가티브 회전에 사용됩니다. 명령 바이트가 유휴 상태로 변환될 때 이동이 정지됩니다. • 모드 6 및 7(단일 속도, 정지가 트리거된 연속 조작 모드)에서는 모듈이 첫 번째 단계의 SPEED 필드에 지정되는 속도까지 가속됩니다. RPS 입력이 활성화된 경우 및 이때, 첫 번째 단계의 POS 필드에 지정된 거리를 완료한 후 이동이 정지됩니다. (POS 필드에 지정된 거리는 감속 거리를 포함해야 합니다.) RPS 입력이 활성화되었을 때 POS 필드가 0인 경우, 위치 모듈이 정지까지 감속됩니다. 모드 6은 포지티브 회전에 사용되고 모드 7은 네가티브 회전에 사용됩니다. • 모드 8 및 9에서는 RPS 입력의 이진 값이 프로파일 블록의 처음 두 단계에 의해 지정된 두 속도 값 중 하나를 선택합니다. - RPS가 비활성화된 경우: 단계 0이 드라이브의 속도를 컨트롤합니다. - RPS가 활성화된 경우: 단계 0이 드라이브의 속도를 컨트롤합니다. 모드 8은 포지티브 회전에 사용되고 모드 9는 네가티브 회전에 사용됩니다. SPEED 값이 이동 속도를 컨트롤합니다. 이 모드에서는 POS 값이 무시됩니다.
명령 118 *DIS 출력 활성화*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈이 DIS 출력을 활성화합니다.
명령 119 *DIS 출력 비활성화*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈이 DIS 출력을 비활성화합니다.
명령 120 *CLR 출력을 펄스로 만들기*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈이 CLR 출력에서 50밀리초 펄스를 생성합니다.
명령 121 *현재 위치 다시 로드*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈이 현재 위치를 대화형 블록의 TARGET_POS 필드에서 찾은 값으로 설정합니다.

도표 9-26 모션 명령 (계속)

명령	설명
명령 122 *대화형 블록에서 지정된 모션 실행*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈이 대화형 블록의 MOVE_CMD 필드에서 지정된 모션 조작을 수행합니다. • 모드 0 및 1(절대 및 상대 모션 모드)에서 단일 단계 모션은 대화형 블록의 TARGET_SPEED 및 TARGET_POS 필드에서 제공된 목표 속도 및 위치 정보에 따라 수행됩니다. • 모드2 및 3(단일 속도, 연속 조작 모드)에서는 위치 사양이 무시되고 위치 모듈이 대화형 블록의 TARGET_SPEED 필드에 지정되는 속도까지 가속됩니다. 명령 바이트가 유휴 상태로 변환될 때 이동이 정지됩니다. • 모드 4 및 5(단일 속도 연속 컨트롤 모드)에서는 위치 사양이 무시되고 프로그램이 대화형 블록의 TARGET_SPEED 필드에 대한 속도 값 변경을 로드합니다. 위치 모듈이 계속 이 위치를 감시하고 속도 값이 변경될 때 적절히 반응합니다.
명령 123 *참조점 오프셋 캡처*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈은 참조점 위치와 다른 위치에 있는 0 위치를 설정합니다. 이 명령을 발행하기 전에, 참조점의 위치를 지정하고 설비를 작업 시작 위치로 조그해야 합니다. 이 명령을 수신한 후, 위치 모듈은 작업 시작 위치(현재 위치)와 참조점 위치 사이의 오프셋을 계산하고 대화형 블록의 RP_OFFSET 필드에 대한 계산된 오프셋을 씁니다. 그런 다음, 현재 위치는 작업 시작 위치를 0 위치로 설정하기 위해 0으로 설정됩니다. 스텝퍼 모터가 위치의 추적을 손실하는 경우(예: 전원이 손실되었거나 스텝퍼 모터가 수동으로 대시 배치된 경우), 참조점 위치 명령을 사용하여 0 위치를 수동으로 다시 설정할 수 있습니다.
명령 124 *포지티브 회전 조그*	이 명령을 통해 스텝퍼 모터를 포지티브 방향으로 이동하기 위한 펄스를 수동으로 발행할 수 있습니다. 이 명령이 0.5초 미만 동안 활성화되어 있으면, 위치 모듈은 JOG_INCREMENT에서 지정된 거리를 이동하도록 펄스를 발행합니다. 이 명령이 0.5초 이상 동안 활성화되어 있으면, 모션 모듈이 지정된 JOG_SPEED까지 가속하기 시작합니다. 유휴 상태로의 변환이 감지될 때, 위치 모듈이 정지까지 감속됩니다.
명령 125 *네가티브 회전 조그*	이 명령을 통해 스텝퍼 모터를 네가티브 방향으로 이동하기 위한 펄스를 수동으로 발행할 수 있습니다. 이 명령이 0.5초 미만 동안 활성화되어 있으면, 위치 모듈은 JOG_INCREMENT에서 지정된 거리를 이동하도록 펄스를 발행합니다. 이 명령이 0.5초 이상 동안 활성화되어 있으면, 위치 모듈이 지정된 JOG_SPEED까지 가속하기 시작합니다. 유휴 상태로의 변환이 감지될 때, 위치 모듈이 정지까지 감속됩니다.
명령 126 *참조점 위치에 대한 탐색*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈은 지정된 검색 방법을 사용하여 참조점 탐색 조작을 시작합니다. 참조점이 배치되었고 모션이 정지되었을 때, 위치 모듈은 대화형 블록의 RP_OFFSET 필드에서 읽은 값을 현재 위치로 로드하고 50밀리초 동안 CLR 출력을 펄스로 만듭니다.
명령 127 *컨피규레이션 다시 로드*	이 명령이 실행될 때, 위치 모듈은 SM 메모리의 적절한 위치에서 컨피규레이션/프로파일 테이블 포인터를 읽은 다음, 컨피규레이션/프로파일 테이블 포인터에 의해 지정된 위치에서 컨피규레이션 블록을 읽습니다. 위치 모듈은 획득한 컨피규레이션을 기존 모듈 컨피규레이션과 비교하고 필요한 설정 변경 또는 재계산을 수행합니다. 모든 캐시된 프로파일이 취소됩니다.

위치 모듈의 프로파일 캐시 이해

위치 모듈은 캐시 메모리에 최대 4개의 프로파일에 대한 실행 데이터를 저장합니다. 위치 모듈이 프로파일을 실행할 명령을 수신할 때, 요청된 프로파일이 캐시 메모리에 저장되었는지 확인하기 위해 점검합니다. 프로파일에 대한 실행 데이터가 캐시에 상주해 있는 경우, 위치 모듈이 즉시 프로파일을 실행합니다. 프로파일에 대한 실행 데이터가 캐시에 상주해 있지 않는 경우, 위치 모듈은 S7-200의 컨피규레이션/프로파일 테이블에서 프로파일 블록 정보를 읽고 프로파일을 실행하기 전에 프로파일에 대한 실행 데이터를 계산합니다.

명령 122(대화형 블록에서 지정된 모션 실행)는 실행 데이터를 저장하는 데 캐시 메모리를 사용하지 않지만, 항상 S7-200의 컨피규레이션/프로파일 테이블에서 대화형 블록을 읽고 모션에 대한 실행 데이터를 계산합니다.

위치 모듈을 다시 구성하면 캐시 메모리에 저장된 모든 실행 데이터가 저장됩니다.

자신만의 위치 컨트롤 인스트럭션 생성

위치 컨트롤 마법사는 위치 모듈의 조작을 컨트롤하기 위한 위치 인스트럭션을 생성하지만, 사용자 자신만의 인스트럭션도 생성할 수 있습니다. 다음의 STL 코드 세그먼트는 위치 모듈에 대한 자신만의 컨트롤 인스트럭션을 생성하는 방법에 대한 예제를 제공합니다.

이 예제는 슬롯 0에 있는 위치 모듈과 함께 S7-200 CPU 224를 사용합니다. 위치 모듈은 전원을 켤 때 구성됩니다. CMD_STAT는 SMB234에 대한 심볼이고, CMD는 QB2에 대한 심볼이며, NEW_CMD는 프로파일에 대한 심볼입니다.

샘플 프로그램: 위치 모듈 컨트롤

```
네트워크 1      //새로운 이동 명령 상태.
LSCR    State_0

네트워크 2      //CMD_STAT는 SMB234에 대한 심볼입니다.
                //CMD는 QB2에 대한 심볼입니다.
                //NEW_CMD는 프로파일에 대한 심볼입니다.
                //
                //1. 위치 모듈의 완료 비트를 지우십시오.
                //2. 위치 모듈의 명령 바이트를 지우십시오.
                //3. 새로운 명령을 발행하십시오.
                //4. 명령이 실행될 때까지 기다리십시오.
LD      SM0.0
MOVB    0, CMD_STAT
BIW     0, CMD
BIW     NEW_CMD, CMD
SCRT    State_1

네트워크 3
SCRE

네트워크 4      //명령이 완료될 때까지 기다리십시오.
LSCR    State_1

네트워크 5      //명령이 에러 없이 완료되는 경우, 유휴 상태로 전환합니다.
LDB=    CMD_STAT, 16#80
SCRT    Idle_State

네트워크 6      //명령이 에러가 있는 상태로 완료되는 경우, 에러 처리 상태로 전환합니다.
LDB>    CMD_STAT, 16#80
SCRT    Error_State

네트워크 7
SCRE
```

위치 모듈에서 지원하는 RP 탐색 모드 이해

다음 그림은 각 RP 탐색 모드에 대한 여러 옵션의 다이어그램을 제공합니다.

- 그림 9-21에서는 RP 탐색 모드에 대한 2개의 옵션을 보여줍니다. 이 모드는 RPS 입력이 작업 영역쪽에서 접근할 때 활성화되는 위치에 RP를 배치합니다.
- 그림 9-22에서는 RP 탐색 모드 2에 대한 2개의 옵션을 보여줍니다. 이 모드는 RPS 입력의 활성 영역 내의 가운데에 RP를 배치합니다.
- 그림 9-23에서는 RP 탐색 모드 3에 대한 2개의 옵션을 보여줍니다. 이 모드는 RPS 입력의 활성 영역 밖에 지정된 0 펄스(ZP) 수인 RP를 배치합니다.
- 그림 9-24에서는 RP 탐색 모드 4에 대한 2개의 옵션을 보여줍니다. 이 모드는 RPS 입력의 활성 영역 안에서 지정된 0 펄스(ZP) 수인 RP를 배치합니다.

각 모드의 경우, RP 탐색 방향 및 RP 접근 방향의 조합이 4개 있습니다. (조합 중 2개만 표시됩니다.) 이러한 조합은 RP 탐색 조작의 패턴을 결정합니다. 각 조합에 대해, 4개의 다른 시작점도 있습니다.

각 다이어그램의 작업 영역이 배치되었으므로 , 참조점에서 작업 영역으로 이동하려면 RP 접근 방향과 같은 방향으로 이동해야 합니다. 이러한 방법으로 작업 영역의 위치를 선택하면, 참조점 탐색 후에 작업 영역에 대한 첫 번째 이동을 위해 기계적인 기어링 시스템의 모든 백래시가 제거됩니다.

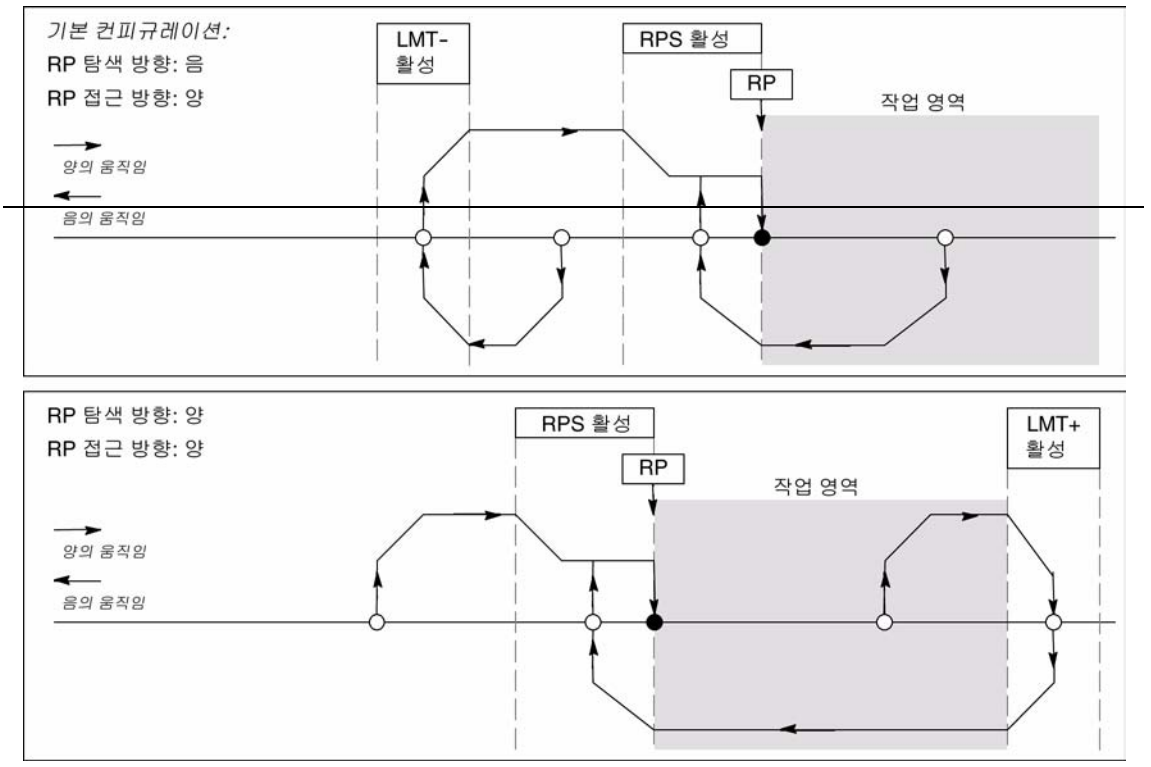


그림 9-21 RP 탐색 모드 1

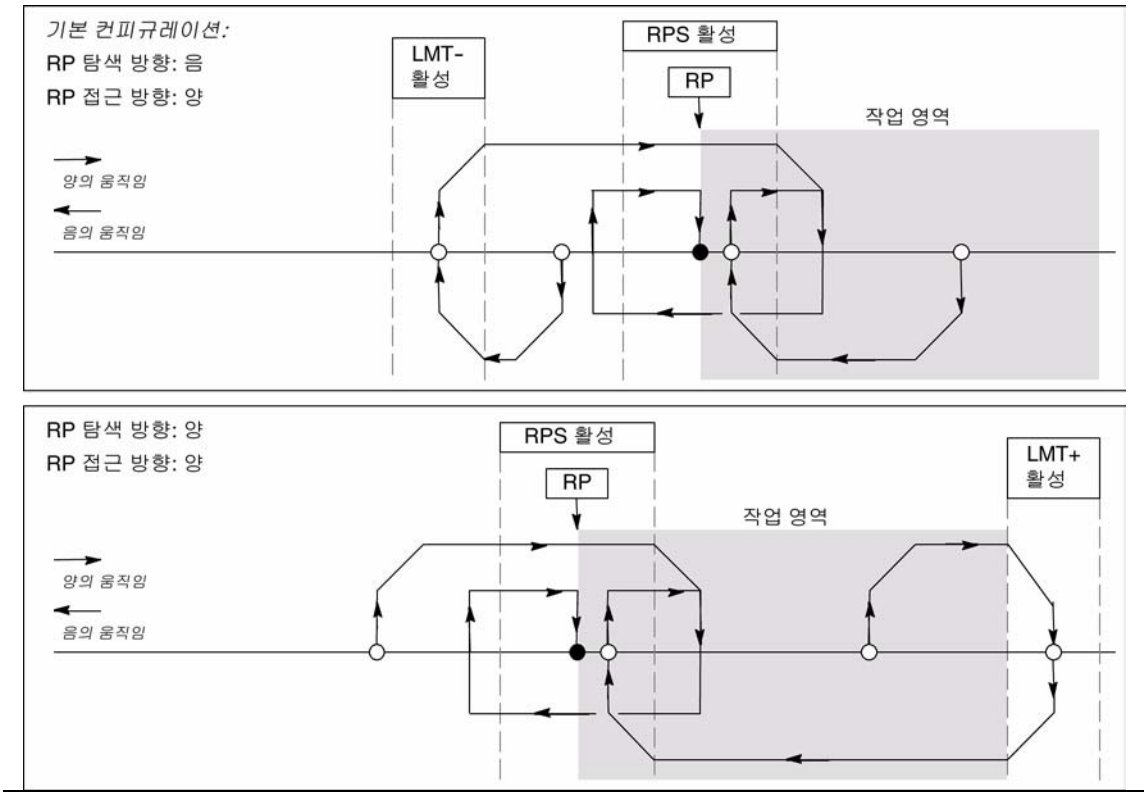


그림 9-22 RP 탐색: 모드 2

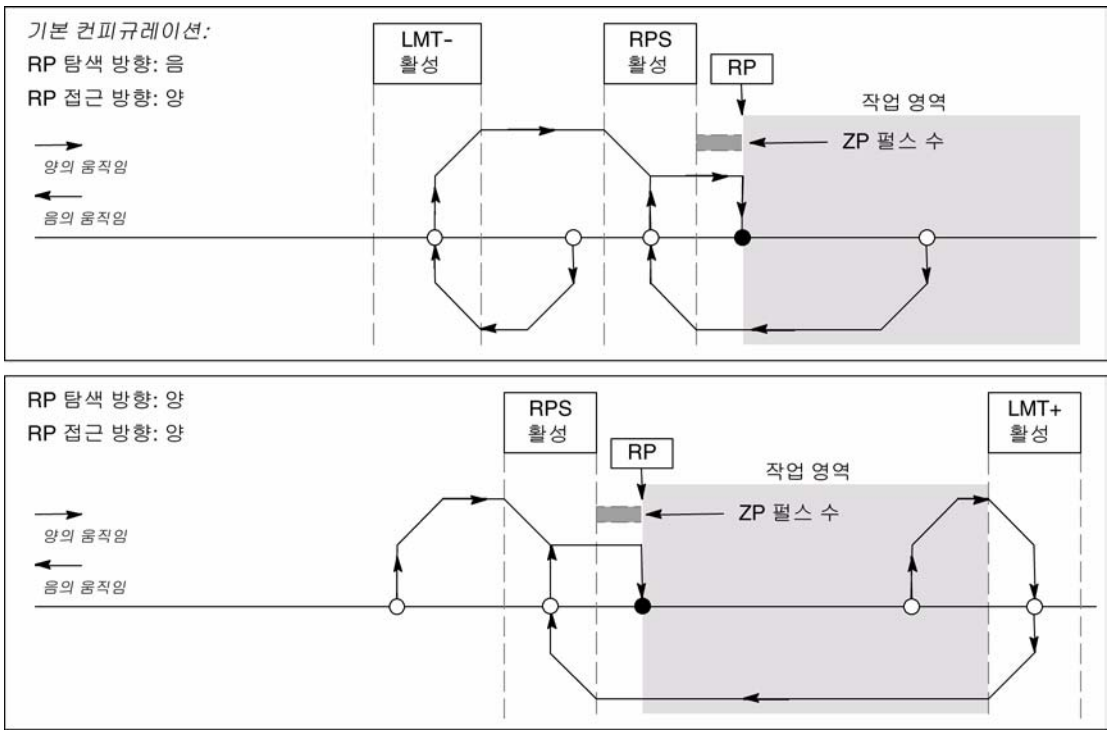


그림 9-23 RP 탐색: 모드 3

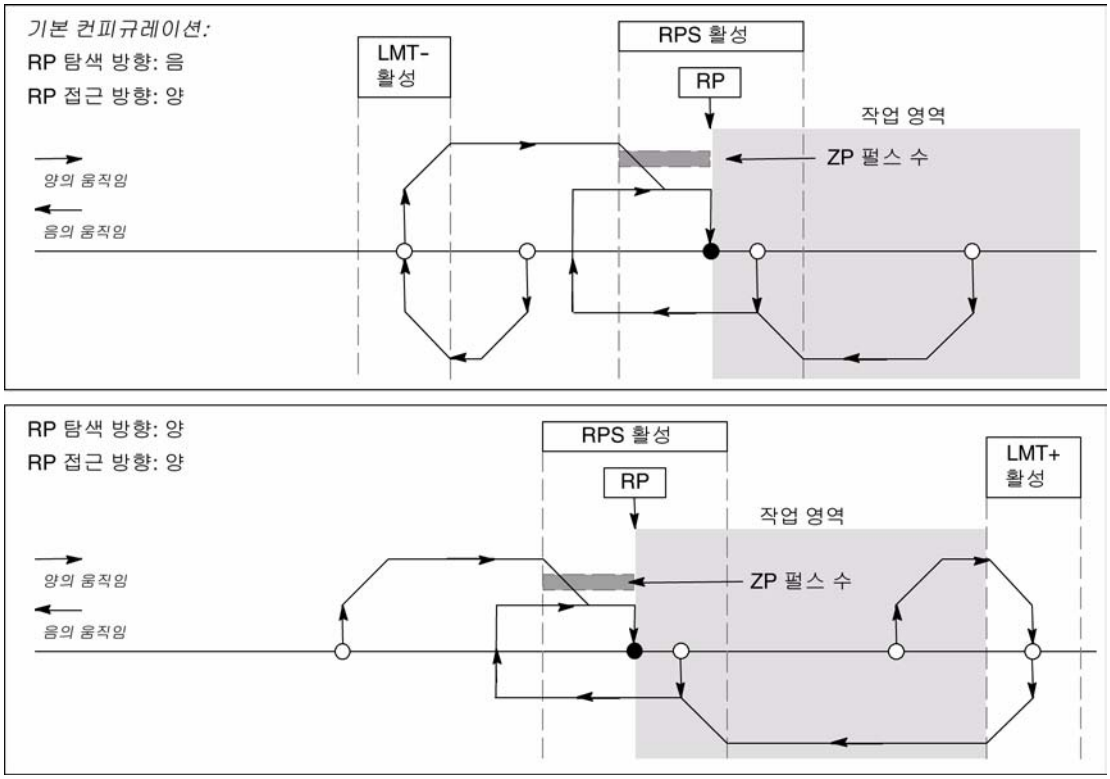


그림 9-24 RP 탐색: 모드 4

백래시를 제거하기 위한 작업 영역의 위치 선택

그림 9-25에서는 참조점(RP)과 관련된 작업 영역, RPS 활성 영역 및 백래시를 제거하는 접근 방향의 한계 스위치(LMT+ 및 LMT-)를 보여줍니다. 그림의 두 번째 부분에는 백래시가 제거되지 않는 작업 영역을 보여줍니다. 그림 9-25에서는 RP 탐색 모드 3을 보여줍니다. 추천되지 않았지만, 여러 RP 탐색 모드의 각 검색 순서에 대해 작업 영역의 유사한 배치가 가능합니다.

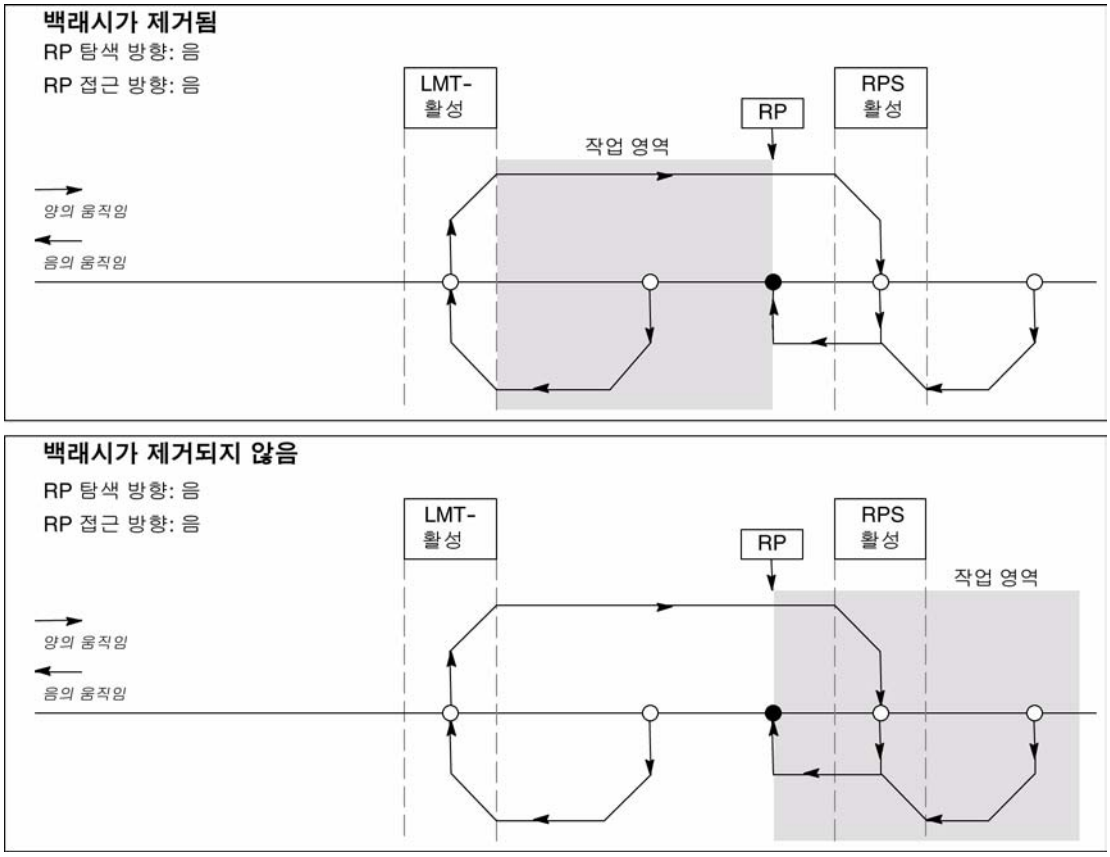


그림 9-25 백래시 제거를 포함한 및 포함하지 않은 작업 영역의 배치

10 모뎀 모듈의 프로그램 생성

EM 241 모뎀 모듈은 S7-200을 아날로그 전화선에 직접 연결할 수 있고 S7-200과 STEP 7-Micro/WIN 사이의 통신을 지원합니다. 또한, 모뎀 모듈이 Modbus 슬레이브 RTU 프로토콜을 지원합니다. 모뎀 모듈과 S7-200 사이의 통신은 확장 I/O 버스를 통해 수행됩니다.

STEP 7-Micro/WIN은 로컬 S7-200을 원격 디바이스에 연결하기 위한 원격 모뎀 또는 모뎀 모듈을 설정할 수 있도록 도와주는 모뎀 확장 마법사를 제공합니다.

본 장의 목차

모뎀 모듈의 기능 310
모뎀 확장 마법사를 사용한 모뎀 모듈 구성 316
모뎀 인스트럭션 및 제한사항의 개요 320
모뎀 모듈의 인스트럭션 321
모뎀 모듈용 샘플 프로그램 325
인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU 325
모뎀 모듈의 특수 메모리 위치 325
고급 주제 327
메시징 전화 번호 포맷 329
텍스트 메시지 포맷 330
CPU 데이터 전송 메시지 포맷 331

모뎀 모듈의 기능

모뎀 모듈은 S7-200을 아날로그 전화선에 직접 연결할 수 있고 다음의 기능을 제공합니다.

- ❑ 국제 전화선 인터페이스를 제공합니다.
- ❑ 프로그래밍 및 문제 해결(텔레서비스)을 위해 STEP 7-Micro/WIN에 대한 모뎀 인터페이스를 제공합니다.
- ❑ Modbus RTU 프로토콜을 지원합니다.
- ❑ 숫자 및 텍스트 페이징을 지원합니다.
- ❑ SMS 메시징을 지원합니다.
- ❑ CPU-CPU 또는 CPU-Modbus 데이터 전송을 허용합니다.
- ❑ 비밀번호 보호를 제공합니다.
- ❑ 보안 콜백을 제공합니다.
- ❑ 모뎀 모듈 컨피규레이션은 CPU에 저장됩니다.

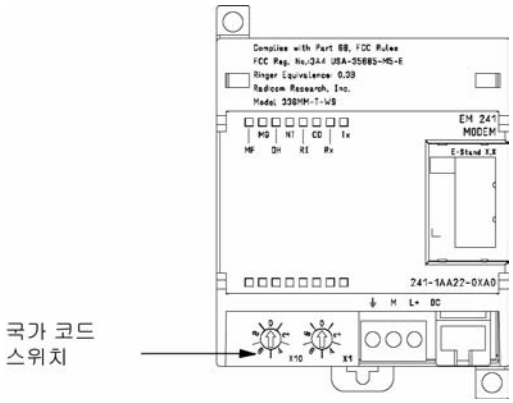


그림 10-1 EM 241 모뎀 모듈

STEP 7-Micro/WIN 모뎀 확장 마법사를 사용하여 모뎀 모듈을 구성할 수 있습니다. 모뎀 모듈의 사양은 부록 A를 참조하십시오.

국제 전화선 인터페이스

모뎀 모듈은 표준 V.34(33.6 kBaud), 10비트 모뎀이며, 대부분의 내부 및 외부 PC 모뎀과 호환됩니다. 모뎀 모듈은 11비트 모뎀과 통신하지 않습니다.

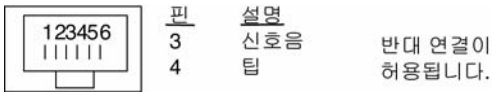


그림 10-2 RJ11 잭 보기

모듈의 앞면에 장착된 6 위치 4 와이어 RJ11 커넥터를 사용하여 모뎀 모듈을 전화선에 연결합니다. 그림 10-2를 참조하십시오.

다양한 국가에서는 표준 전화선 단말기에 연결하는 RJ11 커넥터를 변환하기 위해 어댑터가 필요할 수 있습니다. 자세한 정보는 어댑터 커넥터의 설명서를 참조하십시오.

모뎀 및 전화선 인터페이스는 외부 24 VDC 공급 장치에서 전원이 공급됩니다. 이것은 CPU 센서 공급 장치 또는 외부 소스에 연결될 수 있습니다. 모뎀 모듈의 접지 터미널을 시스템 접지에 연결하십시오.

모뎀 모듈은 전원이 모듈에 공급될 때 국가관련 조작에 대한 전화 인터페이스를 자동으로 구성합니다 . 모듈 앞면에 있는 2 개의 회전식 스위치가 국가 코드를 선택합니다. 모뎀 모듈의 전원이 켜지기 전에 스위치를 원하는 국가 선택으로 설정해야 합니다 . 지원되는 국가의 스위치 설정은 도표 10-1을 참조하십시오.

도표 10-1 EM 241에서 지원하는 국가

스위치 설정	국가
00	오스트레일리아
01	오스트리아
02	벨기에
05	캐나다
06	중국
08	덴마크
09	핀란드
10	프랑스
11	독일
12	그리스
16	아일랜드
18	이탈리아
22	룩셈부르크
25	네덜란드
26	뉴질랜드
27	노르웨이
30	포르투갈
34	스페인
35	스웨덴
36	스위스
38	영국
39	미국

STEP 7-Micro/WIN 인터페이스

모뎀 모듈을 사용하면 전화선(텔레서비스)을 통해 STEP 7-Micro/WIN과 통신할 수 있습니다. STEP 7-Micro/WIN과 함께 사용될 때 모뎀 모듈을 원격 모뎀으로 사용하도록 S7-200 CPU를 구성하거나 프로그래밍하지 않아도 됩니다.

모뎀 모듈을 STEP 7-Micro/WIN과 함께 사용하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 전원을 S7-200 CPU에서 제거하고 모뎀 모듈을 I/O 확장 버스에 부착하십시오. S7-200 CPU의 전원이 켜져 있는 동안에는 어떠한 I/O 모듈도 부착하지 마십시오.
2. 전화선을 모뎀 모듈에 연결하십시오. 필요한 경우 어댑터를 사용하십시오.
3. 24 볼트 DC를 모뎀 모듈 터미널 블록에 연결하십시오.
4. 모뎀 모듈 터미널 블록 접지 연결을 시스템 접지에 연결하십시오.
5. 국가 코드 스위치를 설정하십시오.
6. S7-200 CPU 및 모뎀 모듈의 전원을 켜십시오.
7. 10비트 모뎀과 통신하도록 STEP 7-Micro/WIN을 구성하십시오.

Modbus RTU 프로토콜

Modbus RTU 슬레이브로 응답하도록 모뎀 모듈을 구성할 수 있습니다. 모뎀 모듈은 모뎀 인터페이스를 통해 Modbus 요청을 수신하고 이들 요청을 해석하고 CPU에 대해 데이터를 전송합니다. 그런 다음, 모뎀 모듈이 Modbus 반응을 생성하고 모뎀 인터페이스를 통해 전송합니다.



팁

모뎀 모듈이 Modbus RTU 슬레이브로 반응하도록 구성된 경우, STEP 7-Micro/WIN은 전화선을 통해 모뎀 모듈과 통신할 수 없습니다.

모뎀 모듈은 도표 10-2에 표시된 Modbus 기능을 지원합니다.

Modbus 기능 4 및 16은 하나의 요청에서 최대 125개의 보유 레지스터(V 메모리의 250바이트)의 읽기 또는 쓰기를 허용합니다. 기능 5 및 15는 CPU의 출력 이미지 레지스터에 씁니다. 이들 값은 사용자 프로그램에 의해 덮어쓸 수 있습니다.

Modbus 주소는 일반적으로 데이터 유형과 오프셋을 포함하여 5자 또는 6자의 값으로 쓰여집니다. 처음 1자 또는 2자는 데이터 유형을 지정하고 마지막 4자는 데이터 유형 안의 적절한 값을 선택합니다. Modbus 마스터 디바이스는 주소를 정확한 Modbus 기능에 매핑합니다.

도표 10-2 모뎀 모듈에서 지원하는 Modbus 기능

기능	설명
기능 01	코일 (출력) 상태 읽기
기능 02	입력 상태 읽기
기능 03	보유 레지스터 읽기
기능 04	입력 (아날로그 입력) 레지스터 읽기
기능 05	단일 코일 (출력) 쓰기
기능 06	단일 레지스터 사전 설정
기능 15	다중 코일 (출력) 쓰기
기능 16	다중 레지스터 사전 설정

도표 10-3에서는 모뎀 모듈에서 지원하는 Modbus 주소와 S7-200 CPU 주소에 대한 Modbus 주소의 매핑을 보여줍니다.

모뎀 확장 마법사를 사용하여 모뎀 모듈이 Modbus RTU 프로토콜을 지원하도록 컨피규레이션 블록을 생성하십시오. Modbus 프로토콜을 사용하려면 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록을 CPU 데이터 블록에 다운로드해야 합니다.

도표 10-3 S7-200 CPU에 대한 Modbus 주소 매핑

Modbus 주소	S7-200 CPU 주소
000001 000002 000003 ... 000127 000128	Q0.0 Q0.1 Q0.2 ... Q15.6 Q15.7
010001 010002 010003 ... 010127 010128	I0.0 I0.1 I0.2 ... I15.6 I15.7
030001 030002 030003 ... 030032	AIW0 AIW2 AIW4 ... AIW62
040001 040002 040003 ... 04xxxx	VW0 VW2 VW4 ... VW 2*(xxxx-1)

페이징 및 SMS 메시징

모뎀 모듈은 휴대폰(휴대폰 제공업체에서 지원)에 대한 숫자 및 텍스트 페이징 메시지, SMS(단문 메시지 서비스) 메시지 전송을 지원합니다. 메시지 및 전화 번호는 S7-200 CPU에서 데이터 블록에 다운로드해야 하는 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록에 저장됩니다. 모뎀 확장 마법사를 사용하여 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록에 대한 메시지 및 전화 번호를 생성하십시오. 또한, 모뎀 확장 마법사는 프로그램이 메시지의 전송을 시작할 수 있도록 프로그램 코드를 생성합니다.

숫자 페이징

숫자 페이징은 터치톤 전화의 신호음을 사용하여 숫자 값을 페이저로 전송합니다 . 모뎀 모듈은 요청된 페이징 서비스에 전화를 걸고 음성 메시지가 완료될 때까지 기다린 다음, 페이징 메시지의 숫자에 해당하는 신호음을 전송합니다. 0 ~ 9의 숫자, 별표(*), A, B, C 및 D가 페이징 메시지에 허용됩니다. 별표의 페이저에 의해 디스플레이되는 실제 문자와 A, B, C 및 D 문자는 표준화되지 않고, 페이저와 페이징 서비스 제공업체에 의해 지정됩니다.

텍스트 페이징

텍스트 페이징은 알파벳 숫자 메시지가 페이징 서비스 제공업체에 전송되고 그곳에서 페이저로 전송되도록 허용합니다. 텍스트 페이징 제공업체는 일반적으로 텍스트 페이지를 허용하는 모뎀 라인을 갖추고 있습니다. 모뎀 모듈은 TAP(Telelocator Alphanumeric Protocol)를 사용하여 텍스트 메시지를 서비스 제공업체로 전송합니다. 텍스트 페이징의 많은 제공업체는 이 프로토콜을 사용하여 메시지를 허용합니다.

SMS(단문 메시지 서비스)

SMS(단문 메시지 서비스) 메시징은 일반적으로 GSM과 호환되는 일부 휴대폰 서비스에 의해 지원됩니다. SMS를 사용하면 모뎀 모듈이 아날로그 전화선을 통해 메시지를 SMS 제공업체로 전송할 수 있습니다. 그런 다음, SMS 제공업체는 메시지를 휴대폰으로 전송하고, 해당 메시지는 전화의 텍스트 디스플레이에 표시됩니다. 모뎀 모듈은 TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol) 및 UCP (Universal Computer Protocol)를 사용하여 메시지를 SMS 제공업체로 전송합니다. 모뎀 라인에서 이들 프로토콜을 지원하는 SMS 제공업체로만 SMS 메시지를 전송할 수 있습니다.

텍스트 및 SMS 메시지에 포함된 태그

모뎀 모듈은 텍스트 메시지에 CPU의 데이터 값을 포함하고 메시지의 사양을 기반으로 데이터 값의 포맷을 지정할 수 있습니다. 소수점 왼쪽과 오른쪽의 자릿수와 소수점을 마침표 또는 쉼표로 지정할지 여부를 지정할 수 있습니다. 사용자 프로그램이 텍스트 메시지를 전송하도록 모뎀 모듈에 명령을 전달할 때, 모뎀 모듈은 CPU에서 메시지를 검색하고, 메시지 내의 필요한 CPU 값을 지정하고, 이들 값을 CPU에서 검색한 다음, 메시지를 서비스 제공업체로 전송하기 전에 텍스트 메시지 내에서 값의 포맷을 지정하고 배치합니다.

메시징 제공업체의 전화 번호 , 메시지 및 메시지 내에 포함된 태그는 다중 CPU 스캔 사이클을 통해 CPU에서 판독됩니다. 프로그램은 메시지가 전송되는 동안 전화 번호 또는 메시지를 수정하지 않아야 합니다. 메시지에 포함된 태그는 메시지를 전송하는 동안 계속 갱신될 수 있습니다. 메시지에 여러 태그가 포함되어 있는 경우, 이들 변수가 여러 번의 CPU스캔 사이클을 통해 판독됩니다. 메시지 내에 포함된 모든 태그를 일관되게 하려면, 메시지를 전송한 후 어떠한 포함 태그도 변경해서는 안 됩니다.

데이터 전송

모뎀 모듈을 사용하면 프로그램이 전화선을 통해 다른 CPU 또는 Modbus 디바이스로 데이터를 전송할 수 있습니다. 데이터 전송 및 전화 번호가 모뎀 확장 마법사로 구성되고 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록에 저장됩니다. 컨피규레이션 블록은 S7-200 CPU에서 데이터 블록에 다운로드됩니다. 또한, 모뎀 확장 마법사는 프로그램이 데이터 전송을 시작할 수 있도록 프로그램 코드를 생성합니다.

데이터 전송은 원격 디바이스에서 데이터를 읽으라는 요청이거나 원격 디바이스에 데이터를 쓰라는 요청일 수 있습니다. 데이터 전송은 데이터의 1 ~ 100개 단어로 읽거나 씁니다. 데이터 전송은 데이터를 부착된 CPU의 V 메모리로부터 또는 메모리로 이동합니다.

모뎀 확장 마법사에서는 원격 디바이스로부터의 단일 읽기, 원격 디바이스에 대한 단일 쓰기 또는 이들 둘 다로 구성되어 있는 데이터 전송을 생성할 수 있습니다.

데이터 전송은 모뎀 모듈의 구성된 프로토콜을 사용합니다. 모뎀 모듈이 PPI 프로토콜을 지원하도록 구성된 경우(STEP 7-Micro/WIN에 대해 반응하는 경우), 모뎀 모듈은 PPI 프로토콜을 사용하여 데이터를 전송합니다. 모뎀 모듈이 Modbus RTU 프로토콜을 지원하도록 구성된 경우, 데이터 전송은 Modbus 프로토콜을 사용하여 전송됩니다.

원격 디바이스의 전화 번호 , 데이터 전송 요청 및 전송 중인 데이터는 다중 CPU 스캔 사이클을 통해 CPU에서 판독됩니다. 프로그램은 메시지가 전송되는 동안 전화 번호 또는 메시지를 수정하지 않아야 합니다. 또한, 메시지를 전송하는 동안에는 전송 중인 데이터를 수정하지 않아야 합니다.

원격 디바이스가 다른 모뎀 모듈인 경우, 전화 번호 컨피규레이션에서 원격 모뎀 모듈의 비밀번호를 입력하는 방법으로 비밀번호 기능이 데이터 전송에 의해 사용될 수 있습니다. 데이터 전송과 함께 콜백 기능을 사용할 수 없습니다.

비밀번호 보호

모뎀 모듈의 비밀번호 보안은 옵션이며 모뎀 확장 마법사로 활성화됩니다. 모뎀 모듈에 의해 사용된 비밀번호는 CPU 비밀번호와 같지 않습니다. 모뎀 모듈 비밀번호는 부착된 CPU에 대한 접근을 허용하기 전에 호출자가 모뎀 모듈에 제공해야 하는 별도의 8자 비밀번호입니다. 비밀번호는 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록의 일부로 CPU의 V 메모리에 저장됩니다. 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록은 부착된 CPU의 데이터 블록에 다운로드되어야 합니다.

CPU가 시스템 데이터 블록에서 활성화된 비밀번호 보안을 갖추고 있는 경우, 호출자가 비밀번호 보호 기능에 대한 접근 권한을 얻기 위해 CPU 비밀번호를 제공해야 합니다.

보안 콜백

모뎀 모듈의 콜백 기능은 옵션이며 모뎀 확장 마법사로 구성됩니다. 콜백 기능은 사전 정의된 전화 번호를 통해서만 CPU에 대한 접근을 허용하여 부착된 CPU에 대한 추가 보안을 제공합니다. 콜백 기능이 활성화된 경우, 모뎀 모듈은 들어오는 호출에 응답하고 호출자를 확인한 다음, 라인의 연결을 끊습니다. 호출자가 인증되면, 모뎀 모듈이 호출자에 대한 사전 정의된 전화 번호로 전화를 걸고 CPU에 대한 접근을 허용합니다.

모뎀 모듈은 3가지의 콜백 모드를 지원합니다.

- 사전 정의된 단일 전화 번호에 대한 콜백
- 사전 정의된 다중 전화 번호에 대한 콜백
- 모든 전화 번호에 대한 콜백

콜백 모드는 모뎀 확장 마법사의 적절한 옵션을 선택한 다음, 콜백 전화 번호를 정의하여 선택됩니다. 콜백 전화 번호는 부착된 CPU의 데이터 블록에 저장된 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록에 저장됩니다.

콜백의 가장 단순한 형태는 사전 정의된 단일 전화 번호입니다. 하나의 콜백 번호만 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록에 저장되는 경우 모뎀 모듈이 들어오는 호출에 응답할 때마다 콜백이 활성화되었음을 알리고 호출자에 대한 연결을 해제한 다음, 컨피규레이션 블록에 지정된 콜백 번호에 전화를 겁니다.

또한, 모뎀 모듈은 사전 정의된 다중 전화 번호에 대한 콜백을 지원합니다. 이 모드에서는 호출자에게 전화 번호를 요청합니다. 지원되는 번호가 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록에 있는 사전 정의된 전화 번호들 중 하나와 일치하는 경우, 모뎀 모듈은 호출자에 대한 연결을 해제하고 컨피규레이션 블록에서 일치하는 전화 번호를 사용하여 다시 호출합니다. 사용자는 최대 250개의 콜백 번호를 구성할 수 있습니다.

사전 정의된 콜백 번호가 여러 개 있는 경우, 모뎀 모듈에 연결할 때 제공된 호출 번호가 처음 2자리 수를 제외하고 모뎀 모듈의 컨피규레이션 블록에 있는 번호와 일치해야 합니다. 예를 들어, 외부 회선 (9)와 장거리 번호 (1)을 포함해야 하므로 구성된 콜백이 91(123)4569999인 경우 콜백에 대해 제공된 번호는 다음 중 하나가 될 수 있습니다.

- 91(123)4569999
- 1(123)4569999
- (123)4569999

위의 전화 번호는 모두 콜백 일치 항목으로 고려됩니다. 모뎀 모듈은 콜백을 수행할 때 해당 컨피규레이션 블록에서 콜백 전화 번호를 사용합니다. 이 예제에서는 91(123)4569999입니다. 여러 콜백 번호를 구성할 때는 모든 전화 번호가 처음 2자리를 제외하고 고유한지 확인하십시오. 콜백 번호를 비교할 때는 전화 번호의 숫자만 사용됩니다. 쉼표 또는 괄호와 같은 문자는 콜백 번호를 비교할 때 무시됩니다.

모든 전화 번호에 대한 콜백은 콜백 컨피규레이션을 수행할 때 "모든 전화 번호에 대한 콜백 활성화" 옵션을 선택하여 모뎀 확장 마법사에서 설정됩니다. 이 옵션이 선택된 경우, 모뎀 모듈은 들어오는 호출에 응답하고 콜백 전화 번호를 요청합니다. 전화 번호가 호출자에 의해 제공된 후, 모뎀 모듈은 연결을 해제하고 해당 전화 번호에 전화를 겁니다. 이 콜백 모드는 전화 요금이 모뎀 모듈의 전화 연결에 대해 청구할 수 있는 방법만 제공하고 S7-200 CPU에 대한 보안을 제공하지 않습니다. 모뎀 모듈 비밀번호는 이 콜백 모드가 사용되는 경우 보안에 대해 사용되어야 합니다.

모뎀 모듈 비밀번호 및 콜백 기능이 동시에 활성화될 수 있습니다. 모뎀 모듈에서는 콜백을 처리하기 전에 호출자가 정확한 비밀번호를 제공해야 합니다.

모뎀 모듈의 컨피규레이션 테이블

모든 텍스트 메시지, 전화 번호, 데이터 전송 정보, 콜백 번호 및 기타 옵션은 S7-200 CPU의 V 메모리에 로드되어야 하는 모뎀 모듈 컨피규레이션 테이블에 저장됩니다. 모뎀 확장 마법사는 모뎀 모듈 컨피규레이션 테이블의 생성을 위해 단계별로 수행합니다 . STEP 7-Micro/WIN 은 S7-200 CPU 로 다운로드하는 데이터 블록에 모뎀 모듈 컨피규레이션 테이블을 배치합니다.

모뎀 모듈은 시작할 때와 CPU의 STOP-RUN 변환의 5초 안에 이 컨피규레이션 테이블을 읽습니다. 모뎀 모듈은 모뎀 모듈이 STEP 7-Micro/WIN과 함께 온라인에서 사용되는 경우 새로운 컨피규레이션 테이블을 CPU에서 읽지 않습니다. 모뎀 모듈이 온라인 상태인 동안 새로운 컨피규레이션 테이블을 다운로드한 경우 모뎀 모듈은 온라인 세션이 끝날 때 새로운 컨피규레이션 테이블을 읽습니다 .

모뎀 모듈이 컨피규레이션 테이블에서 에러를 감지할 때, 모듈 앞면의 MG(모듈 양호) LED가 켜졌다 꺼집니다. 컨피규레이션 에러에 대한 정보는 STEP 7-Micro/WIN에서 PLC 정보 화면을 확인하거나 SMW220에 있는 값(모듈 슬롯 0)을 읽으십시오. 모뎀 모듈 컨피규레이션 에러는 도표 10-4에 나열되어 있습니다. 모뎀 확장 마법사를 사용하여 모뎀 모듈 컨피규레이션 테이블을 생성하는 경우, STEP 7-Micro/WIN은 컨피규레이션 테이블을 생성하기 전에 데이터를 검사합니다.

도표 10-4 EM 241 컨피규레이션 에러(16진수)

에러	설명
0000	에러 없음
0001	24 VDC 외부 전원 없음
0002	모뎀 고장
0003	컨피규레이션 블록 ID 없음 - 컨피규레이션 테이블 시작 시 EM 241 식별이 이 모듈에 대해 유효하지 않습니다.
0004	컨피규레이션 블록이 범위를 벗어남 - 컨피규레이션 테이블 포인터가 V 메모리를 가리키지 않거나, 테이블의 일부가 부착된 CPU의 V 메모리의 범위를 벗어났습니다.
0005	컨피규레이션 에러 - 콜백이 활성화되고 콜백 전화 번호의 수가 0과 같거나 250보다 큽니다. 메시지의 수가 250보다 큽니다. 메시징 전화 번호의 수가 250보다 크거나 메시징 전화 번호의 길이가 120 바이트보다 큽니다.
0006	국가 선택 에러 - 2개의 회전식 스위치의 국가 선택은 지원되는 값이 아닙니다.
0007	전화 번호가 너무 큼 - 콜백이 활성화되고 콜백 번호 길이가 최대값보다 큽니다.
0008 ~ 00FF	예비용
01xx	콜백 번호 xx의 에러 - 콜백 전화 번호 xx에 잘못된 문자가 있습니다. 값 xx는 첫 번째 콜백 번호에 대해 1, 두 번째에 대해 2, 등으로 표시됩니다.
02xx	전화 번호 xx의 에러 - 메시지 전화 번호 xx 또는 데이터 전송 전화 번호 xx의 필드 중 하나에 잘못된 값이 있습니다. 값 xx는 첫 번째 전화 번호에 대해 1, 두 번째에 대해 2, 등으로 표시됩니다.
03xx	메시지 xx의 에러 - 메시지 또는 데이터 전송 번호 xx가 최대 길이를 초과합니다. 값 xx는 첫 번째 메시지에 대해 1, 두 번째에 대해 2, 등으로 표시됩니다.
0400 ~ FFFF	예비용

모뎀 모듈의 상태 LED

모뎀 모듈의 전면 패널에 8개의 상태 LED가 있습니다. 도표 10-5 에서는 상태 LED에 대해 설명합니다.

도표 10-5 EM 241 상태 LED

LED	설명
MF	모듈 실패 - 모듈이 다음과 같은 에러 상태를 감지할 때 이 LED가 켜집니다. • 24 VDC 외부 전원 없음 • I/O 와치독의 시간 초과 • 모뎀 고장 • 로컬 CPU와의 통신 에러
MG	모듈 양호 - 모듈 에러 상태가 없을 때 이 LED가 켜집니다. 모듈 양호 LED는 컨피규레이션 테이블에 에러가 있거나 사용자가 전화선 인터페이스에 대해 잘못된 국가 설정을 선택한 경우 깜빡입니다. 컨피규레이션 에러에 대한 정보는 STEP 7-Micro/WIN 에서 PLC 정보 화면을 확인하거나 SMW220에 있는 값(모듈 슬롯 0)을 읽으십시오.
OH	오프 훅 - EM 241이 전화선을 능동적으로 사용할 때 LED가 켜집니다.
NT	발신음 없음 - 이 LED는 에러 상태를 나타내며 EM 241이 메시지를 전송하라는 명령을 수신했고 전화선에 발신음이 없을 때 켜집니다. EM 241이 전화를 걸기 전에 발신음을 확인하도록 구성된 경우에만 에러 상태입니다. LED는 전화 걸기 시도를 실패한 후 약 5초 동안 계속 켜져 있습니다.
RI	신호음 표시기 - 이 LED는 EM 241이 들어오는 호출을 수신하고 있음을 나타냅니다.
CD	캐리어 감지 - 이 LED는 원격 모뎀과의 연결이 구축되었음을 나타냅니다.
Rx	데이터 수신 - 이 LED는 모뎀이 데이터를 수신하고 있을 때 깜빡입니다.
Tx	데이터 전송 - 이 LED는 모뎀이 데이터를 전송하고 있을 때 깜빡입니다.

모뎀 확장 마법사를 사용한 모뎀 모듈 구성



STEP 7-Micro/WIN 도구 메뉴 또는 내비게이션 바의 도구 부분에서 모뎀 확장 마법사를 시작하십시오.

이 마법사를 사용하려면, 프로젝트가 컴파일되고 심볼릭 주소 지정 모드로 설정되어야 합니다. 아직 프로그램을 컴파일하지 않은 경우, 지금 컴파일하십시오.

1. 모뎀 확장 마법사의 첫 번째 화면에서, EM 241 모뎀 모듈 구성을 선택하고 다음을 클릭하십시오.
2. 모뎀 확장 마법사는 올바른 프로그램 코드를 생성하기 위해 S7-200 CPU에 대해 상대적인 모뎀 모듈의 위치가 필요합니다. 모듈 읽기 버튼을 클릭하여 CPU에 부착된 인텔리전트 모듈의 위치를 자동으로 읽으십시오. 확장 모듈은 0부터 시작하여 연속으로 번호가 지정됩니다. 구성할 모뎀 모듈을 더블클릭하거나 모듈 위치 필드를 모뎀 모듈의 위치로 설정하십시오. 다음을 클릭하십시오.

   버전 1.2 이전의 펌웨어가 있는 S7-200 CPU의 경우, 모뎀 확장 마법사가 모듈을 구성하게 하려면 CPU 옆에 있는 인텔리전트 모듈을 설치해야 합니다.
3. 비밀번호 보호 화면에서는 모뎀 모듈에 대한 비밀번호 보호를 활성화하고 모듈에 대해 1 ~ 8자의 비밀번호를 할당할 수 있습니다. 비밀번호는 S7-200 CPU 비밀번호에 종속되지 않습니다. 모듈이 비밀번호로보호되어 있는 경우, 모뎀 모듈을 통해 S7-200 CPU와 연결하려고 시도하는 모든 사용자는 정확한 비밀번호를 제공해야 합니다. 원하는 경우 비밀번호 보호를 선택하고 비밀번호를 입력하십시오. 다음을 클릭하십시오.
4. 모뎀 모듈은 2가지의 통신 프로토콜을 지원합니다. PPI 프로토콜(STEP 7-Micro/WIN과 통신) 및 Modbus RTU 프로토콜. 프로토콜 선택은 원격 통신 파트너로 사용되고 있는 디바이스 유형에 종속됩니다. 이 설정은 모뎀 모듈이 호출에 응답하고 모뎀 모듈이 CPU 데이터 전송을 시작할 때 사용되는 통신 프로토콜을 컨트롤합니다. 적절한 프로토콜을 선택하고 다음을 클릭하십시오.

5. 숫자 및 텍스트 메시지를 페이저로 전송하거나 SMS(단문 메시지 서비스) 메시지를 휴대폰으로 전송하도록 모듈을 구성할 수 있습니다. 메시징 활성화 체크상자를 선택하고 메시징 구성... 버튼을 클릭하여 메시지와 수신자의 전화 번호를 정의하십시오.

6. 페이저 또는 휴대폰으로 전송할 메시지를 설정할 때, 메시지 및 전화 번호를 정의해야 합니다. 메시징 구성 화면의 메시지 탭을 선택하고 새로운 메시지 버튼을 클릭하십시오. 메시지의 텍스트를 입력하고 메시지에 삽입할 CPU 데이터 값을 지정하십시오. CPU 데이터 값을 메시지에 삽입하려면, 커서를 데이터의 위치로 이동하고 데이터 삽입... 버튼을 클릭하십시오. CPU 데이터 값의 주소(예: VW100), 디스플레이 포맷(예: 부호 있는 정수) 및 소수점 왼쪽 및 오른쪽의 숫자를 지정하십시오. 또한, 소수점이 쉼표인지 마침표인지를 지정할 수 있습니다.

   - 숫자 페이징 메시지는 숫자 0 ~ 9, 문자 A, B, C 및 D, 별표(*)로 제한합니다. 허용된 최대 숫자 페이징 메시지의 길이는 서비스 제공업체에 따라 다양합니다.
   - 텍스트 메시지의 길이는 최대 119자이며 알파벳 숫자를 포함할 수 있습니다.
   - 텍스트 메시지는 다수의 포함 태그를 포함할 수 있습니다.
   - 포함된 태그는 부착된 CPU에 있는 V, M, SM, I, Q, S, T, C 또는 AI 메모리에서 가져올 수 있습니다.
   - 16진수 데이터는 선행하는 '16#'으로 디스플레이됩니다. 값의 문자 수는 태그의 크기에 기반합니다. 예를 들어, VW100은 16#0123으로 디스플레이됩니다.
   - 소수점 왼쪽의 숫자 수는 데이터 값이 부호 있는 정수 또는 부동 소수점 값인 경우 음의 부호를 포함하여 예상되는 값 범위를 디스플레이하기에 충분히 커야 합니다.
   - 데이터 포맷이 정수이고 소수점 오른쪽의 숫자 수가 0이 아닌 경우, 정수 값이 스케일링된 정수로 디스플레이됩니다. 예를 들어, VW100 = 1234이고 소수점 오른쪽에 2개의 숫자가 있으면 데이터는 '12.34'로 디스플레이됩니다.
   - 데이터 값이 지정된 필드 크기에 디스플레이할 수 있는 값보다 큰 경우, 모뎀 모듈은 데이터 값의 모든 문자 위치에 # 문자를 배치합니다.

7. 전화 번호는 메시징 구성 화면의 전화 번호 탭을 선택하여 구성됩니다. 새로운 전화 번호... 버튼을 클릭하여 새로운 전화 번호를 추가하십시오. 전화 번호가 구성되면 프로젝트에 추가해야 합니다. 사용 가능한 전화 번호 열의 전화 번호를 강조 표시하고 오른쪽 화살표 상자를 클릭하여 현재 프로젝트에 전화 번호를 추가하십시오. 현재 프로젝트에 전화 번호를 추가하면 전화 번호를 선택하고 프로그램에 사용할 이 번호에 대한 심볼릭 이름을 추가할 수 있습니다.

   전화 번호는 사용자에 의해 선택된 메시징 유형에 따라 다양한 여러 필드로 구성되어 있습니다.

   - 메시징 프로토콜 선택에서는 메시지 서비스 제공업체로 메시지를 전송할 때 사용할 프로토콜을 모뎀 모듈에 알립니다. 숫자 페이저는 숫자 프로토콜만 지원합니다. 텍스트 페이징 서비스는 항상 TAP(Telelocator Alphanumeric Protocol)를 필요로 합니다. SMS 메시징 제공업체는 TAP 또는 UCP(Universal Computer Protocol)로 제공됩니다. 일반적으로 SMS 메시징에 사용되는 UCP 서비스에는 3가지가 있습니다. 대부분의 제공업체는 명령 1 또는 51을 지원합니다. 해당 제공업체에서 필요로 하는 프로토콜과 명령을 지정하려면 SMS 제공업체에 확인하십시오.
   - 설명 필드에서는 전화 번호에 대한 텍스트 설명을 추가할 수 있습니다.

- 전화 번호는 필드는 메시징 서비스 제공업체의 전화 번호입니다. 텍스트 메시지의 경우, 이것은 서비스 제공업체가 텍스트 메시지를 허용하기 위해 사용하는 모뎀 라인의 전화 번호입니다. 숫자 페이징의 경우, 페이저 자체의 전화 번호입니다. 모뎀 모듈을 사용하면 전화 번호 필드를 최대 40자까지 허용할 수 있습니다. 모뎀 모듈이 전화를 거는 데 사용하는 전화 번호에서는 다음 문자가 허용됩니다.

0 ~ 9	전화 번호 키패드에서 허용
A B C D * #	DTMF 숫자(신호음만)
,	2초 동안 전화 걸기 일시 정지
!	훅 플래시를 생성하도록 모뎀에 명령 전달
@	5초 동안 음소거
W	계속되기 전의 신호음 대기
( )-	무시됨(전화 번호의 포맷을 지정하는 데 사용할 수 있음)

  대시 문자(-)는 버전 1.1의 EM 241 모뎀 모듈에서 지원되는 유일한 문자입니다.

- 특정 페이저 ID 또는 휴대폰 번호 필드에는 메시지 수신자의 페이저 번호 또는 휴대폰 전화 번호를 입력합니다. 이 숫자는 0 ~ 9의 숫자를 제외한 어떠한 문자도 포함하지 않습니다. 최대 20자가 허용됩니다.

- 비밀번호 필드는 TAP 메시지에 대해 옵션입니다. 일부 제공업체는 비밀번호를 필요로 하지만 일반적으로 이 필드를 비워두어야 합니다. 모뎀 모듈은 비밀번호를 최대 15자까지 허용합니다.

- 원래 전화 번호 필드를 통해 SMS 메시지에서 모뎀 모듈을 식별할 수 있습니다. 이 필드는 UCP 명령을 사용하는 일부 서비스 제공업체에서 필요로 합니다. 일부 서비스 제공업체는 이 필드에서 최소 문자 수를 필요로 할 수 있습니다. 모뎀 모듈은 최대 15자까지 허용합니다.

- 모뎀 표준 필드는 모뎀 모듈 및 서비스 제공업체 모뎀이 모뎀 표준을 협상할 수 없는 경우 사용하기 위해 제공됩니다. 기본값은 V.34입니다(33 kBaud).

- 데이터 포맷 필드에서는 메시지를 서비스 제공업체로 전송할 때 모뎀에서 사용하는 데이터 비트 및 패리티를 조정할 수 있습니다. TAP는 일반적으로 7개의 데이터 비트와 짝수 패리티를 사용했지만, 일부 서비스 제공업체에서는 8개의 데이터 비트와 패리티 없음을 사용합니다. UCP는 항상 패리티가 없는 8개의 데이터 비트를 사용합니다. 사용할 설정을 지정하려면 서비스 제공업체에 확인하십시오.

8. 다른 S7-200 CPU(PPI 프로토콜을 선택한 경우)에 데이터를 전송하거나 Modbus 디바이스(Modbus 프로토콜을 선택한 경우)에 데이터를 전송하도록 모뎀 모듈을 구성할 수 있습니다. CPU 데이터 전송 활성화 체크상자를 선택하고 다음에 대해 CPU구성... 버튼을 클릭하여 원격 디바이스의 데이터 전송 및 전화 번호를 정의하십시오.

9. CPU-CPU 또는 CPU-Modbus 데이터 전송을 설정할 때 전송할 데이터와 원격 디바이스의 전화 번호를 정의해야 합니다. 데이터 전송 구성 화면의 데이터 전송 탭을 선택하고 새로운 데이터 전송 버튼을 클릭하십시오. 데이터 전송은 원격 디바이스로부터의 단일 읽기, 원격 디바이스에 대한 단일 쓰기 또는 이들 둘 다로 구성되어 있습니다. 읽기와 쓰기 모두 선택된 경우, 읽기가 먼저 수행된 다음, 쓰기가 수행됩니다.

   최대 100개의 단어가 각 읽기 또는 쓰기에 전송될 수 있습니다. 데이터 전송은 로컬 CPU의 V 메모리에 대해 수행되어야 합니다. 마법사는 항상 원격 디바이스가 S7-200 CPU인 것처럼 원격 디바이스의 메모리 위치에 대해 설명합니다. 원격 디바이스가 Modbus 디바이스인 경우, 전송은 Modbus 디바이스의 보유 레지스터에 대해 수행됩니다(주소 04xxxx). 동등한 Modbus 주소(xxxx)는 다음과 같이 지정됩니다.

   Modbus 주소 = 1 + (V 메모리 주소 / 2)
   V 메모리 주소 = (Modbus 주소 - 1) * 2

10. CPU 데이터 전송 구성 화면의 전화 번호 탭에서는 CPU-CPU 또는 CPU-Modbus 데이터 전송에 대한 전화 번호를 정의할 수 있습니다. 새로운 전화 번호... 버튼을 클릭하여 새로운 전화 번호를 추가하십시오. 전화 번호가 구성되면 프로젝트에 추가해야 합니다. 사용 가능한 전화 번호 열의 전화 번호를 강조 표시하고 오른쪽 화살표 상자를 클릭하여 현재 프로젝트에 전화 번호를 추가하십시오. 현재 프로젝트에 전화 번호를 추가하면 전화 번호를 선택하고 프로그램에 사용할 이 전화 번호에 대한 심볼릭 이름을 추가할 수 있습니다.

    설명 및 전화 번호 필드는 앞의 메시징에 대한 설명과 같습니다. 비밀번호 필드는 원격 디바이스가 모뎀 모듈이고 비밀번호 보호가 활성화된 경우 필요합니다. 로컬 모뎀 모듈의 비밀번호 필드는 원격 모뎀 모듈의 비밀번호로 설정되어야 합니다. 로컬 모뎀 모듈은 원격 모뎀 모듈에서 필요로 할 때 이 비밀번호를 제공합니다.

11. 콜백은 원격 STEP 7-Micro/WIN에서 들어오는 호출을 수신한 후 모뎀 모듈이 사전 정의된 전화 번호를 자동으로 연결 해제하고 전화를 걸도록 합니다. 콜백 활성화 체크상자를 선택하고 콜백 구성... 버튼을 클릭하여 콜백 전화 번호를 구성하십시오. 다음을 클릭하십시오.

12. 콜백 구성 ... 화면에서는 들어오는 호출에 응답할 때 모뎀 모듈에서 사용하는 전화 번호를 입력할 수 있습니다. 콜백 번호가 사전에 정의된 경우 '지정된 전화 번호에 대해서만 콜백 활성화'를 선택하십시오. 모뎀 모듈이 들어오는 호출자에 의해 제공된 모든 콜백 번호를 허용할 경우 (연결 요금을 취소하기 위해), '모든 전화 번호에 대해 콜백 활성화' 선택 항목을 클릭하십시오.

    지정된 콜백 전화 번호만 허용된 경우, 새로운 전화 번호 버튼을 클릭하고 콜백 전화 번호를 추가하십시오. 콜백 속성 화면에서는 사전 정의된 콜백 전화 번호와 콜백 번호에 대한 설명을 입력할 수 있습니다. 여기에 입력된 콜백 번호는 모뎀 모듈이 콜백을 수행할 때 전화를 거는 데 사용하는 전화 번호입니다. 이 전화 번호는 외부 회선에 연결하고 외부 회선을 기다리는 동안 일시 정지하고 장거리 전화에 연결하는 등의 작업을 수행하는 필요한 모든 숫자를 포함해야 합니다.

    새로운 콜백 전화 번호를 입력한 후, 프로젝트에 추가해야 합니다. 사용 가능한 콜백 전화 번호 열의 전화 번호를 강조 표시하고 오른쪽 화살표 상자를 클릭하여 현재 프로젝트에 전화 번호를 추가하십시오.

13. 메시지를 전송할 때 또는 데이터를 전송하는 동안 모뎀 모듈이 수행하는 전화 걸기 시도의 횟수를 설정할 수 있습니다. 모뎀 모듈은 전화를 걸고 메시지를 전송하는 모든 시도가 실패한 경우에만 사용자 프로그램에 에러를 보고합니다.

    일부 전화 회선에는 전화 수화기를 들 때 발생하는 발신음이 없습니다. 일반적으로, 모뎀 모듈은 모뎀 모듈이 메시지를 전송하거나 콜백을 수행하도록 명령이 전달될 때 발신음이 없는 경우 사용자 프로그램에 에러를 반환합니다. 발신음이 없는 회선에 대해 전화 걸기를 허용하려면, '발신음 없이 전화 걸기 활성화' 선택 항목을 선택하십시오.

14. 버전 1.1의 EM 241 모듈은 특정 신호음 횟수 이후에 응답하도록 프로그래밍할 수 있습니다. 다른 값이 지정되지 않은 경우 모듈이 첫 번째 신호음에서 응답합니다. 0 ~ 20회의 응답 신호음 횟수를 선택할 수 있습니다. 0 ~ 1의 값은 첫 번째 신호음에서 응답합니다. 0의 값은 이전 버전의 EM 241와의 호환성을 제공합니다.

    Modbus RTU 프로토콜을 사용할 때, 버전 1.1의 EM 241 모듈을 통해 특정 Modbus 주소에 대해서만 응답하도록 모듈을 구성할 수 있습니다. 0 ~ 247의 Modbus 주소를 지정할 수 있습니다. 0의 주소는 이전 버전의 EM 241과의 호환성을 제공하고 EM 241이 모든 주소에 응답하게 합니다.

15. 모뎀 확장 마법사는 모뎀 모듈에 대한 컨피규레이션 블록을 생성하고 사용자가 모뎀 모듈 컨피규레이션 데이터가 저장된 시작 메모리 주소를 입력해야 합니다. 모뎀 모듈 컨피규레이션은 CPU의 V 메모리에 저장됩니다. STEP 7-Micro/WIN은 프로젝트 데이터 블록에 컨피규레이션 블록을 씁니다. 컨피규레이션 블록의 크기는 구성된 메시지 및 전화 번호의 수에 따라 다양합니다. 저장된 컨피규레이션 블록에 대해 원하는 V 메모리 주소를 선택하거나 마법사에서 정확한 크기의 사용되지 않는 V 메모리 블록의 주소를 제안하게 하려면 주소 제안 버튼을 클릭하십시오. 다음>을 클릭하십시오.

16. 모뎀 모듈 구성의 마지막 단계는 모뎀 모듈에 대한 명령 바이트의 Q 메모리 주소를 지정하는 것입니다. 모뎀 모듈 이전에 개별 출력이 S7-200에 설치된 모든 모듈에 의해 사용된 출력 바이트를 카운트하여 Q 메모리 주소를 지정할 수 있습니다. 다음>을 클릭하십시오.

17. 이제 모뎀 확장 마법사는 선택된 컨피규레이션(프로그램 블록 및 데이터 블록)에 대한 프로젝트 구성요소를 생성하고 해당 코드가 프로그램에 의해 사용할 수 있도록 합니다. 마지막 마법사 화면에서는 사용자가 요청한 컨피규레이션 프로젝트 구성요소를 디스플레이합니다. 모뎀 모듈 컨피규레이션 블록(데이터 블록) 및 프로그램 블록을 S7-200 CPU로 다운로드해야 합니다.

모뎀 인스트럭션 및 제한사항의 개요

모뎀 확장 마법사는 선택한 모듈 위치 및 컨피규레이션 옵션에 따라 고유한 인스트럭션 서브루틴을 생성하여 모뎀 모듈의 컨트롤을 더 쉽게 수행할 수 있도록 합니다. 각 인스트럭션은 "MODx_"를 프리픽스로 지정하며, 여기서 x는 모듈 위치입니다.

EM 241 모뎀 모듈 인스트럭션 사용을 위한 전제조건

모뎀 모듈 인스트럭션을 사용할 때 다음의 전제조건을 고려하십시오.

- 모뎀 모듈 인스트럭션은 3개의 서브루틴을 사용합니다.
- 모뎀 모듈 인스트럭션은 프로그램에 필요한 메모리 양을 최대 370 바이트까지 늘립니다. 사용되지 않는 인스트럭션 서브루틴을 삭제한 경우, 모뎀 확장 마법사를 다시 실행하여 필요한 경우 인스트럭션을 다시 생성할 수 있습니다.
- 인스트럭션이 한 번에 하나만 활성화되어 있는지 확인해야 합니다.
- 인터럽트 루틴에서 인스트럭션을 사용할 수 없습니다.
- 모뎀 모듈은 처음에 전원을 켤 때와 STOP-RUN 변환 이후에 컨피규레이션 테이블 정보를 읽습니다. 프로그램이 컨피규레이션 테이블에 대해 수행하는 모든 변경은 모드 변경 또는 다음 전원 사이클을 수행할 때까지 표시되지 않습니다.

EM 241 모뎀 모듈 인스트럭션 사용

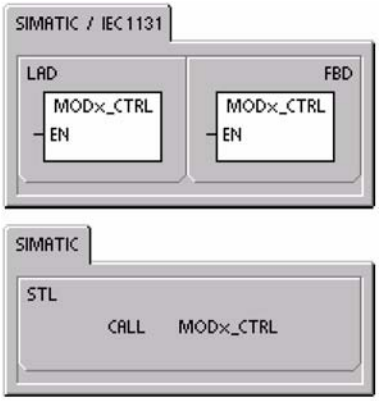
S7-200 프로그램에서 모뎀 모듈 인스트럭션을 사용하려면, 다음의 단계를 수행하십시오.

1. 모뎀 확장 마법사를 사용하여 모뎀 모듈 컨피규레이션 테이블을 생성하십시오.
2. MODx_CTRL 인스트럭션을 프로그램에 삽입하고 SM0.0 접지를 사용하여 매 스캔마다 실행하십시오.
3. 전송하는 데 필요한 각 메시지에 대해 MODx_MSG 인스트럭션을 삽입하십시오.
4. 각 데이터 전송에 대한 MODx_XFR 인스트럭션을 삽입하십시오.

모뎀 모듈의 인스트럭션

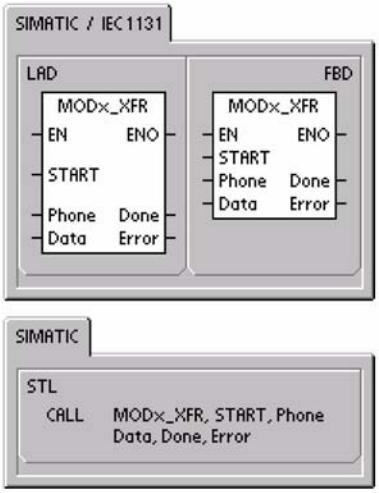
MODx_CTRL 인스트럭션

MODx_CTRL(컨트롤) 인스트럭션은 모뎀 모듈을 활성화하고 시작하는 데 사용됩니다. 이 인스트럭션은 매 스캔마다 호출되어야 하고 프로젝트에서 한 번만 사용되어야 합니다.



MODx_XFR 인스트럭션

MODx_XFR(데이터 전송) 인스트럭션은 모뎀 모듈이 데이터를 읽고 다른 S7-200 CPU 또는 Modbus 디바이스에 쓰도록 명령을 전달하는 데 사용됩니다. 이 인스트럭션은 START 입력이 트리거되는 시간부터 완료 비트가 설정될 때까지 20 ~ 30초가 소요됩니다.



EN 비트는 모듈에 대한 명령을 활성화하기 위해 켜져 있어야 하고 완료 비트가 설정되고 프로세스 완료의 신호를 보낼 때까지 계속 켜져 있어야 합니다 . XFR 명령은 START 입력이 켜져 있고 모듈이 현재 사용되지 않고 있을 때 각 스캔 시 모뎀 모듈로 전송됩니다 . START 입력은 에지 감지 요소를 통해 펄스로 만들어질 수 있으며, 이는 하나의 명령만 전송하도록 허용합니다.

전화는 데이터 전송 전화 번호들 중 하나의 번호입니다. 번호가 모뎀 확장 마법사로 정의된 경우 각 데이터 전송 전화 번호에 할당한 심볼릭 이름을 사용할 수 있습니다.

데이터는 정의된 데이터 전송들 중 하나의 번호입니다. 요청이 모뎀 확장 마법사로 정의된 경우 데이터 전송에 할당한 심볼릭 이름을 사용할 수 있습니다.

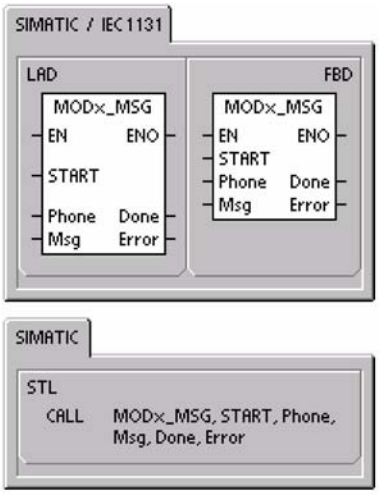
완료는 모뎀 모듈이 데이터 전송을 완료할 때 발생하는 하나의 비트입니다.

에러는 데이터 전송의 결과를 포함하는 하나의 바이트입니다 . 도표 10-4 에서는 이 인스트럭션의 실행으로 발생할 수 있는 발생 가능한 에러 상태를 정의합니다.

도표 10-6 MODx_XFR 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 전원 흐름
전화, 데이터	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
완료	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
에러	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

MODx_MSG 인스트럭션



MODx_MSG(메시지 전송) 인스트럭션은 모뎀 모듈로부터 페이징 또는 SMS 메시지를 전송하는 데 사용됩니다. 이 인스트럭션은 START 입력이 트리거되는 시간부터 완료 비트가 설정될 때까지 20 ~ 30초가 소요됩니다.

EN 비트는 모듈에 대한 명령을 활성화하기 위해 켜져 있어야 하고 완료 비트가 설정되고 프로세스 완료의 신호를 보낼 때까지 계속 켜져 있어야 합니다. MSG 명령은 START 입력이 켜져 있고 모듈이 현재 사용되지 않고 있을 때 각 스캔 시 모뎀 모듈로 전송됩니다. START 입력은 에지 감지 요소를 통해 펄스로 만들어질 수 있으며, 이는 하나의 명령만 전송하도록 허용합니다.

전화는 메시지 전화 번호들 중 하나의 번호입니다. 번호가 모뎀 확장 마법사로 정의된 경우 각 메시지 전화 번호에 할당한 심볼릭 이름을 사용할 수 있습니다.

Msg는 정의된 메시지들 중 하나의 번호입니다. 메시지가 모뎀 확장 마법사로 정의된 경우 메시지에 할당한 심볼릭 이름을 사용할 수 있습니다.

완료는 모뎀 모듈이 서비스 제공업체에 대한 메시지 전송을 완료할 때 발생하는 하나의 비트입니다.

에러는 모듈에 대한 요청의 결과를 포함하는 하나의 바이트입니다. 도표 10-8에서는 이 인스트럭션의 실행으로 발생할 수 있는 발생 가능한 에러 상태를 정의합니다.

도표 10-7 MODx_MSG 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
START	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 전원 흐름
전화, Msg	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
완료	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
에러	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

도표 10-8 MODx_MSG 및 MODx_XFR 인스트럭션에 의해 반환된 에러 값

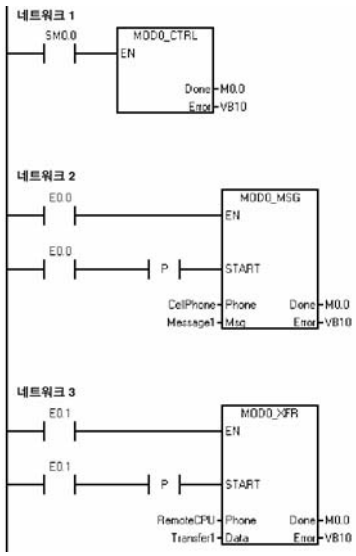
에러	설명
0	에러 없음
전화선 에러	
1	발신음 없음
2	사용 중인 회선
3	전화 걸기 에러
4	응답 없음
5	연결 시간 초과(1분 이내 연결 없음)
6	연결이 취소되었거나 알 수 없는 반응
명령의 에러	
7	숫자 페이징 메시지에 잘못된 숫자가 있음
8	전화 번호(전화 입력)가 범위를 벗어남
9	메시지 또는 데이터 전송(Msg 또는 데이터 입력)이 범위를 벗어남
10	텍스트 메시지 또는 데이터 전송 메시지의 에러
11	메시징 또는 데이터 전송 전화 번호의 에러
12	조작이 허용되지 않음(예: 0으로 설정 시도)
서비스 제공업체 에러	
13	메시징 서비스로부터 반응 없음(시간 초과)
14	알 수 없는 이유로 메시지 서비스의 연결이 해제됨
15	메시지가 사용자에 의해 취소됨(비활성화된 명령 비트)
TAP - 서비스 제공업체에 의해 반환된 텍스트 페이징 및 SMS 메시지 에러	
16	원격 연결 해제가 수신됨(서비스 제공업체가 세션을 취소함)
17	로그인이 메시지 서비스에 의해 허용되지 않음(잘못된 비밀번호)
18	블록이 메시지 서비스에 의해 허용되지 않음(체크섬 또는 전송 에러)
19	블록이 메시지 서비스에 의해 허용되지 않음(알 수 없는 이유)
UCP - SMS 메시지 에러가 서비스 제공업체에 의해 반환됨	
20	알 수 없는 에러
21	체크섬 에러
22	구문 에러
23	조작이 시스템에 의해 지원되지 않음(잘못된 명령)
24	조작이 현재 허용되지 않음
25	호출 제한 활성(블랙리스트)
26	잘못된 호출자 주소
27	인증 실패
28	인증 코드 실패
29	GA가 잘못됨
30	반복이 허용되지 않음
31	반복에 대한 인증 코드, 실패
32	우선순위 호출이 허용되지 않음
33	우선순위 호출에 대한 인증 코드, 실패
34	긴급한 메시지가 허용되지 않음
35	긴급한 메시지에 대한 인증 코드, 실패
36	반대 요금이 허용되지 않음
37	반대 요금에 대한 인증 코드, 실패

도표 10-8 MODx_MSG 및 MODx_XFR 인스트럭션에 의해 반환된 에러 값 (계속)

UCP - SMS 메시지 에러가 서비스 제공업체에 의해 반환됨 (계속)	
38	지연된 전달이 허용되지 않음
39	새로운 AC가 잘못됨
40	새로운 인증 코드가 허용되지 않음
41	표준 텍스트가 잘못됨
42	기간이 잘못됨
43	메시지 유형이 시스템에 의해 지원되지 않음
44	메시지가 너무 김
45	요청된 표준 텍스트가 잘못됨
46	메시지 유형이 페이저 유형에 대해 잘못됨
47	SMSC에서 메시지를 찾을 수 없음
48	예비용
49	예비용
50	구독자 연결 끊기
51	팩스 그룹이 지원되지 않음
52	팩스 메시지 유형이 지원되지 않음
데이터 전송 에러	
53	메시지 시간 초과(원격 디바이스로부터 반응 없음)
54	원격 CPU가 업로드 또는 다운로드로 사용 중임
55	접근 에러(메모리가 범위를 벗어남, 데이터 유형이 잘못됨)
56	통신 에러(알 수 없는 응답)
57	응답 시 체크섬 또는 CRC 에러
58	콜백에 대해 설정된 원격 EM 241(허용 안 됨)
59	원격 EM 241이 제공된 비밀번호를 거부함
60 ~ 127	예비용
인스트럭션 사용 에러	
128	이 요청을 처리할 수 없습니다. 모뎀 모듈이 다른 요청으로 사용 중이거나 이 요청에 대한 START 펄스가 없었습니다.
129	모뎀 모듈 에러: • 모뎀 확장 마법사로 구성된 모뎀 모듈 또는 Q메모리 주소의 위치가 실제 위치 또는 메모리 주소와 일치하지 않습니다. • SMB8 - SMB21(I/O 모듈 ID 및 에러 레지스터)을 참조하십시오.

모뎀 모듈용 샘플 프로그램

예제: 모뎀 모듈




```
네트워크 1          // 스캔할 때마다 MOD0_CTRL
                    // 서브루틴을 호출합니다.
LD      SM0.0
CALL    MOD0_CTRL

Network 2           // 텍스트 메시지를
                    // 휴대폰에 전송합니다.
LD      I0.0
EU
=       L63.7
LD      I0.0
CALL    MOD0_MSG, L63.7, 휴대폰,
        메시지1, M0.0, VB10

네트워크 3          // 데이터를 원격
                      CPU에 전송합니다.
LD  I0.1
EU
=   L63.7
LD  I0.1
CALL  MOD0_XFR, L63.7, 원격 CPU,
      전송1, M0.0, VB10
```

인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU

모뎀 모듈은 도표 10-9에 표시된 S7-200 CPU와 작동하도록 설계된 인텔리전트 확장 모듈입니다.

도표 10-9 S7-200 CPU와의 EM 214 모듈 호환성

CPU	설명
CPU 222 Rel. 1.10 이상	CPU 222 DC/DC/DC 및 CPU 222 AC/DC/릴레이
CPU 224 Rel. 1.10 이상	CPU 224 DC/DC/DC 및 CPU 224 AC/DC/릴레이
CPU 224XP Rel. 2.00 이상	CPU 224XP DC/DC/DC 및 CPU 224XP AC/DC/릴레이
CPU 226 Rel. 1.00 이상	CPU 226 DC/DC/DC 및 CPU 226 AC/DC/릴레이

모뎀 모듈의 특수 메모리 위치

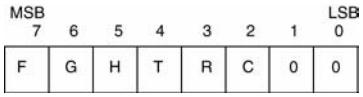
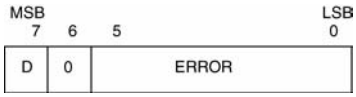
특수 메모리(SM)의 50 바이트가 I/O 확장 버스의 물리적 위치를 기준으로 각 인텔리전트 모듈에 할당됩니다. 에러 조건 또는 상태 변경이 감지되면 모듈은 모듈 위치에 해당하는 SM 위치를 갱신하여 이를 표시합니다. 첫 번째 모듈인 경우 상태 및 에러 정보를 보고하기 위해 필요에 따라 SMB200 ~ SMB249를 갱신합니다. 두 번째 모듈인 경우 SMB250 ~ SMB299 등을 갱신합니다. 도표 10-10를 참조하십시오.

도표 10-10 특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549

특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549						
슬롯 0의 인텔리전트 모듈	슬롯 1의 인텔리전트 모듈	슬롯 2의 인텔리전트 모듈	슬롯 3의 인텔리전트 모듈	슬롯 4의 인텔리전트 모듈	슬롯 5의 인텔리전트 모듈	슬롯 6의 인텔리전트 모듈
SMB200 ~ SMB249	SMB250 ~ SMB299	SMB300 ~ SMB349	SMB350 ~ SMB399	SMB400 ~ SMB449	SMB450 ~ SMB499	SMB500 ~ SMB549

도표 10-11에서는 모뎀 모듈에 대해 할당된 특수 메모리 데이터 영역을 보여 줍니다. 이 영역은 I/O 시스템의 슬롯 0에 위치한 인텔리전트 모듈인 것처럼 정의됩니다.

도표 10-11 EM 241 모뎀 모듈의 SM 위치

SM 주소	설명
SMB200 ~ SMB215	모듈 이름(16자 ASCII 문자) SMB200이 첫 번째 문자입니다. "EM241 모뎀"
SMB216 ~ SMB219	S/W 개정 번호(4자 ASCII 문자) SMB216이 첫 번째 문자입니다.
SMW220	에러 코드 0000 - 에러 없음 0001 - 사용자 전원 없음 0002 - 모뎀 고장 0003 - 컨피규레이션 블록 ID 없음 0004 - 컨피규레이션 블록 범위를 벗어남 0005 - 컨피규레이션 에러 0006 - 국가 코드 선택 에러 0007 - 전화 번호가 너무 김 0008 - 메시지가 너무 큼 0009 ~ 00FF - 예비용 01xx - 콜백 번호 xx 에러 02xx - 페이저 번호 xx 에러 03xx - 메시지 번호 xx 에러 0400 ~ FFFF - 예비용
SMB222	모듈 상태 - LED 상태를 반영합니다.  F -EM_FAULT 0 -결함 없음 1 -결함 G -EM_GOOD 0 -양호하지 않음 1 -양호 H -OFF_HOOK 0 -온 훅, 1 -오프 훅 T -NO DIALTONE 0 -발신음 1 -발신음 없음 R -RING 0 -신호음 없음 1 -전화 신호음 C -CONNECT 0 -연결되지 않음 1 -연결됨
SMB223	스위치에 의해 설정된 국가 코드(10진수 값)
SMW224	연결되었을 때 전송률(부호 없는 10진수 값)
SMB226	사용자 명령 결과  D -완료 비트; 0 - 작동 진행 중 1 - 작동 완료 ERROR : 에러 코드 설명, 도표 10-8 참조
SMB227	전화 번호 선택기 - 이 바이트는 메시지 전송 시 사용할 메시징 전화 번호를 지정합니다. 유효한 값 범위는 1 ~ 250입니다.
SMB228	메시지 선택기 - 이 바이트는 전송할 메시지를 지정합니다. 유효한 값 범위는 1 ~ 250입니다.
SMB229 ~ SMB244	예비용
SMB245	이 모듈에 대해 명령 인터페이스로 사용된 첫 번째 Q 바이트에 대한 오프셋입니다. 오프셋은 사용자의 편의를 위해 CPU에 의해 제공되고 모듈에 필요하지 않습니다.
SMD246	V메모리에서 모뎀 모듈의 컨피규레이션 테이블에 대한 포인터. V메모리 이외의 영역에 대한 포인터 값이 적용되지 않고 모듈은 0이외 포인터 값을 기다리면서 이 위치를 계속해서 검사합니다.

고급 주제

컨피규레이션 테이블 이해

모뎀 확장 마법사는 시스템에 대해 제공하는 답변에 따라 컨피규레이션 테이블을 자동으로 생성하여 모뎀 애플리케이션을 쉽게 수행하기 위해 개발되었습니다. 컨피규레이션 테이블 정보는 모뎀 모듈 컨트롤 루틴을 생성하고 자체 메시지를 포맷하려는 고급 사용자를 위해 제공됩니다.

컨피규레이션 테이블은 S7-200의 V메모리에 위치합니다. 도표 10-12에서 테이블의 바이트 오프셋 열은 SM 메모리의 컨피규레이션 영역 포인터에 의해 표시된 위치에서의 바이트 오프셋입니다. 컨피규레이션 테이블 정보는 네 개의 섹션으로 구분됩니다.

- 컨피규레이션 블록에는 모듈을 구성하기 위한 정보가 포함되어 있습니다.
- 콜백 전화 번호 블록에는 콜백 보안을 위해 허용된 사전 정의된 전화 번호가 포함되어 있습니다.
- 메시지 전화 번호 블록에는 메시징 서비스에 전화를 걸거나 CPU 데이터를 전송할 때 사용되는 전화 번호가 포함되어 있습니다.
- 메시지 블록에는 메시징 서비스에 전송하기 위해 사전 정의된 메시지가 포함되어 있습니다.

도표 10-12 모뎀 모듈의 컨피규레이션 테이블

컨피규레이션 블록	
바이트 오프셋	**설명**
0 ~ 4	모듈 ID - 인텔리전트 모듈에 컨피규레이션 테이블을 연결하는 데 사용되는 5자 ASCII 문자입니다. EM 241 모뎀 모듈의 릴리스 1.00은 "M241A"를 예상합니다.
5	컨피규레이션 블록의 길이 - 현재 24입니다.
6	콜백 전화 번호 길이 - 유효한 값 범위는 0-40입니다.
7	메시징 전화 번호 길이 - 유효한 값 범위는 0-120입니다.
8	콜백 전화 번호 수 - 유효한 값 범위는 0-250입니다.
9	메시징 전화 번호 수 - 유효한 값 범위는 0-250입니다.
10	메시지 수 - 유효한 값 범위는 0-250입니다.
11	응답 신호음 수 - 유효한 값 범위는 0-20입니다.
12	Modbus RTU 주소 - 유효한 값 범위는 0-247입니다.
13	이 바이트에는 지원되는 기능에 대한 활성 비트가 포함되어 있습니다. MSB 7 6 5 4 3 2 1 LSB 0 PD CB PW MB BD 0 0 0 PD - 0 = 톤 다이얼링 1 = 펄스 다이얼링 CB - 0 = 콜백 비활성화 1 = 콜백 활성화 PW - 0 = 비밀번호 비활성화 1 = 비밀번호 활성화 MB - 0 = PPI 프로토콜 활성화 1 = Modbus 프로토콜 활성화 BD - 0 = 자동 전화 걸기 비활성화 1 = 자동 전화 걸기 활성화 비트 2, 1 및 0은 모듈에 의해 무시됩니다.
14	예비용
15	시도 횟수 - 이 값은 에러를 반환하기 전에 모뎀이 메시지를 전화 걸기 및 전송 시도한 횟수를 지정합니다. 0 값은 모뎀이 전화 걸기하지 않도록 합니다.
16 ~ 23	비밀번호 - 8자 ASCII 문자

도표 10-12 모뎀 모듈의 컨피규레이션 테이블 (계속)

콜백 전화 번호 블록(옵션)	
바이트 오프셋	**설명**
24	콜백 전화 번호 1 - EM 241 모뎀 모듈에서 콜백 접근을 위해 인증된 첫 번째 전화 번호를 나타내는 문자열입니다. 각 콜백 전화 번호는 콜백 전화 번호 길이 필드에 지정된 것과 동일한 공간 크기로 할당되어야 합니다(컨피규레이션 블록의 오프셋 6).
24+ 콜백 번호	콜백 전화 번호 2
:	:
:	콜백 전화 번호 n
메시징 전화 번호 블록(옵션)	
바이트 오프셋	**설명**
M	메시징 전화 번호 1 - 프로토콜 및 전화 걸기 옵션이 포함된 메시징 전화 번호를 나타내는 문자열입니다. 각 전화 번호는 메시징 전화 번호 길이 필드에 지정된 것과 동일한 공간 크기로 할당되어야 합니다(컨피규레이션 블록의 오프셋 7). 메시징 전화 번호 포맷에 대해서는 아래에 설명되어 있습니다.
M + 메시징 번호 길이	메시징 전화 번호 2
:	:
:	메시징 전화 번호 n
메시지 블록(옵션)	
바이트 오프셋	**설명**
N	첫 번째 메시지(2바이트)의 V 메모리 오프셋(VB0 기준)
N+2	메시지 1 길이
N+3	메시지 2 길이
:	
:	메시지 n 길이
P	메시지 1 - 첫 번째 메시지를 나타내는 문자열(최대 120 바이트)입니다. 이 문자열에는 텍스트 및 포함된 변수 사양이 포함되거나 CPU 데이터 전송을 지정할 수 있습니다. 아래 설명된 텍스트 메시지 포맷 및 CPU 데이터 전송 포맷을 참조하십시오.
P + 메시지 1 길이	메시지 2
:	:
:	메시지 n

모뎀 모듈은 이러한 이벤트 발생 시 컨피규레이션 테이블을 다시 읽습니다.

- ❑ 모뎀이 현재 온라인 상태가 아닌 한 S7-200 CPU의 STOP-RUN 변환 시마다 5초 이내
- ❑ 모뎀이 현재 온라인 상태가 아닌 한 유효한 컨피규레이션이 발견될 때까지 5초마다
- ❑ 모뎀이 온라인에서 오프라인 조건으로 변활될 때마다

메시징 전화 번호 포맷

메시징 전화 번호는 모뎀 모듈이 메시지를 전송하기 위해 필요한 정보가 포함된 구조입니다. 메시징 전화 번호는 선행 길이 바이트 다음에 ASCII 문자가 위치하는 ASCII 문자열입니다. 메시징 전화 번호의 최대 길이는 120 바이트입니다(길이 바이트 포함).

메시징 전화 번호에는 슬래시(/) 문자로 구분된 최대 6개 필드가 포함되어 있습니다. 백-백 슬래시는 빈(null) 필드를 나타냅니다. Null 필드는 모뎀 모듈에서 기본값으로 설정됩니다.

포맷: <전화 번호>/<ID>/<비밀번호>/<프로토콜>/<표준>/<포맷>

전화 번호 필드는 모뎀 모듈이 메시지 전송 시 전화를 거는 전화 번호입니다. 전송할 메시지가 텍스트 또는 SMS 메시지인 경우 이 번호는 서비스 제공업체의 전화 번호입니다. 메시지가 숫자 페이지인 경우 이 필드는 페이저 전화 번호입니다. 메시지가 CPU 데이터 전송인 경우 이 번호는 원격 디바이스의 전화 번호입니다. 이 필드에서 최대 문자 수는 40입니다.

ID는 페이저 번호 또는 휴대폰 번호입니다. 이 필드는 0-9자리로만 구성되어야 합니다. 프로토콜이 CPU 데이터 전송인 경우 이 필드는 원격 디바이스의 주소를 제공하는 데 사용됩니다. 이 필드에는 최대 20자가 허용됩니다.

비밀번호 필드는 서비스 제공업체에게 비밀번호가 필요한 경우 TAP를 통해 전송된 메시지의 비밀번호를 제공하는 데 사용됩니다. UCP를 통해 전송된 메시지의 경우 이 필드는 발신 주소 또는 전화번호로 사용됩니다. 메시지가 다른 모뎀 모듈에 대한 CPU 데이터 전송인 경우 이 필드는 원격 모뎀 모듈의 비밀번호를 제공하는 데 사용될 수 있습니다. 비밀번호의 길이는 최대 15자입니다.

프로토콜 필드는 모뎀 모듈에게 메시지 포맷 및 전송 방법을 알려주는 하나의 ASCII 문자로 구성됩니다. 다음과 같은 값이 허용됩니다.

1 - 숫자 페이징 프로토콜(기본값)
2 - TAP
3 - UCP 명령 1
4 - UCP 명령 30
5 - UCP 명령 51
6 - CPU 데이터 전송

표준 필드는 모뎀 모듈이 강제로 특정 모뎀 표준을 사용하도록 합니다. 표준 필드는 하나의 ASCII 문자입니다. 다음과 같은 값이 허용됩니다.

1 - 벨 103
2 - 벨 212
3 - V.21
4 - V.22
5 - V.22비트
6 - V.23c
7 - V.32
8 - V.32비트
9 - V.34(기본값)

포맷 필드는 메시지 전송 시 사용할 데이터 비트 수 및 패리티를 지정하는 3자 ASCII 문자입니다. 이 필드는 프로토콜이 숫자 페이징으로 설정되지 않을 경우 적용되지 않습니다. 다음 두 가지 설정만 허용됩니다.

8N1 - 8개 데이터 비트, 패리티 없음, 하나의 정지 비트(기본값)
7E1 - 7개 데이터 비트, 짝수 패리티, 하나의 정지 비트

텍스트 메시지 포맷

텍스트 메시지 포맷은 텍스트 페이징 또는 SMS 메시지의 포맷을 정의합니다. 이러한 유형의 메시지에는 텍스트 및 포함된 변수가 포함될 수 있습니다. 텍스트 메시지는 선행 길이 바이트 다음에 ASCII 문자가 위치하는 ASCII 문자열입니다. 텍스트 메시지의 최대 길이는 120 바이트입니다(길이 바이트 포함).

포맷: <텍스트><변수><텍스트><변수>...

텍스트 필드는 ASCII 문자로 구성됩니다.

변수 필드는 모뎀 모듈이 로컬 CPU, 포맷 및 메시지의 위치로부터 읽는 포함된 데이터 값을 정의합니다. 백분율(%) 문자는 변수 필드의 시작과 끝을 표시하는 데 사용됩니다. 주소 및 왼쪽 필드는 콜론으로 구분됩니다. 왼쪽 및 오른쪽 필드 사이 구분자로 마침표 또는 쉼표가 올 수 있으며 서식 지정된 변수의 소수점으로 사용됩니다. 변수 필드의 구문은 다음과 같습니다.

%Address:Left.Right Format%

주소 필드에서는 포함된 데이터 값의 주소, 데이터 유형 및 크기를 지정합니다(예를 들어 VD100, VW50, MB20 또는 T10). 다음과 같은 데이터 유형이 허용됩니다. I, Q, M, SM, V, T(워드만 해당), C(워드만 해당) 및 AI(워드만 해당). 바이트, 워드 및 더블 워드 크기가 허용됩니다.

왼쪽 필드에서는 소수점의 왼쪽을 디스플레이할 자릿수를 정의합니다. 이 값은 필요한 경우 빼기(-) 기호를 포함하여 포함된 변수의 예상되는 범위를 처리하기 충분할만큼 커야 합니다. 왼쪽이 0인 경우 값의 맨 앞에 0이 디스플레이됩니다. 왼쪽의 유효 범위는 0-10입니다.

오른쪽 필드에서는 소수점의 오른쪽을 디스플레이할 자릿수를 정의합니다. 소수점의 오른쪽에 항상 0이 디스플레이됩니다. 오른쪽이 0인 경우 소수점 없이 값이 디스플레이됩니다. 오른쪽의 유효 범위는 0-10입니다.

포맷 필드에서는 포함된 값의 디스플레이 포맷을 지정합니다. 포맷 필드에서는 다음과 같은 문자가 허용됩니다.

- i - 부호 있는 정수
- u - 부호 없는 정수
- h - 진수
- f - 부동 소수점/실수

예제: “Temperature = %VW100:3.1i% Pressure = %VD200:4.3f%”

CPU 데이터 전송 메시지 포맷

CPU-CPU 또는 CPU-Modbus 데이터 전송과 같은 CPU 데이터 전송은 CPU 데이터 전송 메시지 포맷을 사용하여 지정됩니다. CPU 데이터 전송 메시지는 디바이스 간에 데이터 전송 수를 지정할 수 있는 ASCII 문자열이며 최대 메시지 길이인 120 바이트(119 바이트 + 길이 바이트)에 적합한 사양 수까지 가능합니다. ASCII 공백은 데이터 전송 사양을 구분하는 데 사용할 수 있지만 필수 사항은 아닙니다. 모든 데이터 전송 사양은 단일 연결 내에서 실행됩니다. 데이터 전송은 메시지에 정의된 순서대로 실행됩니다. 데이터 전송 시 에러가 감지될 경우 원격 디바이스에 대한 연결이 끊어지고 후속 트랜잭션이 처리되지 않습니다.

작업이 읽기로 지정된 경우 Remote_address에서 시작하는 원격 디바이스에서 워드 수가 판독되고 Local_address에서 시작하는 로컬 CPU의 V 메모리에 쓰여집니다.

작업이 쓰기로 지정된 경우 Local_address에서 시작하는 로컬 CPU에서 워드 수가 판독되고 Remote_address에서 시작하는 원격 디바이스에 쓰여집니다.

포맷: <작업>=<카운트>,<Local_address>,<Remote_address>

작업 필드는 하나의 ASCII 문자로 구성되고 전송 유형을 정의합니다.

R - 원격 디바이스에서 데이터 읽기

W - 원격 디바이스에 데이터 쓰기

카운트 필드에서는 전송할 워드 수를 지정합니다. 카운트 필드의 유효한 범위는 1-100개 워드입니다.

Local_address 필드는 데이터 전송을 위해 로컬 CPU에서 V 메모리 주소를 지정합니다(예: VW100).

Remote_address 필드는 데이터 전송을 위해 원격 디바이스에서 주소를 지정합니다(예: VW500). 이 주소는 Modbus 디바이스에 데이터를 전송하는 경우에도 항상 V 메모리 주소로 지정됩니다. 원격 디바이스가 Modbus 디바이스인 경우 V 메모리 주소 및 Modbus 주소 사이 변환은 다음과 같습니다.

Modbus 주소 = 1 + (V 메모리 주소/2)

V 메모리 주소 = (Modbus 주소 - 1) * 2

예제: R=20,VW100, VW200 W=50,VW500,VW1000 R=100,VW1000,VW2000

11 MicroMaster 드라이브를 컨트롤하기 위해 USS 프로토콜 라이브러리 사용

STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 라이브러리는 USS 프로토콜을 사용하여 모터 드라이브와 통신하기 위해 특별히 설계된 사전 구성된 서브루틴 및 인터럽트 루틴을 포함하여 MicroMaster 드라이브를 더 쉽게 컨트롤할 수 있게 합니다. USS 인스트럭션으로 물리적 드라이브 및 읽기/쓰기 드라이브 파라메터를 컨트롤할 수 있습니다.

STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 트리의 라이브러리 폴더에서 이들 인스트럭션을 찾을 수 있습니다. USS 인스트럭션을 선택할 때, 하나 이상의 연결된 서브루틴(USS1 ~ USS7)이 자동으로 추가됩니다.

Siemens 라이브러리는 별도의 CD, STEP 7-Micro/WIN 애드온으로 판매됩니다. 주문 번호 6ES7 830-2BC00-0YX0의 인스트럭션 라이브러리. Siemens 라이브러리의 버전 1.1을 구입하고 설치한 후, 설치할 후속 STEP 7-Micro/WIN V3.2x 및 V4.0 업그레이드는 추가 비용 없이 라이브러리를 자동으로 업그레이드합니다(라이브러리 추가 또는 수정이 수행된 경우).

본 장의 목차

USS 프로토콜 사용의 전제조건 334
드라이브와의 통신에 필요한 시간 계산 334
USS 인스트럭션 사용 335
USS 프로토콜의 인스트럭션 336
USS 프로토콜의 샘플 프로그램 343
USS 실행 에러 코드 344
MicroMasterSeries 3 드라이브 연결 및 설정 344
MicroMaster Series 4 드라이브 연결 및 설정 347

USS 프로토콜 사용의 전제조건

STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 라이브러리는 USS 프로토콜을 지원하기 위해 서브루틴, 인터럽트 루틴 및 인스트럭션을 제공합니다. USS 인스트럭션은 S7-200에서 다음의 자원을 사용합니다.

- USS 프로토콜은 인터럽트 구동 애플리케이션입니다. 최악의 경우, 수신 메시지 인터럽트 루틴을 실행하려면 최대 2.5 ms가 필요합니다. 이 시간 동안 수신 메시지 인터럽트 루틴이 실행된 후 다른 모든 인터럽트 이벤트가 서비스를 위해 대기되어 있습니다. 애플리케이션이 이러한 최악의 지연을 허용할 수 없는 경우, 드라이브 컨트롤을 위해 다른 솔루션을 고려할 수도 있습니다.
- USS 프로토콜을 초기화하면 S7-200 포트를 USS 통신 전용으로 사용합니다.

  USS_INIT 인스트럭션을 사용하여 포트 0에 대해 USS 또는 PPI를 선택합니다. (USS는 SIMOTION MicroMaster 드라이브에 대해 USS 프로토콜을 참조합니다.) 또한, USS_INIT_P1을 사용하여 USS 통신을 위해 포트 1을 할당합니다. 포트가 드라이브와의 통신을 위해 USS 프로토콜을 사용하도록 설정된 경우, STEP 7-Micro/WIN과의 통신을 포함하여 다른 목적을 위해 포트를 사용할 수 없습니다.

  USS 프로토콜을 사용하여 애플리케이션을 위한 프로그램을 개발하는 동안, 컴퓨터의 PROFIBUS CP 카드에 연결된 2개의 포트 모델, CPU 226, CPU 226XM 또는 EM 277 PROFIBUS_DP 모듈을 사용해야 합니다. 두 번째 통신 포트는 USS 프로토콜이 실행되는 동안 STEP 7-Micro/WIN이 컨트롤 프로그램을 감시할 수 있도록 허용합니다.
- USS 인스트럭션은 할당된 포트의 프리포트 통신과 연결된 모든 SM 위치에 영향을 미칩니다.
- USS 서브루틴 및 인터럽트 루틴은 프로그램에 저장됩니다.
- USS 인스트럭션은 프로그램에 필요한 메모리 양을 최대 3050 바이트까지 늘립니다. 사용된 특정 USS 인스트럭션에 따라 이들 인스트럭션에 대한 지원 루틴은 컨트롤 프로그램의 오버헤드를 최소 2150 바이트에서 최대 3500 바이트까지 늘릴 수 있습니다.
- USS 인스트럭션의 변수에는 V 메모리의 400 바이트 블록이 필요합니다. 이 블록의 시작 주소는 사용자에 의해 할당되고 USS 변수를 위해 예약됩니다.
- 또한, 일부 USS 인스트럭션은 16 바이트 통신 버퍼를 필요로 합니다. 인스트럭션의 파라메터로 이 버퍼에 대한 V 메모리의 시작 주소를 제공합니다. 고유한 버퍼를 USS 인스트럭션의 각 인스턴스에 할당하는 것이 좋습니다.
- 계산을 수행할 때, USS 인스트럭션은 어큐뮬레이터 AC0 ~ AC3을 사용합니다. 또한, 프로그램에 있는 어큐뮬레이터를 사용할 수 있지만, 어큐뮬레이터의 값은 USS 인스트럭션에 의해 변경됩니다.
- 인터럽트 루틴에서 USS 인스트럭션을 사용할 수 없습니다.



팁

STEP 7-Micro/WIN과 통신할 수 있도록 포트 조작을 PPI로 다시 변경하려면, 다른 USS_INIT 인스트럭션을 사용하여 포트를 PPI 조작에 다시 할당하십시오.

S7-200의 모드 스위치를 STOP 모드로 설정할 수도 있습니다. 이렇게 하면 포트의 파라메터가 리셋됩니다. 드라이브에 대한 통신을 정지하면 드라이브도 정지됩니다.

드라이브와의 통신에 필요한 시간 계산

드라이브와의 통신은 S7-200 스캔에 대해 비동기식으로 수행됩니다. S7-200은 일반적으로 하나의 드라이브 통신 트랜잭션이 완료되기 전에 여러 스캔을 완료합니다. 다음 요인들은 필요한 시간의 양을 결정하는 데 도움을 줍니다. S7-200의 드라이브 수, 전송률 및 스캔 시간.

일부 드라이브는 파라메터 접근 인스트럭션을 사용할 때 더 긴 지연 시간을 필요로 합니다. 파라메터 접근에 필요한 시간의 양은 접근하는 드라이브 유형 및 파라메터에 따라 달라집니다.

USS_INIT 인스트럭션은 USS 포로토콜을 사용하도록 포트 0을 할당한 후 (또는 포트 1에 대해 USS_INIT_P1), S7-200은 정기적으로 도표 11-1에 표시된 간격으로 모든 활성 드라이브를 폴링합니다. 이 작업을 허용하도록 각 드라이브의 시간 제한 파라메터를 설정해야 합니다.

도표 11-1 통신 시간

전송률	활성 드라이브의 폴들 사이 시간 (활성 파라메터 접근 인스트럭션 포함 안 함)
1200	240 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
2400	130 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
4800	750 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
9600	50 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
19200	35 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
38400	30 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
57600	25 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.
115200	25 ms(최대)를 드라이브 수에 맞춥니다.

팁

하나의 USS_RPM_x 또는 USS_WPM_x 인스트럭션만 한 번에 활성화될 수 있습니다. 각 인스트럭션의 완료 출력은 사용자 로직이 새 인스트럭션을 시작하기 전에 완료 신호를 보내야 합니다.

각 드라이브에 대해 하나의 USS_CTRL 인스트럭션만 사용하십시오.

USS 인스트럭션 사용

S7-200 PLC 프로그램에서 USS 프로토콜 인스트럭션을 사용하려면, 다음의 단계를 수행하십시오.

1. USS_INIT 인스트럭션을 프로그램에 삽입하고 한 번의 스캔에 대해서만 USS_INIT 인스트럭션을 실행하십시오. USS_INIT 인스트럭션을 사용하여 USS 통신 파라메터를 시작 또는 변경할 수 있습니다.

   USS_INIT 인스트럭션을 삽입할 때, 여러 숨겨진 서브루틴 및 인터럽트 루틴이 자동으로 프로그램에 추가됩니다.

2. 프로그램에서 각 활성 드라이브에 대해 하나의 USS_CTRL 인스트럭션만 배치하십시오.

   필요한 만큼의 많은 USS_RPM_x 및 USS_WPM_x 인스트럭션을 추가할 수 있지만, 이들 중 하나만 한 번에 활성화할 수 있습니다.

3. 오른쪽 마우스 버튼(메뉴로 이동)으로 인스트럭션 트리의 프로그램 블록 노드를 클릭하여 라이브러리 인스트럭션에 대해 V 메모리를 할당하십시오.

   라이브러리 메모리 옵션을 선택하여 라이브러리 메모리 할당 대화 상자를 디스플레이하십시오.

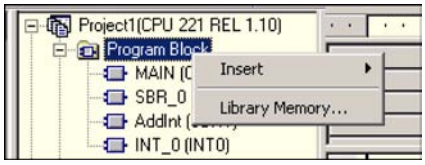


그림 11-1 인스트럭션 라이브러리에 대해 V 메모리 할당

4. 프로그램에서 사용된 전송률 및 주소와 일치하도록 드라이브 파라메터를 구성하십시오.

5. S7-200과 드라이브 사이에 통신 케이블을 연결하십시오.

   드라이브에 연결된 모든 컨트롤 장비(예: S7-200)가 짧고 두꺼운 케이블에 의해 드라이브와 동일한 접지 및 시작점에 연결되었는지 확인하십시오.

주의

장비를 다른 참조 전위와 상호 연결하면 상호 연결 케이블을 통해 원치 않는 전류가 흐를 수 있습니다. 이러한 원치 않는 전류로 인해 통신 에러가 발생하거나 장비가 손상될 수 있습니다.

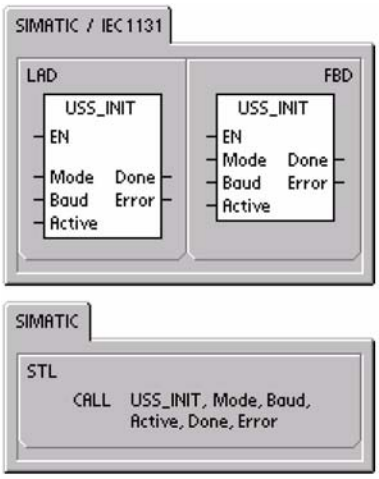
통신 케이블을 사용하여 연결하는 모든 장비가 공통 회로 참조를 공유하는지 또는 원치 않는 전류 흐름을 방지하도록 절연되어 있는지 확인하십시오.

실드가 9핀 커넥터의 섀시 접지 또는 핀 1에 연결되어야 합니다. MicroMaster 드라이브의 배선 터미널 2-0V를 섀시 접지에 연결하는 것이 좋습니다.

USS 프로토콜의 인스트럭션

USS_INIT 인스트럭션

USS_INIT 인스트럭션(포트 0) 또는 USS_INIT_P1(포트 1)은 MicroMaster 드라이브 통신을 활성화 및 초기화 또는 비활성화하는 데 사용됩니다. 다른 USS 인스트럭션을 사용할 수 있으려면, USS_INIT 인스트럭션이 에러 없이 실행되어야 합니다. 다음 인스트럭션으로 계속 진행하기 전에 인스트럭션이 완료되고 완료 비트가 즉시 설정됩니다.



EN 입력이 켜져 있을 때 각 스캔에 대해 인스트럭션이 실행됩니다.

통신 상태에서 각 변경에 대해 USS_INIT 인스트럭션을 한 번만 실행하십시오. 에지 감지 인스트럭션을 사용하여 EN 입력에 대해 펄스를 수행하십시오. 초기화 파라메터를 변경하려면, 새로운 USS_INIT 인스트럭션을 실행하십시오.

모드의 값은 통신 프로토콜을 선택합니다. 1의 입력 값은 포트를 USS 프로토콜에 할당하고 프로토콜을 활성화하며, 0의 입력 값은 포트 0을 PPI에 할당하고 USS 프로토콜을 비활성화합니다.

Baud는 전송률을 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 또는 115200으로 설정합니다. 전송률 57600 및 115200은 S7-200 CPU 버전 1.2 이상에서 지원됩니다.

도표 11-2 USS_INIT 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Mode	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
Baud, Active	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, 상수, AC *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

활성은 활성 상태의 드라이브를 나타냅니다. 일부 드라이브만 주소 0 ~ 30을 지원합니다.

그림 11-2에서는 활성 드라이브 입력의 설명 및 포맷을 보여줍니다. 활성으로 표시된 드라이브는 드라이브를 컨트롤하고 상태를 수집하고 드라이브의 직렬 링크 시간 초과를 방지하기 위해 배경에 자동으로 폴링됩니다.

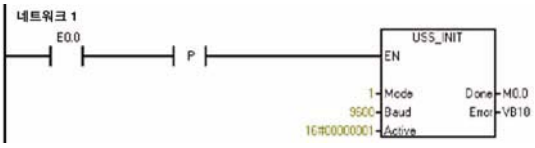


그림 11-2 활성 드라이브 파라메터의 포맷

상태 폴들 사이의 시간을 계산하는 방법은 도표 11-1을 참조하십시오.

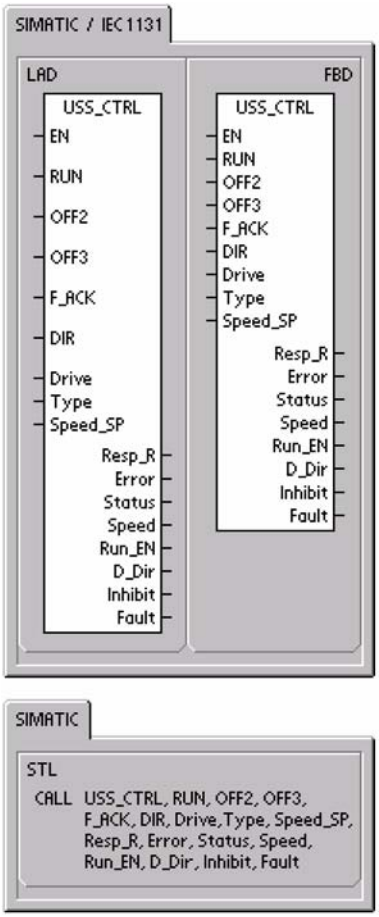
USS_INIT 인스트럭션이 완료될 때, 완료 출력이 켜집니다. 에러 출력 바이트는 인스트럭션을 실행하는 결과를 포함합니다. 도표 11-6은 인스트럭션 실행으로 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다.

예제: USS_INIT 서브루틴




```
네트워크 1
LD      I0.0
EU
CALL    USS_INIT, 1, 9600, 16#00000001,
        M0.0, VB10
```

USS_CTRL 인스트럭션



USS_CTRL(포트 0) 또는 USS_CTRL_P1(포트 1) 인스트럭션은 활성 MicroMaster 드라이브를 컨트롤하는 데 사용됩니다. USS_CTRL 인스트럭션은 해당 드라이브가 USS_INIT 인스트럭션의 활성 파라메터에서 선택된 경우 주소가 지정된 드라이브(드라이브 파라메터)에 전송되는 통신 버퍼에 선택된 명령을 배치합니다.

하나의 USS_CTRL 인스트럭션만 각 드라이브에 할당되어야 합니다.

일부 드라이브는 속도를 포지티브 값으로만 보고합니다. 속도가 음수인 경우 , 드라이브는 속도를 포지티브수로 보고하지만 D_Dir(방향) 비트를 취소합니다.

USS_CTRL 인스트럭션을 활성화하려면 EN 비트는 켜져 있어야 합니다 . 이 인스트럭션은 항상 활성화되어 있어야 합니다.

RUN(RUN/STOP) 은 드라이브를 켤지 (1) 또는 끌지 (0) 여부를 나타냅니다. RUN 비트가 켜져 있을 때, MicroMaster 드라이브는 지정된 속도 및 방향으로 실행을 시작하는 명령을 수신합니다. 드라이브가 실행되게 하려면, 다음이 참이어야 합니다.

- 드라이브는 USS_INIT 에서 활성으로 선택되어 있어야 합니다.
- OFF2 및 OFF3은 0으로 설정되어 있어야 합니다.
- 에러 및 제한은 0이어야 합니다.

RUN이 꺼져 있을 때, 모터가 정지될 때까지 속도를 줄이도록 MicroMaster 드라이브에 명령을 전송합니다. OFF2 비트는 MicroMaster 드라이브가 정지할 수 있도록 허용하기 위해 사용됩니다. OFF3 비트는 MicroMaster 드라이브가 빨리 정지할 수 있도록 명령을 전달하기 위해 사용됩니다.

Resp_R(수신된 반응) 비트가 드라이브로터 반응을 인지합니다. 모든 활성 드라이브는 최신 드라이브 상태 정보에 대해 폴링됩니다. S7-200이 드라이브로부터 반응을 수신할 때마다, Resp_R 비트는 하나의 스캔에 대해 켜지고 다음의 값이 갱신됩니다.

F_ACK(에러 인지) 비트는 드라이브에서 에러를 인지하는 데 사용됩니다. 드라이브는 F_ACK가 0에서 1로 전환될 때 에러(Fault)를 지웁니다.

DIR(방향) 비트는 드라이브가 이동하는 방향을 나타냅니다.

도표 11-3 USS_CTRL 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
RUN, OFF2, OFF3, F_ACK, DIR	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 전원 흐름
Resp_R, Run_EN, D_Dir, Inhibit, Fault	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Drive, Type	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
Status	WORD	VW, T, C, IW, QW, SW, MW, SMW, LW, AC, AQW, *VD, *AC, *LD
Speed_SP	REAL	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
Speed	REAL	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

드라이브(드라이브 주소) 입력은 USS_CTRL 명령이 전송되는 MicroMaster 드라이브의 주소입니다. 유효한 주소: 0 ~ 31

유형(드라이브 유형) 입력은 드라이브의 유형을 선택합니다. MicroMaster 3(또는 그 이하) 드라이브의 경우, 유형을 0으로 설정하십시오. MicroMaster 4 드라이브의 경우, 유형을 1로 설정하십시오.

Speed_SP(속도 규정값)는 최고 속도의 백분율의 드라이브 속도입니다. Speed_SP가 음의 값인 경우 드라이브가 회전 방향을 취소합니다. 범위: -200.0% ~ 200.0%

에러는 드라이브에 대한 최근 통신 요청의 결과를 포함하는 에러 바이트입니다. 도표 11-6은 인스트럭션의 실행으로부터 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다.

상태는 드라이브에 의해 반환된 상태 워드의 원시 값입니다. 그림 11-3에서는 표준 상태 워드 및 주 피드백에 대한 상태 비트를 보여줍니다.

속도는 최고 속도의 백분율의 드라이브 속도입니다. 범위: -200.0% ~ 200.0%

Run_EN(RUN 활성화)은 드라이브가 실행 중인지(1) 또는 정지되는지(0) 여부를 나타냅니다.

D_Dir은 드라이브의 회전 방향을 나타냅니다.

제한은 드라이브에 있는 제한 비트의 상태를 나타냅니다(0 - 제한 안 함, 1 - 제한함). 제한 비트를 지우려면, 에러 비트는 꺼져 있어야 하고 RUN, OFF2 및 OFF3 입력도 꺼져 있어야 합니다.

에러는 에러 비트의 상태를 나타냅니다(0 - 에러 없음, 1 - 에러). 드라이브는 에러 코드를 디스플레이합니다. (드라이브에 대해서는 해당 매뉴얼을 참조하십시오.) 에러 비트를 지우려면, 에러의 원인을 수정하고 F_ACK 비트를 켜십시오.

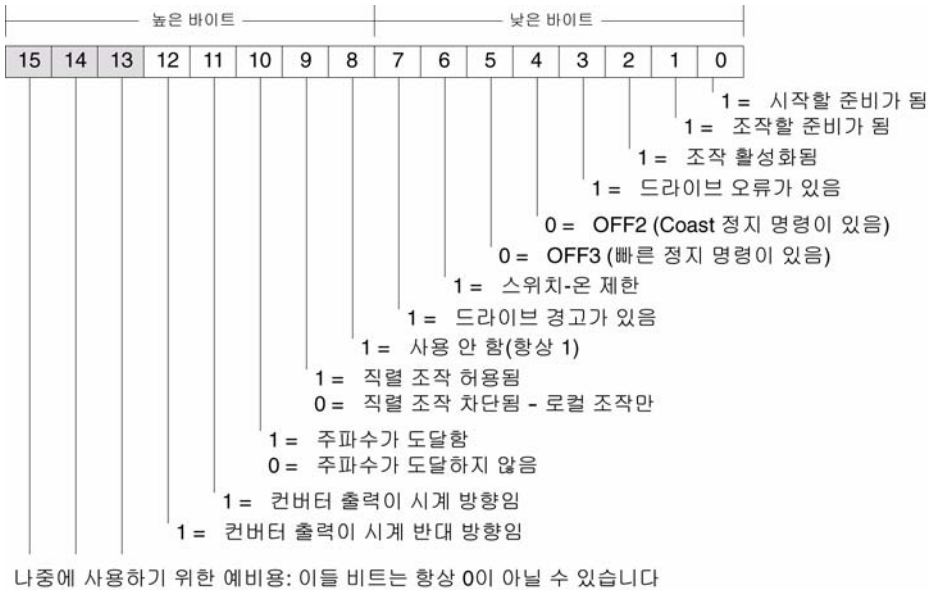


그림 11-3 MicroMaster 3 및 주 피드백의 표준 상태 워드에 대한 상태 비트

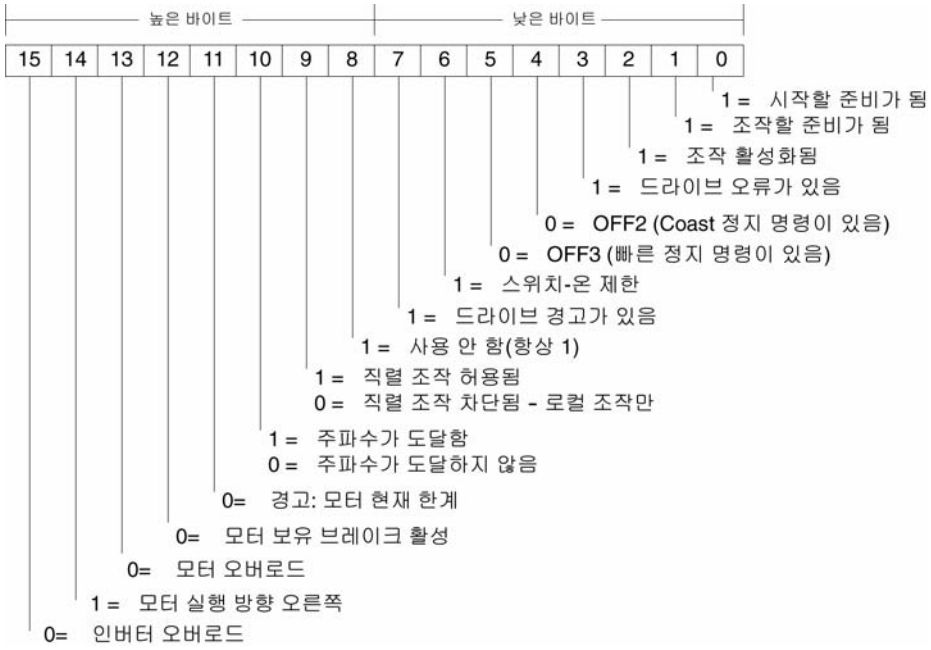
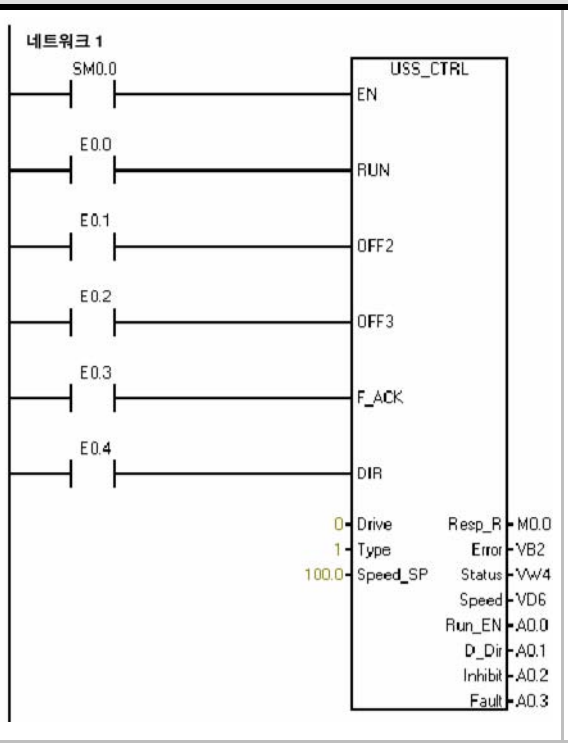


그림 11-4 MicroMaster 4 및 주 피드백의 표준 상태 워드에 대한 상태 비트

예제: USS_CTRL 서브루틴



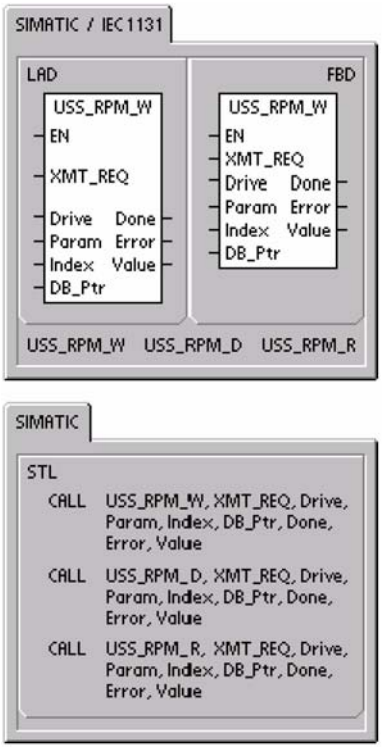
STL에서만 디스플레이하려면:

```
네트워크 1      //드라이브 0의 컨트롤 상자
LD      SM0.0
CALL    USS_CTRL, I0.0, I0.1, I0.2, I0.3, I0.4, 0, 1, 100.0, M0.0, VB2, VW4, VD6, Q0.0, Q0.1, Q0.2, Q0.3
```

LAD 또는 FBD에서 디스플레이하려면:

```
네트워크 1      //드라이브 0의 컨트롤 상자
LD      SM0.0
=       L60.0
LD      I0.0
=       L63.7
LD      I0.1
=       L63.6
LD      I0.2
=       L63.5
LD      I0.3
=       L63.4
LD      I0.4
=       L63.3
LD      L60.0
CALL    USS_CTRL, L63.7, L63.6, L63.5, L63.4, L63.3, 0, 1, 100.0, M0.0, VB2, VW4, VD6, Q0.0, Q0.1, Q0.2, Q0.3
```

USS_RPM_x 인스트럭션



USS 프로토콜에 대한 3개의 읽기 인스트럭션이 있습니다.

- USS_RPM_W(포트 0) 또는 USS_RPM_W_P1(포트 1) 인스트럭션은 부호 없는 워드 파라메터를 읽습니다.
- USS_RPM_D(포트 0) 또는 USS_RPM_D_P1(포트 1) 인스트럭션은 부호 없는 더블 워드 파라메터를 읽습니다.
- USS_RPM_R(포트 0) 또는 USS_RPM_R_P1(포트 1) 인스트럭션은 부동 소수점 파라메터를 읽습니다.

한 번에 하나의 읽기(USS_RPM_x) 또는 쓰기(USS_WPM_x) 인스트럭션만 활성화될 수 있습니다.

USS_RPM_x 트랜잭션은 MicroMaster 드라이브가 명령의 수신을 인지하거나 에러 상태가 게시되었을 때 완료됩니다. 로직 스캔은 이 프로세스가 응답을 기다리는 동안 계속 실행합니다.

EN 비트는 반응에 대한 전송을 활성화하기 위해 켜져 있어야 하고 완료 비트가 설정되고 프로세스 완료의 신호를 보낼 때까지 계속 켜져 있어야 합니다. 예를 들어, USS_RPM_x 요청은 XMT_REQ 입력이 켜져 있을 때 각 스캔에서 MicroMaster 드라이브에 전송됩니다. 그러므로, XMT_REQ 입력은 EN 입력의 각 양수 전환에 대해 한 번의 요청이 전송되게 하는 에지 감지 요소를 통해 펄스가 수행되어야 합니다.

드라이브 입력은 USS_RPM_x 명령이 전송되는 MicroMaster 드라이브의 주소입니다. 개별 드라이브의 유효 주소는 0 ~ 31 입니다.

Param은 파라메터 번호입니다. Index는 읽을 파라메터의 인덱스 값입니다. Value는 반환된 파라메터 값입니다. 16 바이트 버퍼의 주소는 DB_Ptr 입력에 제공되어야 합니다. 이 버퍼는 MicroMaster 드라이브에 발행되는 명령의 결과를 저장하기 위해 USS_RPM_x 인스트럭션에 의해 사용됩니다.

USS_RPM_x 인스트럭션이 완료될 때, 완료 출력이 켜지고 에러 출력 바이트 및 값 출력은 인스트럭션 실행의 결과를 포함합니다. 도표 11-6은 인스트럭션 실행으로 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다. 에러 및 값 출력은 완료 출력이 켜질 때까지 유효하지 않습니다.

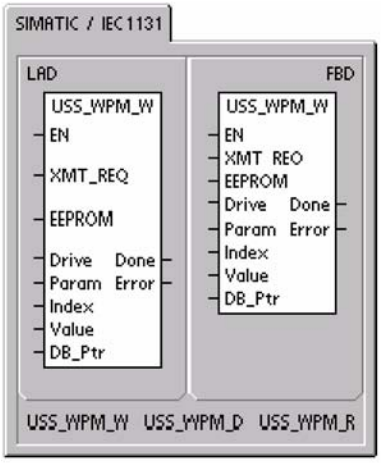
도표 11-4 USS_RPM_x의 유효한 오퍼랜드

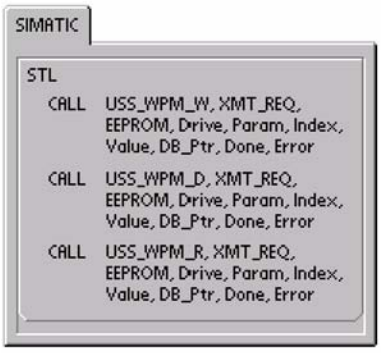
입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
XMT_REQ	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 상승 에지 감지 요소에 의해 조절되는 전원 흐름
드라이브	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
Param, Index	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, 상수
DB_Ptr	DWORD	&VB
Value	WORD DWORD, REAL	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AQW, *VD, *AC, *LD VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC. *VD, *AC, *LD

USS_WPM_x 인스트럭션

USS 프로토콜에 대한 3개의 쓰기 인스트럭션이 있습니다.

- USS_WPM_W(포트 0) 또는 USS_WPM_W_P1(포트 1) 인스트럭션은 부호 없는 워드 파라메터를 씁니다.
- USS_WPM_D(포트 0) 또는 USS_WPM_D_P1(포트 1) 인스트럭션은 부호 없는 더블 워드 파라메터를 씁니다.
- USS_WPM_R(포트 0) 또는 USS_WPM_R_P1(포트 1) 인스트럭션은 부동 소수점 파라메터를 씁니다.





한 번에 하나의 읽기(USS_RPM_x) 또는 쓰기(USS_WPM_x) 인스트럭션만 활성화될 수 있습니다.

USS_WPM_x 트랜잭션은 MicroMaster 드라이브가 명령의 수신을 인지하거나 에러 상태가 게시되었을 때 완료됩니다. 로직 스캔은 이 프로세스가 응답을 기다리는 동안 계속 실행합니다.

EN 비트는 반응에 대한 전송을 활성화하기 위해 켜져 있어야 하고 완료 비트가 설정되고 프로세스 완료의 신호를 보낼 때까지 계속 켜져 있어야 합니다. 예를 들어, USS_WPM_x 요청은 XMT_REQ 입력이 켜져 있을 때 각 스캔에서 MicroMaster 드라이브에 전송됩니다 . 그러므로 , XMT_REQ 입력은 EN 입력의 각 양수 전환에 대해 한 번의 요청이 전송되게 하는 에지 감지 요소를 통해 펄스가 수행되어야 합니다.

EEPROM 입력은 켜져 있을 때는 드라이브의 RAM과 EEPROM에 모두 쓰기, 꺼져 있을 때는 RAM에만 쓰기를 활성화합니다. 이 기능은 MM3 드라이브에 의해 지원되지 않으므로 이 입력이 꺼져 있어야 합니다.

드라이브 입력은 USS_WPM_x 명령이 전송되는 MicroMaster 드라이브의 주소입니다. 개별 드라이브의 유효 주소는 0 ~ 31 입니다.

Param은 파라메터 번호입니다. Index는 쓸 파라메터의 인덱스 값입니다. Value는 드라이브의 RAM에 쓸 파라메터 값입니다. MicroMaster 3 드라이브의 경우, P971을 구성한 방법에 따라 드라이브의 EEPROM에 이 값을 쓸 수 있습니다(EEPROM 저장 컨트롤).

16 바이트 버퍼의 주소는 DB_Ptr 입력에 제공되어야 합니다. 이 버퍼는 MicroMaster 드라이브에 발행되는 명령의 결과를 저장하기 위해 USS_WPM_x 인스트럭션에 의해 사용됩니다.

USS_WPM_x 인스트럭션이 완료될 때, 완료 출력이 켜지고 에러 출력 바이트는 인스트럭션 실행의 결과를 포함합니다. 도표 11-6은 인스트럭션 실행으로 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다.

EEPROM 입력이 켜져 있을 때, 인스트럭션은 드라이브의 RAM과 EEPROM에 모두 씁니다. 입력이 꺼져 있을 때, 인스트럭션은 드라이브의 RAM에만 씁니다. MicroMaster 3 드라이브가 이 기능을 지원하지 않으므로, MicroMaster 3 드라이브로 이 인스트럭션을 사용하려면 이 입력이 꺼져 있는지 확인해야 합니다.

도표 11-5 USS_WPM_x 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
XMT_REQ	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 상승 에지 감지 요소에 의해 조절되는 전원 흐름
EEPROM	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 전원 흐름
Drive	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
Param, Index	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, 상수
DB_Ptr	DWORD	&VB

도표 11-5 USS_WPM_x 인스트럭션의 유효한 오퍼랜드 (계속)

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Value	WORD DWORD, REAL	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AQW, *VD, *AC, *LD VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC. *VD, *AC, *LD

주의

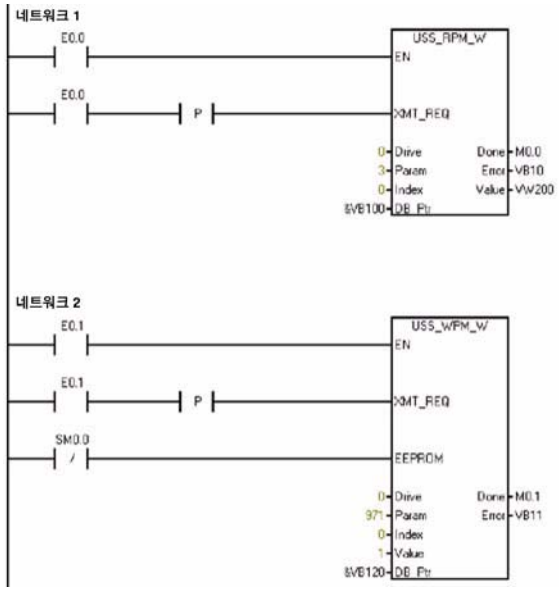
USS_WPM_x 인스트럭션을 사용하여 드라이브 EEPROM에 저장된 파라메터 집합을 갱신하는 경우,

EEPROM에 대한 쓰기 사이클의 최대 수(약 50,000)가 초과되지 않았는지 확인해야 합니다.

쓰기 사이클의 최대 수를 초과하면 저장된 데이터가 손상되거나 후속 데이터가 손실될 수 있습니다. 읽기 사이클의 수는 제한되지 않습니다.

드라이브 파라메터에 자주 쓰는 경우, 먼저 드라이브의 EEPROM 저장 컨트롤 파라메터를 0으로 설정하고(MicroMaster 3 드라이브에 대해) MicroMaster 4 드라이브에 대해 EEPROM 입력을 꺼야 합니다.

예제: USS_RPM_x 및 USS_WPM_x

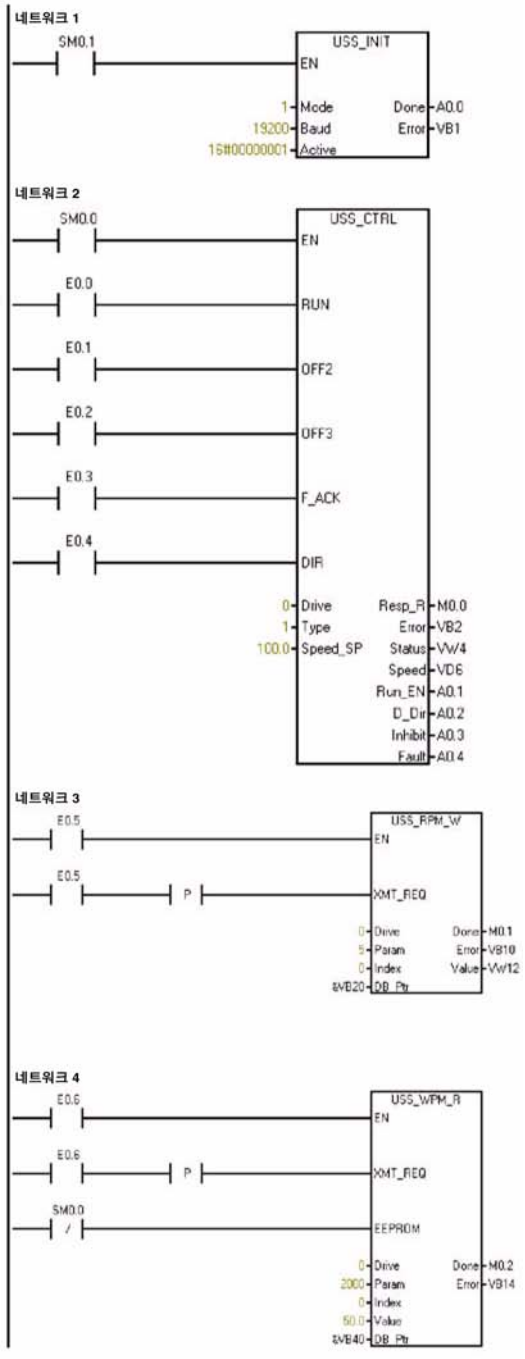



```
네트워크 1      //2개의 접점이 동일한 주소를
                //가져야 합니다.
LD      I0.0
=       L60.0
LD      I0.0
EU
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    USS_RPM_W, L63.7, 0, 3, 0, &VB100, M0.0,
        VB10, VW200

네트워크 2      //2개의 접점이 동일한 주소를
                가져야 합니다.
LD      I0.1
=       L60.0
LD      I0.1
EU
=       L63.7
LDN     SM0.0
=       L63.6
LD      L60.0
CALL    USS_WPM_W, L63.7, L63.6, 0, 971, 0, 1,
        &VB120, M0.1, VB11
```

USS 프로토콜의 샘플 프로그램

예제: STL에 정확히 디스플레이하는 USS 인스트럭션 샘플 프로그램




```
네트워크 1      //USS 프로토콜 초기화:
                //첫 번째 스캔에서, 드라이브 주소
                //"0"이 활성화된 19200에서
                //포트 0에 대한 USS 프로토콜을
                //활성화합니다.
LD      SM0.1
CALL    USS_INIT, 1, 19200, 16#00000001, Q0.0, VB1

네트워크 2      //드라이브 0의 컨트롤 파라메터
LD      SM0.0
CALL    USS_CTRL, I0.0, I0.1, I0.2, I0.3, I0.4, 0, 1,
        100.0, M0.0, VB2, VW4, VD6, Q0.1, Q0.2,
        Q0.3, Q0.4

네트워크 3      //드라이브 0에서 워드 파라메터를 읽습니다.
                //파라메터 5 인덱스 0을 읽습니다.
                //1. I0.5의 상태를 임시 위치에
                //   저장하여 이 네트워크가
                //   LAD에 디스플레이되도록 합니다.
                //2. I0.5의 상승 에지 펄스를
                //   임시 L 위치에 저장하여
                //   서브루틴으로 전달될 수 있도록 합니다.
LD      I0.5
=       L60.0
LD      I0.5
EU
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    USS_RPM_W, L63.7, 0, 5, 0, &VB20, M0.1,
        VB10, VW12
네트워크 4      //드라이브 0에 워드 파라메터를 씁니다.
                //파라메터 2000 인덱스 0을 씁니다.
LD      I0.6
=       L60.0
LD      I0.6
EU
=       L63.7
LDN     SM0.0
=       L63.6
LD      L60.0
CALL    USS_WPM_R, L63.7, L63.6, 0, 2000, 0, 50.0,
        &VB40, M0.2, VB14
```

주: 이 STL 코드는 LAD 또는 FBD로 컴파일하지 않습니다.

USS 실행 에러 코드

도표 11-6 USS 인스트럭션의 실행 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음.
1	드라이브가 응답하지 않습니다.
2	드라이브로부터 응답의 체크섬 에러가 감지되었습니다.
3	드라이브로부터 응답의 패리티 에러가 감지되었습니다.
4	사용자 프로그램으로부터의 간섭에 의해 에러가 발생했습니다.
5	잘못된 명령이 시도되었습니다.
6	잘못된 드라이브 주소가 제공되었습니다.
7	통신 포트가 USS 프로토콜에 대해 설정되지 않았습니다.
8	통신 포트가 인스트럭션을 처리하는 중입니다.
9	드라이브 속도 입력이 범위를 벗어났습니다.
10	드라이브 응답의 길이가 정확하지 않습니다.
11	드라이브 응답의 첫 번째 문자가 정확하지 않습니다.
12	드라이브 응답의 길이 문자가 USS 인스트럭션에 의해 지원되지 않습니다.
13	잘못된 드라이브가 응답했습니다.
14	제공된 DB_Ptr 주소가 잘못되었습니다.
15	제공된 파라메터 변호가 잘못되었습니다.
16	잘못된 프로토콜이 선택되었습니다.
17	USS가 활성 상태이고 변경이 허용되지 않습니다.
18	잘못된 전송률이 지정되었습니다.
19	통신 없음: 드라이브가 활성화되지 않았습니다.
20	드라이브 응답의 파라메터 또는 값이 잘못되었거나 에러 코드를 포함하고 있습니다.
21	더블 워드 값이 요청된 워드 값 대신 반환되었습니다.
22	워드 값이 요청된 더블 워드 값 대신 반환되었습니다.

MicroMasterSeries 3 드라이브 연결 및 설정

MicroMaster 3 드라이브 연결

표준 PROFIBUS 케이블 및 커넥터를 사용하여 S7-200을 MicroMaster Series 3(MM3) 드라이브에 연결할 수 있습니다. 올바른 케이블 바이어스 및 연결 케이블의 종료에 대해서는 그림 11-5를 참조하십시오.

주의

장비를 다른 참조 전위와 상호 연결하면 상호 연결 케이블을 통해 원치 않는 전류가 흐를 수 있습니다. 이러한 원치 않는 전류로 인해 통신 에러가 발생하거나 장비가 손상될 수 있습니다.

통신 케이블을 사용하여 연결하는 모든 장비가 공통 회로 참조를 공유하는지 또는 원치 않는 전류 흐름을 방지하도록 절연되어 있는지 확인하십시오.

실드가 9핀 커넥터의 섀시 접지 또는 핀 1에 연결되어야 합니다. MicroMaster 드라이브의 배선 터미널 2-0V를 섀시 접지에 연결하는 것이 좋습니다.

케이블은 양쪽 끝에서 종료 및 바이어스되어야 합니다.

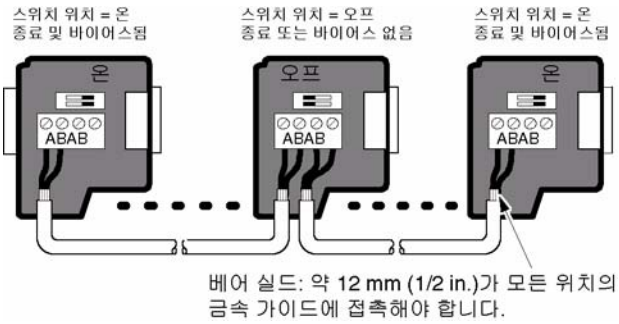




그림 11-5 네트워크 케이블의 바이어스 및 종료

MicroMaster 3 드라이브 설정

드라이브를 S7-200에 연결하려면, 드라이브에 다음의 시스템 파라메터가 있어야 합니다. 드라이브의 키패드를 사용하여 파라메터를 설정하십시오.

1. 드라이브를 공장 세팅으로 리셋하십시오(옵션). P 키를 누르십시오. P000이 디스플레이됩니다. 디스플레이에 P944가 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오.

   P944=1

2. 모든 파라메터에 대한 읽기/쓰기 접근을 활성화하십시오. P 키를 누르십시오. 디스플레이에 P009가 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오.

   P009=3

3. 드라이브의 모터 세팅을 확인하십시오. 세팅은 사용하고 있는 모터에 따라 달라집니다. P 키를 누르십시오. 디스플레이에 드라이브의 모터 세팅이 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오.

   P081=모터의 공칭 주파수(Hz)
   P082=모터의 공칭 속도(RPM)
   P083=모터의 공칭 전류(A)
   P084=모터의 공칭 전압(V)
   P085=모터의 공칭 전원(kW/HP)

4. 로컬/원격 컨트롤 모드를 설정하십시오. P 키를 누르십시오. 디스플레이에 P910이 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오.

   P910=1 원격 컨트롤 모드

5. RS-485 직렬 인터페이스의 전송률을 설정하십시오. P 키를 누르십시오. P092가 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. RS-485 직렬 인터페이스의 전송률에 해당하는 번호가 디스플레이에 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표 키를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.

   P092 3 (1200 baud)
   4 (2400 baud)
   5 (4800 baud)
   6 (9600 baud - 기본값)
   7 (19200 baud)

6. 슬레이브 주소를 입력하십시오. 각 드라이브(최대 31개)는 버스를 통해 작동될 수 있습니다. P 키를 누르십시오. P091이 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 슬레이브 주소가 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.
   P091=0 ~ 31.

7. 램프 업 시간(옵션). 이것은 모터가 최대 주파수까지 가속화되는 데 소요되는 초 단위의 시간입니다. P 키를 누르십시오. P002가 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 램프 업 시간이 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.
   P002=0-650.00

8. 램프 다운 시간(옵션). 이것은 모터가 완전히 정지될 때까지 감속되는 데 소요되는 초 단위의 시간입니다. P 키를 누르십시오. P003이 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 램프 다운 시간이 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.
   P003=0-650.00

9. 직렬 링크 시간 초과. 이것은 두 개의 들어오는 데이터 텔레그램 사이의 최대 허용 가능 기간입니다. 이 기능은 통신 에러가 발생한 경우 인버터를 끄는 데 사용됩니다.

   타이밍은 유효한 데이터 텔레그램이 수신된 후 시작됩니다. 지정된 시간 내에 추가 데이터 텔레그램이 수신되지 않으면, 인버터는 에러 코드 F008을 디스플레이합니다. 값을 0으로 설정하면 컨트롤이 스위치 오프됩니다. 드라이브에 대한 상태 폴들 사이의 시간을 계산하려면 도표 11-1을 사용하십시오.

   P 키를 누르십시오. P093이 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 직렬 링크 시간 초과가 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.
   P093=0-240 (0은 기본값, 시간 단위는 초)

10. 직렬 링크 공칭 시스템 규정값. 이 값은 다양할 수 있지만, 일반적으로 PV 또는 SP에 대해 해당하는 100% 값을 정의하는 50 Hz 또는 60 Hz에 해당합니다. P 키를 누르십시오. P094가 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 직렬 링크 공칭 시스템 규정값이 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.

    P094=0-400.00

11. USS 호환성(옵션). P 키를 누르십시오. P095가 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 USS 호환성에 해당하는 번호가 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.

    P095 = 0 0.1 Hz 해상도(기본값)
    1 0.01Hz 해상도

12. EEPROM 저장 컨트롤(옵션). P 키를 누르십시오. P971이 표시될 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 파라메터를 입력하려면 P를 누르십시오. 디스플레이에 원하는 EEPROM 저장 컨트롤에 해당하는 번호가 나타날 때까지 위로 또는 아래로 화살표를 누르십시오. 입력하려면 P를 누르십시오.

    P971 = 0 파라메터 세팅에 대한 변경(P971 포함)은 전원이 제거되었을 때 손실됩니다.
    1 (기본값) 파라메터 세팅에 대한 변경은 전원이 제거되는 기간 동안 유지됩니다.

13. 조작 디스플레이. 파라메터 모드 밖으로 나가도록 종료하려면 P를 누르십시오.

MicroMaster Series 4 드라이브 연결 및 설정

MicroMaster 4 드라이브 연결

MicroMaster Series 4(MM4) 드라이브에 연결하려면, USS 조작을 위해 제공되는 2 케이지 클램프, 나사 없는 터미널에 RS-485 케이블의 끝을 삽입하십시오. 표준 PROFIBUS 케이블 및 커넥터는 S7-200을 연결하는 데 사용할 수 있습니다.

주의

장비를 다른 참조 전위와 상호 연결하면 상호 연결 케이블을 통해 원치 않는 전류가 흐를 수 있습니다.
이러한 원치 않는 전류로 인해 통신 에러가 발생하거나 장비가 손상될 수 있습니다.
통신 케이블을 사용하여 연결하는 모든 장비가 공통 회로 참조를 공유하는지 또는 원치 않는 전류 흐름을 방지하도록 절연되어 있는지 확인하십시오.
실드가 9핀 커넥터의 섀시 접지 또는 핀 1에 연결되어야 합니다. MicroMaster 드라이브의 배선 터미널 2-0V를 섀시 접지에 연결하는 것이 좋습니다.

그림 11-6과 같이, RS-485 케이블 반대편 끝에 있는 2개의 와이어는 MM4 드라이브 터미널 블록에 삽입되어야 합니다. MM4 드라이브에 케이블을 연결하려면, 드라이브 커버를 제거하여 터미널 블록에 접근하십시오. 특정 드라이브의 커버를 제거하는 방법에 대한 자세한 내용은 MM4 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.

터니멀 블록 연결은 숫자로 레이블을 붙입니다. S7-200 옆면에 PROFIBUS 커넥터를 사용하여, 케이블의 A 터미널을 드라이브 터미널 15(MM420 의 경우) 또는 터미널 30(MM440)에 연결하십시오. 케이블 커넥터의 B 터미널을 터미널 14(MM420) 또는 터미널 29(MM440)에 연결하십시오.

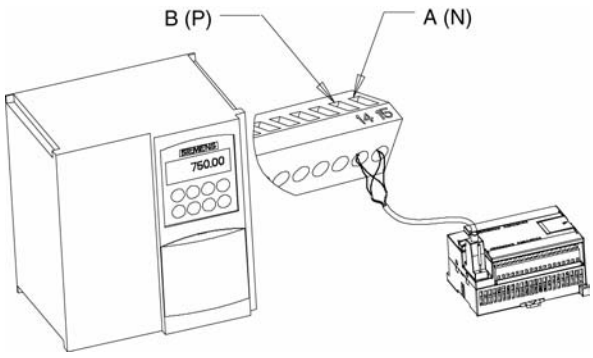


그림 11-6 MM420 터미널 블록에 연결

S7-200이 네트워크의 종료 노드이거나 연결이 포인트-투-포인트인 경우, 종료 세팅이 설정될 수 있도록 허용되므로 커넥터의 터미널 A1 및 B1(A2 및 B2가 아님)을 사용해야 합니다(예: DP 커넥터 유형 6ES7 972-0BA40-0X40 사용).

주의

장치에 전원을 공급하기 전에 드라이브 커버가 제대로 교체되었는지 확인하십시오.

드라이브가 네트워크의 종료 노드로 구성된 경우, 종료 및 바이어스 레지스터는 적절한 종료 연결에도 연결되어야 합니다. 예를 들어, 그림 11-7에서는 MM4 드라이브의 종료 및 바이어스에 필요한 연결의 예제를 보여줍니다.

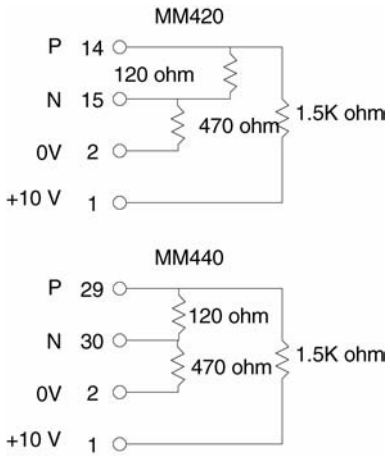


그림 11-7 샘플 종료 및 바이어스

MM4 드라이브 설정

드라이브를 S7-200에 연결하려면, 드라이브에 다음의 시스템 파라메터가 있어야 합니다. 드라이브의 키패드를 사용하여 파라메터를 설정하십시오.

1. 드라이브를 공장 세팅으로 리셋하십시오(옵션). P0010=30
P0970=1

   이 단계를 건너뛰는 경우, 다음의 파라메터가 이들 값으로 설정되게 하십시오.
USS PZD 길이: P2012 인덱스 0=2
USS PKW 길이: P2013 인덱스 0=127

2. 모든 파라메터에 대한 읽기/쓰기 접근을 활성화하십시오(전문가 모드). P0003=3

3. 드라이브의 모터 세팅을 확인하십시오. P0304=정격 모터 전압(V)
P0305=정격 모터 전류(A)
P0307=정격 모터 전원(W)
P0310=정격 모터 주파수(Hz)
P0311=정격 모터 속도(RPM)

   세팅은 사용하고 있는 모터에 따라 달라집니다.

   파라메터 P304, P305, P307, P310 및 P311을 설정하려면, 먼저 파라메터 P010을 1로 설정해야 합니다(빠른 커미셔닝 모드). 파라메터 설정을 완료하면, 파라메터 P010을 0으로 설정하십시오. 파라메터 P304, P305, P307, P310 및 P311은 빠른 커미셔닝 모드에서만 변경될 수 있습니다.

4. 로컬/원격 컨트롤 모드를 설정하십시오. P0700 인덱스 0=5

5. 주파수 규정값의 선택을 COM 링크의 USS로 설정하십시오. P1000 인덱스 0=5

6. 램프 업 시간(옵션): P1120=0 ~ 650.00

   이것은 모터가 최대 주파수까지 가속화되는 데 소요되는 초 단위의 시간입니다.

7. 램프 다운 시간(옵션): P1121=0 ~ 650.00

   이것은 모터가 완전히 정지될 때까지 감속되는 데 소요되는 초 단위의 시간입니다.

8. 직렬 링크 참조 주파수를 설정하십시오. P2000=1 ~ 650 Hz

9. USS 표준화를 설정하십시오. P2009 인덱스 0=0

10. RS-485 직렬 인터페이스의 전송률을 설정하십시오. P2010 인덱스 0= 4 (2400 baud)
5 (4800 baud)
6 (9600 baud)
7 (19200 baud)
8 (38400 baud)
9 (57600 baud)
12 (115200 baud)

11. 슬레이브 주소를 입력하십시오. P2011 인덱스 0=0 ~ 31

    각 드라이브(최대 31개)는 버스를 통해 작동될 수 있습니다.

12. 직렬 링크 시간 초과를 설정하십시오. P2014 인덱스 0=0 ~ 65,535 ms
(0=시간 초과 비활성화됨)

    이것은 두 개의 들어오는 데이터 텔레그램 사이의 최대 허용 가능 기간입니다. 이 기능은 통신 에러가 발생한 경우 인버터를 끄는 데 사용됩니다. 타이밍은 유효한 데이터 텔레그램이 수신된 후 시작됩니다. 지정된 시간 내에 추가 데이터 텔레그램이 수신되지 않으면, 인버터는 에러 코드 F0070을 디스플레이합니다. 값을 0으로 설정하면 컨트롤이 스위치 오프됩니다. 드라이브에 대한 상태 폴들 사이의 시간을 계산하려면 도표 11-1을 사용하십시오.

13. 데이터를 RAM에서 EEPROM으로 전송하십시오.

    P0971=1(시작 전송)은 파라메터 세팅에 대한 변경 내용을 EEPROM에 저장합니다.

12 Modbus 프로토콜 라이브러리 사용

STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 라이브러리는 특히 Modbus 통신을 위해 설계된 사전 구성된 서브루틴 및 인터럽트 루틴을 포함하여 Modbus 디바이스와 더 쉽게 통신할 수 있게 합니다 . Modbus 프로토콜 인스트럭션을 사용하여 , Modbus 마스터 또는 슬레이브 디바이스의 역할을 수행하도록 S7-200을 구성할 수 있습니다.

STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 트리의 라이브러리 폴더에서 이들 인스트럭션을 찾을 수 있습니다. 프로그램에 Modbus 인스트럭션을 배치할 때, 하나 이상의 연결된 서브루틴이 프로젝트에 자동으로 추가됩니다.

Siemens 라이브러리는 별도의 CD, STEP 7-Micro/WIN 애드온으로 판매됩니다.
주문 번호 6ES7 830-2BC00-0YX0 의 인스트럭션 라이브러리 . Siemens 라이브러리의 버전 1.1 을 구입하고 설치한 후 , 설치할 후속 STEP 7-Micro/WIN V3.2x 및 V4.0 업그레이드는 추가 비용 없이 라이브러리를 자동으로 업그레이드합니다(라이브러리 추가 또는 수정이 수행된 경우).

본 장의 목차

개요 350
Modbus 프로토콜 사용의 전제조건 350
Modbus 프로토콜의 초기화 및 실행 시간 351
Modbus 주소 지정 352
Modbus 마스터 인스트럭션 사용 353
Modbus 슬레이브 인스트럭션 사용 354
Modbus 프로토콜의 인스트럭션 355
고급 주제 364

개요

STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 라이브러리는 특히 Modbus 통신을 위해 설계된 사전 구성된 서브루틴 및 인터럽트 루틴을 포함하여 Modbus 마스터 및 슬레이브 디바이스와 더 쉽게 통신할 수 있게 합니다.

Modbus 슬레이브 인스트럭션은 Modbus RTU 슬레이브 디바이스의 역할을 수행하고 Modbus 마스터 디바이스와 통신하도록 S7-200을 구성할 수 있습니다.

Modbus 마스터 인스트럭션은 Modbus RTU 마스터 디바이스의 역할을 수행하고 하나 이상의 Modbus 마스터 슬레이브와 통신하도록 S7-200을 구성할 수 있습니다.

Modbus 인스트럭션은 STEP 7-Micro/WIN 인스트럭션 트리의 라이브러리 폴더에 설치됩니다 . 이들 인스트럭션은 Modbus 디바이스의 역할을 수행하도록 S7-200 을 활성화합니다 . 프로그램에 Modbus 인스트럭션을 배치할 때, 하나 이상의 연결된 서브루틴이 프로젝트에 자동으로 추가됩니다.

Modbus 마스터 프로토콜 라이브러리의 두 가지 버전이 있습니다. 하나의 버전은 CPU의 포트 0을 사용하고 다른 버전은 CPU의 포트 1을 사용합니다. 포트 1 라이브러리에는 a _P1이 POU 이름에 추가되어(예: MBUS_CTRL_P1) POU가 CPU의 포트 1을 사용함을 나타냅니다. 2개의 Modbus 마스터 라이브러리는 다른 모든 점에서 동일합니다.

Modbus 슬레이브 라이브러리는 포트 0 통신만 지원합니다.

Modbus 프로토콜 사용의 전제조건

Modbus 마스터 프로토콜 인스트럭션은 S7-200에서 다음의 자원을 사용합니다.

- Modbus 슬레이브 프토콜을 초기화하면 Modbus 마스터 프로토콜 통신을 위해 특정 CPU 포트만 전용으로 사용됩니다.

  CPU 포트가 Modbus 마스터 프로토콜 통신에 사용되고 있으면, STEP 7-Micro/WIN과의 통신을 포함하여 다른 목적으로 사용할 수 없습니다. MBUS_CTRL 인스트럭션은 Modbus 마스터 프로토콜 또는 PPI 에 대한 포트 0 의 할당을 컨트롤합니다 . 포트 1 라이브러리의 MBUS_CTRL_P1 인스트럭션은 Modbus 마스터 프로토콜 또는 PPI 에 대한 포트 1 의 할당을 컨트롤합니다.

- Modbus 마스터 프로토콜 인스트럭션은 사용 중인 프리포트 통신 포트와 연결된 모든 SM 위치에 영향을 미칩니다.

- Modbus 마스터 프로토콜 인스트럭션은 3개의 서브루틴과 1개의 인터럽트 루틴을 사용합니다.

- Modbus 마스터 프로토콜 인스트럭션은 2개의 Modbus 마스터 인스트럭션과 지원 루틴을 위해 약 1620바이트의 프로그램 공간을 필요로 합니다.

- Modbus 마스터 프로토콜 인스트럭션의 변수는 284 바이트 블록의 V 메모리를 필요로 합니다. 이 블록의 시작 주소는 사용자에 의해 할당되고 Modbus 변수를 위해 예약됩니다.

- S7-200 CPU는 Modbus 마스터 프로토콜 라이브러리를 지원하려면 펌웨어 버전 2.00 이상이어야 합니다(CPU MLFB 21x-2xx23-0XB0).

- Modbus 마스터 라이브러리는 일부 기능에 대해 사용자 인터럽트를 사용합니다. 사용자 인터럽트는 사용자 프로그램에 의해 비활성화되어서는 안 됩니다.



팁
STEP 7-Micro/WIN과 통신할 수 있도록 CPU 통신 포트의 조작을 PPI로 다시 변경하기 위해, 다음 중 하나를 수행할 수 있습니다.
- MBUS_CTRL 인스트럭션의 모드 파라메터를 0으로 설정할 수 있습니다.
- S7-200의 모드 스위치를 STOP 모드 위치로 설정할 수 있습니다.
이들 모드는 STEP 7-Micro/WIN과 통신하도록 CPU 통신 포트를 설정합니다.

Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션은 S7-200에서 다음의 자원을 사용합니다.

- Modbus 슬레이브 프로토콜을 초기화하면 Modbus 슬레이브 프로토콜 통신을 위해 포트 0만 전용으로 사용됩니다.

  포트 0이 Modbus 슬레이브 프로토콜 통신에 사용되고 있으면, STEP 7-Micro/WIN과의 통신을 포함하여 다른 목적으로 사용할 수 없습니다 . MBUS_INIT 인스트럭션은 Modbus 슬레이브 프로토콜 또는 PPI에 대한 포트 0의 할당을 컨트롤합니다.

- Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션은 포트 0의 프리포트 통신 포트와 연결된 모든 SM 위치에 영향을 미칩니다.

- Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션은 3개의 서브루틴과 2개의 인터럽트를 사용합니다.

- Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션은 2개의 Modbus 슬레이브 인스트럭션과 지원 루틴을 위해 1857바이트의 프로그램 공간을 필요로 합니다.

- Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션의 변수는 779바이트 블록의 V 메모리를 필요로 합니다. 이 블록의 시작 주소는 사용자에 의해 할당되고 Modbus 변수를 위해 예약됩니다.



팁
STEP 7-Micro/WIN과 통신할 수 있도록 포트 0의 조작을 PPI로 다시 변경하기 위해, 다음 중 하나를 수행할 수 있습니다.
- 다른 MBUS_INIT 인스트럭션을 사용하여 포트 0을 다시 할당할 수 있습니다.
- S7-200의 모드 스위치를 STOP 모드로 설정할 수 있습니다.
이들 모드는 STEP 7-Micro/WIN과 통신할 수 있도록 포트 0의 파라메터를 설정합니다.

Modbus 프로토콜의 초기화 및 실행 시간

Modbus 마스터 프로토콜 - Modbus 마스터 프로토콜은 MBUS_CTRL 인스트럭션을 실행하려면 매 스캔마다 짧은 시간이 필요합니다. MBUS_CTRL이 Modbus 마스터(첫 번째 스캔)를 초기화하고 있는 경우 약 1.11밀리초가 소요되고, 그 다음의 스캔에서는 약 0.41밀리초가 소요됩니다.

스캔 시간은 MBUS_MSB 서브루틴이 요청을 수행할 때 늘어납니다. 대부분의 시간은 요청 및 응답에 대한 Modbus CRC를 계산하는 데 소요됩니다. CRC(주기적인 이중화 검사)는 통신 메시지의 무결성을 확인합니다. 스캔 시간은 요청 및 응답의 각 워드에 대해 약 1.85밀리초만큼 늘어납니다. 최대 요청/응답(120 워드의 읽기 또는 쓰기)은 스캔 시간을 약 222밀리초로 늘어납니다. 읽기 요청은 응답이 슬레이브에서 수신될 때 주로 스캔 시간을 늘리고, 요청이 전송될 때는 더 적게 늘어납니다. 쓰기 요청은 주로 데이터가 슬레이브로 전송될 때 스캔 시간을 늘리고, 요청이 수신될 때는 더 적게 늘어납니다.

Modbus 슬레이브 프로토콜 - Modbus 통신은 CRC(주기적인 이중화 검사)를 사용하여 통신 메시지의 무결성을 확인합니다 . Modbus 슬레이브 프로토콜은 사전에 계산된 값의 테이블을 사용하여 메시지를 처리하는 데 필요한 시간을 줄입니다. 이 CRC 테이블의 초기화에는 약 240밀리초가 필요합니다 . 이 초기화는 MBUS_INIT 서브루틴 안에서 수행되고 일반적으로 RUN 모드로 전환한 후 사용자 프로그램의 첫 번째 스캔에서 수행됩니다 . MBUS_INIT 서브루틴 및 다른 사용자 초기화에서 필요한 시간이 500밀리초 스캔 와치독을 초과하는 경우 와치독 타이머를 리셋하고 출력을 활성화된 상태로 유지(확장 모듈에 필요한 경우)하는 것은 사용자의 책임입니다. 출력 모듈 와치독 타이머는 출력을 모듈에 쓰는 방법으로 리셋됩니다. 6장의 와치독 리셋 인스트럭션을 참조하십시오.

스캔 시간은 MBUS_SLAVE 서브루틴이 요청을 서비스할 때 늘어납니다. 대부분의 시간이 Modbus CRC를 계산하는 데 소요되므로, 스캔 시간은 요청 및 응답에 있어서 매 바이트마다 약 420마이크로초만큼 늘어납니다. 최대 요청/응답(120 워드의 읽기 또는 쓰기)은 스캔 시간을 약 100밀리초만큼 늘립니다.

Modbus 주소 지정

Modbus 주소는 일반적으로 데이터 유형과 오프셋을 포함하여 5자의 값으로 쓰여집니다. 처음 문자는 데이터 유형을 지정하고 마지막 4자는 데이터 유형 안의 적절한 값을 선택합니다.

Modbus 마스터 주소 지정 - Modbus 마스터 인스트럭션은 주소를 올바른 기능에 매핑하여 슬레이브 디바이스에 전송합니다. 다음의 Modbus 주소는 Modbus 마스터 인스트럭션에 의해 지원됩니다.

- 00001 ~ 09999는 개별 출력입니다(코일).
- 10001 ~ 19999는 개별 입력입니다(접점).
- 30001 ~ 39999는 입력 레지스터입니다(일반적으로 아날로그 입력).
- 40001 ~ 49999는 보유 레지스터입니다.

모든 Modbus 주소는 1 기반이며, 이는 첫 번째 데이터 값이 주소 1부터 시작함을 의미합니다. 유효한 주소의 범위는 슬레이브 디바이스에 따라 달라집니다. 다른 슬레이브 디바이스는 다른 데이터 유형 및 주소 범위를 지원합니다.

Modbus 슬레이브 주소 지정 - Modbus 마스터 디바이스는 주소를 올바른 기능에 매핑합니다. 다음의 주소는 Modbus 슬레이브 인스트럭션에 의해 지원됩니다.

- 00001 ~ 00128은 Q0.0 - Q15.7에 매핑된 개별 출력입니다.
- 10001 ~ 10128은 I0.0 - I15.7에 매핑된 개별 입력입니다.
- 30001 ~ 30032는 AIW0 ~ AIW62에 매핑된 아날로그 입력 레지스터입니다.
- 40001 ~ 04xxxx는 V 메모리에 매핑된 보유 레지스터입니다.

모든 Modbus 주소는 1 기반입니다. 도표 12-1에서는 S7-200 주소에 대한 Modbus 주소의 매핑을 보여줍니다.

Modbus 슬레이브 프로토콜을 통해 Modbus 마스터에 접근 가능한 입력, 출력, 아날로그 입력 및 보유 레지스터(V 메모리)의 양을 제한할 수 있습니다.

MBUS_INIT 인스트럭션의 MaxIQ 파라메터는 Modbus 마스터가 접근을 허용하는 개별 입력 또는 출력의 최대 수(Is 또는 Qs)를 지정합니다.

MBUS_INIT 인스트럭션의 MaxAI 파라메터는 Modbus 마스터가 접근을 허용하는 입력 레지스터의 최대 수(AIWs)를 지정합니다.

MBUS_INIT 인스트럭션의 MaxHold 파라메터는 Modbus 마스터가 접근을 허용하는 보유 레지스터의 최대 수(V 메모리 워드)를 지정합니다.

Modbus 슬레이브의 메모리 제한 설정에 대한 자세한 내용은 MBUS_INIT 인스트럭션의 설명을 참조하십시오.

도표 12-1 S7-200에 대한 Modbus 주소 매핑

Modbus 주소	S7-200 주소
00001	Q0.0
00002	Q0.1
00003	Q0.2
...	...
00127	Q15.6
00128	Q15.7
10001	I0.0
10002	I0.1
10003	I0.2
...	...
10127	I15.6
10128	I15.7
30001	AIW0
30002	AIW2
30003	AIW4
...	...
30032	AIW62
40001	HoldStart
40002	HoldStart+2
40003	HoldStart+4
...	...
4xxxx	HoldStart+2 x (xxxx-1)

심볼 테이블 구성

첫 번째 심볼에 대한 주소를 입력하면 , 테이블은 테이블에 있는 심볼의 나머지를 자동으로 계산하고 할당합니다.

779바이트를 차지하는 테이블의 시작 V 위치를 할당해야 합니다. Modbus 슬레이브 심볼의 할당이 MBUS_INIT 인스트럭션의 HoldStart 및 MaxHold 파라메터로 Modbus 보유 레지스터에 할당된 V 메모리와 중첩되지 않습니다. 메모리 영역의 중첩이 있는 경우, MBUS_INIT 인스트럭션이 에러를 반환합니다.

Modbus 마스터 인스트럭션 사용

S7-200 프로그램에서 Modbus 마스터 인스트럭션을 사용하려면, 다음 단계를 수행하십시오.

1. MBUS_CTRL 인스트럭션을 프로그램에 삽입하고 매 스캔마다 MBUS_CTRL을 실행하십시오. MBUS_CTRL 인스트럭션을 사용하여 Modbus 통신 파라메터를 시작 또는 변경할 수 있습니다.

   MBUS_CTRL 인스트럭션을 삽입할 때 , 여러 숨겨진 서브루틴 및 인터럽트 루틴이 자동으로 프로그램에 추가됩니다.

2. 라이브러리 메모리 명령을 사용하여 Modbus 마스터 프로토콜 인스트럭션에 필요한 V 메모리의 시작 주소를 할당하십시오.

3. 프로그램에 하나 이상의 MBUS_MSG 인스트럭션을 배치하십시오. 필요한 만큼 프로그램에 MBUS_MSG 인스트럭션을 추가할 수 있지만, 한 번에 이들 인스트럭션들 중 하나만 활성화할 수 있습니다.

4. S7-200 CPU의 포트 0과(또는 포트 1 라이브러리의 포트 1) Modbus 슬레이브 디바이스 사이에 통신 케이블을 연결하십시오.

주의

장비를 다른 참조 전위와 상호 연결하면 상호 연결 케이블을 통해 원치 않는 전류가 흐를 수 있습니다. 이러한 원치 않는 전류로 인해 통신 에러가 발생하거나 장비가 손상될 수 있습니다.

통신 케이블을 사용하여 연결하는 모든 장비가 공통 회로 참조를 공유하는지 또는 원치 않는 전류 흐름을 방지하도록 절연되어 있는지 확인하십시오.

Modbus 마스터 인스트럭션은 아래에서 보여주는 Modbus 기능을 사용하여 특정 Modbus 주소를 읽거나 씁니다. Modbus 슬레이브 디바이스는 특정 Modbus 주소를 읽거나 쓰는 데 필요한 Modbus 기능을 지원해야 합니다.

도표 12-2 필요한 Modbus 슬레이브 기능 지원

Modbus 주소	읽기 또는 쓰기	필요한 Modbus 슬레이브 기능
00001 ~ 09999는 개별 출력입니다.	읽기	기능 1
	쓰기	단일 출력점의 기능 5
		다중 출력점의 기능 15
10001 ~ 19999는 개별 입력입니다.	읽기	기능 2
	쓰기	가능하지 않음
30001 ~ 39999는 입력 레지스터입니다.	읽기	기능 4
	쓰기	가능하지 않음
40001 ~ 49999는 보유 레지스터입니다.	읽기	기능 3
	쓰기	단일 레지스터의 기능 6
		다중 레지스터의 기능 16

Modbus 슬레이브 인스트럭션 사용

S7-200 프로그램에서 Modbus 슬레이브 인스트럭션을 사용하려면, 다음 단계를 수행하십시오.

1. MBUS_INIT 인스트럭션을 프로그램에 삽입하고 한 번의 스캔에 대해서만 MBUS_INIT 인스트럭션을 실행하십시오. MBUS_INIT 인스트럭션을 사용하여 Modbus 통신 파라메터를 시작 또는 변경할 수 있습니다.

   MBUS_INIT 인스트럭션을 삽입할 때, 여러 숨겨진 서브루틴 및 인터럽트 루틴이 자동으로 프로그램에 추가됩니다.

2. 라이브러리 메모리 명령을 사용하여 Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션에 필요한 V 메모리의 시작 주소를 할당하십시오.

3. 프로그램에 하나의 MBUS_SLAVE 인스트럭션만 배치하십시오 . 이 인스트럭션은 수신된 모든 요청을 서비스하기 위해 매 스캔마다 호출됩니다.

4. S7-200의 포트 0과 Modbus 마스터 디바이스 사이에 통신 케이블을 연결하십시오.

주의

장비를 다른 참조 전위와 상호 연결하면 상호 연결 케이블을 통해 원치 않는 전류가 흐를 수 있습니다. 이러한 원치 않는 전류로 인해 통신 에러가 발생하거나 장비가 손상될 수 있습니다.

통신 케이블을 사용하여 연결하는 모든 장비가 공통 회로 참조를 공유하는지 또는 원치 않는 전류 흐름을 방지하도록 절연되어 있는지 확인하십시오.

어큐뮬레이터(AC0, AC1, AC2, AC3)는 Modbus 슬레이브 인스트럭션에 의해 사용되며 상호 참조 목록에 표시됩니다. 실행 이전에 Modbus 슬레이브 인스트럭션의 어큐뮬레이터에 있는 값이 어큐뮬레이터에 저장되고 Modbus 슬레이브 인스트럭션이 완료되기 전에 복원되며, 이는 Modbus 슬레이브 인스트럭션을 실행하는 동안 어큐뮬레이터에 있는 모든 사용자 데이터가 보존됨을 확인합니다.

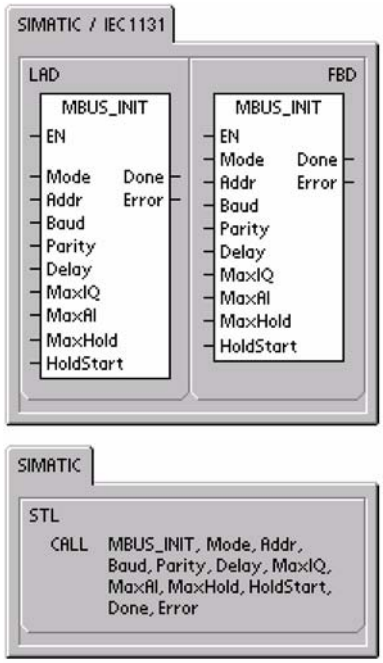
Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션은 Modbus RTU 프로토콜을 지원합니다. 이들 인스트럭션은 S7-200 의 프리포트 유틸리티를 사용하여 가장 일반적인 Modbus 기능을 지원합니다 . 다음의 Modbus 기능이 지원됩니다.

도표 12-3 지원되는 Modbus 슬레이브 프로토콜 기능

기능	설명
1	단일/다중 코일(개별 출력) 상태를 읽습니다. 기능 1은 출력점의 온/오프 상태를 반환합니다(Qs).
2	단일/다중 접점(개별 입력) 상태를 읽습니다. 기능 2는 입력점의 온/오프 상태를 반환합니다(Is).
3	단일/다중 보유 레지스터를 읽습니다. 기능 3은 V 메모리의 내용을 반환합니다. 보유 레지스터는 Modbus 하의 워드 값이며 한 요청에서 최대 120 워드를 읽을 수 있습니다.
4	단일/다중 입력 레지스터를 읽습니다. 기능 4는 아날로그 입력값을 반환합니다.
5	단일 코일(개별 출력)을 씁니다. 기능 5는 개별 출력점을 지정된 값으로 설정합니다. 포인트는 강제로 수행되지 않고 프로그램은 Modbus 요청에 의해 쓰여진 값을 덮어쓸 수 있습니다.
6	단일 보유 레지스터를 씁니다. 기능 6은 단일 보유 레지스터 값을 S7-200의 V 메모리에 씁니다.
15	다중 코일(개별 출력)을 씁니다. 기능 15는 다중 개별 출력값을 S7-200의 Q 이미지 레지스터에 씁니다. 시작 출력점은 바이트 경계(예: Q0.0 또는 Q2.0)에서 시작되어야 하며 쓰여진 출력의 수는 여러 개의 8이어야 합니다. 이것은 Modbus 슬레이브 프로토콜 인스트럭션의 제한입니다. 포인트는 강제로 수행되지 않고 프로그램은 Modbus 요청에 의해 쓰여진 값을 덮어쓸 수 있습니다.
16	다중 보유 레지스터를 씁니다. 기능 16은 다중 보유 레지스터를 S7-200의 V 메모리에 씁니다. 하나의 요청에 최대 120 워드를 쓸 수 있습니다.

Modbus 프로토콜의 인스트럭션

MBUS_INIT 인스트럭션(슬레이브 초기화)



MBUS_INIT 인스트럭션은 Modbus 통신을 활성화하고 초기화하거나 비활성화하는 데 사용됩니다. MBUS_SLAVE 인스트럭션을 사용할 수 있으려면 , MBUS_INIT 인스트럭션이 에러 없이 실행되어야 합니다 . 다음 인스트럭션으로 계속 진행하기 전에 인스트럭션이 완료되고 완료 비트가 즉시 설정됩니다.

EN 입력이 켜져 있을 때 각 스캔에 대해 인스트럭션이 실행됩니다.

MBUS_INIT 인스트럭션은 통신 상태에서 각 변경에 대해 정확히 한 번만 실행되어야 합니다. 그러므로, EN 출력은 에지 감지 요소를 통해 펄스 처리되거나 첫 번째 스캔에 대해서만 실행되어야 합니다.

모드 입력의 값은 통신 프로토콜을 선택합니다. 1의 입력 값은 포트 0을 Modbus 프로토콜에 할당하고 프로토콜을 활성화하며, 0의 입력 값은 포트 0을 PPI에 할당하고 Modbus 프로토콜을 비활성화합니다.

파라메터 Baud는 전송률을 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 또는 115200으로 설정합니다. 전송률 57600 및 115200은 S7-200 CPU 버전 1.2 이상에 의해 지원됩니다.

파라메터 Addr은 1 ~ 247 사이의 포함 값으로 주소를 설정합니다.

도표 12-4 MBUS_INIT 인스트럭션의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Mode, Addr, Parity	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
Baud, HoldStart	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
Delay, MaxIQ, MaxAI, MaxHold	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

파라메터 Parity는 Modbus 마스터의 패리티와 일치하도록 설정됩니다. 모든 세팅은 하나의 정지 비트를 사용합니다. 허용 값은 다음과 같습니다.

- 0-패리티 없음
- 1-홀수 패리티
- 2-짝수 패리티

파라메터 Delay는 지정된 밀리초의 수를 표준 Modbus 메시지 시간 제한에 추가하여 표준 Modbus 메시지 끝 시간 초과 조건을 늘립니다. 이 파라메터의 일반적인 값은 연결된 네트워크에서 작동하는 경우 0이어야 합니다. 에러 수정에 모뎀을 사용하고 있는 경우, 지연을 50 ~ 100밀리초의 값으로 설정합니다. 스프레드 스펙트럼 라디오를 사용하고 있는 경우, 지연을 10 ~ 100밀리초의 값으로 설정합니다. Delay 값은 0 ~ 32767밀리초가 될 수 있습니다.

파라메터 MaxIQ는 Modbus 주소 0xxxx 및 1xxxx에 사용 가능한 I 및 Q 포인트의 수를 0 ~ 128의 값으로 설정합니다. 0의 값은 입력/출력에 대한 모든 읽기 및 쓰기를 비활성화합니다. MaxIQ에 대한 제안된 값은 128이며, 이는 S7-200에 있는 모든 I 및 Q 포인트에 대한 접근을 허용합니다.

파라메터 MaxAI는 Modbus 주소 3xxxx에 사용 가능한 워드 입력(AI) 레지스터의 수를 0 ~ 32의 값으로 설정합니다. 0의 값은 아날로그 입력의 읽기를 비활성화합니다. MaxAI에 대해 제안된 값은 모든 S7-200 아날로그 입력에 대한 접근을 허용하며, 다음과 같이 설정됩니다.

- CPU 221의 경우 0
- CPU 222의 경우 16
- CPU 224, CPU 224XP 및 CPU 226의 경우 32

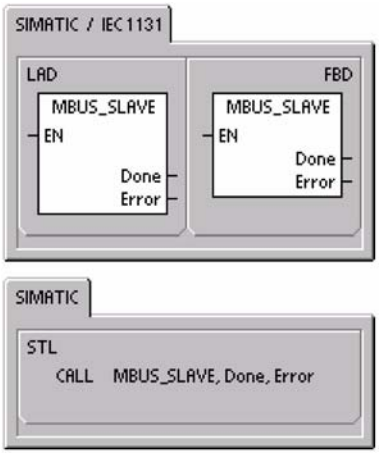
파라메터 MaxHold는 Modbus 주소 4xxxx에 사용 가능한 V 메모리의 워드 보유 레지스터의 수를 설정합니다. 예를 들어, 마스터가 V 메모리의 2000 바이트에 접근할 수 있도록 허용하려면, MaxHold를 1000 워드의 값으로 설정하십시오(보유 레지스터).

파라메터 HoldStart는 V 메모리의 보유 레지스터의 시작 주소입니다. 이 값은 일반적으로 VB0으로 설정되어, 파라메터 HoldStart가 &VB0(VB0의 주소)으로 설정됩니다. 다른 V 메모리 주소는 프로젝트의 다른 위치에서 VB0을 사용할 수 있도록 하기 위해 보유 레지스터의 시작 주소로 지정될 수 있습니다. Modbus 마스터는 HoldStart 부터 시작하는 V 메모리의 워드에 대한 MaxHold 번호에 접근할 수 있습니다.

MBUS_INIT 인스트럭션이 완료될 때, 완료 출력이 켜집니다. 에러 출력 바이트는 인스트럭션을 실행하는 결과를 포함합니다. 도표 12-6은 인스트럭션 실행으로 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다.

MBUS_SLAVE 인스트럭션

MBUS_SLAVE 인스트럭션은 Modbus 마스터로부터의 요청을 서비스하는 데 사용되며 Modbus 요청을 검사하고 이에 대해 응답할 수 있게 하려면 매 스캔마다 실행되어야 합니다.



EN 입력이 켜져 있을 때 각 스캔에 대해 인스트럭션이 실행됩니다.

MBUS_SLAVE 인스트럭션에는 입력 파라메터가 없습니다.

완료 출력은 MBUS_SLAVE 인스트럭션이 Modbus 요청에 응답할 때 켜집니다. 완료 출력은 요청이 서비스되지 않은 경우 꺼집니다.

에러 출력은 인스트럭션 실행의 결과를 포함합니다. 이 출력은 완료가 켜진 경우에만 유효합니다. 완료가 꺼진 경우에는 에러 파라메터가 변경되지 않습니다. 도표 12-6은 인스트럭션 실행으로 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다.

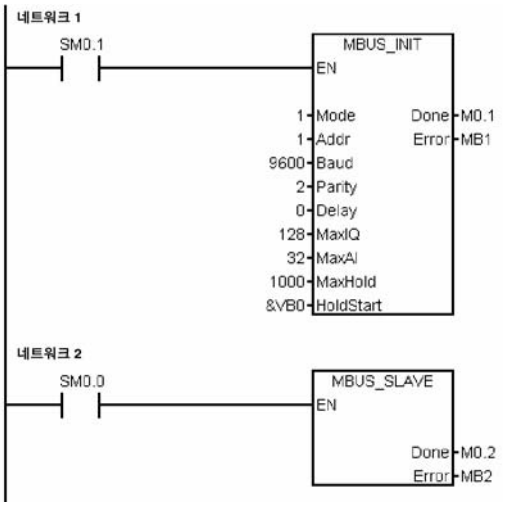
도표 12-5 MBUS_SLAVE 인스트럭션의 파라메터

파라메터	데이터 유형	오퍼랜드
완료	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
에러	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

도표 12-6 Modbus 슬레이브 프로토콜 실행 에러 코드

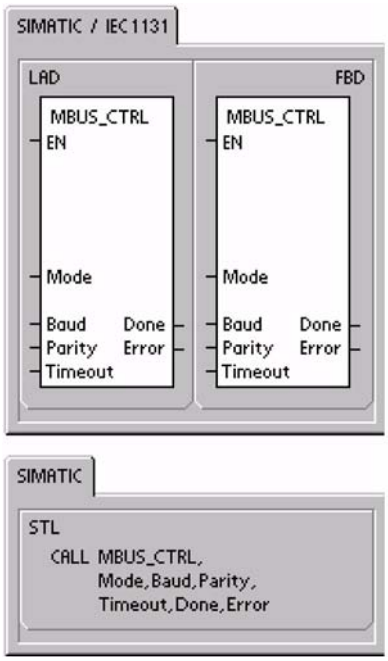
에러 코드	설명
0	에러 없음
1	메모리 범위 에러
2	잘못된 전송률 또는 패리티
3	잘못된 슬레이브 주소
4	Modbus 파라메터의 잘못된 값
5	보유 레지스터 중첩 Modbus 슬레이브 심볼
6	수신 패리티 에러
7	수신 CRC 에러
8	기능 요청이 잘못됨/기능이 지원되지 않음
9	요청의 잘못된 메모리 주소
10	슬레이브 기능이 활성화되지 않음

Modbus 슬레이브 프로토콜 프로그래밍의 예제




```
네트워크 1
        //첫 번째 스캔에서 Modbus 슬레이브 프로
        //토콜을 초기화합니다. 슬레이브 주소를 1로
        //설정하고, 포트 0을 짝수 패리티의
        //9600 baud로 설정하고, 모든 I, Q 및 AI 값에
        //접근하며, VB0부터 시작하는 1000개의 보유
        //레지스터(2000 바이트)에 대한 접근을 허
        //용합니다.
LD      SM0.1
CALL    MBUS_INIT,1,1,9600,2,0,128,32,1000,
        &VB0,M0.1,MB1
네트워크 2
        //매 스캔마다 Modbus 슬레이브 프로토콜을
        //실행합니다.
LD      SM0.0
CALL    MBUS_SLAVE,M0.2,MB2
```

MBUS_CTRL 인스트럭션(마스터 초기화)



S7-200 포트 0에 대한 MBUS_CTRL 인스트럭션(또는 포트 1 에 대한 MBUS_CTRL_P1) 은 Modbus 통신을 초기화 , 감시 또는 비활성화하는 데 사용됩니다 . MBUS_MSG 인스트럭션을 사용할 수 있으려면 , MBUS_CTRL 인스트럭션이 에러 없이 실행되어야 합니다. 다음 인스트럭션으로 계속 진행하기 전에 인스트럭션이 완료되고 완료 비트가 즉시 설정됩니다. EN 입력이 켜져 있을 때 각 스캔에 대해 인스트럭션이 실행됩니다.

MBUS_CTRL 인스트럭션은 MBUS_MSG 인스트럭션으로 시작되는 메시지의 프로세스를 감시할 수 있도록 매 스캔(첫 번째 스캔 포함) 마다 호출되어야 합니다 . Modbus 마스터 프로토콜은 MBUS_CTRL 이 매 스캔마다 호출되지 않으면 제대로 작동하지 않습니다.

모드 입력의 값은 통신 프로토콜을 선택합니다. 1의 입력 값은 CPU 포트를 Modbus 프로토콜에 할당하고 프로토콜을 활성화합니다. 0의 입력 값은 CPU 포트를 PPI 시스템에 할당하고 Modbus 프로토콜을 비활성화합니다.

파라메터 Parity 는 Modbus 슬레이브 디바이스의 패리티와 일치하도록 설정됩니다. 모든 세팅은 하나의 시작 비트와 하나의 정지 비트를 사용합니다. 허용 값은 다음과 같습니다.

- 0-패리티 없음
- 1-홀수 패리티
- 2-짝수 패리티

파라메터 Timeout은 슬레이브로부터의 응답을 기다도록 밀리초의 수로 설정됩니다. Timeout 값은 1밀리초 ~ 32767밀리초의 범위 안에서 설정될 수 있습니다. 일반적인 값은 1000밀리초(1초)입니다. Timeout 파라메터는 슬레이브 디바이스가 선택된 전송률로 응답할 수 있는 시간을 가지도록 충분히 큰 값으로 설정되어야 합니다.

Timeout 파라메터는 Modbus 슬레이브 디바이스가 요청에 응답하는지 여부를 결정하는 데 사용됩니다. Timeout 값은 Modbus 마스터가 요청의 마지막 문자가 전송된 후 응답의 첫 번째 문자를 기다리는 시간을 지정합니다. Modbus 마스터는 최소 응답의 1문자 이상이 시간 제한 내에 수신되는 경우 Modbus 슬레이브 디바이스에서 전체 응답을 수신합니다.

MBUS_CTRL 인스트럭션이 완료될 때, 완료 출력이 켜집니다.

에러 출력은 인스트럭션을 실행하는 결과를 포함합니다. 도표 12-8은 MBUS_CTRL 인스트럭션 실행으로 발생할 수 있는 에러 상태를 정의합니다.

도표 12-7 MBUS_CTRL 인스트럭션의 파라메터

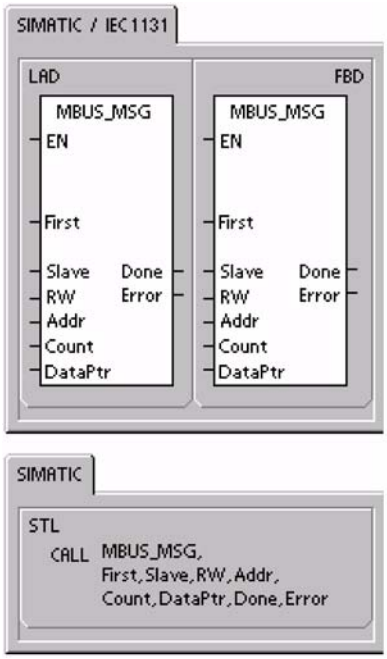
파라메터	데이터 유형	오퍼랜드
모드	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
전송률	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
패리티	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
시간 초과	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
완료	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
에러	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

도표 12-8 Modbus 슬레이브 프로토콜 실행 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음
1	패리티 선택이 유효하지 않음
2	전송률 선택이 유효하지 않음
3	시간 제한 선택이 유효하지 않음
4	모드 선택이 유효하지 않음

MBUS_MSG 인스트럭션

MBUS_MSG 인스트럭션 (또는 포트 1 의 경우 MBUS_MSG_P1) 은 Modbus 슬레이브에 대한 요청을 시작하고 응답을 처리하는 데 사용됩니다.



MBUS_MSG 인스트럭션은 EN 입력 및 첫 번째 입력이 켜져 있을 때 Modbus 슬레이브에 대한 요청을 시작합니다 . 요청 전송 , 응답 대기 및 응답 처리는 일반적으로 여러 번의 스캔을 필요로 합니다. EN 입력은 요청에 대한 전송을 활성화하기 위해 켜져 있어야 하고 완료 비트가 설정될 때까지 계속 켜져 있어야 합니다.

주: 하나의 MBUS_MSG 인스트럭션만 한 번에 활성화될 수 있습니다 . 둘 이상의 MBUS_MSG 인스트럭션이 활성화된 경우 , 실행된 첫 번째 MBUS_MSG 인스트럭션이 처리되고 모든 다음 MBUS_MSG 인스트럭션은 에러 코드 6으로 인해 취소됩니다.

파라메터 First는 전송할 새 요청이 있을 때 하나의 스캔에 대해서만 켜져야 합니다. First 입력은 요청이 한 번 전송되게 하는 에지 감지 요소(예: 양수의 에지)를 통해 펄스가 수행되어야 합니다. 예제 프로그램을 참조하십시오.

파라메터 Slave는 Modbus 슬레이브 디바이스의 주소입니다. 허용된 범위는 0 ~ 247입니다. 주소 0은 브로드캐스트 주소이며 쓰기 요청을 위해서만 사용할 수 있습니다. 주소 0의 브로드캐스트 요청에 대한 응답이 없습니다. 슬레이브 디바이스가 모두 브로드캐스트 주소를 지원하지는 않습니다. S7-200 Modbus 슬레이브 라이브러리는 브로드캐스트 주소를 지원하지 않습니다.

파라메터 RW는 메시지를 읽거나 쓸지 여부를 지정합니다. 다음의 2가지 값이 RW에 대해 허용됩니다.

- 0 - 읽기
- 1 - 쓰기

개별 출력(코일) 및 보유 레지스터는 읽기 및 쓰기 요청을 모두 지원합니다. 개별 입력(접점) 및 입력 레지스터는 읽기 요청만 지원합니다. 파라메터 Addr은 시작 Modbus 주소입니다. 다음의 값 범위가 허용됩니다.

- 개별 출력의 경우 00001 ~ 09999(코일)
- 개별 입력의 경우 10001 ~ 19999(접점)
- 입력 레지스터의 경우 30001 ~ 39999
- 보유 레지스터의 경우 40001 ~ 49999

Addr에 대한 특정 값 범위는 Modbus 슬레이브 디바이스가 지원하는 주소를 바탕으로 합니다.

파라메터 Count는 이 요청에서 읽거나 쓸 데이터 요소의 수를 지정합니다. Count는 비트 데이터 유형의 비트 수이며, 워드 데이터 유형의 워드 수입니다.

- 주소 0xxxx - Count는 읽거나 쓸 비트 수입니다.
- 주소 1xxxx - Count는 읽을 비트 수입니다.
- 주소 3xxxx - Count는 읽을 입력 레지스터 워드 수입니다.
- 주소 4xxxx - Count는 읽거나 쓸 보유 레지스터 워드 수입니다.

MBUS_MSG 인스트럭션은 최대 120워드 또는 1920비트(데이터의 240바이트)를 읽거나 씁니다. Count의 값에 대한 실제 한계는 Modbus 슬레이브 디바이스의 한계에 따라 달라집니다.

파라메터 DataPtr은 읽기 또는 쓰기 요청과 연결된 데이터에 대해 S7-200 CPU에 있는 V 메모리를 가리키는 간접 주소 포인터입니다. 읽기 요청의 경우, DataPtr은 Modbus 슬레이브에서 읽은 데이터를 저장하는 데 사용되는 첫 번째 CPU 메모리 위치를 가리켜야 합니다. 쓰기 요청의 경우, DataPtr은 Modbus 슬레이브에 전송할 데이터의 첫 번째 CPU 메모리 위치를 가리켜야 합니다.

DataPtr 값은 간접 주소 포인터로 MBUS_MSG에 전달됩니다. 예를 들어, Modbus 슬레이브 디바이스에 쓸 데이터가 S7-200 CPU의 주소 VW200부터 시작하는 경우, DataPtr의 값은 &VB200(VB200의 주소)이 됩니다. 포인터는 워드 데이터를 가리키더라도 항상 VB 유형이어야 합니다.

도표 12-9 MBUS_MSG 인스트럭션의 파라메터

파라메터	데이터 유형	오퍼랜드
첫 번째	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L (양수의 에지 감지 요소에 의해 조절되는 전원 흐름)
슬레이브	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
RW	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
Addr	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
카운트	INT	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, 상수, *VD, *AC, *LD
DataPtr	DWORD	&VB
완료	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
에러	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

보유 레지스터(주소 4xxxx) 및 입력 레지스터(주소 3xxxx)는 워드 값(2 바이트 또는 16비트)입니다. S7-200 CPU 워드의 포맷은 Modbus 레지스터와 같습니다. 낮은 숫자가 지정된 V 메모리 주소는 레지스터의 가장 중요한 바이트입니다. 높은 숫자가 지정된 V 메모리 주소는 레지스터의 가장 중요하지 않은 바이트입니다. 아래의 테이블에서는 S7-200 바이트 및 워드 주소 지정이 Modbus 레지스터 포맷과 어떻게 일치하는지 보여줍니다.

도표 12-10 Modbus 보유 레지스터

S7-200 CPU 메모리 바이트 주소		S7-200 CPU 메모리 워드 주소		Modbus 보유 레지스터 주소	
주소	16진수 데이터	주소	16진수 데이터	주소	16진수 데이터
VB200	12	VW200	12 34	4001	12 34
VB201	34				
VB202	56	VW202	56 78	4002	56 78
VB203	78				
VB204	9A	VW204	9A BC	4003	9A BC
VB205	BC				

비트 데이터(주소 0xxxx 및 1xxxx) 영역은 묶은 바이트로 읽거나 쓰여집니다. 즉, 8비트는 데이터의 각 바이트로 묶여집니다. 첫 번째 데이터 바이트의 가장 중요하지 않은 비트는 주소가 지정된 비트 번호(파라메터 Addr)입니다. 하나의 비트만 쓰여진 경우 비트는 DataPtr에서 가리키는 바이트의 가장 중요하지 않은 비트이어야 합니다.

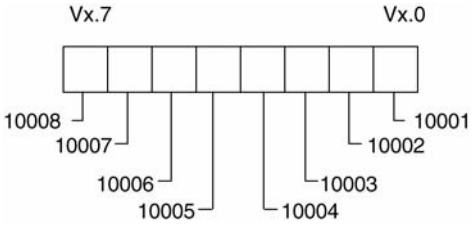


그림 12-1 묶여진 바이트의 포맷(개별 입력 주소)

짝수 바이트 경계에서 시작하지 않는 비트 데이터 주소의 경우, 시작 주소에 해당하는 비트는 바이트의 가장 중요하지 않은 비트이어야 합니다. Modbus 주소 10004부터 시작하는 3비트의 묶여진 바이트 포맷의 예제는 아래를 참조하십시오.

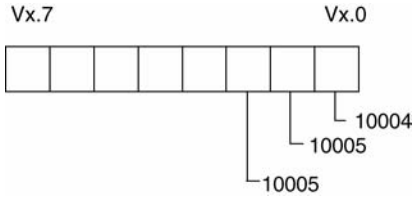


그림 12-2 묶여진 바이트의 포맷(주소 10004부터 시작하는 개별 입력)

개별 출력 데이터 유형(코일)에 쓸 때, 사용자는 DataPtr를 통해 데이터를 MBUS_MSG 인스트럭션으로 전달하기 전에 묶여진 바이트 안에 있는 정확한 비트 위치에 비트를 배치해야 합니다.

완료 출력은 요청이 전송되고 있고 응답이 수신되고 있는 동안에는 꺼져 있습니다. 완료 출력은 응답이 완료되었거나 MBUS_MSG 인스트럭션이 에러로 인해 취소된 경우 켜져 있습니다.

에러 출력은 완료 출력이 켜져 있을 때만 유효합니다 . MBUS_MSG 인스트럭션에 의해 반환된 Modbus 마스터 MBUS_MSG 실행 에러를 참조하십시오.

낮은 번호가 지정된 에러 코드(1 ~ 8)는 MBUS_MSG 인스트럭션에 의해 감지되는 에러입니다. 이들 에러 코드는 일반적으로 MBUS_MSG 인스트럭션의 입력 파라메터를 포함하는 문제 또는 슬레이브에서 응답을 수신하는 문제를 나타냅니다. 패리티 및 CRC 에러는 응답이 있었지만 데이터가 제대로 수신되지 않았음을 나타냅니다. 이것은 항상 좋지 않은 연결 또는 전기 노이즈와 같은 전기적 문제에 의해 발생합니다.

높은 번호가 지정된 에러 코드(101부터 시작)는 Modbus 슬레이브 디바이스에 의해 반환된 에러입니다. 이들 에러는 슬레이브가 요청된 기능을 지원하지 않거나 요청된 주소(데이터 유형 또는 주소 범위)는 Modbus 슬레이브 디바이스에 의해 지원되지 않음을 나타냅니다.

도표 12-11 Modbus 마스터 MBUS_MSG 실행 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음
1	응답의 패리티 에러: 이것은 짝수 또는 홀수 패리티가 사용되는 경우에만 가능합니다. 전송이 방해 받았지만 부정확한 데이터가 수신되었을 수 있습니다. 이 에러는 항상 통신에 영향을 미치는 부정확한 배선 또는 전기 노이즈와 같은 전기적 문제에 의해 발생합니다.
2	사용되지 않음
3	수신 시간 제한: 시간 제한 시간 내에 슬레이브로부터 응답이 없었습니다. 일부 발생 가능한 원인은 슬레이브 디바이스에 대한 불량한 전기 연결이며 마스터와 슬레이브는 다른 전송률 / 패리티 세팅 및 잘못된 슬레이브 주소로 설정되어 있습니다.
4	요청 파라메터 에러: 하나 이상의 입력 파라메터(Slave, RW, Addr 또는 Count)가 잘못된 값으로 설정되어 있습니다. 입력 파라메터의 허용된 값에 대한 설명서를 확인하십시오.

도표 12-11 Modbus 마스터 MBUS_MSG 실행 에러 코드 (계속)

에러 코드	설명
5	Modbus 마스터가 활성화되지 않음: MBUS_MSG를 호출하기 전에 매 스캔마다 MBUS_CTRL을 호출하십시오.
6	Modbus가 다른 요청으로 사용 중임: 하나의 MBUS_MSG 인스트럭션만 한 번에 활성화될 수 있습니다.
7	응답 에러: 수신된 응답은 해당 요청에 해당하지 않습니다. 이것은 슬레이브 디바이스의 일부 문제 또는 요청에 대해 답변한 잘못된 슬레이브 디바이스를 나타냅니다.
8	응답의 CRC 에러: 전송이 방해 받았지만 부정확한 데이터가 수신되었을 수 있습니다. 이 에러는 항상 통신에 영향을 미치는 부정확한 배선 또는 전기 노이즈와 같은 전기적 문제에 의해 발생합니다.
101	슬레이브는 이 주소에서 요청된 기능을 지원하지 않습니다. "Modbus 마스터 인스트럭션 사용" 도움말 항목에 있는 필요한 Modbus 슬레이브 기능 지원 테이블을 참조하십시오.
102	슬레이브는 데이터 주소를 지원하지 않음: Addr + Count의 필요한 주소 범위는 슬레이브의 허용된 주소 범위 밖에 있습니다.
103	슬레이브는 데이터 유형을 지원하지 않음: Addr 유형은 슬레이브 디바이스에 의해 지원되지 않습니다.
105	슬레이브에서 메시지를 허용했지만 응답이 지연됨: 이것은 MBUS_MSG의 에러이며 사용자 프로그램이 나중에 요청을 다시 전송해야 합니다.
106	슬레이브에서 메시지를 허용했지만 응답이 지연됨: 이것은 MBUS_MSG의 에러이며 사용자 프로그램이 나중에 요청을 다시 전송해야 합니다. 슬레이브가 사용 중이며 메시지를 거부함: 응답을 획득하기 위해 같은 요청을 다시 시도할 수 있습니다.
107	슬레이브가 알 수 없는 이유로 인해 메시지를 거부함
108	슬레이브 메모리 패리티 에러: 슬레이브 디바이스에 에러가 있습니다.

프로그램 예제

이 예제 프로그램에서는 Modbus 마스터 인스트럭션을 사용하여 입력 I0.0이 켜질 때마다 Modbus 슬레이브에 대해 4개의 보유 레지스터를 쓰고 읽는 방법에 대해 보여줍니다.

S7-200 CPU는 VW100부터 시작하는 4워드를 Modbus 슬레이브에 씁니다. 데이터가 주소 40001부터 시작하는 슬레이브의 4개의 보유 레지스터에 쓰여집니다.

S7-200 CPU는 Modbus 슬레이브로부터 4개의 보유 레지스터를 읽습니다. 데이터는 보유 레지스터 40010 - 40013로부터 오며 VW200부터 시작하는 S7-200 CPU의 V 메모리에 배치됩니다.

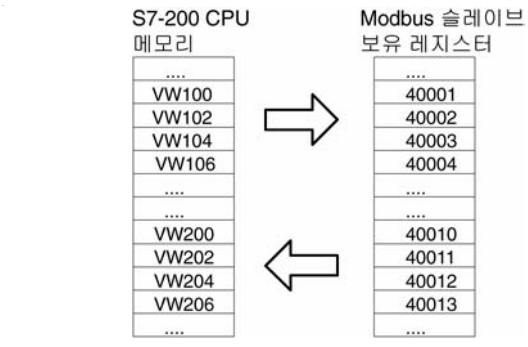
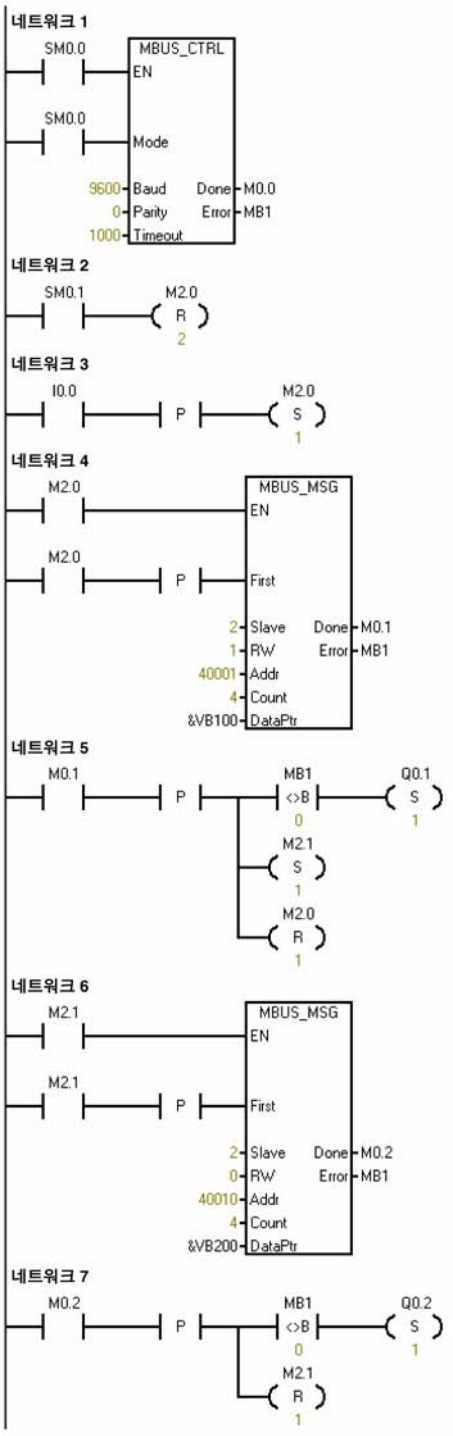


그림 12-3 예제 프로그램 데이터 전송

Modbus 마스터 프로토콜 프로그래밍의 예제

MBUS_MSG 인스트럭션에서 반환된 에러가 있는 경우 프로그램은 출력 Q0.1 및 Q0.2를 켭니다.



네트워크 1

```
// 매 스캔마다 MBUS_CTRL을 호출하여
// Modbus 마스터를 초기화하고 감시합니다.
// Modbus 마스터는 9600 baud 및 패리티 없
// 음으로 설정됩니다. 슬레이브가 응답하는 데
// 1000밀리초(1 초)가 허용됩니다.
```

네트워크 2

```
// 첫 번째 스캔에서, 2개의 MBUS_MSG 인스
트럭션// 에 사용된 활성화 플래그(M2.0 및
M2.1)를 // 리셋합니다.
```

네트워크 3

```
// I0.0이 OFF에서 ON으로 변경될 때, 첫 번
// 째 MBUS_MSG 인스트럭션(M2.0)에 대해
활성화 // 플래그를 설정합니다.
```

네트워크 4

```
// 첫 번재 활성화 플래그(M2.0)가 ON일 때
// MBUS_MSG 인스트럭션을 호출합니다.
// 첫 번째 파라메터는 인스트럭션이 활성화
된 첫 번째 스캔에
//  대해서만 설정되어야 합니다.
// 이 인스트럭션(RW = 1)은 4개의 보유 레지
// 스터를  슬레이브 2에 씁니다. 쓰기 데이터
// 는 CPU의 VB100-VB107(4 워드)로부터 가
져오며 // Modbus 슬레이브의 주소 40001 -
40004에 // 쓰여집니다.
```

네트워크 5

```
// 첫 번째 MBUS_MSG 인스트럭션이 완료
// 될때(완료가 0에서 1로 전환), 첫 번째
// MBUS_MSG에 대해 활성화를 지우고 두번
// 째 MBUS_MSG 인스트럭션에 대해 활성화
//를  설정합니다.
// 에러(MB1)가 0이 아닌 경우 에러를 표시하
// 도록 Q0.1을 설정합니다.
```

네트워크 6

```
// 두 번째 활성화 플래그(M2.1)가 ON일 때 두 //
번째 MBUS_MSG 인스트럭션을 호출합니다.
// First 파라메터는 인스트럭션이 활성화된 첫
// 번째 스캔에 대해서만 설정되어야 합니다.
// 이 인스트럭션(RW = 0)은 4개의 보유 레지스
터를 // 슬레이브 2에서 읽습니다. 데이터는
// Modbus 슬레이브의 주소 40010 - 40013에서
// 읽고 CPU의 VB200 - VB207(4 워드)에
// 복사됩니다.
```

네트워크 7

```
// 두 번째 MBUS_MSG 인스트럭션이 완료된
경우(완// 료가 0에서 1로 전환), 두 번째
MBUS_MSG // 인스트럭션에 대해 활성화를
지웁니다.
// 에러(MB1)가 0이 아닌 경우 에러를 표시하
// 도록 Q0.2를 설정합니다.
```

고급 주제

이 항목에는 Modbus 마스터 프로토콜 라이브러리의 고급 사용자를 위한 정보가 포함되어 있습니다. Modbus 마스터 프로토콜 라이브러리의 대부분 사용자는 이 정보를 필요로 하지 않으며 Modbus 마스터 프로토콜 라이브러리의 기본 조작을 수정하지 않아야 합니다.

다시 시도

다음의 에러 중 하나가 감지되면 Modbus 마스터 인스트럭션이 자동으로 슬레이브에 요청을 다시 전송합니다.

- 응답 시간 제한 시간(MBUS_CTRL의 파라메터 Timeout) 인스트럭션 안에 응답이 없습니다(에러 코드 3).
- 응답의 문자들 사이의 시간이 허용된 값을 초과했습니다(에러 코드 3).
- 슬레이브로부터의 응답에 패리티 에러가 있습니다(에러 코드 1).
- 슬레이브로부터의 응답에 CRC 에러가 있습니다(에러 코드 8).
- 반환된 기능은 요청과 일치하지 않습니다(에러 코드 7).

Modbus 마스터는 완료 및 에러 출력 파라메터를 설정하기 전에 2개의 추가 시간을 다시 전송합니다.

MBUS_CTRL이 실행된 후 Modbus 마스터 심볼 테이블에서 심볼 mModbusRetries를 찾고 이 값을 변경하면 다시 시도 횟수를 변경할 수 있습니다. mModbusRetries 값은 0 ~ 255회의 재시도 범위가 있는 BYTE입니다.

정수-문자 시간 제한

Modbus 마스터는 응답의 문자들 사이의 시간이 지정된 시간을 초과한 경우 슬레이브 디바이스로부터의 응답을 취소합니다. 기본 시간은 배선 또는 전화 모뎀을 통해 대부분의 슬레이브 디바이스로 Modbus 마스터 프로토콜을 작동하게 해야 하는 100밀리초로 설정됩니다. 이 에러가 감지되면, MBUS CTRL 에러 파라메터는 에러 코드 3으로 설정됩니다.

전송 매체(예: 전화 모뎀)로 인해 또는 슬레이브 디바이스 자체가 더 많은 시간을 필요로 하므로 문자들 사이에 더 긴 시간이 필요한 경우가 있을 수 있습니다. MBUS_CTRL을 수행한 후 Modbus 마스터 심볼 테이블에서 심볼 mModbusCharTimeout 을 찾고 이 값을 변경하면 이 시간 제한을 늘릴 수 있습니다. mModbusCharTimeout 값은 1 ~ 30000밀리초의 범위가 있는 INT입니다.

단일 및 다중 비트/워드 쓰기 기능

일부 Modbus 슬레이브 디바이스는 단일 개별 출력 비트(Modbus 기능 5)를 쓰거나 단일 보유 레지스터(Modbus 기능 6)를 쓰는 Modbus 기능을 지원하지 않습니다. 이들 디바이스는 대신 다중 비트 쓰기(Modbus 기능 15) 또는 다중 레지스터 쓰기(Modbus 기능 16)만 지원합니다. MBUS_MSG 인스트럭션은 슬레이브 디바이스가 단일 비트 / 워드 Modbus 기능을 지원하지 않는 경우 에러 코드 101을 반환합니다.

Modbus 마스터 프로토콜을 사용하면 MBUS_MSG 인스트럭션을 강제로 수행하여 단일 비트 / 워드 Modbus 기능 대신 다중 비트/워드 Modbus 기능을 사용할 수 있습니다. MBUS_CTRL이 실행된 후 Modbus 마스터 심볼 테이블에서 심볼 mModbusForceMulti를 찾고 이 값을 변경하여 다중 비트/워드 인스트럭션을 강제로 수행할 수 있습니다 . mModbusForceMulti 값은 데이터 유형 BOOL 값이며 단일 비트/레지스터가 쓰여질 때 다중 비트/워드 기능을 강제로 사용하도록 '1'로 설정되어야 합니다.

어큐뮬레이터 사용

어큐뮬레이터(AC0, AC1, AC2, AC3)는 Modbus 마스터 인스트럭션에 의해 사용되며 상호 참조 목록에 표시됩니다 . 어큐뮬레이터의 값은 Modbus 마스터 인스트럭션에 의해 저장되고 복원됩니다 . 어큐뮬레이터의 모든 사용자 데이터는 Modbus 마스터 인스트럭션을 실행하는 동안 유지됩니다.

9999보다 큰 보유 레지스터 주소

Modbus 보유 주소는 일반적으로 40001 ~ 49999 범위 안에 있습니다. 이 범위는 대부분의 애플리케이션에 대해 적절하지만 주소가 9999보다 큰 보유 레지스터에 매핑된 데이터를 포함하는 일부 Modbus 슬레이브 디바이스가 있습니다. 이들 디바이스는 정상적인 Modbus 주소 지정 구성표에 맞지 않습니다.

Modbus 마스터 인스트럭션은 대체 주소 지정 방법을 통해 9999보다 큰 주소 지정 보유 레지스터를 지원합니다. MBUS_MSG 인스트럭션은 파라메터 Addr의 추가 범위가 보유 레지스터 주소의 확장된 주소를 지원할 수 있게 합니다.

보유 레지스터의 경우 400001 ~ 465536

예를 들어, 보유 레지스터 16768에 접근하려면, MBUS_MSG의 Addr 파라메터가 416768로 설정되어야 합니다.

확장된 주소 지정은 Modbus 프로토콜에 의해 지원되는 65536개의 가능한 주소의 전체 범위에 접근할 수 있습니다. 이 확장된 주소 지정은 보유 레지스터에 대해서만 지원됩니다.

13

래서피 사용

STEP 7-Micro/Win은 래서피 및 래서피 정의를 구성할 수 있도록 래서피 마법사를 제공합니다. 래서피는 PLC가 아닌 메모리 카트리지에 저장됩니다.

본 장의 목차

개요 368
래서피 정의 및 용어 369
래서피 마법사 사용 369
래서피 마법사에서 생성하는 인스트럭션 373

개요



래서피에 대한 지원은 STEP 7-Micro/WIN 및 S7-200 PLC에 통합되었습니다. STEP 7-Micro/Win은 래서피 및 래서피 정의를 구성할 수 있도록 래서피 마법사를 제공합니다.

모든 래서피는 메모리 카트리지에 저장됩니다. 그러므로, 래서피 기능을 사용하려면 옵션 64kB 또는 256kB 메모리 카트리지가 PLC에 설치되어 있어야 합니다. 메모리 카트리지에 대한 자세한 내용은 부록 A를 참조하십시오.

모든 래서피는 메모리 카트리지에 저장됩니다. 그러나, 단일 래서피는 사용자 프로그램이 이 개별 래서피를 처리하고 있을 때 PLC 메모리로 판독됩니다. 예를 들어, 쿠키를 만드는 경우 쵸콜릿 칩, 설탕 및 오트밀 쿠키의 래서피가 있을 수 있습니다. 한 번에 하나의 쿠키 유형만 만들 수 있으므로, 적절한 래서피가 선택되고 PLC 메모리에 판독되어야 합니다.

그림 13-1에서는 래서피를 사용하여 여러 유형의 쿠키를 만드는 프로세스에 대해 설명합니다. 각 유형의 쿠키에 대한 래서피는 메모리 카트리지에 저장됩니다. 오퍼레이터는 TD 200C 텍스트 디스플레이를 사용하여 만들 쿠키의 유형을 선택하고 사용자 프로그램은 해당 래서피를 메모리로 로드합니다.

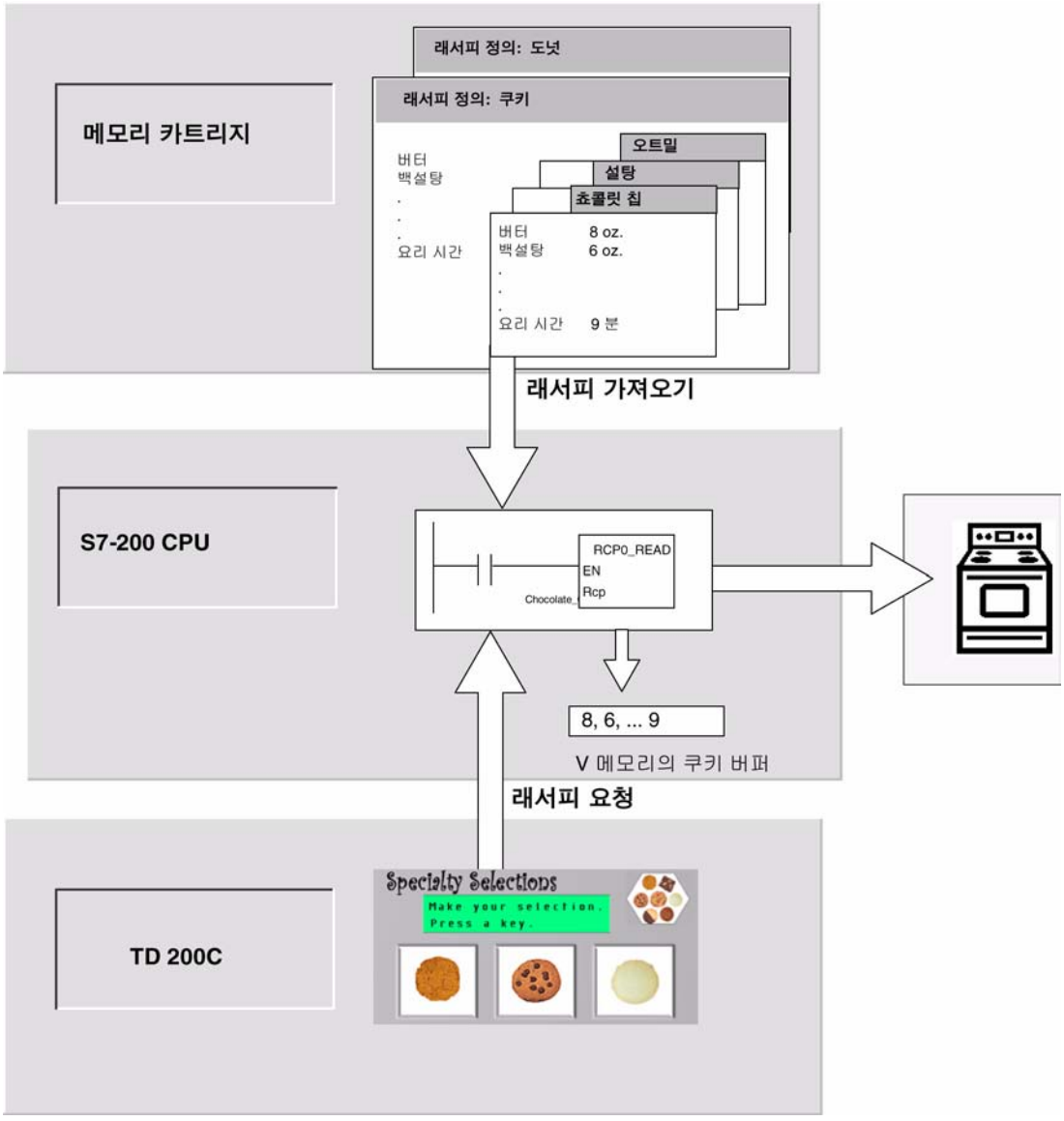


그림 13-1 래서피 애플리케이션의 예제

래서피 정의 및 용어

래서피 마법사를 이해하는 데 도움을 주기 위해, 다음의 정의 및 용어를 설명합니다.

- 래서피 컨피규레이션은 래서피 마법사에 의해 생성된 프로젝트 구성요소의 집합입니다. 이들 구성용소는 인스트럭션 서브루틴, 데이터 블록 탭 및 심볼 테이블을 포함합니다.
- 래서피 정의는 같은 파라메터들을 가진 래서피의 집합입니다. 그러나, 파라메터의 값은 래서피에 따라 달라질 수 있습니다.
- 래서피는 제품을 생산하거나 프로세스를 컨트롤하는 데 필요한 정보를 제공하는 파라메터 및 파라메터 값의 집합입니다.

예를 들어, 도넛 및 쿠키와 같은 다른 래서피 정의가 생성될 수 있습니다. 쿠키 래서피 정의는 쵸콜릿 칩 및 설탕 쿠키와 같은 다른 래서피들을 포함할 수 있습니다. 예제 필드 및 값은 도표 13-1에 나타나 있습니다.

도표 13-1 래서피 정의의 예제 - 쿠키

필드 이름	데이터 유형	Chocolate_Chip (래서피 0)	설탕 (래서피 1)	주석
버터	바이트	8	8	온스
White_Sugar	바이트	6	12	온스
Brown_Sugar	바이트	6	0	온스
달걀	바이트	2	1	개수
바닐라	바이트	1	1	티스푼
밀가루	바이트	18	32	온스
Baking_Soda	실수	1.0	0.5	티스푼
Baking_Powder	실수	0	1.0	티스푼
소금	실수	1.0	0.5	티스푼
Chocolate_Chips	실수	16	0.0	온스
Lemon_Peel	실수	0.0	1.0	테이블스푼
Cook_Time	실수	9.0	10.0	분

래서피 마법사 사용

래서피 마법사를 사용하여 래서피 및 래서피 정의를 생성합니다. 래서피는 메모리 카트리지에 저장됩니다. 래서피 및 래서피 정의는 래서피 마법사에 직접 입력할 수 있습니다. 래서피 마법사를 다시 실행하거나 RCPx_WRITE 인스트럭션 서브루틴으로 프로그래밍하여 개별 래서피를 나중에 변경할 수 있습니다.

래서피 마법사는 다음을 포함하는 래서피 컨피규레이션을 생성합니다.

- 각 래서피 정의에 대한 심볼 테이블. 각 테이블에는 래서피 필드 이름과 같은 이름을 가진 심볼 이름이 있습니다. 이들 심볼은 현재 메모리에 로드된 래서피 값에 접근하는 데 필요한 V 메모리 주소를 정의합니다. 각 테이블에는 각 래서피를 참조할 심볼릭 상수도 있습니다.
- 각 래서피 정의에 대한 데이터 블록 탭 이 탭은 심볼 테이블 내에 표시되는 각 V 메모리 주소에 대한 초기 값을 정의합니다.
- RCPx_READ 인스트럭션 서브루틴 . 이 인스트럭션은 지정된 래서피를 메모리 카트리지에서 V 메모리로 읽는 데 사용됩니다.
- RCPx_WRITE 인스트럭션 서브루틴 . 이 인스트럭션은 래서피 값을 V 메모리에서 메모리 카트리지로 쓰는 데 사용됩니다.

래서피 정의

래서피 마법사를 사용하여 래서피를 생성하려면, **도구 > 래서피 마법사** 메뉴 명령을 선택하십시오. 첫 번째 화면은 래서피 마법사의 기본 조작을 정의하는 소개 화면입니다. 다음 버튼을 클릭하여 래서피 구성을 시작하십시오.

래서피 정의를 생성하려면, 아래 단계를 수행하십시오. 그림 13-2를 참조하십시오.

1. 래서피 정의를 위한 필드 이름을 지정하십시오. 각 이름은 이전에 정의된 프로젝트에서 심볼이 됩니다.
2. 드롭다운 목록에서 데이터 유형을 선택하십시오.
3. 각 이름에 대한 기본값과 주석을 입력하십시오. 이 정의 안에서 지정된 모든 새 래서피는 이들 기본값부터 시작합니다.
4. 다음을 클릭하여 이 래서피 정의를 위해 래서피를 생성하고 편집하십시오.

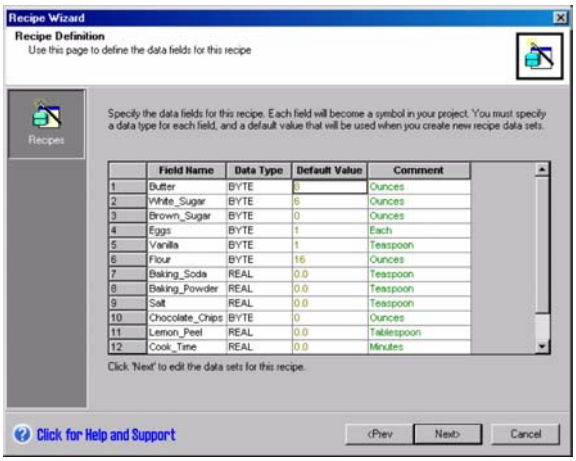


그림 13-2 래서피 정의

래서피에서 모든 데이터 필드를 정의하는 데 필요한 만큼 많은 행을 사용하십시오. 최대 4개의 다른 래서피 정의를 포함할 수 있습니다. 각 정의에 대한 래서피의 수는 메모리 카트리지 내의 사용 가능한 공간에 의해서만 제한됩니다.

래서피 생성 및 편집

래서피 생성 및 편집 화면에서는 개별 래서피를 생성하고 이들 래서피의 값을 지정할 수 있습니다. 각 편집 가능 열은 고유 래서피를 표시합니다.

래서피는 새로운 버튼을 눌러 생성할 수 있습니다. 각 래서피는 래서피 정의를 생성하는 동안 지정된 기본값으로 초기화됩니다.

또한, 래서피는 기존 래서피를 복사하여 붙여넣는 방법으로 오른쪽 마우스 버튼의 상황에 맞는 메뉴에서 생성할 수 있습니다. 새 열은 주석 필드를 포함하여 현재 커서 위치의 왼쪽에 삽입됩니다.

각 새로운 래서피는 래서피 정의 및 래서피 번호에 대한 참조를 포함하는 기본 이름이 주어집니다. 이 이름은 DEFx_RCPy의 형식입니다.

래서피를 생성하고 편집하려면, 아래 단계를 수행하십시오. 그림 13-3을 참조하십시오.

1. 다음 버튼을 클릭하여 래서피 생성 및 편집 창으로 이동하십시오.
2. 새로운 버튼을 선택하여 필요한 만큼 새 래서피를 삽입하십시오.
3. 래서피 이름을 기본 이름이 아닌 적절한 이름으로 바꾸십시오.
4. 필요한 경우 각 래서피 데이터 집합의 값을 변경하십시오.
5. 확인을 클릭하십시오.

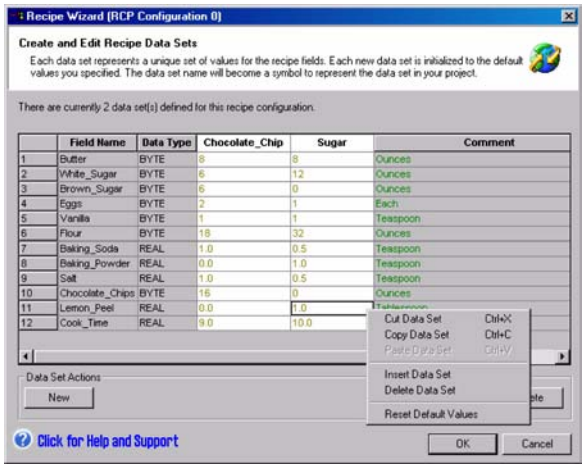


그림 13-3 래서피 생성 및 편집

메모리 할당

메모리 할당 화면에서는 메모리 카트리지에서 로드된 래서피를 저장하는 V 메모리의 시작 주소를 지정합니다. V 메모리 주소를 선택하거나 래서피 마법사가 정확한 크기의 사용되지 않는 V 메모리 블록의 주소를 제한하게 할 수 있습니다.

메모리를 할당하려면, 다음 단계를 수행하십시오. 그림 13-4를 참조하십시오.

1. 래서피를 저장할 V 메모리 주소를 선택하려면, 창을 클릭하고 주소를 입력하십시오.
2. 래서피 마법사가 정확한 크기의 사용되지 않는 V 메모리 블록을 선택하게 하려면, 주소 제안 버튼을 클릭하십시오.
3. 다음 버튼을 클릭하십시오.

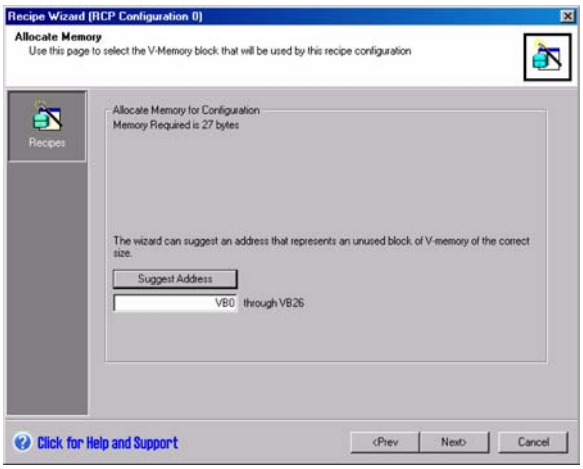


그림 13-4 메모리 할당

프로젝트 구성요소

프로젝트 구성요소 화면에는 프로젝트에 추가된 여러 구성요소가 나열되어 있습니다. 그림 13-5를 참조하십시오.

래서피 마법사를 완료하고 이들 구성요소를 추가하려면 완료를 클릭하십시오.

각 래서피 컨피규레이션에 고유 이름이 지정될 수 있습니다. 이 이름은 각 마법사 컨피규레이션과 함께 프로젝트 트리에 표시됩니다. 래서피 정의(RCPx)는 이 이름 끝에 추가됩니다.

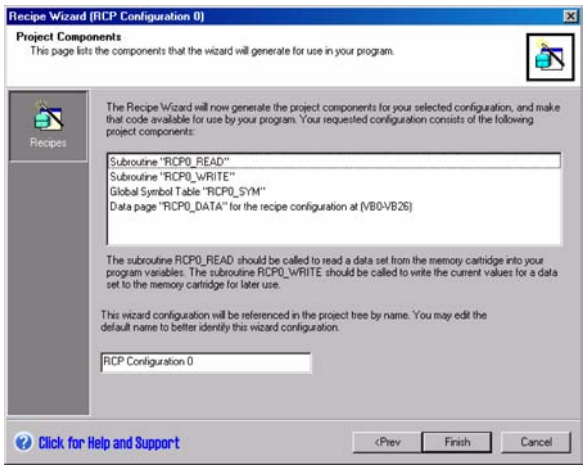


그림 13-5 프로젝트 구성요소

심볼 테이블 사용

심볼 테이블이 각 래서피 정의에 대해 생성됩니다. 각 테이블은 각 래서피를 표시하는 상수 값을 정의합니다. 이들 심볼은 원하는 래서피를 표시하기 위해 RCPx_READ 및 RCPx_WRITE 인스트럭션에 대한 파라메터로 사용될 수 있습니다. 그림 13-6을 참조하십시오.

또한, 각 테이블은 래서피의 각 필드에 대해 심볼 이름을 생성합니다 . 이들 심볼을 사용하여 V 메모리의 래서피 값에 접근할 수 있습니다.

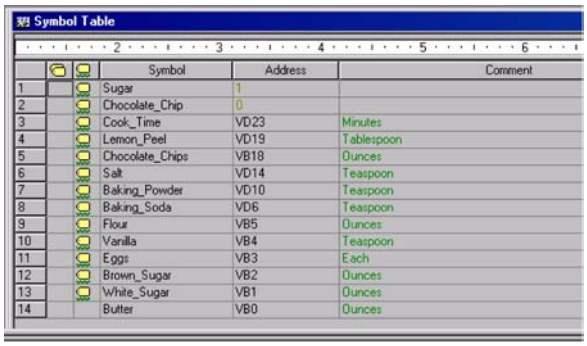


그림 13-6 심볼 테이블

래서피 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트 다운로드

래서피 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트를 다운로드하려면, 아래 단계를 수행하십시오. 그림 13-7을 참조하십시오.

1. **파일 > 다운로드**를 선택하십시오.
2. 대화창의 옵션 아래에서, 프로그램 블록, 데이터 블록 및 래서피 상자가 선택되어 있는지 확인하십시오.
3. 다운로드 버튼을 클릭하십시오.

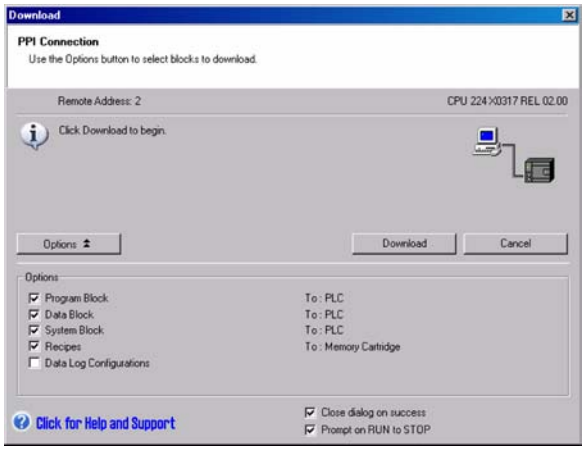


그림 13-7 래서피 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트 다운로드

기존 래서피 컨피규레이션 편집

기존 래서피 컨피규레이션을 편집하려면, 아래 단계를 수행하십시오. 그림 13-8을 참조하십시오.

1. 컨피규레이션 드롭다운 목록을 클릭하고 기존 래서피 컨피규레이션을 선택하십시오.
2. 기존 래서피 컨피규레이션을 삭제하려면, 컨피규레이션 삭제 버튼을 클릭하십시오.

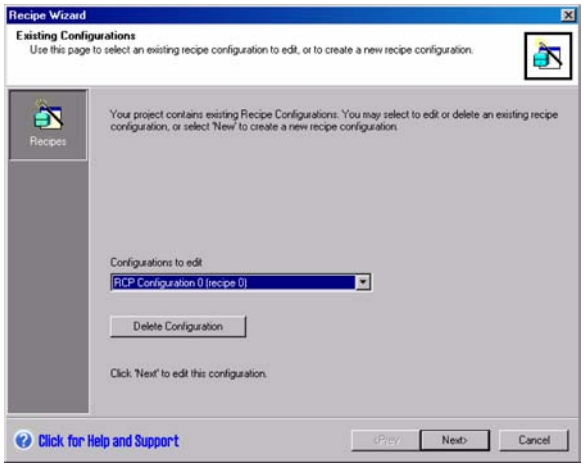


그림 13-8 기존 래서피 컨피규레이션 편집

래서피 마법사에서 생성하는 인스트럭션

RCPx_Read 서브루틴

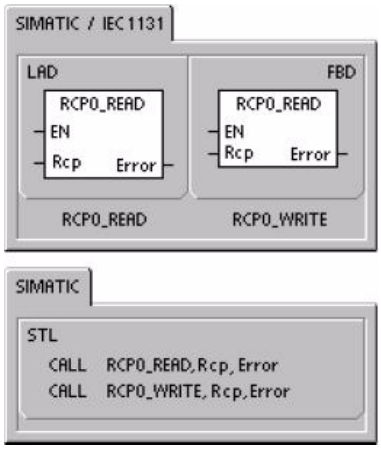
서브루틴 RCPx_READ는 래서피 마법사에 의해 생성되고 개별 래서피를 메모리 카트리지에서 V 메모리의 지정된 영역으로 읽는 데 사용됩니다.

RCPx_READ 인스트럭션의 x는 읽으려는 래서피를 포함하는 래서피 정의에 해당합니다.

EN 입력은 이 입력이 높을 때 인스트럭션의 실행을 활성화합니다.

Rcp 입력은 메모리 카트리지에서 로드된 래서피를 식별합니다.

에러 출력은 이 인스트럭션의 실행 결과를 반환합니다. 에러 코드의 정의는 도표 13-3을 참조하십시오.



RCPx_Write 서브루틴

서브루틴 RCPx_WRITE는 래서피 마법사에 의해 생성되고 메모리 카트리지의 래서피를 V 메모리에 포함된 래서피의 내용과 바꾸는 데 사용됩니다.

RCPx_WRITE 인스트럭션의 x 는 바꿀 래서피를 포함하는 래서피 정의에 해당합니다.

EN 입력은 이 입력이 높을 때 인스트럭션의 실행을 활성화합니다.

Rcp 입력은 메모리 카트리지에서 바꿔지는 래서피를 식별합니다.

에러 출력은 이 인스트럭션의 실행 결과를 반환합니다 . 에러 코드의 정의는 도표 13-3을 참조하십시오.

도표 13-2 래서피 서브루틴의 유효한 오퍼랜드

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
Rcp	워드	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, *VD, *AC, *LD, 상수
에러	바이트	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

도표 13-3 래서피 인스트럭션의 에러 코드

에러 코드	설명
0	에러 없음
132	메모리 카트리지에 대한 접근 실패

팁

메모리 카트리지에서 사용된 EEPROM은 제한된 수의 쓰기 조작을 지원합니다. 일반적으로, 이것은 백만회의 쓰기 사이클입니다. 이 한계에 도달하면, EEPROM이 제대로 작동하지 않습니다. 매 스캔마다 RCPx_WRITE 인스트럭션을 활성화하지 않았는지 확인하십시오. 매 스캔마다 이 인스트럭션을 활성화하면 상대적으로 짧은 기간에 메모리 카트리지가 마모됩니다.

14 데이터 로그 사용

STEP 7-Micro/Win은 메모리 카트리지에 프로세스 측정 데이터를 저장하기 위해 데이터 로그 마법사를 제공합니다. 프로세스 데이터를 메모리 카트리지로 이동하면 이 데이터를 저장하는 데 필요한 V 메모리 주소를 비웁니다.

본 장의 목차

개요 376
데이터 로그 마법사 사용 377
데이터 로그 마법사에서 생성하는 인스트럭션 381

개요

데이터 로그에 대한 지원은 STEP 7-Micro/WIN 및 S7-200 PLC에 통합되었습니다. 이 기능을 사용하면, 프로세스 데이터를 포함하는 레코드를 프로그램 컨트롤 하에 영구적으로 저장할 수 있습니다. 이들 레코드는 선택적으로 시간 및 날짜 스탬프를 포함할 수 있습니다. 최대 4개의 독립된 데이터 로그를 구성할 수 있습니다. 데이터 로그 레코드 포맷은 새로운 데이터 로그 마법사를 사용하여 정의됩니다.

모든 데이터 로그는 메모리 카트리지에 저장됩니다. 데이터 로그 기능을 사용하려면, PLC에 옵션의 64 K 또는 256 K 메모리 카트리지를 설치해야 합니다. 메모리 카트리지에 대한 자세한 내용은 부록 A를 참조하십시오.

S7-200 익스플로러를 사용하여 데이터 로그의 내용을 컴퓨터로 업로드해야 합니다.

데이터 로그 애플리케이션의 예제는 그림 14-1에 설명되어 있습니다.

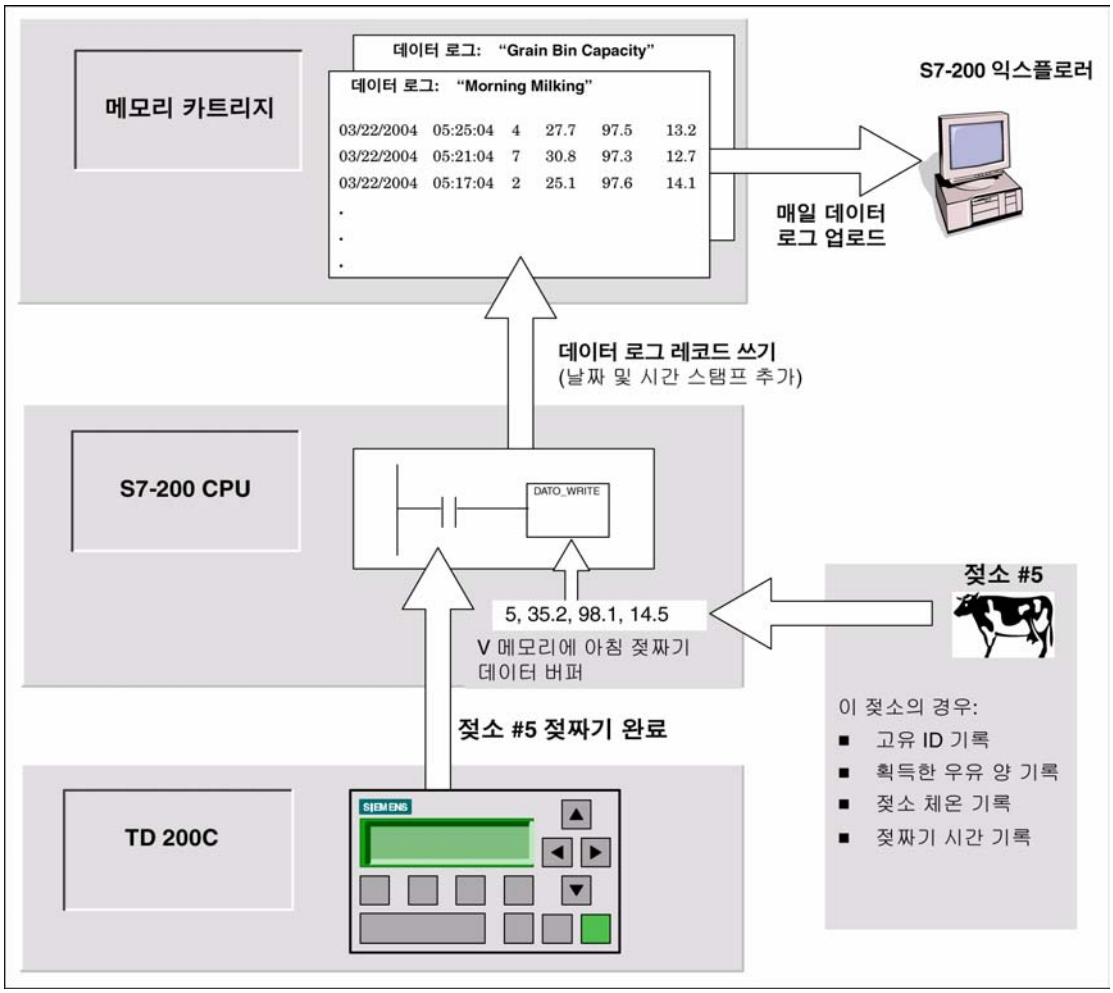


그림 14-1 데이터 로그 애플리케이션의 예제

데이터 로그 정의 및 용어

데이터 로그 마법사를 이해하는 데 도움을 주기 위해, 다음의 정의 및 용어를 설명합니다.

- 데이터 로그는 항상 날짜와 시간에 의해 정렬되는 레코드 집합입니다. 각 레코드는 프로세스 데이터 집합을 기록하는 일부 프로세스 이벤트를 표시합니다. 이 데이터의 조직은 데이터 로그 마법사를 사용하여 정의됩니다.
- 데이터 로그 레코드는 데이터 로그에 쓰여진 단일 행의 데이터입니다.

데이터 로그 마법사 사용

데이터 로그 마법사를 사용하여 최대 4개의 데이터 로그를 구성하십시오. 데이터 로그 마법사는 다음을 위해 사용됩니다.



- 데이터 로그 레코드의 포맷 정의
- 업로드 시 시간 스탬프, 날짜 스탬프 및 데이터 로그 지우기 같은 데이터 로그 옵션을 선택합니다
- 데이터 로그에 저장할 수 있는 최대 레코드 수를 지정합니다
- 데이터 로그에 레코드를 저장하는 데 사용되는 프로젝트 코드를 생성합니다

데이터 로그 마법사는 다음을 포함하는 데이터 로그 컨피규레이션을 생성합니다.

- 각 데이터 로그 컨피규레이션 정의에 대한 심볼 테이블. 각 테이블에는 데이터 로그 필드 이름과 같은 이름을 가진 심볼 이름이 있습니다. 각 심볼은 현재 데이터 로그를 저장하는 데 필요한 V 메모리 주소를 정의합니다. 각 테이블에는 각 데이터 로그를 참조할 심볼릭 상수도 있습니다.
- 각 데이터 로그 필드에 대해 V 메모리 주소를 할당하는 각 데이터 로그 레코드의 데이터 블록 탭. 프로그램은 이들 V 메모리 주소를 사용하여 현재 로그 데이터 집합을 누적합니다.
- DATx_WRITE 서브루틴. 이 인스트럭션은 지정된 데이터 로그 레코드를 V 메모리에서 메모리 카트리지로 복사합니다. DATx_WRITE의 각 실행은 메모리 카트리지에 저장된 로그 데이터에 새 데이터 레코드를 추가합니다.

데이터 로그 옵션

데이터 로그에 대해 다음의 옵션 작업을 구성할 수 있습니다. 그림 14-2를 참조하십시오.

시간 스탬프

각 데이터 로그 레코드와 함께 시간 스탬프를 포함할 수 있습니다. 선택된 경우, CPU는 사용자 프로그램이 데이터 로그 쓰기의 명령을 전달할 때 각 레코드와 함께 시간 스탬프를 자동으로 포함합니다.

날짜 스탬프

각 데이터 로그 레코드에 날짜 스탬프를 추가할 수 있습니다. 선택된 경우, CPU는 사용자 프로그램이 데이터 로그 쓰기의 명령을 전달할 때 각 레코드와 함께 날짜 스탬프를 자동으로 포함합니다.

데이터 로그 지우기

데이터 로그 지우기 - 업로드할 때마다 데이터에서 모든 레코드를 지울 수 있습니다. 데이터 로그 지우기 옵션을 설정하면, 업로드할 때마다 데이터 로그가 지워집니다.

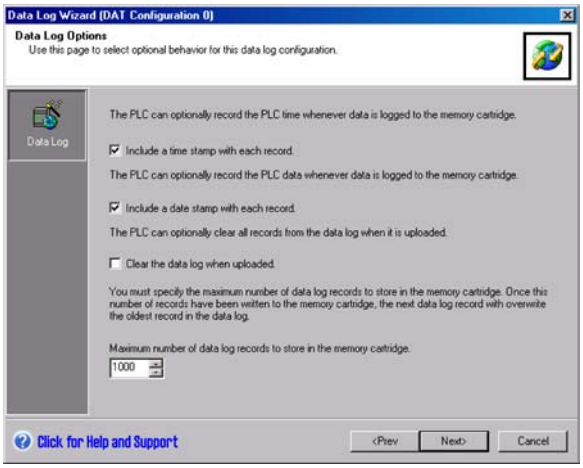


그림 14-2 데이터 로그 옵션

데이터 로그는 순환 대기열로 구현됩니다. (로그가 가득 찬 경우, 새 레코드가 가장 오래된 레코드를 대체합니다.) 데이터 로그에 저장할 최대 레코드 수를 지정하십시오. 데이터 로그에서 허용된 레코드의 최대 수는 65,535입니다. 레코드 수의 기본값은 1000입니다.

데이터 로그 정의

데이터 로그에 대해 필드를 지정하고 각 필드는 프로젝트에서 심볼이 됩니다. 각 필드의 데이터 유형을 지정해야 합니다. 데이터 로그 레코드는 데이터의 4 ~ 203바이트 사이를 포함할 수 있습니다. 데이터 로그에서 데이터 필드를 정의하려면, 아래 단계를 수행하십시오. 그림 14-3을 참조하십시오.

1. 이름을 입력할 필드 이름 셀을 클릭하십시오. 이름은 사용자 프로그램에 의해 참조된 심볼이 됩니다.
2. 데이터 유형 셀을 클릭하고 드롭다운 목록에서 데이터 유형을 선택하십시오.
3. 주석을 입력하려면, 주석 셀을 클릭하십시오.
4. 레코드를 정의하는 데 필요한 만큼의 행을 사용하십시오.
5. 확인을 클릭하십시오.

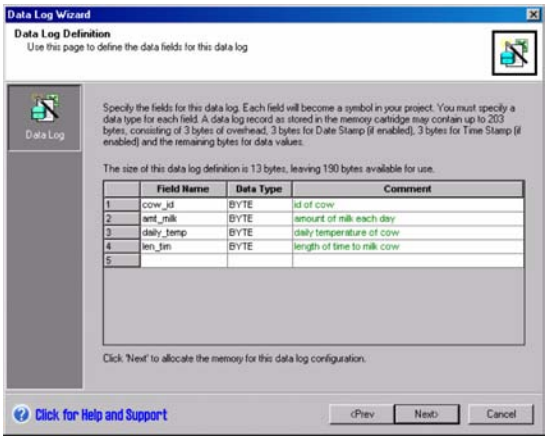


그림 14-3 데이터 로그 레코드 정의

기존 데이터 로그 컨피규레이션 편집

기존 데이터 로그 컨피규레이션을 편집하려면, 아래 단계를 수행하십시오.

1. 컨피규레이션 드롭다운 목록을 클릭하고 그림 14-4와 같이 기존 데이터 로그 컨피규레이션을 선택하십시오.
2. 기존 데이터 로그 컨피규레이션을 삭제하려면, 컨피규레이션 삭제 버튼을 클릭하십시오.

최대 4개의 다른 데이터 로그를 포함할 수 있습니다.

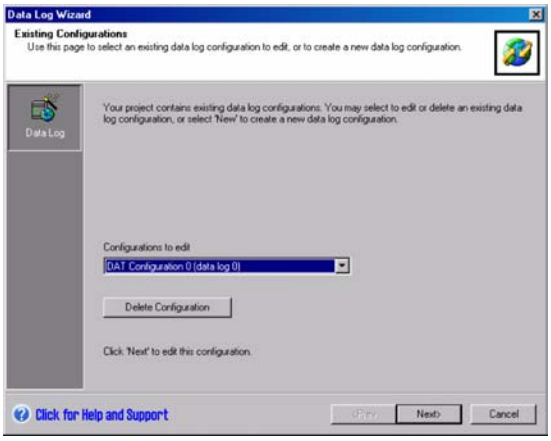


그림 14-4 기존 데이터 로그 컨피규레이션 편집

메모리 할당

데이터 로그 마법사는 PLC의 V 메모리 영역에서 블록을 생성합니다. 이 블록은 메모리 카트리지에 쓰기 전에 데이터 로그 레코드가 구성되는 메모리 주소입니다. 컨피규레이션을 배치할 시작 V 메모리 주소를 지정합니다. V 메모리 주소를 선택하거나 데이터 로그 마법사가 정확한 크기의 사용되지 않는 V 메모리 블록의 주소를 제한하게 할 수 있습니다. 블록의 크기는 데이터 로그 마법사에서 수행한 특정 선택 사항에 따라 달라집니다. 그림 14-5를 참조하십시오.

메모리를 할당하려면 , 다음 단계를 수행하십시오.

1. 데이터 로그 레코드가 구성되는 V 메모리 주소를 선택하려면, 제안된 주소를 클릭하고 주소를 입력하십시오.
2. 데이터 로그 마법사가 정확한 크기의 사용되지 않는 V 메모리 블록을 선택하게 하려면, 주소 제안 버튼을 클릭하십시오.
3. 다음 버튼을 클릭하십시오.

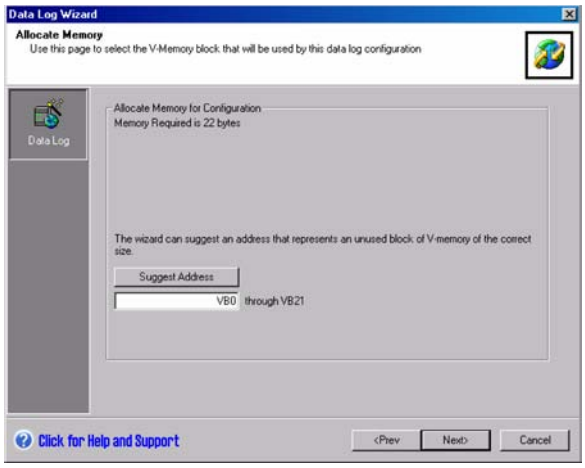


그림 14-5 메모리 할당

프로젝트 구성요소

프로젝트 구성요소 화면에는 프로젝트에 추가된 여러 구성요소가 나열되어 있습니다. 그림 14-6을 참조하십시오.

데이터 로그 마법사를 완료하고 이들 구성요소를 추가하려면 완료를 클릭하십시오.

각 데이터 로그 컨피규레이션에 고유 이름이 지정될 수 있습니다. 이 이름은 각 마법사 컨피규레이션과 함께 프로젝트 트리에 표시됩니다. 데이터 로그 정의(DATx)는 이 이름 끝에 추가됩니다.

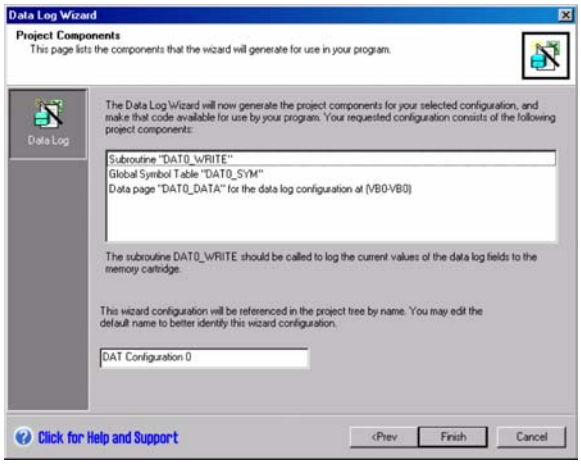


그림 14-6 프로젝트 구성요소

심볼 테이블 사용

심볼 테이블은 각 데이터 로그 컨피규레이션을 위해 생성됩니다. 각 테이블은 각 데이터 로그를 표시하는 상수 값을 정의합니다. 이들 심볼은 DATx_WRITE 인스트럭션의 파라메터로 사용될 수 있습니다.

또한, 각 테이블은 데이터 로그의 각 필드에 대해 심볼 이름을 생성합니다. 이들 심볼을 사용하여 V 메모리의 데이터 로그 값에 접근할 수 있습니다.

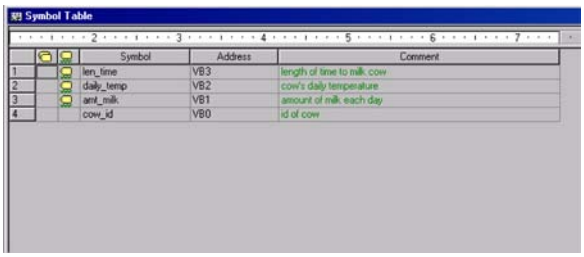


그림 14-7 심볼 테이블

데이터 로그 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트 다운로드

데이터 로그를 사용하려면 S7-200 CPU에 대한 데이터 로그 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트를 다운로드해야 합니다. 프로젝트에 데이터 로그 컨피규레이션이 있는 경우, 다운로드 창에서 데이터 로그 컨피규레이션 옵션이 기본적으로 선택되어 있습니다.

팁

데이터 로그 컨피규레이션이 포함되어 있는 프로젝트를 다운로드할 때, 현재 메모리 카트리지에 저장되어 있는 모든 데이터 로그 레코드는 손실됩니다.

데이터 로그 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트를 다운로드하려면, 아래 단계를 수행하십시오. 그림 14-8을 참조하십시오.

1. **파일 > 다운로드**를 선택하십시오.
2. 대화창의 옵션 아래에서, 데이터 로그 컨피규레이션 상자가 선택되었는지 확인하십시오.
3. 다운로드 버튼을 클릭하십시오.

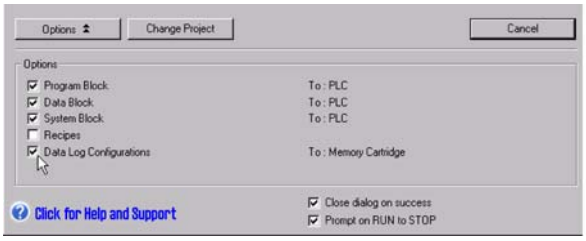


그림 14-8 데이터 로그 컨피규레이션을 포함하는 프로젝트 다운로드

S7-200 익스플로러 사용

S7-200 익스플로러는 메모리 카트리지에서 데이터 로그를 읽은 다음, 쉼표로 구분하는 값(CSV) 파일로 데이터 로그를 저장하는 데 사용되는 애플리케이션입니다.

데이터 로그를 읽을 때마다, 새 파일이 생성됩니다. 이 파일은 데이터 로그 디렉토리에 저장됩니다. 파일 이름은 다음과 같이 지정됩니다. PLC 주소, 데이터 로그 이름, 날짜 및 시간.

데이터 로그를 성공적으로 읽었을 때 CSV 확장명과 연결된 애플리케이션이 자동으로 시작되는지 여부를 선택할 수 있습니다. 이 선택 사항은 데이터 로그 파일의 오른쪽 마우스 메뉴에서 사용할 수 있습니다.

데이터 로그 디렉토리는 설치 시 지정된 디렉토리 아래에 있습니다. 기본 설치 디렉토리는 c:\program files\siemens\Microsystems입니다. (STEP 7은 설치되어 있지 않습니다.) 기본 설치 디렉토리는 c:\siemens\Microsystems입니다. (STEP 7이 설치되어 있습니다.)

데이터 로그를 읽으려면, 아래 단계를 수행하십시오.

1. Windows 탐색기를 여십시오. 내 S7-200 네트워크 폴더는 자동으로 보이도록 설정되어야 합니다.
2. 내 S7-200 네트워크 폴더를 선택하십시오.
3. 올바른 S7-200 PLC 폴더를 선택하십시오.

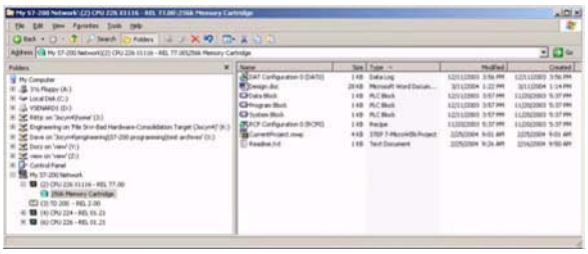


그림 14-9 S7-200 익스플로러 사용

4. 메모리 카트리지 폴더를 선택하십시오.
5. 올바른 데이터 로그 컨피규레이션 파일을 찾으십시오. 이들 파일의 이름은 DAT Configuration x (DATx)라고 지정됩니다.
6. 오른쪽 마우스 버튼의 상황에 맞는 메뉴를 선택한 다음, 업로드를 선택하십시오.

데이터 로그 마법사에서 생성하는 인스트럭션

데이터 로그 마법사는 하나의 인스트럭션 서브루틴을 프로젝트에 추가합니다.

DATx_WRITE 서브루틴

서브루틴 DATx_WRITE는 데이터 로그 필드의 현재 값을 메모리 카트리지에 기록하는 데 사용됩니다. DATxWRITE는 하나의 레코드를 메모리 카트리지에 있는 기록된 데이터에 추가합니다. 이 서브루틴에 대한 호출은 다음과 같이 표시됩니다.

에러 132는 이 인스트럭션이 메모리 카트리지에 제대로 접근하지 못할 때 반환됩니다.

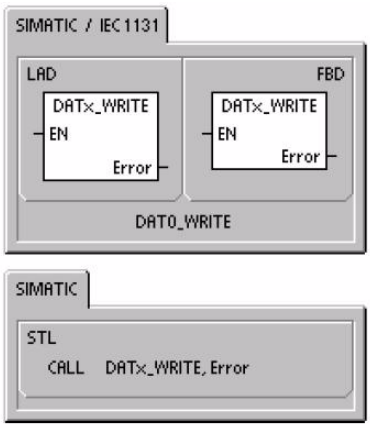


도표 14-1 DATAx_WRITE 서브루틴의 파라메터

입력/출력	데이터 유형	오퍼랜드
에러	바이트	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

팁

메모리 카트리지에서 사용된 EEPROM은 제한된 수의 쓰기 조작을 지원합니다. 일반적으로, 이것은 백만회의 쓰기 사이클입니다. 이 한계에 도달하면, EEPROM이 제대로 작동하지 않습니다. 매 스캔마다 DATx_WRITE 인스트럭션을 활성화하지 않았는지 확인하십시오. 매 스캔마다 이 인스트럭션을 활성화하면 상대적으로 짧은 기간에 메모리 카트리지가 마모됩니다.

15 PID 자동 조정 및 PID 조정 제어판

PID 자동 조정 기능은 S7-200 PLC에 통합되었고 STEP 7-Micro/WIN은 PID 조정 제어판을 추가했습니다. 이와 함께, 이들 2가지 기능은 S7-200 Micro PLC 행에 제공된 PID 기능의 유틸리티 및 용이한 사용을 강화합니다.

자동 조정은 오퍼레이터 패널의 사용자 프로그램 또는 PID 조정 제어판에 의해 시작될 수 있습니다. PID 루프는 한 번에 하나씩 자동으로 조정될 수 있거나 8개의 모든 루프는 필요한 경우 동시에 자동으로 조정될 수 있습니다. PID 자동 조정은 게인, 적분 시간(리셋) 및 미분 시간(속도) 조정 값에 대한 제안된(최적에 가까움) 값을 계산합니다. 또한, 루프의 빠른, 중간, 느린 또는 아주 느린 응답에 대한 조정을 선택할 수 있습니다.

PID 조정 제어판을 사용하여 자동 조정 프로세스를 시작하고 자동 조정 프로세스를 취소하고 그래픽 형식의 결과를 감시할 수 있습니다. 제어판은 생성될 수 있는 에러 상태 또는 경고를 디스플레이합니다. 또한, 자동 조정에 의해 계산된 게인, 리셋 및 속도 값을 적용할 수 있습니다.

본 장의 목차

PID 자동 조정 이해 384
확장 루프 테이블 384
필요 조건 387
자동 히스테리시스 및 자동 편차 387
자동 조정 순서 388
예외 조건 389
PV 범위를 벗어남에 대한 주의 사항(결과 코드 3) 390
PID 조정 제어판 390

PID 자동 조정 이해

소개

S7-200에서 사용되는 자동 조정 알고리즘은 1984년 K. J. Åström 및 T. Hägglund에 의해 제안된 릴레이 피드백이라고 하는 기술에 기반합니다. 지난 20년 동안 릴레이 피드백은 다양한 산업에 널리 사용되어 왔습니다.

릴레이 피드백의 개념은 안정된 프로세스로 작지만 지속되는 진동을 생산하는 것입니다. 프로세스 변수에 관찰되는 진동 및 진폭 변경의 기간에 따라, 프로세스의 최종 주파수 및 최종 게인이 결정됩니다. 그런 다음, 최종 게인 및 최종 주파수 값을 사용하여 PID 자동 튜너는 게인, 리셋 및 속도 조정 값의 값을 제안합니다.

제안된 값은 프로세스에 대한 루프의 응답 속도의 선택에 따라 달라집니다. 빠른, 중간, 느린 또는 아주 느린 응답을 선택할 수 있습니다. 프로세스에 따라 빠른 응답이 벗어날 수 있으며 너무 감쇠되지 않은 조정 상태에 해당합니다. 중간 속도의 응답은 벗어나기 직전일 수 있으며 위험하게 감쇠된 조정 상태에 해당합니다. 느린 응답은 오버슈트를 가지지 않을 수 있으며 과도하게 감쇠된 조정 상태에 해당합니다. 아주 느린 응답은 오버슈트를 가지지 않을 수 있으며 아주 과도하게 감쇠된 조정 상태에 해당합니다.

조정 값 제안 이외에 PID 자동 튜너는 히스테리시스 및 최고 PV 편차의 값을 자동으로 결정할 수 있습니다. 이들 파라메터는 PID 자동 튜너에 의해 설정된 지속되는 진동의 진폭을 제한하면서 프로세스 노이즈의 효과를 줄이는 데 사용됩니다.

PID 자동 튜너는 직접 작용 및 역전 작용 P, PI, PD 및 PID 루프 모두에 대한 제안된 조정 값을 결정할 수 있습니다.

PID 자동 튜너의 목적은 루프에 대한 최적 값에 적절한 근접 값을 제공하는 조정 파라메터들을 결정하는 것입니다. 제안된 조정 값부터 시작하면 값을 아주 세밀하게 조정하고 프로세스를 실제로 최적화할 수 있습니다.

확장 루프 테이블

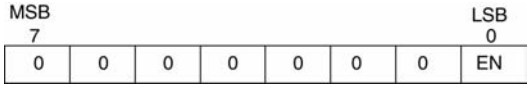
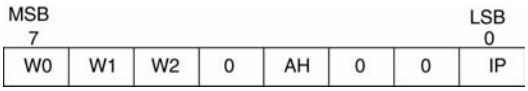
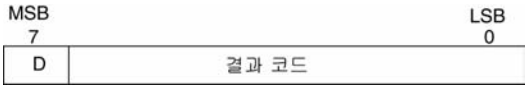
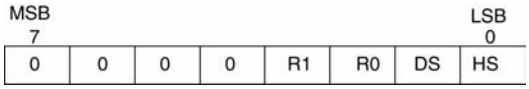
S7-200에 대한 PID 인스트럭션은 루프 파라메터를 포함하는 루프 테이블을 참조합니다. 이 테이블의 길이는 원래 36바이트였습니다. PID 자동 조정의 추가로 루프 테이블이 확장되어 현재의 길이는 80바이트입니다. 확장 루프 테이블은 도표 15-1 및 도표 15-2에서 보여줍니다.

PID 조정 제어판을 사용하는 경우, PID 루프 테이블과의 모든 상호 작용은 사용자를 위해 제어판에 의해 처리됩니다. 오퍼레이터 패널에서 자동 조정 기능을 제공해야 하는 경우, 자동 조정 프로세스를 시작하고 감시한 다음 , 제안된 조정 값을 적용하기 위해 오퍼레이터와 PID 루프 테이블 사이의 상호 작용을 제공해야 합니다.

도표 15-1 루프 테이블

오프셋	필드	포맷	유형	설명
0	프로세스 변수 (PV_n)	REAL	입력	0.0 과 1.0 사이에서 스케일링되어야 하는 프로세스 변수를 포함합니다.
4	규정값 (SP_n)	REAL	입력	0.0과 1.0 사이에서 스케일링되어야 하는 규정값을 포함합니다.
8	출력 (M_n)	REAL	입력/출력	0.0과 1.0 사이에서 스케일링되는 계산된 출력을 포함합니다.
12	게인 (K_C)	REAL	입력	비례 상수인 게인을 포함합니다. 포지티브수 또는 네가티브수일 수 있습니다.
16	샘플 시간 (T_S)	REAL	입력	초 단위의 샘플 시간을 포함합니다 . 포지티브수이어야 합니다.
20	적분 시간 또는 리셋 (T_I)	REAL	입력	분 단위의 적분 시간 또는 리셋을 포함합니다.
24	미분 시간 또는 속도 (T_D)	REAL	입력	분 단위의 미분 시간 또는 속도를 포함합니다.
28	바이어스 (MX)	REAL	입력/출력	0.0과 1.0 사이의 바이어스 또는 적분 합계 값을 포함합니다.
32	이전 프로세스 변수 (PV_{n-1})	REAL	입력/출력	PID 인스트럭션의 마지막 실행에서 저장된 프로세스 변수의 값을 포함합니다.
36	PID 확장 테이블 ID	ASCII	상수	'PIDA' (PID 확장 테이블, 버전 A): ASCII 상수
40	AT 컨트롤(ACNTL)	BYTE	입력	도표 15-2 참조
41	AT 상태(ASTAT)	BYTE	출력	도표 15-2 참조
42	AT 결과(ARES)	BYTE	입력/출력	도표 15-2 참조
43	AT 구성(ACNFG)	BYTE	입력	도표 15-2 참조
44	편차(DEV)	REAL	입력	최대 PV 진동 진폭의 표준화된 값(범위: 0.025 ~ 0.25).
48	히스테리시스(HYS)	REAL	입력	0 교차점을 결정하는 데 사용되는 PV 히스테리시스의 표준화된 값(범위: 0.005 ~ 0.1). DEV와 HYS의 비율이 4보다 적은 경우, 자동 조정 시 경고가 표시됩니다.
52	초기 출력 단계 (STEP)	REAL	입력	PV 에서 진동을 유도하는 데 사용되는 출력값에 있는 단계 변경의 표준화된 크기(범위: 0.05 ~ 0.4)
56	와치독 시간 (WDOG)	REAL	입력	초 단위의 0 교차점들 사이에 허용된 최대 시간 (범위: 60 ~ 7200)
60	제안된 게인(AT_K_C)	REAL	출력	자동 조정 프로세스에 의해 결정되는 제안된 루프 게인.
64	제안된 적분 시간 (AT_T_I)	REAL	출력	자동 조정 프로세스에 의해 결정되는 제안된 적분 시간.
68	제안된 미분 시간 (AT_T_D)	REAL	출력	자동 조정 프로세스에 의해 결정되는 제안된 미분 시간.
72	실제 단계 크기 (ASTEP)	REAL	출력	자동 조정 프로세스에 의해 결정되는 표준화된 출력 단계 크기 값.
76	실제 히스테리시스 (AHYS)	REAL	출력	자동 조정 프로세스에 의해 결정되는 표준화된 PV 히스테리시스 값.

도표 15-2 컨트롤 및 상태 필드의 확장 설명

필드	설명
AT 컨트롤(ACNTL) 입력 - 바이트	 EN - 자동 조정을 시작하려면 1로 설정하고 자동 조정을 취소하려면 0으로 설정
AT 상태(ASTAT) 출력 - 바이트	 W0 - 경고: 편차 세팅은 히스테리시스 세팅보다 4배 이상 크지 않습니다. W1 - 경고: 일관성 없는 프로세스 편차로 인해 출력 단계 값을 부정확하게 조정될 수 있습니다. W2 - 경고: 실제 평균 편차는 히스테리시스 세팅보다 4배 이상 크지 않습니다. AH - 진행되고 있는 자동 히스테리시스 계산: 0 - 진행 중이지 않음 1 - 진행 중 IP - 진행 중에 있는 자동 조정: 0 - 진행 중이지 않음 1 - 진행 중 자동 조정 순서가 시작될 때마다 PLC가 경고 비트를 지우고 진행 비트를 설정합니다. 자동 조정이 완료될 때, PLC가 진행 비트를 지웁니다.
AT 결과(ARES) 입력/ 출력 - 바이트	 D - 완료 비트: 0 - 자동 조정이 완료되지 않음 1 - 자동 조정이 완료됨 자동 조정을 시작할 수 있으려면 0으로 설정되어야 합니다. 결과 코드: 00 - 정상적으로 완료됨(제안된 조정 값을 사용할 수 있음) 01 - 사용자에 의해 취소됨 02 - 취소되었고 0 교차점을 기다리는 동안 와치독 시간이 초과됨 03 - 취소되었고 프로세스(PV)가 범위를 벗어남 04 - 취소되었고 최대 히스테리시스 값이 초과됨 05 - 취소되었고 잘못된 컨피규레이션 값이 감지됨 06 - 취소되었고 숫자 에러가 감지됨 07 - 취소되었고 PID 인스트럭션이 전원 흐름 없이 실행됨(수동 모드의 루프) 08 - 취소되었고 자동 조정이 P, PI, PD 및 PID 루프에 대해서만 허용됨 09 ~ 7F - 예비용
AT 구성(ACNFG) 입력 - 바이트	 R1 R0 동적 응답 0 0 빠른 응답 0 1 중간 응답 1 0 느린 응답 1 1 아주 느린 응답 DS - 편차 세팅: 0 - 루프 테이블에서 편차 값 사용 1 - 편차 값 자동 지정 HS - 히스테리시스 세팅: 0 - 루프 테이블에서 히스테리시스 값 사용 1 - 히스테리시스 값 자동 지정

필요 조건

자동 조정할 루프는 자동 모드이어야 합니다. 루프 출력은 PID 인스트럭션의 실행에 의해 컨트롤되어야 합니다. 자동 조정은 루프가 수동 모드인 경우 실패합니다.

자동 조정 조작을 시작하려면 PV가 규정값(또는, P 유형 루프의 경우 PV와 규정값 사이의 일정한 차이)에 도달했고 출력이 비정상적으로 변경되지 않음을 의미하는 안정된 상태로 전환되어야 합니다.

루프 출력값은 자동 조정이 시작될 때 컨트롤 범위의 중심 근처에 있는 것이 가장 좋습니다. 자동 조정 과정은 루프 출력의 단계를 조금 변경하여 프로세스의 진동을 설정합니다 . 루프 출력이 컨트롤 범위의 극단에 가까운 경우, 자동 조정 과정에 적용되는 단계 변경은 출력값이 최소 또는 최대 범위 한계에 대한 초과를 시도하게 할 수 있습니다.

이 경우가 발생하면, 자동 조정 에러 상태가 생성될 수 있고 최적의 제안 값보다 낮게 지정됩니다.

자동 히스테리시스 및 자동 편차

히스테리시스 파라메터는 PV (프로세스 변수)가 릴레이 PLC로 하여금 출력을 변경하도록 하지 않으면서 생성하도록 허용하는 규정값으로부터 편위(+ 또는 -)를 지정합니다. 이 값은 프로세스의 자연적 진동 빈도를 더 정확히 결정하기 위해 PV 신호의 노이즈 효과를 최소화하는 데 사용됩니다.

히스테리시스 값을 자동으로 결정하도록 선택한 경우, PID 자동 튜너는 히스테리시스 결정 순서를 입력합니다. 이 순서에는 일정 시간 동안의 프로세스 변수 샘플링 및 샘플 결과에 대한 표준 편차 계산 수행이 포함되어 있습니다.

의미 있는 샘플을 통계적으로 획득하려면, 최소 100개의 샘플을 얻어야 합니다. 샘플 시간 200 msec의 루프의 경우, 100개의 샘플을 획득하는 데 20초가 소요됩니다. 샘플 시간이 긴 루프의 경우, 더 긴 시간이 소요됩니다. 샘플 시간이 200 msec보다 작은 루프에 대해 100개의 샘플이 20초 미만에 획득될 수 있더라도, 히스테리시스 결정 순서는 항상 최소 20초 동안 샘플을 획득합니다.

모든 샘플이 획득되면, 샘플 집합에 대한 표준 편차가 계산됩니다. 히스테리시스 값은 표준 편차의 2배로 정의됩니다. 계산된 히스테리시스 값은 루프 테이블의 실제 히스테리시스 필드(AHYS)에 쓰여집니다.



팁
자동 히스테리시스 순서가 진행 중인 동안, 일반적인 PID 계산은 수행되지 않습니다. 그러므로, 자동 조정 순서를 시작하기 전에 반드시 안정된 상태이어야 합니다. 이렇게 하면 히스테리시스 값에 대해 더 좋은 결과가 생성되며 자동 히스테리시스 결정 순서 동안 프로세스를 컨트롤할 수 있습니다.

편차 파라메터는 규정값 주변에서 원하는 PV의 피크 투 피크 스윙 운동을 지정합니다. 이 값을 자동으로 결정하도록 선택한 경우, PV의 원하는 편차는 히스테리시스 값에 4.5를 곱하는 방법으로 계산됩니다. 출력은 자동 조정 시 프로세스에서 진동의 이 매그니튜드를 유도하기 위해 비례적으로 구동됩니다.

자동 조정 순서

자동 조정 순서는 히스테리시스 및 편차 값이 결정된 후에 시작됩니다. 조정 프로세스는 초기 출력 단계가 루프 출력에 적용될 때 시작됩니다.

출력 값을 이렇게 변경하면 프로세스 변수의 값이 이에 맞게 변경되어야 합니다. 출력 변경이 히스테리시스 경계를 초과하도록 충분히 먼 규정값에서 PV 를 구동할 때 0 교차 이벤트가 자동 튜너에 의해 감지됩니다. 각 0 교차 이벤트마다 자동 튜너는 반대 방향으로 출력을 구동합니다.

튜너는 계속 PV를 샘플링하고 다음의 0 교차 이벤트를 기다립니다. 전체 12개의 0 교차점은 순서를 완료하는 데 필요합니다. 관찰된 피크 투 피크 PV 값(피크 에러) 및 0 교차가 발생하는 속도의 매그니튜드는 직접 프로세스의 동적 속성과 직접 관련이 있습니다.

자동 조정 프로세스 초기에 출력 단계 값은 원하는 편차 양에 더욱 가깝게 일치하도록 PV의 다음 피크 투 피크 스윙 이동을 유도하기 위해 비례적으로 한 번 조정됩니다. 조정이 수행되면, 새로운 출력 단계 양이 루프 테이블의 실제 단계 크기 필드(ASTEP)에 쓰여집니다.

자동 조정 순서는 0 교차점 사이의 시간이 0 교차 와치독 간격 시간을 초과하는 경우 에러와 함께 종료됩니다. 0 교차 와치독 간격 시간에 대한 기본 값은 2시간입니다.

그림 15-1에서는 직접 작용 루프에서 자동 조정 순서가 수행되는 동안의 출력 및 프로세스 변수 작업에 대해 보여줍니다. PID 조정 제어판은 조정 순서를 시작하고 감시하는 데 사용되었습니다.

자동 튜너가 프로세스 (PV 값에 의해 증명됨)가 작은 진동을 처리하도록 어떻게 출력을 전환하는지 유의하십시오 . PV 진동의 주파수와 진폭은 프로세스 게인 및 자연 주파수로 나타납니다.

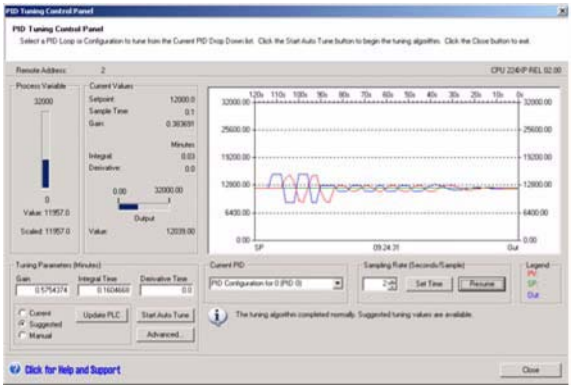


그림 15-1 직접 작용 루프의 자동 조정 순서

자동 조정 프로세스 시 프로세스의 주파수 및 게인에 대해 수집된 정보를 근거로, 최종 게인 및 최종 주파수 값이 계산됩니다. 이들 값에서 게인(루프 게인), 리셋(적분 시간) 및 속도(미분 시간)의 제안 값이 계산됩니다.

팁

루프 유형은 자동 튜너에 의해 계산되는 조정 값을 결정합니다. 예를 들어, PI 루프의 경우 자동 튜너는 게인 및 적분 시간 값을 계산하지만, 제안된 미분 시간은 0.0 (미분 작용 없음)입니다.

자동 조정 순서가 완료되면, 루프의 출력이 초기 값으로 반환됩니다. 다음에 루프가 실행될 때, 일반적인 PID 계산이 수행됩니다.

예외 조건

조정 실행 시 3개의 경고 상태가 생성될 수 있습니다. 이들 경고는 루프 테이블의 ASTAT 필드의 3개 비트로 보고되고, 한 번 설정되며, 다음의 자동 조정 순서가 시작될 때까지 이들 비트가 설정된 상태를 유지합니다.

- 경고 0은 편차 값이 최소한 히스테리시스 값보다 4X만큼 크지 않은 경우 생성됩니다. 이 검사 작업은 자동 히스테리시스 세팅에 따라 달라지는 히스테리시스 값이 실제로 알려질 때 수행됩니다.
- 경고 1은 자동 조정 과정의 처음 2.5회의 사이클 동안 생성된 2개의 피크 에러 값들 간의 8X 차이 이상이 있는 경우 생성됩니다.
- 경고 2는 측정된 평균 피크 에러가 최소한 히스테리시스 값보다 4X만큼 크지 않은 경우 생성됩니다.

경고 상태 외에, 여러 에러 상태가 발생할 수 있습니다. 도표 15-3에서는 각 에러의 원인에 대한 설명과 함께 에러 상태를 나열합니다.

도표 15-3 조정 실행 시의 에러 상태

결과 코드(ARES)	상태
01 사용자에 의해 취소됨	조정이 진행 중인 동안 지워진 EN 비트
02 0 교차 와치독 시간 제한으로 인해 취소됨	반 사이클의 경과 시간이 0 교차 와치독 간격을 초과함
03 범위를 벗어난 프로세스로 인해 취소됨	PV가 범위를 벗어남: • 자동 히스테리시스 순서 시 또는 • 4번째 0 교차 전에 두 번 또는 • 5번째 0 교차 후
04 최대값을 초과한 히스테리시스 값으로 인해 취소됨	사용자 지정 히스테리시스 값 또는 자동으로 결정된 히스테리시스 값 > 최대
05 잘못된 컨피규레이션 값으로 인해 취소됨	다음의 범위 검사 에러의 경우: • 초기 루프 출력값은 < 0.0 또는 > 1.0입니다. • 사용자 지정 편차 값은 <= 히스테리시스 값 또는 > 최대값입니다. • 초기 출력 단계는 <= 0.0 또는 > 최대값입니다. • 0 교차 와치독 간격 시간이 < 최소값입니다. • 루프 테이블의 샘플 시간 값이 음수입니다.
06 숫자 에러로 인해 취소됨	잘못된 부동 소수점 숫자 또는 0으로 나누기가 발생함
07 PID 인스트럭션이 전원 흐름 없이 실행됨(수동 모드)	PID 인스트럭션이 자동 조정이 진행 중이거나 요청된 동안 전원 흐름 없이 실행됨
08 자동 조정이 P, PI, PD 및 PID 루프에 대해서만 허용됨	루프 유형은 P, PI, PD 또는 PID가 아님

PV 범위를 벗어남에 대한 주의 사항(결과 코드 3)

프로세스 변수는 그 값이 0.0보다 크고 1.0보다 작은 경우 자동 튜너에 의해 입력 범위 안에 있도록 고려됩니다.

PV가 자동 히스테리시스 순서 동안 범위가 벗어난 것으로 감지된 경우, 프로세스 범위를 벗어남 에러 결과로 조정이 즉시 취소됩니다.

PV가 조정 순서의 시작점과 4번째 0 교차점 사이의 범위를 벗어났다고 감지된 경우, 출력 단계 값이 반으로 줄고 조정 순서가 처음부터 다시 시작됩니다. 두 번째 PV가 범위를 벗어남 이벤트가 다시 시작한 다음 첫 번째 0 교차 이후 감지된 경우, 프로세스 범위를 벗어남 에러 결과로 조정이 취소됩니다.

4번째 0 교차 이후 발생하는 모든 PV 범위를 벗어남 이벤트로 인해 조정이 즉시 취소되고 프로세스 범위를 벗어남 에러 결과가 발생합니다.

PID 조정 제어판

STEP 7-Micro/WIN은 PID 루프의 작동을 그래픽으로 감시할 수 있는 PID 조정 제어판을 포함합니다. 추가로, 제어판은 자동 조정 순서를 시작하고 순서를 취소하고 제안된 조정 값 또는 사용자 자신의 조정 값을 적용할 수 있게 합니다.

제어판을 사용하려면, S7-200 PLC와 통신하고 있어야 하며 마법사에서 생성된 PID 루프에 대한 컨피규레이션이 PLC에 있어야 합니다. 제어판이 PID 루프의 조작을 디스플레이하게 하려면 PLC가 RUN 모드이어야 합니다. 그림 15-2에서는 제어판의 기본 화면을 보여줍니다.

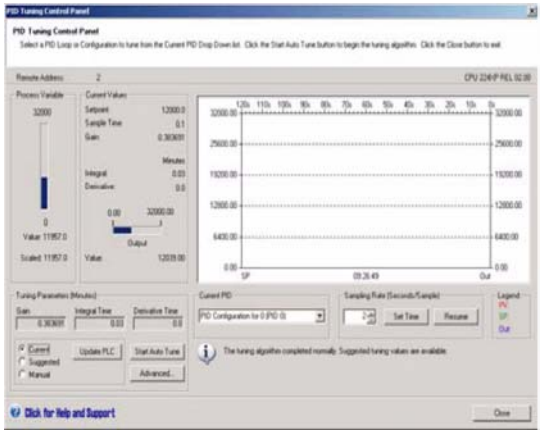


그림 15-2 PID 조정 제어판

제어판은 화면의 왼쪽 상단에 목표 PLC의 스테이션 주소(원격 주소)를 디스플레이합니다. 화면의 오른쪽 상단에는 PLC 유형과 버전 번호가 디스플레이됩니다. 원격 주소 필드 아래에는 스케일링된 값 및 스케일링되지 않은 값과 함께 프로세스 변수 값의 막대 차트가 나와 있습니다. PV 막대 차트의 바로 오른쪽에는 현재값 영역이 있습니다.

현재값 영역에서, 규정값, 샘플 시간, 게인, 적분 시간 및 미분 시간의 값이 디스플레이됩니다. 출력의 값은 숫자 값과 함께 수평 막대 차트에 디스플레이됩니다. 현재값 영역의 오른쪽에 그래픽 디스플레이가 있습니다.

그래픽 디스플레이는 PV, SP 및 출력의 색상 코딩된 플롯을 시간의 기능으로 보여줍니다. PV 및 SP는 출력의 수직 스케일이 그래프의 오른쪽에 있는 반면 그래프의 왼쪽에 있는 같은 수직 스케일을 공유합니다.

화면의 왼쪽 하단에는 조정 파라메터(분) 영역이 있습니다. 이 영역 안에는 게인, 적분 시간 및 미분 시간 값이 디스플레이됩니다. 라디오 버튼은 게인, 적분 시간 및 미분 시간에 대한 현재, 제안 또는 수동 값을 디스플레이할지 여부를 나타냅니다. 라디오 버튼을 클릭하여 이들 값의 3가지 소스 중 하나를 디스플레이할 수 있습니다. 조정 파라메터를 수정하려면, 수동 라디오 버튼을 클릭하십시오.

PLC 갱신 버튼을 사용하여 디스플레이된 게인, 적분 시간및 미분 시간 값을 감시 중인 PID 루프의 PLC로 전송할 수 있습니다. 자동 조정 시작 버튼을 사용하여 자동 조정 순서를 시작할 수 있습니다. 자동 조정 순서가 시작되면, 자동 조정 시작 버튼이 자동 조정 정지 버튼으로 변경됩니다.

그래픽 디스플레이 바로 아래는 제어판으로 감시할 PID 루프를 선택할 수 있는 풀다운 메뉴와 함께 현재 PID 선택 영역이 있습니다.

샘플링 속도 영역에서는 샘플당 1 ~ 480초의 그래픽 디스플레이 샘플링을 선택할 수 있습니다. 샘플링 속도를 편집한 다음, 변경 내용을 적용할 시간 설정 버튼을 사용할 수 있습니다. 그래프의 시간 스케일은 새 속도로 데이터를 가장 잘 디스플레이하기 위해 자동으로 조정됩니다.

일시 정지 버튼을 눌러 그래프를 고정할 수 있습니다. 샘플링 데이터를 선택된 속도로 다시 시작하려면 재시작 버튼을 누르십시오. 그래프를 지우려면, 그래프 안에서 오른쪽 마우스 버튼에서 지우기를 선택하십시오.

차트 옵션 영역의 오른쪽에는 PV, SP 및 출력 값을 플로팅하는 데 사용되는 색상을 식별하는 범례가 있습니다.

현재 PID 선택 영역 바로 아래에는 수행 중인 조작에 해당하는 정보를 디스플레이하는 데 사용되는 영역이 있습니다.

조정 파라메터 영역의 고급... 버튼을 사용하여 자동 조정 프로세스에 대한 파라메터를 구성할 수 있습니다. 고급 화면은 아래의 그림 15-3에서 보여줍니다.

고급 화면에서 자동 튜너가 히스테리시스 및 편차(기본 세팅)의 값을 자동으로 결정하게 하는 상자를 선택할 수 있거나 자동 조정 과정 시 프로세스에 대한 방해를 최소화하는 이들 필드의 값을 입력할 수 있습니다.

기타 옵션 영역에서 초기 출력 단계 크기를 지정하고 0 교차 와치독 제한 시간을 입력할 수 있습니다.

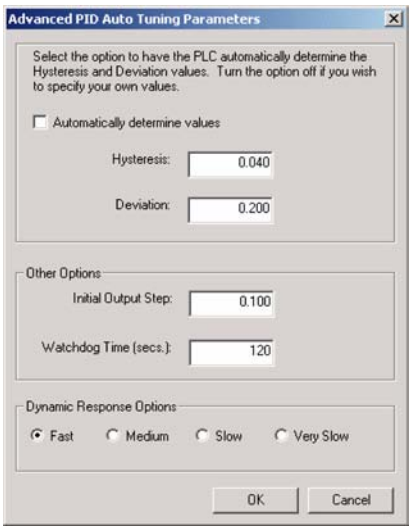


그림 15-3 고급 파라메터

동적 응답 옵션 영역에서 프로세스에 대해 갖고자 하는 루프 응답의 유형에 해당하는 라디오 버튼을 클릭하십시오. 프로세스에 따라 빠른 응답이 벗어날 수 있으며 너무 감쇠되지 않은 조정 상태에 해당합니다 . 중간 속도의 응답은 오버슈트를 가지고 있을 수 있으며 위험하게 감쇠된 조정 상태에 해당합니다 . 느린 응답은 오버슈트를 가지지 않을 수 있으며 과도하게 감쇠된 조정 상태에 해당합니다. 아주 느린 응답은 오버슈트를 가지지 않을 수 있으며 아주 과도하게 감쇠된 조정 상태에 해당합니다.

원하는 것을 선택한 경우, 확인을 클릭하여 PID 조정 제어판의 주 화면으로 돌아가십시오.

자동 조정 순서를 완료했고 제안된 조정 파라메터를 PLC로 전송한 경우, 제어판을 사용하여 규정값의 단계 변경에 대한 루프의 응답을 감시할 수 있습니다. 그림 15-4에서는 원래 조정 파라메터(자동 조정을 실행하기 전에)와 함께 규정값 변경(12000에서 14000으로)에 대한 루프의 응답을 보여줍니다.

원래 조정 파라메터를 사용하여 프로세스의 오버슈트와 긴 감쇠 신호 작동에 유의하십시오.

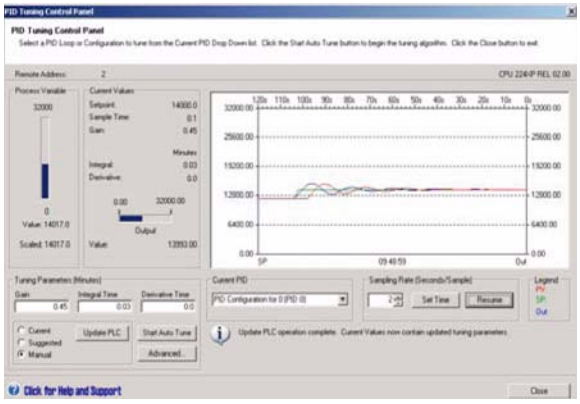


그림 15-4 규정값 변경에 대한 응답

그림 15-5에서는 빠른 응답에 대한 선택을 사용하여 자동 조정 프로세스에 의해 결정된 값을 적용한 후의 같은 규정값 변경(12000에서 14000으로)에 대한 루프의 응답을 보여줍니다. 이 프로세스에 대해 오버슈트는 없지만 신호가 조금 있습니다. 응답의 속도를 이용하여 신호를 제거하려면, 중간 또는 느린 응답을 선택하고 자동 조정 프로세스를 다시 실행해야 합니다.

루프에 대한 조정 파라메터의 양호한 시작점이 있으면, 제어판을 사용하여 파라메터를 조정할 수 있습니다. 그런 다음, 규정값 변경에 대한 루프의 응답을 감시할 수 있습니다. 이러한 방법으로, 애플리케이션에서 최적의 응답을 위해 프로세스를 미세하게 조정할 수 있습니다.

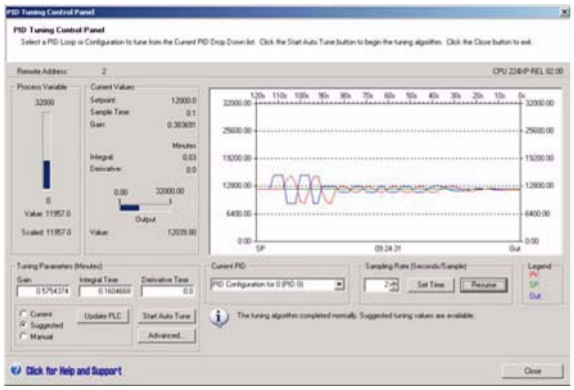


그림 15-5 자동 조정 프로세스 이후의 응답

기술 사양

A

본 장의 목차

일반 기술 사양 394
CPU 사양 398
디지털 확장 모듈 사양 407
아날로그 확장 모듈 사양 414
서모커플 및 RTD 확장 모듈 사양 426
EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 사양 440
EM 241 모뎀 모듈 사양 452
EM 253 위치 모듈 사양 454
(CP 243-1) 이더넷 모듈 사양 460
(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 사양 462
(CP 243-2) AS-인터페이스 모듈 사양 465
옵션 카트리지 467
I/O 확장 케이블 468
RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 USB/PPI 다중 마스터 케이블 469
입력 시뮬레이터 473

일반 기술 사양

표준 규정

아래 나열된 국가 및 국제 표준은 S7-200 제품군의 적절한 성능 사양 및 테스트를 결정하는 데 사용되었습니다. 도표 A-1은 이러한 표준에 대한 구체적인 준수 여부를 정의합니다.

- 유럽 공동체 (CE) 저전압 규정 73/23/EEC
  EN 61131-2:2003 PLC - 장비 요구 사항
- CE(유럽 공동체) EMC 규정 89/336/EEC

  전자기파 방출 표준
  EN 61000-6-3:2001주거 지역, 상업 지역 및 경공업 지역
  EN 61000-6-4:2001산업 환경

  전자기파 저항성 표준
  EN 61000-6-2:2001산업 환경
- 유럽 공동체 ATEX 규정 94/9/EC
  EN 60079-15 보호 형식 'n'

  ATEX 규정은 24 VDC의 정격 전압을 가진 CPU 및 확장 모듈에 적용됩니다. AC 전원 시스템 또는 릴레이 출력을 가진 모델에는 적용되지 않습니다.

2009년 7월 이후 다음이 적용됩니다.

- EC 규정 2006/95EC(저전압 규정) "특정 전압 제한 내에서 사용하도록 설계된 전기 장비"

  EN 61131-2:2007 PLC - 장비 요구 사항 및 테스트
- EC 규정 2004/108/EC(EMC 규정) "전자기파 호환성"

  EN 61000-6-4:2007: 산업 환경

  EN 61131-2:2007: PLC - 장비 요구 사항 및 테스트
- EC 규정 94/9/EC (ATEX) "잠재적인 노출 환경에서 사용하기 위한 장비 및 보호 시스템"

  EN 60079-15:2005 보호 형식 'n'

CE 호환성 선언은 다음과 같은 기관에서 제공하는 파일에 보관되어 있습니다.

Siemens AG
IA AS RD ST PLC Amberg
Werner-von-Siemens-Str. 50
D92224 Amberg
독일

- UL(Underwriters Laboratories, Inc.): UL 508 Listed(산업 제어 장비), 등록번호 E75310
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 번호 142(프로세스 제어 장비)
- Factory Mutual Research: 클래스 번호 3600, 클래스 번호 3611, FM 클래스 I, 디비전 2, 그룹 A, B, C 및 D 위험 장소, T4A 및 클래스 I, 구역 2, IIC, T4.



팁

SIMATIC S7-200 시리즈는 CSA 표준을 충족합니다.

cULus 로고는 S7-200을 UL(Underwriters Laboratories)에서 표준 UL 508 및 CSA 22.2 No. 142에 따라 검사하고 인증되었음을 나타냅니다.

해양 승인

S7-200 제품은 특정 시장 및 애플리케이션과 관련된 특수 기관 승인을 위해 정기적으로 제출됩니다 . 이 테이블에서는 S7-200 제품이 승인된 에이전시 및 인증서 번호를 보여 줍니다 . 본 매뉴얼에서 대부분의 S7-200 제품은 이러한 특수 에이전시 승인을 받았습니다 . 부품 번호별 정확한 승인에 대한 최신 목록과 관련된 자세한 정보가 필요하면 해당 지역의 Siemens 담당자에게 문의하십시오.

에이전시	인증서 번호
Lloyds Register of Shipping (LRS)	99 / 20018(E1)
American Bureau of Shipping (ABS)	01-HG20020-PDA
Germanischer Lloyd(GL)	12 045 - 98 HH
Det Norske Veritas(DNV)	A-8862
Bureau Veritas(BV)	09051 / B0BV
Nippon Kaiji Kyokai(NK)	A-534
Polski Rejestr	TE/1246/883241/99

릴레이 전기 서비스 수명

릴레이 공급업체에서 제공하는 일반적인 성능 데이터가 그림 A-1에 표시되어 있습니다 . 실제 성능은 해당 애플리케이션에 따라 다를 수 있습니다.
외부 보호 회로를 시스템에 적용할 경우 접점의 서비스 수명이 향상됩니다.

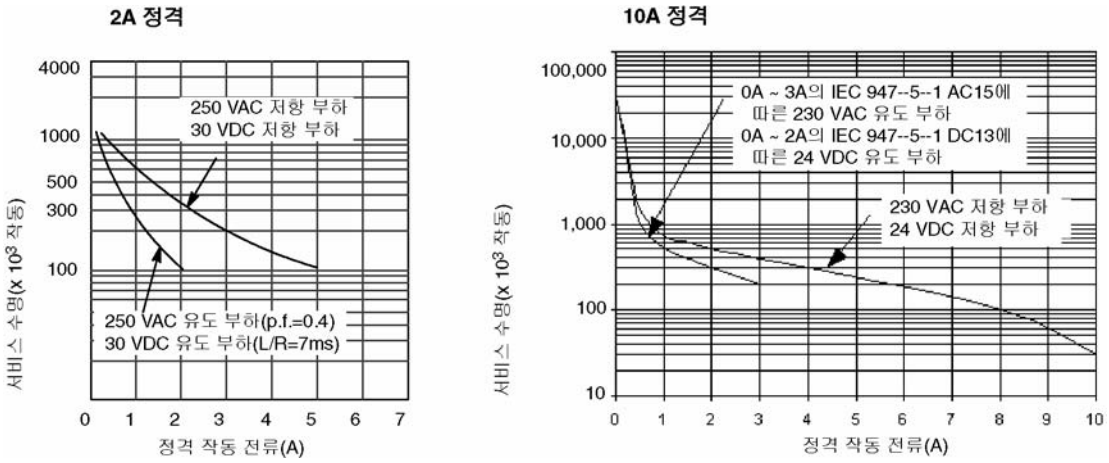


그림 A-1 릴레이 전기 서비스 수명

기술 사양

모든 S7-200 CPU 및 확장 모듈은 도표 A-1의 기술 사양을 준수합니다.

유의사항
기계 접점이 S7-200 CPU 또는 디지털 확장 모듈에 대한 출력 전원을 켜면 "1" 신호를 디지털 출력에 약 50마이크로초 동안 전송합니다. 특히 짧은 시간 펄스에 응답하는 디바이스를 사용하는 경우 이에 대해 계획해야 합니다.

도표 A-1 기술 사양

환경 조건 — 수송 및 보관	
EN 60068-2-2, 테스트 Bb, 건식 히팅 및 EN 60068-2-1, 테스트 Ab, 냉간	-40•C ~ +70•C
EN 60068-2-30, 테스트 Db, 습식 히팅	25•C ~ 55•C, 95% 습도
EN 60068-2-14, 테스트 Na, 온도 충격	-40•C ~ +70•C 드웰 시간 3시간, 2 사이클
EN 60068-2-32, 자유 낙하	0.3 m, 5회, 제품 포장
환경 조건 — 작동	
주변 온도 범위 (유닛 아래 흡기 25 mm)	0•C ~ 55•C 수평 마운팅, 0•C ~ 45•C 수직 마운팅 95% 비응축습도
대기 압력	1080 ~ 795 hPa(-1000 ~ 2000 m 고도에 해당)
오염 농도	$S0_2$: < 0.5 ppm; H_2S: < 0.1 ppm; RH < 60% 비응축
EN 60068-2-14, 테스트 Nb, 온도 변경	5•C ~ 55•C, 3•C/분
EN 60068-2-27 기계적 충격	15 G, 11 ms 펄스, 3개 축 각각에 대해 6개 충격
EN 60068-2-6 정현파 진동	패널 마운트: 7.0 mm, 5 ~ 9 Hz; 2 G, 9 ~ 150 Hz DIN 레일 마운트: 3.5 mm, 5 ~ 9 Hz; 1 G, 9 ~ 150 Hz 각 축당 10개 스윕, 1 옥타브/분
EN 60529, IP20 기계적 보호	표준 프로브로 테스트한 대로 손가락이 고전압에 접촉되지 않도록 보호합니다. 먼지, 물 및 직경 < 12.5 mm의 이물질에 대해 외부 보호가 필요합니다.
전자기파 호환성 — 저항성, EN61000-6-2[1] 기준	
EN 61000-4-2 정전기 방출	8 kV, 모든 표면 및 통신 포트에 대한 공기 배출, 4 kV, 노출된 유도 표면에 대한 접점 방전
EN 61000-4-3 복사 전자기장	10 V/m, 80-1000 MHz, 80% AM, 1 kHz 3 V/m, 1.4-2.0 GHz, 80% AM, 1 kHz[3] 1 V/m, 2.0-2.7 GHz, 80% AM, 1 kHz[3]
EN 61000-4-4 고속 과도 버스트	2 kV, 5 kHz, AC 및 DC 시스템 전원에 네트워크 연결 2 kV, 5 kHz, I/O에 클램프 연결 1 kV, 5 kHz, 통신에 커플링 연결
EN 61000-4-5 서지 저항성	전원 공급: 2 kV 비대칭, 1 kV 대칭 I/O 1 kV 대칭 (24 VDC 회로의 경우 외부 서지 보호 필요)
EN 61000-4-6 전도 방해	0.15 ~ 80 MHz, 10 V RMS, 80% AM, 1 kHz
EN 61000-4-11 전압 강하 , 짧은 중단 및 전압 변동	잔류 전압 : 1 사이클의 경우 0%, 12 사이클의 경우 40% 및 30 사이클의 경우 70% @ 60Hz 전압 점프(제로 크로싱)
VDE 0160 비주기과전압	85 VAC 라인, 90• 위상 각도, 390 V 피크 적용, 1.3 ms 펄스 180 VAC 라인, 90• 위상 각도, 750 V 피크 적용, 1.3 ms 펄스

도표 A-1 기술 사양 (계속)

전자기파 호환성 — 유도 및 복사 방출 EN 61000-6-3[2] 및 EN 61000-6-4 기준	
EN 55011, 클래스 A, 그룹 1, 유도[1] 0.15 MHz ~ 0.5 MHz 0.5 MHz ~ 5 MHz 5 MHz ~ 30 MHz	 < 79 dB(µV) Quasi 피크;< 66 dB(µV) 평균 < 73 dB(µV) Quasi 피크;< 60 dB(µV) 평균 < 73 dB(µV) Quasi 피크;< 60 dB(µV) 평균
EN 55011, 클래스 A, 그룹 1, 복사[1] 30 MHz ~ 230 MHz 230 MHz ~ 1 GHz	 40 dB(µV/m) Quasi 피크; 10 m에서 측정 47 dB(µV/m) Quasi 피크; 10 m에서 측정
EN 55011, 클래스 B, 그룹 1, 유도[2] 0.15 ~ 0.5 MHz 0.5 MHz ~ 5 MHz 5 MHz ~ 30 MHz	 < 66 dB(µV) Quasi 피크, 56 dB(µV)로 로그 주파수 감소; < 56 dB(µV), 46 dB(µV)로 로그 주파수 평균 감소 < 56 dB(µV) Quasi 피크;< 46 dB(µV) 평균 < 60 dB(µV) Quasi 피크;< 50 dB(µV) 평균
EN 55011, 클래스 B, 그룹 1, 복사[2] 30 MHz ~ 230 kHz 230 MHz ~ 1 GHz	 30 dB(µV/m) Quasi 피크; 10 m에서 측정 37 dB(µV/m) Quasi 피크; 10 m에서 측정
고위상 절연 테스트	
24 V/5 V 공칭 회로 115/230 V 회로 대 접지 115/230 V 회로 대 115/230 V 회로 115/230 V 회로 대 24 V/5 V 회로	500 VAC(광학 절연 경계에 대한 형식 테스트) 1500 VAC 루틴 테스트/2500 VDC 형식 테스트 1500 VAC 루틴 테스트/2500 VDC 형식 테스트 1500 VAC 루틴 테스트/4242 VDC 형식 테스트

1 유닛은 마운팅 금속에 직접 적용된 S7-200 접지 연결을 가진 접지 금속 프레임에 마운트해야 합니다. 케이블은 금속 지지대를 따라 정렬됩니다.
2 유닛은 접지된 금속 엔클로저에 마운트되어야 합니다. 필터와 S7-200 사이 최대 와이어 길이가 25 cm인 AC 입력 전원선을 EPCOS B84115-E-A30 필터 또는 동종품에 장착해야 합니다. 24 VDC 공급 및 센서 공급 배선은 쉴드되어야 합니다.
3 2009년 7월 이후 전제조건 적용

CPU 사양

도표 A-2 CPU 주문 번호

주문 번호	CPU 모델	전원 공급 (공칭)	디지털 입력	디지털 출력	통신 포트	아날로그 입력	아날로그 출력	탈착식 커넥터
6ES7 211-0AA23-0XB0	CPU 221	24 VDC	6 x 24 VDC	4 x 24 VDC	1	없음	없음	없음
6ES7 211-0BA23-0XB0	CPU 221	120 ~ 240 VAC	6 x 24 VDC	4 x 릴레이	1	없음	없음	없음
6ES7 212-1AB23-0XB0	CPU 222	24 VDC	8 x 24 VDC	6 x 24 VDC	1	없음	없음	없음
6ES7 212-1BB23-0XB0	CPU 222	120 ~ 240 VAC	8 x 24 VDC	6 x 릴레이	1	없음	없음	없음
6ES7 214-1AD23-0XB0	CPU 224	24 VDC	14 x 24 VDC	10 x 24 VDC	1	없음	없음	있음
6ES7 214-1BD23-0XB0	CPU 224	120 ~ 240 VAC	14 x 24 VDC	10 x 릴레이	1	없음	없음	있음
6ES7 214-2AD23-0XB0	CPU 224XP	24 VDC	14 x 24 VDC	10 x 24 VDC	2	2	1	있음
6ES7 214-2AS23-0XB0	CPU 224XPsi	24 VDC	14 x 24 VDC	10 x 24 VDC	2	2	1	있음
6ES7 214-2BD23-0XB0	CPU 224XP	120 ~ 240 VAC	14 x 24 VDC	10 x 릴레이	2	2	1	있음
6ES7 216-2AD23-0XB0	CPU 226	24 VDC	24 x 24 VDC	16 x 24 VDC	2	없음	없음	있음
6ES7 216-2BD23-0XB0	CPU 226	120 ~ 240 VAC	24 x 24 VDC	16 x 릴레이	2	없음	없음	있음

도표 A-3 CPU 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 사용 가능	
					+5 VDC	+24 VDC[1]
6ES7 211-0AA23-0XB0	CPU 221 DC/DC/DC 6개 입력/4개 출력	90 x 80 x 62	270 g	3 W	0 mA	180 mA
6ES7 211-0BA23-0XB0	CPU 221 AC/DC/릴레이 6개 입력/4개 릴레이	90 x 80 x 62	310 g	6 W	0 mA	180 mA
6ES7 212-1AB23-0XB0	CPU 222 DC/DC/DC 8개 입력/6개 출력	90 x 80 x 62	270 g	5 W	340 mA	180 mA
6ES7 212-1BB23-0XB0	CPU 222 AC/DC/릴레이 8개 입력/6개 릴레이	90 x 80 x 62	310 g	7 W	340 mA	180 mA
6ES7 214-1AD23-0XB0	CPU 224 DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	120.5 x 80 x 62	360 g	7 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-1BD23-0XB0	CPU 224 AC/DC/릴레이 14개 입력/10개 릴레이	120.5 x 80 x 62	410 g	10 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2AD23-0XB0	CPU 224XP DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	140 x 80 x 62	390 g	8 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2AS23-0XB0	CPU 224XPsi DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	140 x 80 x 62	390 g	8 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2BD23-0XB0	CPU 224XP AC/DC/릴레이 14개 입력/10개 릴레이	140 x 80 x 62	440 g	11 W	660 mA	280 mA
6ES7 216-2AD23-0XB0	CPU 226 DC/DC/DC 24개 입력/16개 출력	196 x 80 x 62	550 g	11 W	1000 mA	400 mA
6ES7 216-2BD23-0XB0	CPU 226 AC/DC/릴레이 24개 입력/16개 릴레이	196 x 80 x 62	660 g	17 W	1000 mA	400 mA

[1] 내부 릴레이 코일 전원 및 24 VDC 통신 포트 전원 요구 사항을 고려한 후 제공되는 24 VDC 센서 전원입니다.

도표 A-4 CPU 사양

	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
메모리					
사용자 프로그램 크기 실행 모드 편집 있음 실행 모드 편집 없음	 4096 바이트 4096 바이트		 8192 바이트 12288 바이트	 12288 바이트 16384 바이트	 16384 바이트 24576 바이트
사용자 데이터	2048 바이트		8192 바이트	10240 바이트	10240 바이트
백업(슈퍼 캐패시터) (옵션 배터리)	50시간 기본(최소 8시간, 40°C) 200일 기본		100시간 기본(최소 70시간, 40°C) 200일 기본	100시간 기본(최소 70시간, 40°C) 200일 기본	
I/O					
디지털 I/O	6개 입력/4개 출력	8개 입력/6개 출력	14개 입력/10개 출력	14개 입력/10개 출력	24개 입력/16개 출력
아날로그 I/O	없음			2개 입력/1개 출력	없음
디지털 I/O 이미지 크기	256(128 In/128 Out)				
아날로그 I/O 이미지 크기	없음	32(16 In/16 Out)	64(32 In/32 Out)		
최대 확장 모듈 허용	없음	2개 모듈[1]	7개 모듈[1]		
최대 인텔리전트 모듈 허용	없음	2개 모듈[1]	7개 모듈[1]		
펄스 캐치 입력	6	8	14		24
고속카운터 단상 2상	총 4개 카운터 4, 30 kHz 2, 20 kHz		총 6개 카운터 6, 30 kHz 4, 20 kHz	총 6개 카운터 4, 30 kHz 2, 200 kHz 3, 20 kHz 1, 100 kHz	총 6개 카운터 6, 30 kHz 4, 20 kHz
펄스 출력	2, 20 kHz(DC 출력만 해당)			2, 100 kHz (DC 출력만 해당)	2, 20 kHz (DC 출력만 해당)
일반					
타이머	총 타이머 256개; 4개 타이머(1 ms); 16개 타이머(10 ms); 236개 타이머(100 ms)				
카운터	256(슈퍼 캐패시터 또는 배터리 지원)				
내부 메모리 비트 전원을 끈 상태에서 저장	256(슈퍼 캐패시터 또는 배터리 지원) 112(EEPROM에 저장)				
예약된 중단	1 ms 해상도에서 2				
에지 인터럽트	4 업 및/또는 4 다운				
아날로그 조정	8비트 해상도에서 1		8비트 해상도에서 2		
부울 실행 속도	인스트럭션당 0.22 μs				
실시간 시계	옵션 카트리지		내장		
카트리지 옵션	메모리, 배터리 및 실시간 시계		메모리 및 배터리		
통신 내장					
포트(제한된 전원)	1 RS-485 포트			2 RS-485 포트	
PPI, MPI(슬레이브) 전송 속도	9.6, 19.2, 187.5 kbaud				
프리포트 전송 속도	1.2 kbaud ~ 115.2 kbaud				
세그먼트당 최대 케이블 길이	절연된 리피터 포함: 1000 m, 최대 187.5 kbaud, 1200 m, 최대 38.4 kbaud 절연된 리피터 없음: 50 m				
최대 스테이션 수	세그먼트당 32, 네트워크당 126				
최대 마스터 수	32				
피어 - 피어(PPI 마스터 모드)	있음(NETR/NETW)				
MPI 연결	총 4개, 예비용 2개(PG용 1개 및 OP용 1개)				

[1] S7-200 CPU가 해당 컨피규레이션에 대해 제공할 수 있는 전원(또는 전류)을 결정하기 위해 전원 소비량을 계산해야 합니다. CPU 전원 소비량을 초과할 경우 최대 모듈 수에 연결할 수 없습니다. CPU 및 확장 모듈 전원 요구 사항에 대해서는 부록 A 그리고 전원 소비량을 계산하려면 부록 B를 참조하십시오.

도표 A-5 CPU 전원 사양

	DC		AC	
입력 전원				
입력 전압	20.4 ~ 28.8 VDC		85 ~ 264 VAC(47 ~ 63 Hz)	
입력 전류 CPU 221 CPU 222 CPU 224 CPU 224XP CPU 224XPsi CPU 226	24 VDC에서 CPU만 해당 80 mA 85 mA 110 mA 120 mA 120 mA 150 mA	24 VDC에서 최대 부하 450 mA 500 mA 700 mA 900 mA 900 mA 1050 mA	CPU만 해당 120/240 VAC에서 30/15 mA 120/240 VAC에서 40/20 mA 120/240 VAC에서 60/30 mA 120/240 VAC에서 70/35 mA - 120/240 VAC에서 80/40 mA	최대 부하 120/240 VAC에서 120/60 mA 120/240 VAC에서 140/70 mA 120/240 VAC에서 200/100 mA 120/240 VAC에서 220/100 mA - 120/240 VAC에서 320/160 mA
돌입 전류	28.8 VDC에서 12 A		264 VAC에서 20 A	
절연(필드 대 로직)	절연되지 않음		1500 VAC	
보류 시간(전원 손실)	24 VDC에서 10 ms		120/240 VAC에서 20/80 mA	
퓨즈(교환불가능)	3 A, 250 V 슬로우 블로우		2 A, 250 V 슬로우 블로우	
24 VDC 센서 전원				
센서 전압(제한된 전원)	L+ - 5 V		20.4 ~ 28.8 VDC	
전류 제한	1.5 A 피크, 열 제한 비파괴식(정격 부하에 대해서는 도표 A-3 참조)			
리플 노이즈	입력 전원에서 파생		1 V 피크-피크 미만	
절연(센서 대 로직)	절연되지 않음			

도표 A-6 CPU 디지털 입력 사양

일반	24 VDC 입력(CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226)	24 VDC 입력(CPU 224XP, CPU 224XPsi)
종류	싱크/소스(IEC 형식 1 싱크)	싱크/소스(IEC 형식 1 싱크, 10.3-10.5 제외)
정격 전압	4 mA에서 24 VDC 기본	4 mA에서 24 VDC 기본
최대 연속 허용 전압	30 VDC	
서지 전압	0.5초 동안 35 VDC	
로직 1(최소)	2.5 mA에서 15 VDC	2.5 mA에서 15 VDC(I0.0 - I0.2 및 I0.6 - I1.5) 8 mA에서 4 VDC(I0.3 - I0.5)
로직 0(최대)	1 mA에서 5 VDC	1 mA에서 5 VDC(I0.0 - I0.2 및 I0.6 - I1.5) 1 mA에서 1 VDC(I0.3 - I0.5)
입력 지연	선택 가능(0.2 ~ 12.8 ms)	
2 와이어 근접 센서 연결(Bero) 허용 가능 누출 전류(최대)	1 mA	
절연(필드 대 로직) 광학(갈바닉) 절연 그룹	있음 1분 동안 500 VAC 배선도 참조	
고속 카운터(HSC) 입력 속도 HSC 입력 모든 HSC 모든 HSC HC4, HC5, CPU 224XP 및 CPU 224XPsi만 해당	로직 1 레벨 15 ~ 30 VDC 15 ~ 26 VDC > 4 VDC	단상 20 kHz 30 kHz 200 kHz 2상 10 kHz 20 kHz 100 kHz
동시 입력	모두	모두 CPU 224XP AC/DC/릴레이만 해당: 55•C에서 모두, 최대 26 VDC에서 DC 입력 50•C에서 모두, 최대 30 VDC에서 DC 입력
케이블 길이(최대) 쉴드됨 쉴드되지 않음	500 m 공칭 입력, 50 m HSC 입력[1] 300 m 공칭 입력	

[1] HSC 입력에 대해 쉴드된 꼬인 쌍이 권장됩니다.

도표 A-7 CPU 디지털 출력 사양

일반	24 VDC 출력 (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226)	24 VDC 출력 (CPU 224XP)	24 VDC 출력 (CPU 224XPsi)	릴레이 출력
종류	솔리드 상태-MOSFET (소싱)		솔리드 상태-MOSFET (싱킹)	건식 접점
정격 전압	24 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC 또는 250 VAC
전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC	5 ~ 28.8 VDC(Q0.0 ~ Q0.4) 20.4 ~ 28.8 VDC(Q0.5 ~ Q1.1)	5 ~ 28.8 VDC	5 ~ 30 VDC 또는 5 ~ 250 VAC
서지 전류(최대)	100 ms 동안 8 A			4초 동안 5A @ 10% 충격 계수
로직 1(최소)	최대 전류에서 20 VDC	최대 전류에서 L+ - 0.4 V	외부 전압 레일 - 0.4V, 외부 전압 레일로 10K 풀업	-
로직 0(최대)	0.1 VDC, 10 KΩ 부하		최대 부하에서 1M + 0.4V	-
포인트당 정격 전류(최대)	0.75 A			2.0 A
커먼당 정격 전류(최대)	6 A	3.75 A	7.5 A	10 A
누출 전류(최대)	10 µ A			-
램프 부하(최대)	5 W			30 W DC; 200 W AC[2, 3]
유도 클램프 전압	L+- 48 VDC, 1 W 손실		1M +48 VDC, 1 W 손실	-
온 상태 저항(접점)	0.3 Ω 기본(0.6 Ω 최대)			0.2 Ω(신품인 경우 최대)
절연 광학(갈바닉, 필드 대 로직) 로직 대 접점 저항(로직 대 접점) 절연 그룹	1분 동안 500 VAC - - 배선도 참조			- 1분 동안 1500 VAC 100 M Ω 배선도 참조
지연(최대) 오프에서 온(µs) 온에서 오프(µs) 스위치	2 µs (Q0.0, Q0.1), 15 µs (그 이외 모두) 10 µs (Q0.0, Q0.1), 130 µs (그 이외 모두) -	0.5 µs (Q0.0, Q0.1), 15µs (그 이외 모두) 1.5 µs (Q0.0, Q0.1), 130µs (그 이외 모두) -		- - 10 ms
펄스 주파수(최대)	20 kHz[1] (Q0.0 및 Q0.1)	100 kHz[1] (Q0.0 및 Q0.1)	100 kHz[1] (Q0.0 및 Q0.1)	1 Hz
수명 기계적 사이클	-	-	-	10,000,000 (무부하)
수명 접점	-	-	-	100,000 (정격 부하)
동시 출력	55•C에서 모두(수평), 45•C에서 모두(수직)			
두 개의 출력을 병렬로 연결	예, 동일한 그룹에 출력만			없음
케이블 길이(최대) 쉴드됨 쉴드되지 않음	500 m 150 m			

1 펄스 수신기 및 케이블에 따라 추가 외부 부하 레지스터(정격 전류의 최소 10%)가 펄스 신호 품질 및 노이즈 저항성을 향상시킬 수 있습니다.

2 램프 부하 상태의 릴레이 수명은 출력의 서지 전류 정격 이하에서 작동 서지를 줄이기 위한 단계를 수행하지 않는 한 75% 감소됩니다.

3 램프 부하 정격 W는 정격 전압에 해당합니다. 전압 전환을 위해 W 정격을 비례적으로 감소합니다(예를 들어 120 VAC - 100 W).



경고

기계 접점이 S7-200 CPU 또는 디지털 확장 모듈에 대한 출력 전원을 켜면 "1" 신호를 디지털 출력에 약 50마이크로초 동안 전송합니다.

이로 인해 예기치 않은 설비 또는 프로세스 작동으로 인해 사망 또는 심각한 신체적 부상 및/또는 장비 손상이 발생할 수 있습니다.

특히 짧은 시간 펄스에 응답하는 디바이스를 사용하는 경우 이에 대해 계획해야 합니다.

도표 A-8 CPU 224XP 및 CPU 224XPsi 아날로그 입력 사양

일반	아날로그 입력(CPU 224XP, CPU 224XPsi)
입력 수	2개 포인트
아날로그 입력 형식	단일 종단
전압 범위	±10 V
데이터 워드 포맷, 전체 스케일 범위	-32,000 ~ +32,000
DC 입력 임피던스	> 20 KΩ
최대 입력 전압	30 VDC
해상도	11비트 + 1 부호 비트
LSB 값	4.88 mV
절연	없음
정확도[1] 최악의 경우 0• ~ 55•C 기본 25•C	 전체 스케일의 ±2.5% 전체 스케일의 ±1.0%
반복 가능성	전체 스케일의 ±0.05%
아날로그에서 디지털 변환 시간	125 msec
변환 형식	시그마 델타
단계 응답	최대 250 ms
노이즈 거부	-20 dB @ 50 Hz 기본

[1] 아날로그 입력 정확도는 EN 61131-2:2007 제품 표준에 지정된 것처럼 심각한 RF 간섭이 발생할 경우 전체 스케일의 최대 +/-10% 편차가 발생할 수 있습니다.



팁

사용하지 않는 아날로그 입력 채널이 단락됩니다. 개방 회로를 가진 아날로그 입력은 약 1.65 V 또는 약 5280 카운트를 읽습니다. 이러한 두 개의 아날로그 입력에 대한 개방 와이어 감지 구성표를 사용하는 경우 주의해야 합니다.

도표 A-9 CPU 224XP 및 CPU 224XPsi 아날로그 출력 사양

일반	아날로그 출력(CPU 224XP, CPU 224XPsi)
출력 수	1 포인트
신호 범위 전압 전류	 0 ~ 10 V(제한된 전원) 0 ~ 20 mA(제한된 전원)
데이터 워드 포맷, 전체 범위	0 ~ +32767
데이터 워드 포맷, 전체 스케일	0 ~ +32000
해상도, 전체 범위	12비트
LSB 값 전압 전류	 2.44 mV 4.88 µA
절연	없음
정확도 최악의 경우 0• ~ 55•C 전압 출력 전류 출력 기본 25•C 전압 출력 전류 출력	 전체 스케일의 ±2% 전체 스케일의 ±3% 전체 스케일의 ±1% 전체 스케일의 ±1%
안정화 시간 전압 출력 전류 출력	 < 50 µS < 100 µS
최대 출력 드라이브 전압 출력 전류 출력	 ≥ 5000 Ω 최소 ≤ 500 Ω 최대

배선도

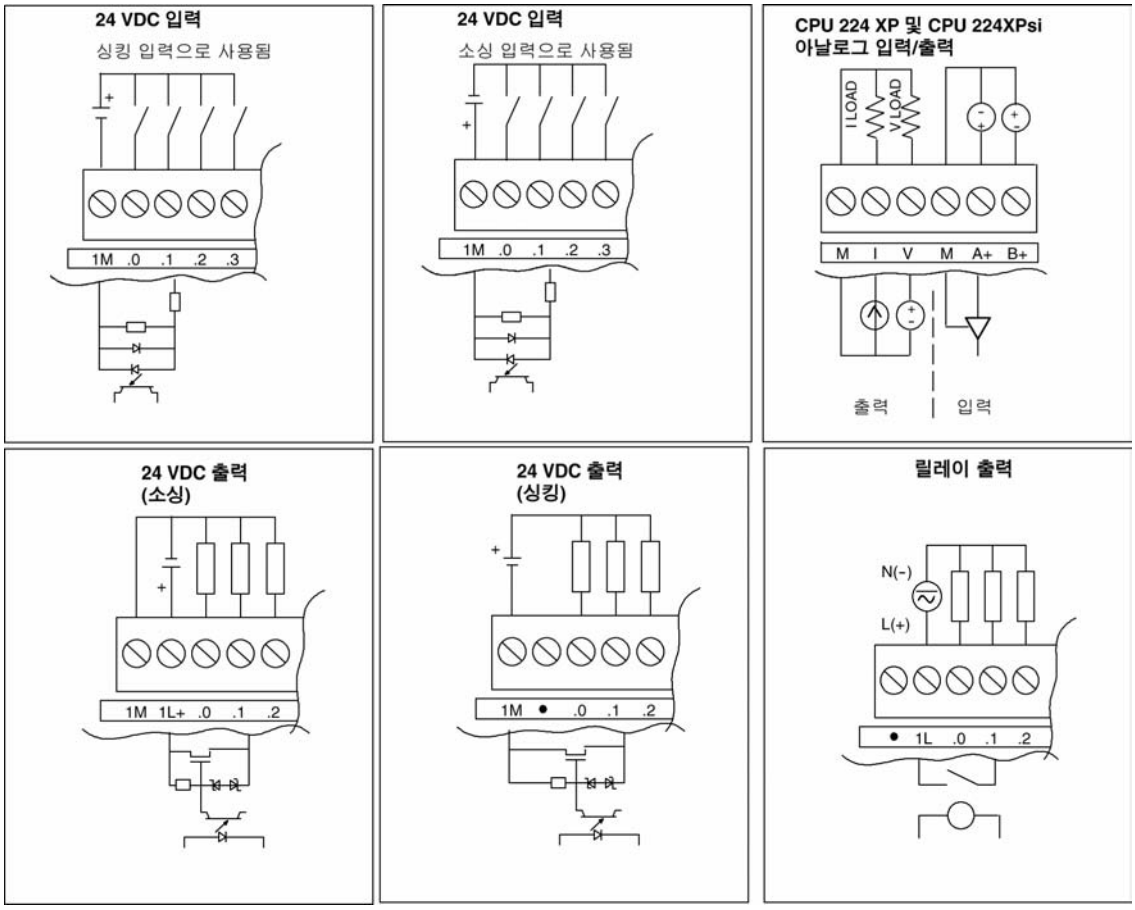


그림 A-2 CPU 입력 및 출력

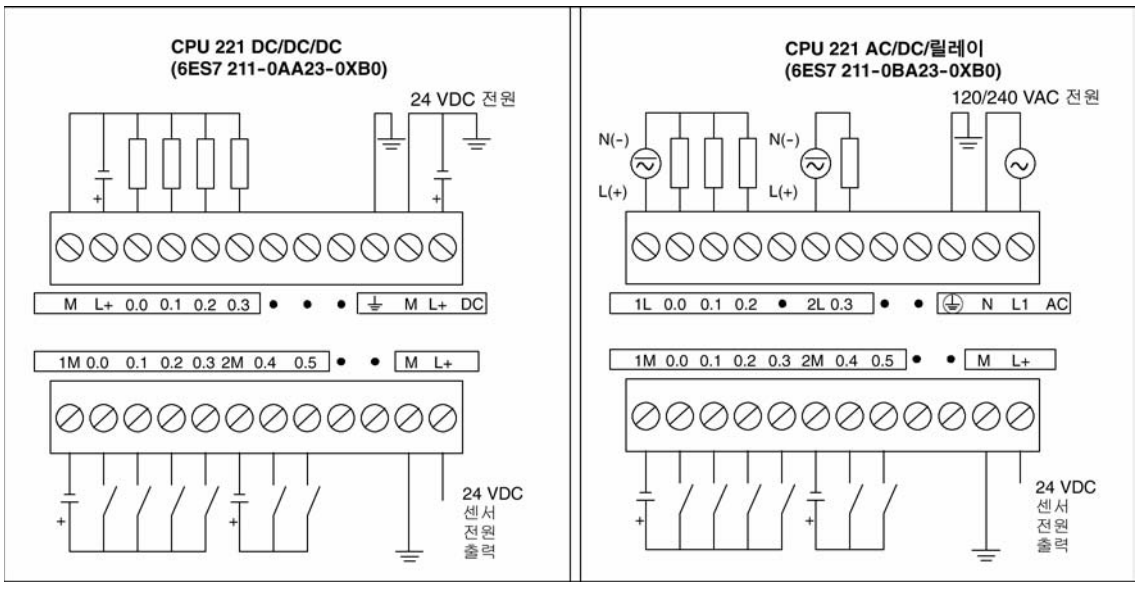


그림 A-3 CPU 221 배선도

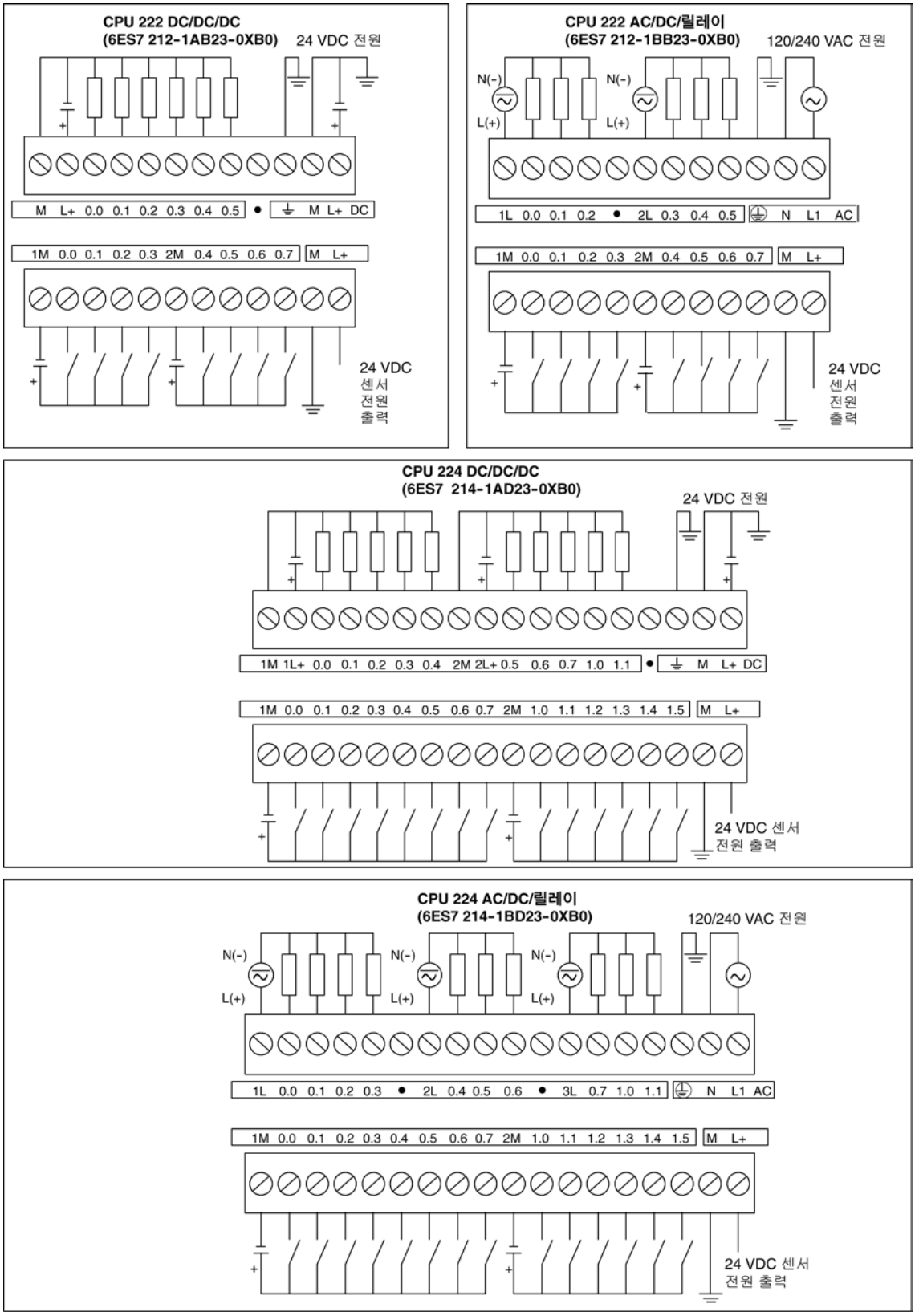


그림 A-4 CPU 222 및 CPU 224 배선도

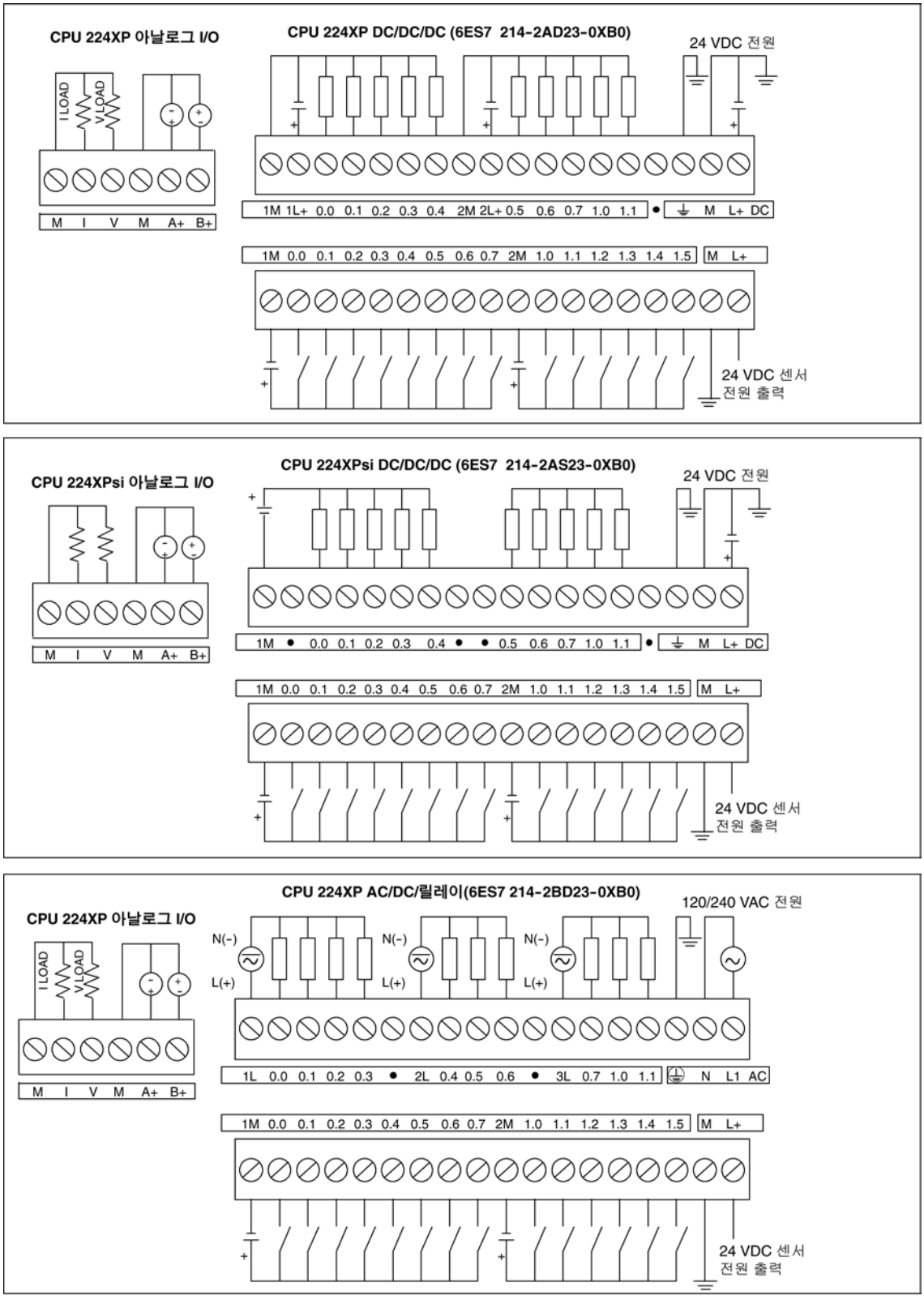


그림 A-5 CPU 224XP 배선도

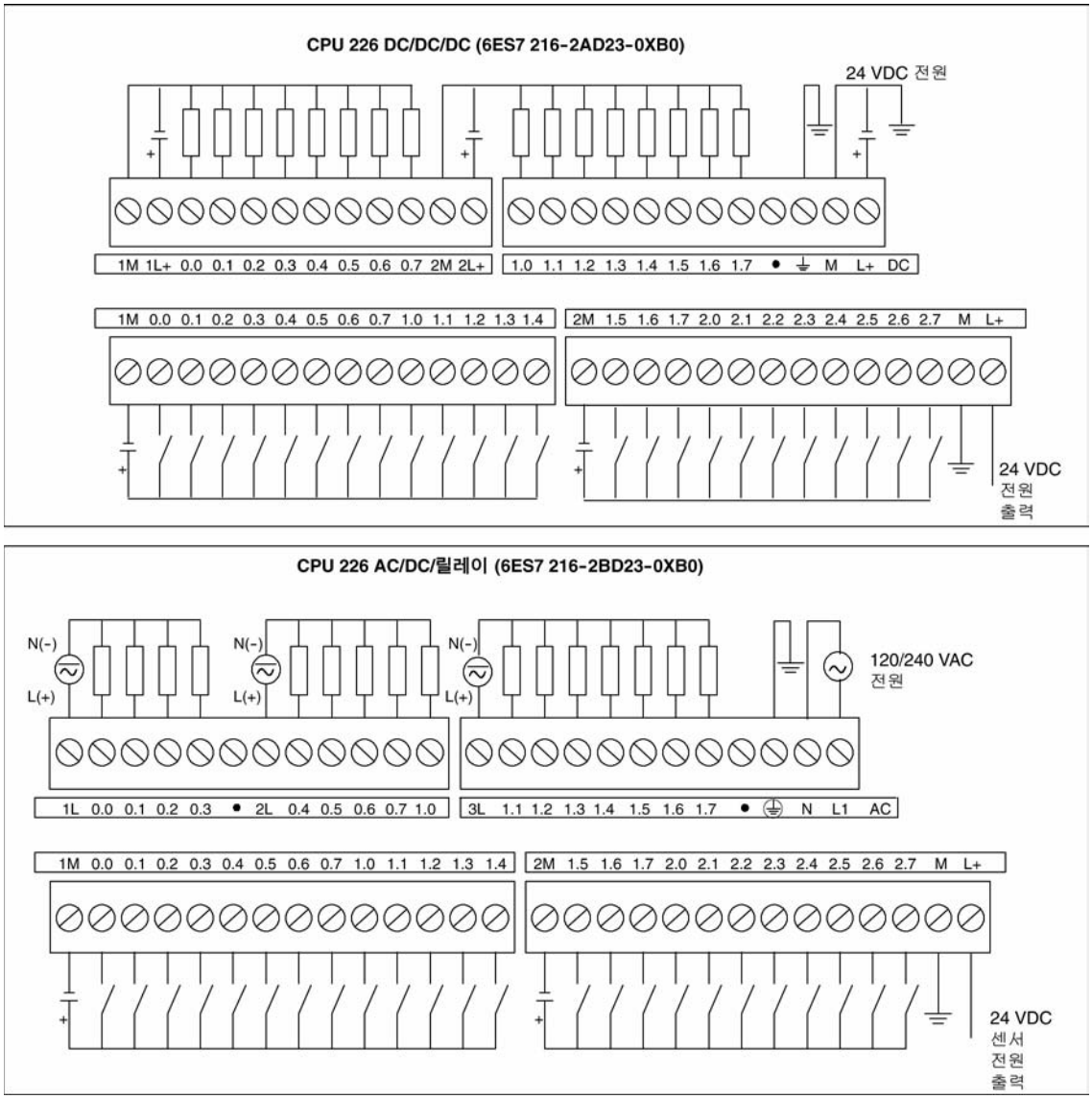
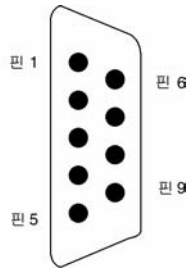


그림 A-6 CPU 226 배선도

도표 A-10 S7-200 통신 포트 핀 할당(제한된 전원)

커넥터	핀 번호	PROFIBUS 신호	포트 0/포트 1
	1	쉴드	섀시 접지
	2	24 V 복귀	로직 커먼
	3	RS-485 신호 B	RS-485 신호 B
	4	요청 대 전송	RTS (TTL)
	5	5 V 복귀	로직 커먼
	6	+5 V	+5 V, 100 Ω 직렬 레지스터
	7	+24 V	+24 V
	8	RS-485 신호 A	RS-485 신호 A
	9	해당 사항 없음	10비트 프로토콜 선택(입력)
	커넥터 쉘	쉴드	섀시 접지

디지털 확장 모듈 사양

도표 A-11 디지털 확장 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	디지털 입력	디지털 출력	탈착식 커넥터
6ES7 221-1BF22-0XA0	EM 221 디지털 입력 8 x 24 VDC	8 x 24 VDC	-	있음
6ES7 221-1EF22-0XA0	EM 221 디지털 입력 8 x 120/230 VAC	8 x 120/230 VAC	-	있음
6ES7 221-1BH22-0XA0	EM 221 디지털 입력 16 x 24 VDC	16 x 24 VDC	-	있음
6ES7 222-1BD22-0XA0	EM 222 디지털 출력 4 x 24 VDC-5 A	-	4 x 24 VDC-5 A	있음
6ES7 222-1HD22-0XA0	EM 222 디지털 출력 4 x 릴레이-10 A	-	4 x 릴레이-10 A	있음
6ES7 222-1BF22-0XA0	EM 222 디지털 출력 8 x 24 VDC	-	8 x 24 VDC-0.75 A	있음
6ES7 222-1HF22-0XA0	EM 222 디지털 출력 8 x 릴레이	-	8 x 릴레이-2 A	있음
6ES7 222-1EF22-0XA0	EM 222 디지털 출력 8 x 120/230 VAC	-	8 x 120/230 VAC	있음
6ES7 223-1BF22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 4개 입력/4개 출력	4 x 24 VDC	4 x 24 VDC-0.75 A	있음
6ES7 223-1HF22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 4개 입력/4개 릴레이 출력	4 x 24 VDC	4 x 릴레이-2 A	있음
6ES7 223-1BH22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 8개 입력/8개 출력	8 x 24 VDC	8 x 24 VDC-0.75 A	있음
6ES7 223-1PH22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 8개 입력/8개 릴레이 출력	8 x 24 VDC	8 x 릴레이-2A	있음
6ES7 223-1BL22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 16개 입력/16개 출력	16 x 24 VDC	16 x 24 VDC-0.75A	있음
6ES7 223-1PL22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 16개 입력/16개 릴레이 출력	16 x 24 VDC	16 x 릴레이-2 A	있음
6ES7 223-1BM22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 32개 입력/32개 출력	32 x 24 VDC	32 x 24 VDC-0.75 A	있음
6ES7 223-1PM22-0XA0	EM 223 24 VDC 디지털 조합 32개 입력/32개 릴레이 출력	32 x 24 VDC	32 x 릴레이-2 A	있음

도표 A-12 디지털 확장 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수(mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항 +5 VDC	VDC 요구 사항 +24 VDC
6ES7 221-1BF22-0XA0	EM 221 DI 8 x 24 VDC	46 x 80 x 62	150 g	2 W	30 mA	온: 4 mA/입력
6ES7 221-1EF22-0XA0	EM 221 DI 8 x 120/230 VAC	71.2 x 80 x 62	160 g	3 W	30 mA	-
6ES7 221-1BH22-0XA0	EM 221 DI 16 x 24 VDC	71.2 x 80 x 62	160 g	3 W	70 mA	온: 4 mA/입력
6ES7 222-1BD22-0XA0	EM 222 DO 4 x 24 VDC-5A	46 x 80 x 62	120 g	3 W	40 mA	-
6ES7 222-1HD22-0XA0	EM 222 DO 4 x 릴레이-10A	46 x 80 x 62	150 g	4 W	30 mA	온: 20 mA/출력
6ES7 222-1BF22-0XA0	EM 222 DO 8 x 24 VDC	46 x 80 x 62	150 g	2 W	50 mA	-
6ES7 222-1HF22-0XA0	EM 222 DO 8 x 릴레이	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	온: 9 mA/출력
6ES7 222-1EF22-0XA0	EM 222 DO 8 x 120/230 VAC	71.2 x 80 x 62	165 g	4 W	110 mA	-
6ES7 223-1BF22-0XA0	EM 223 24 VDC 4개 입력/4개 출력	46 x 80 x 62	160 g	2 W	40 mA	온: 4 mA/입력
6ES7 223-1HF22-0XA0	EM 223 24 VDC 4개 입력/4개 릴레이	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	온: 9 mA/출력, 4 mA/입력
6ES7 223-1BH22-0AX0	EM 223 24 VDC 8개 입력/8개 출력	71.2 x 80 x 62	200 g	3 W	80 mA	온: 4 mA/입력
6ES7 223-1PH22-0XA0	EM 223 24 VDC 8개 입력/8개 릴레이	71.2 x 80 x 62	300 g	3 W	80 mA	온: 9 mA/출력, 4 mA/입력
6ES7 223-1BL22-0XA0	EM 223 24 VDC 16개 입력/16개 출력	137.3 x 80 x 62	360 g	6 W	160 mA	온: 4 mA/입력
6ES7 223-1PL22-0XA0	EM 223 24 VDC 16개 입력/16개 릴레이	137.3 x 80 x 62	400 g	6 W	150 mA	온: 9 mA/출력, 4 mA/입력
6ES7 223-1BM22-0XA0	EM 223 24 VDC 32개 입력/32개 출력	196 x 80 x 62	500 g	9 W	240 mA	온: 4 mA/입력
6ES7 223-1PM22-0XA0	EM 223 24 VDC 32개 입력/32개 릴레이	196 x 80 x 62	580 g	13 W	205 mA	온: 9 mA/출력 4 mA/입력

도표 A-13 디지털 확장 모듈 입력 사양

일반	24 VDC 입력	120/230 VAC 입력(47 ~ 63 HZ)
종류	싱크/소스(IEC 형식 1 싱크)	IEC 형식 I
정격 전압	4 mA에서 24 VDC	6 mA에서 120 VAC 또는 9 mA에서 230 VAC 공칭
최대 연속 허용 전압	30 VDC	264 VAC
서지 전압(최대)	0.5초 동안 35 VDC	-
로직 1(최소)	2.5 mA에서 15 VDC	2.5 mA에서 79 VAC
로직 0(최대)	1 mA에서 5 VDC	20 VAC 또는 1 mA AC
입력 지연(최대)	4.5 ms	15 ms
2 와이어 근접 센서 연결(Bero) 허용 가능 누출 전류(최대)	1 mA	1 mA AC
절연 광학(갈바닉, 필드 대 로직) 절연 그룹	1분 동안 500 VAC 배선도 참조	1분 동안 1500 VAC 1 포인트
동시 입력	55•C에서 모두(수평), 45•C에서 모두(수직)	
케이블 길이(최대) 쉴드됨 쉴드되지 않음	500 m 300 m	500 m 300 m

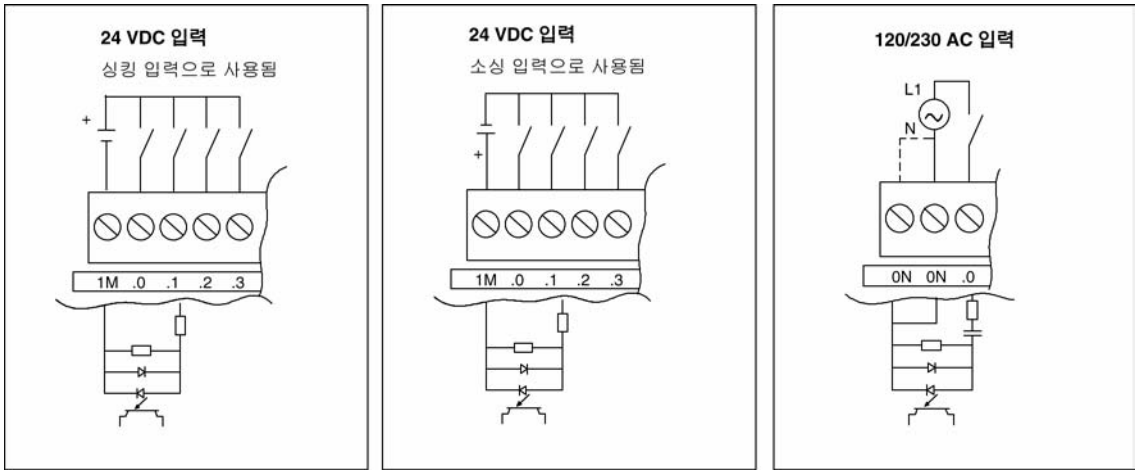


그림 A-7 S7-200 디지털 확장 모듈 입력

도표 A-14 디지털 확장 모듈 출력 사양

일반	24 VDC 출력		릴레이 출력		120/230 VAC 출력
	0.75 A	5 A	2 A	10 A	
종류	솔리드 상태-MOSFET (소싱)		건식 접점		Triac, 제로 크로스 켜기
정격 전압	24 VDC		24 VDC 또는 250 VAC		120/230 VAC
전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC		5 ~ 30 VDC 또는 5 ~ 250 VAC	12 ~ 30 VDC 또는 12 ~ 250 VAC	40 ~ 264 VAC (47 ~ 63 Hz)
24 VDC 코일 전원 전압 범위	-		20.4 ~ 28.8 VDC		-
서지 전류(최대)	100 ms 동안 8 A	30 A	4초 동안 5A @ 10% 충격 계수	4초 동안 15A @ 10% 충격 계수	2 AC 사이클 동안 5 A rms
로직 1(최소)	20 VDC		-		L1 (-0.9 V rms)
로직 0(최대)	0.1 VDC, 10 KΩ 부하	0.2 VDC, 5 KΩ 부하	-		-
포인트당 정격 전류(최대)	0.75 A	5 A	2.00 A	10 A 저항; 2 A DC 유도; 3 A AC 유도	0.5 A AC[1]
커먼당 정격 전류(최대)	10 A	5 A	10 A	10 A	0.5 A AC
누출 전류(최대)	10 μA	30 μA	-		132 VAC에서 1.1 mA rms 및 264 VAC에서 1.8 mA rrms
램프 부하(최대)	5 W	50 W	30 W DC/ 200 W AC[4,5]	100 W DC/ 1000 W AC	60 W
유도 클램프 전압	L+ - 48 V	L+ - 47 V[2]	-		-
온 상태 저항(접점)	0.3 Ω 기본 (0.6 Ω 최대)	0.05Ω 최대	0.2 Ω(신품인 경우 최대)	0.1 Ω 최대 신품인 경우	410 Ω 부하 전류가 0.05A 미만인 경우 최대
절연 광학(갈바닉, 필드 대 로직) 코일 대 로직 코일 대 접점 저항(코일 대 접점) 절연 그룹	 1분 동안 500 VAC - - - 배선도 참조		 - 없음 1분 동안 1500 VAC 100 M Ω 신품인 경우 최소 배선도 참조		 1분 동안 1500 VAC - - - 1 포인트
지연 오프에서 온/온에서 오프(최대) 스위칭(최대)	50 μs / 200 μs -	500 μs -	- 10 ms	- 15 ms	0.2 ms + 1/2 AC 사이클 -
스위칭 빈도(최대)	-		1 Hz		10 Hz
수명 기계적 사이클	-		10,000,000 (무부하)	30,000,000 (무부하)	-
수명 접점	-		100,000 (정격 부하)	30,000 (정격 부하)	-
동시 출력	55•C에서 모두(수평), 45•C에서 모두(수직)			55•C에서 모두(수평), 20A 최대 모듈 전류. 45•C에서 모두(수직), 20A 최대 모듈 전류[5]. 40•C에서 모두(수평), 포인트당 10A	55•C에서 모두(수평), 45•C에서 모두(수직)
두 개의 출력을 병렬로 연결	예, 동일한 그룹에 출력만		없음		없음
케이블 길이(최대) 쉴드됨 쉴드되지 않음	 500 m 150 m		 500 m 150 m		 500 m 150 m

1 부하 전류는 전체 파장 AC이어야 하며 제로 크로스 통전성으로 인해 반 파장이 되지 않아야 합니다. 최소 부하 전류는 0.05 A AC입니다. 5 mA 및 50 mA AC 사이의 부하 전류 상태에서 전류를 제어할 수 있지만 410옴의 직렬 저항으로 인한 추가 전압 강하가 있습니다.

2 과도한 유도 스위칭 또는 비정상적인 조건으로 인해 출력이 과열될 경우 출력 포인트가 꺼지거나 손상될 수 있습니다. 출력이 유도 부하를 오프로 전환하는 0.7 J 이상의 에너지가 적용될 경우 출력이 과열되거나 손상될 수 있습니다. 이러한 제한 조건을 제거하기 위해 3장에 설명된 억제 회로를 부하와 병렬로 추가할 수 있습니다. 이러한 구성요소는 제공된 애플리케이션에 맞게 크기를 적절하게 조정해야 합니다.

3 EM 222 DO 4 x 릴레이는 나머지 S7-200과 다른 FM 정격을 가집니다. 이 모듈에는 FM 클래스 I, 디비전 그룹 A, B, C 및 D 위험 장소에 대해 T4A 대신 T4 정격을 가집니다.

4 램프 부하 상태의 릴레이 수명은 출력의 서지 전류 정격 이하에서 작동 서지를 줄이기 위한 단계를 수행하지 않는 한 75% 감소됩니다.

5 램프 부하 정격 W는 정격 전압에 해당합니다. 전압 전환을 위해 W 정격을 비례적으로 감소합니다(예를 들어 120 VAC - 100 W).



경고

기계 접점이 S7-200 CPU 또는 디지털 확장 모듈에 대한 출력 전원을 켜면 "1" 신호를 디지털 출력에 약 50마이크로초 동안 전송합니다.

이로 인해 예기치 않은 설비 또는 프로세스 작동으로 인해 사망 또는 심각한 신체적 부상 및/또는 장비 손상이 발생할 수 있습니다.

특히 짧은 시간 펄스에 응답하는 디바이스를 사용하는 경우 이에 대해 계획해야 합니다.

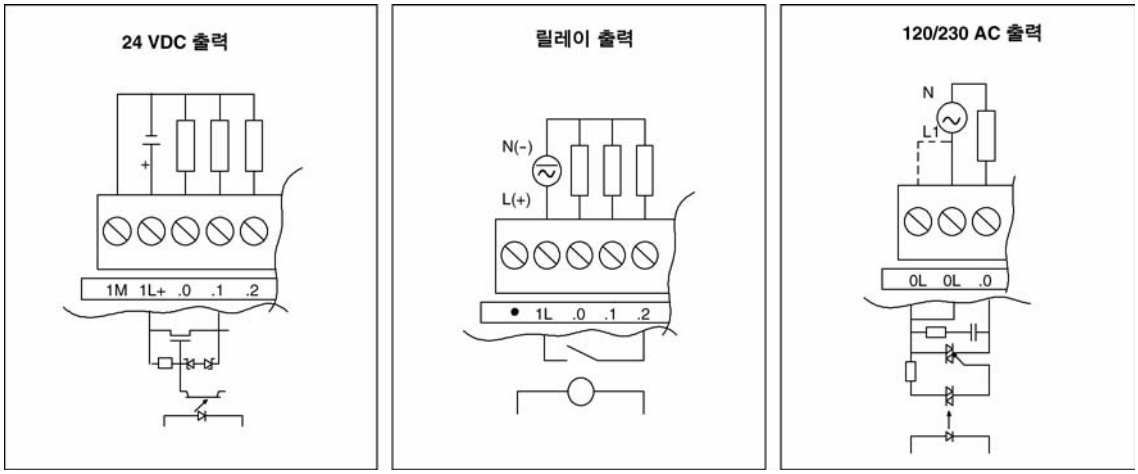


그림 A-8 S7-200 디지털 확장 모듈 출력

배선도

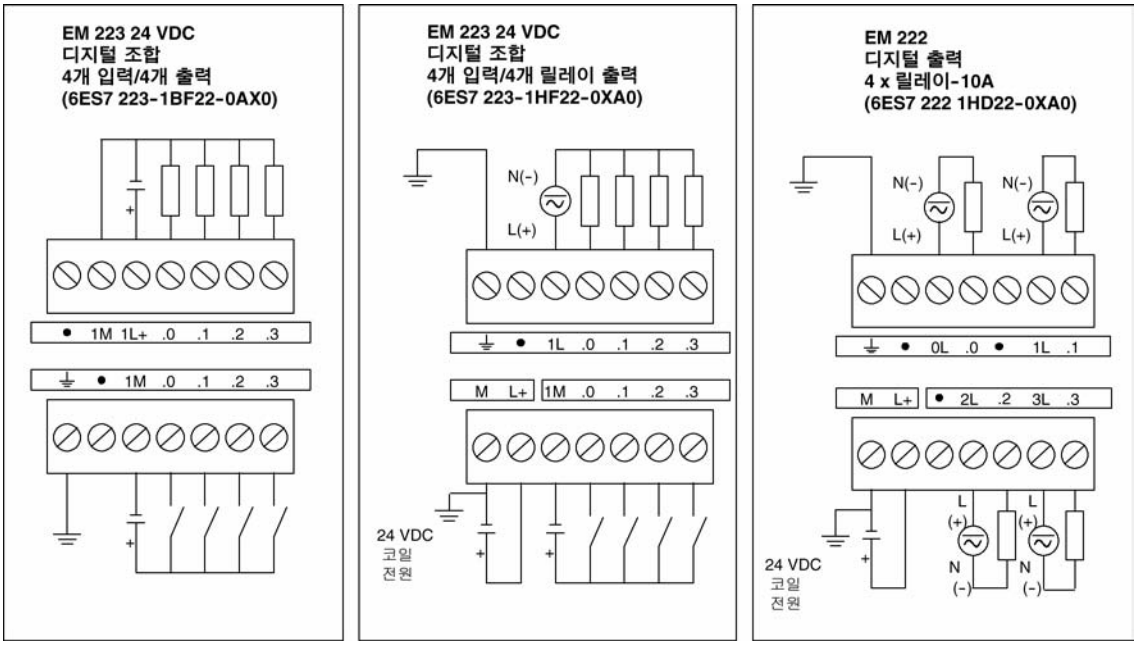


그림 A-9 EM 222 및 EM 223 확장 모듈 배선도

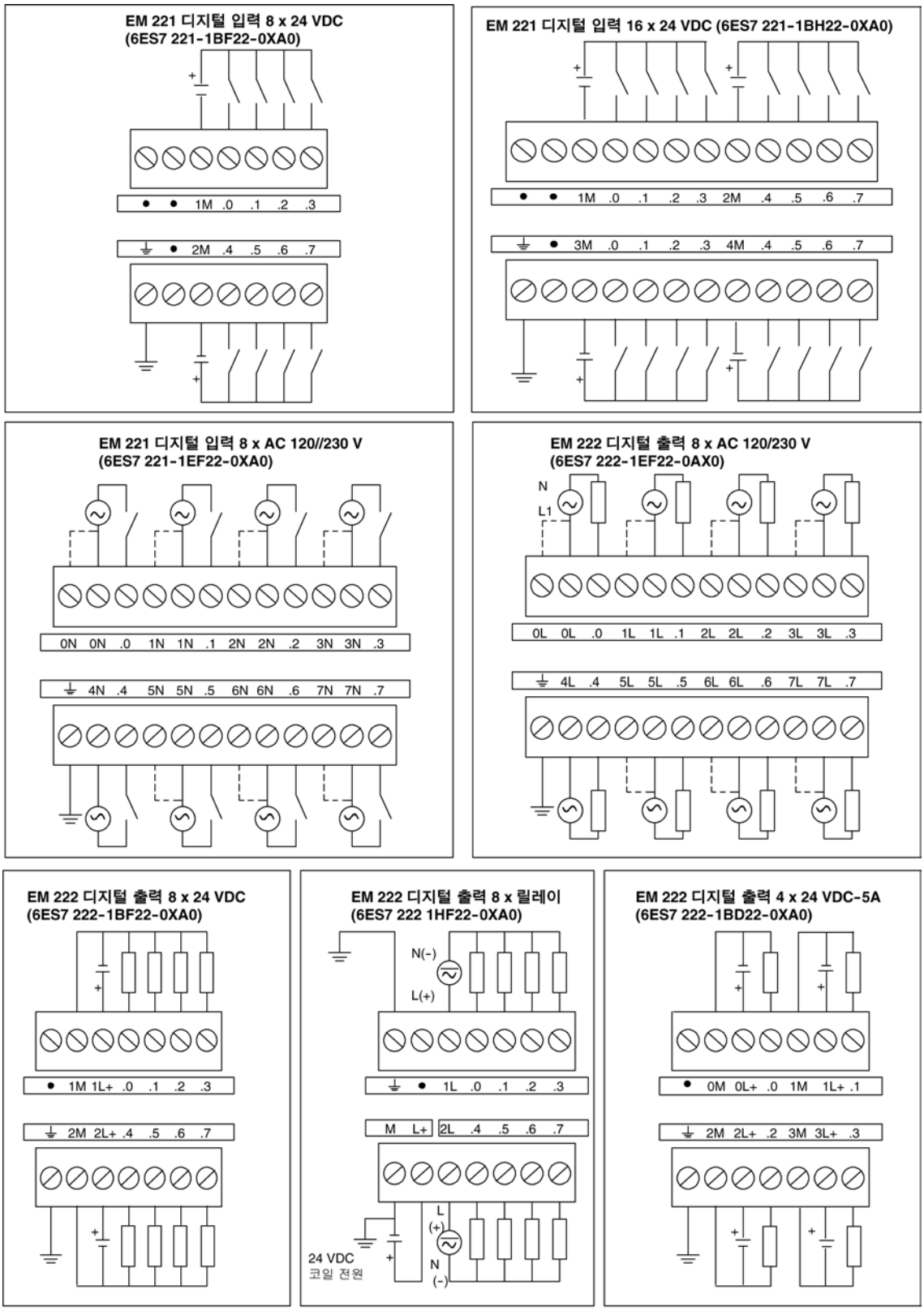


그림 A-10 EM 221 및 EM 222 확장 모듈 배선도

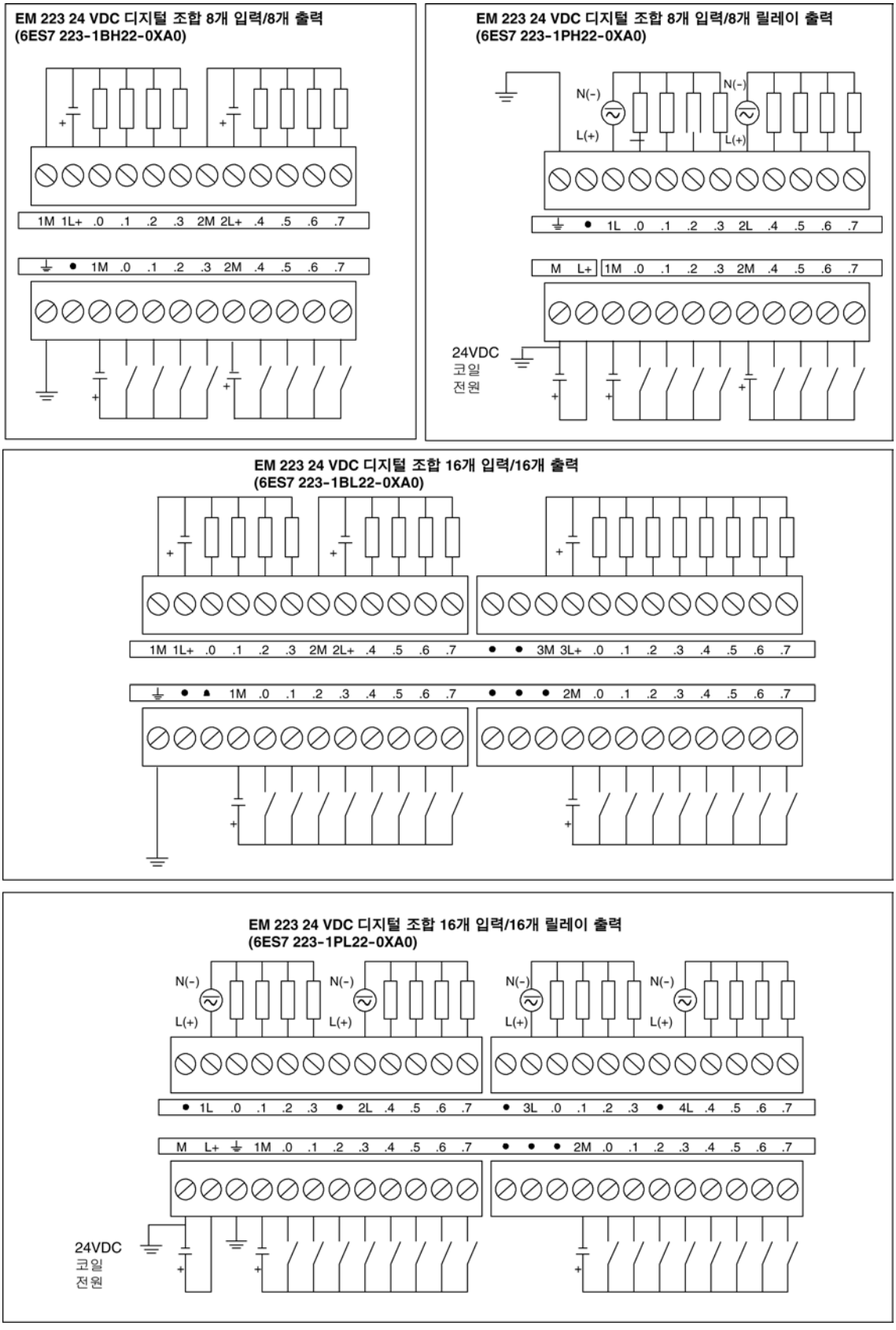


그림 A-11 EM 223 확장 모듈 배선도

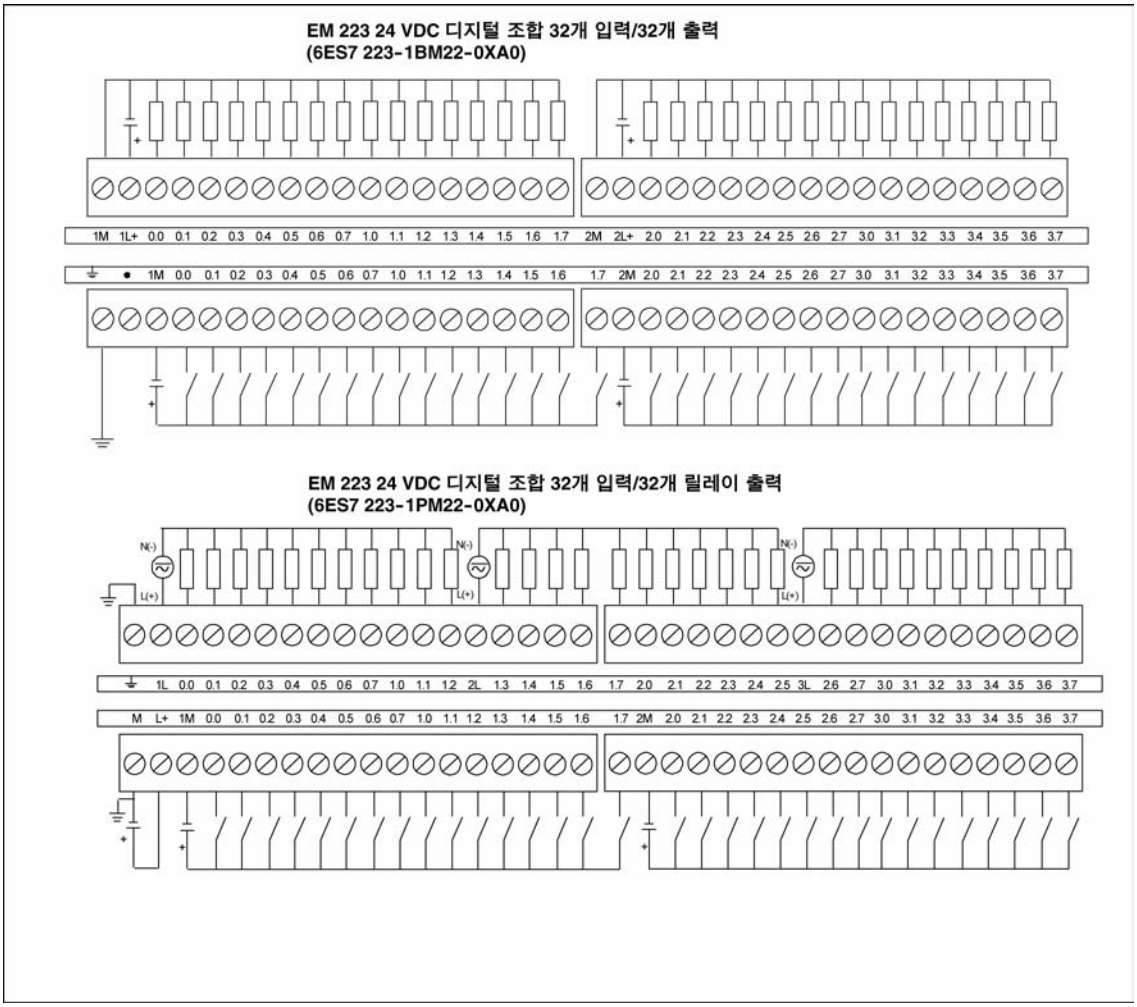


그림 A-12 EM 223 확장 모듈 배선도

아날로그 확장 모듈 사양

도표 A-15 아날로그 확장 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6ES7 231-0HC22-0XA0	EM 231 아날로그 입력, 4개 입력	4	-	없음
6ES7 231-0HF22-0XA0	EM 231 아날로그 입력, 8개 입력	8	-	없음
6ES7 232-0HB22-0XA0	EM 232 아날로그 출력, 2개 출력	-	2	없음
6ES7 232-0HD22-0XA0	EM 232 아날로그 출력, 4개 출력	-	4	없음
6ES7 235-0KD22-0XA0	EM 235 아날로그 조합, 4개 입력/1개 출력	4	1[1]	없음

[1] CPU는 이 모듈을 위해 2개의 아날로그 출력 포인트를 제공합니다.

도표 A-16 아날로그 확장 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수(mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항 +5 VDC	VDC 요구 사항 +24 VDC
6ES7 231-0HC22-0XA0	EM 231 아날로그 입력, 4개 입력	71.2 x 80 x 62	183 g	2 W	20 mA	60 mA
6ES7 231-0HF22-0XA0	EM 231 아날로그 입력, 8개 입력	71.2 x 80 x 62	190 g	2 W	20 mA	60 mA
6ES7 232-0HB22-0XA0	EM 232 아날로그 출력, 2개 출력	46 x 80 x 62	148 g	2 W	20 mA	70 mA (20 mA에서 두 개 출력 포함)
6327 232-0HD22-0XA0	EM 232 아날로그 출력, 4개 출력	71.2 x 80 x 62	190 g	2 W	20 mA	100 MA (20 mA에서 모든 출력 포함)
6ES7 235-0KD22-0XA0	EM 235 아날로그 조합 4개 입력/1개 출력	71.2 x 80 x 62	186 g	2 W	30 mA	60 mA (20 mA에서 출력 포함)

도표 A-17 아날로그 확장 모듈 입력 사양

일반	6ES7 231-0HC22-0XA0 6ES7 235-0KD22-0XA0	6ES7 231-0HF22-0XA0
데이터 워드 포맷 양극, 전체 스케일 범위 단극, 전체 스케일 범위	(그림 A-16 참조) -32000 ~ +32000 0 ~ 32000	
DC 입력 임피던스	≥ 2 MΩ 전압 입력 250 Ω 전류 입력	> 2 MΩ 전압 입력 250 Ω 전류 입력
입력 필터 감쇠	3.1 Khz에서 -3 db	
최대 입력 전압	30 VDC	
최대 입력 전류	32 mA	
해상도 양극 단극	 11비트 + 1 부호 비트 12비트	
절연(필드 대 로직)	없음	
입력 형식	차동	차동 전압, 전류에 대해 2개 채널 선택 가능
입력 범위	전압: 선택 가능, 사용 가능한 범위에 대해서는 도표 A-20 참조 전류: 0 ~ 20 mA	전압: 채널 0 ~ 7 0 ~ +10V, 0 ~ +5V 및 +/-2.5 전류: 채널 6 및 7 0 ~ 20mA
입력 해상도	도표 A-20 참조	도표 A-22 참조
아날로그에서 디지털 변환 시간	< 250 µs	< 250 µs
아날로그 입력 단계 응답	1.5 ms ~ 95%	1.5 ms ~ 95%
커먼 모드 거부	40 dB, DC ~ 60 Hz	40 dB, DC ~ 60 Hz
커먼 모드 전압	신호 전압 + 커먼 모드 전압이 ≤ ±12 V이어야 합니다.	신호 전압 + 커먼 모드 전압이 ≤ ±12 V이어야 합니다.
24 VDC 공급 전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC(클래스 2, 제한 전원 또는 PLC의 센서 전원)	

도표 A-18 아날로그 확장 모듈 출력 사양

일반	**6ES7 232-0HB22-0XA0** **6ES7 232-0HD22-0XA0** **6ES7 235-0KD22-0XA0**
절연(필드 대 로직)	없음
신호 범위 전압 출력 전류 출력	 ± 10 V 0 ~ 20 mA
해상도, 전체 스케일 전압 전류	 11비트 11비트
데이터 워드 포맷 전압 전류	 -32000 ~ +32000 0 ~ +32000
정확도 최악의 경우 0• ~ 55•C 전압 출력 전류 출력	 전체 스케일의 ± 2% 전체 스케일의 ± 2%
기본 25•C 전압 출력 전류 출력	 전체 스케일의 ± 0.5% 전체 스케일의 ± 0.5%
설정 시간 전압 출력 전류 출력	 100 µS 2 mS
최대 드라이브 전압 출력 전류 출력	 5000 Ω 최소 500 Ω 최대
24 VDC 공급 전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC(클래스 2, 제한 전원 또는 PLC의 센서 전원)

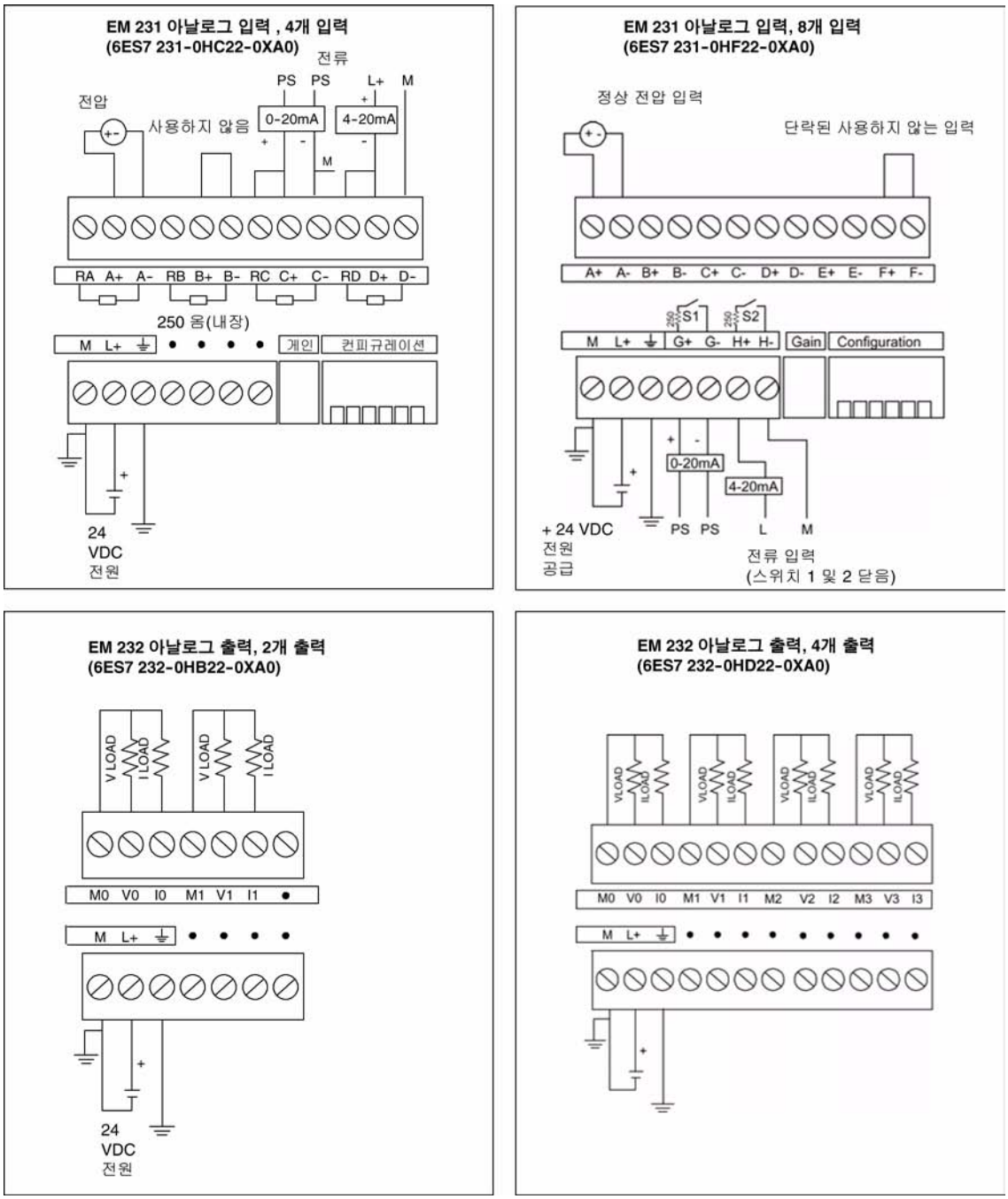


그림 A-13 아날로그 확장 모듈 배선도

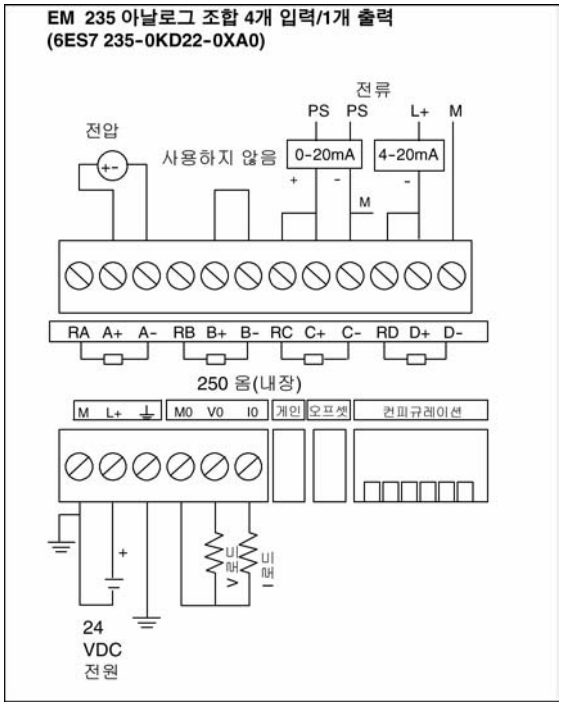


그림 A-14 아날로그 확장 모듈 배선도

아날로그 LED 표시기

아날로그 모듈 LED 표시기는 도표 A-19에 표시되어 있습니다.

도표 A-19 아날로그 LED 표시기

LED 표시기	온	오프
24 VDC 전원 공급 양호	결함 없음	24 VDC 전원 없음

팁

사용자 전원 상태도 특수 메모리(SM) 비트에서 보고됩니다. 자세한 정보는 부록 D, SMB8 ~ SMB21 I/O 모듈 ID 및 에러 레지스터를 참조하십시오.

입력 보정

보정 조정은 아날로그 멀티플렉서 뒤에서 작동하는 계측 앰프 단계에 영향을 줍니다(그림 A-17의 EM 231 및 그림 A-19의 EM 235에 대한 입력 블록 다이어그램 참조). 따라서 보정은 모든 사용자 입력 채널에 영향을 줍니다. 보정 후에도 아날로그 멀티플레서 앞에서 작동하는 각 입력 회로의 구성 요소 값의 변동으로 인해 동일한 입력 신호에 연결된 채널 간의 판독값에 있어서 약간의 편차가 있습니다.

사양을 충족하려면 모든 모듈 입력에 대해 아날로그 입력 필터를 활성화해야 합니다. 평균값을 계산하기 위해 64개 이상의 샘플을 선택합니다.

입력을 보정하기 위해 다음 단계를 사용합니다.

1. 모듈의 전원을 끕니다. 원하는 입력 범위를 선택합니다.
2. CPU 및 모듈의 전원을 켭니다. 모듈이 안정화되도록 15분 동안 대기합니다.
3. 전송, 전압 소스 또는 전류 소스를 사용하여 제로 값 신호를 입력 터미널 중 하나에 적용합니다.
4. 해당 입력 채널별로 CPU에 보고된 값을 읽습니다.
5. 판독값이 0이 되거나 원하는 디지털 데이터 값에 도달할 때까지 OFFSET 포텐시오미터를 조정합니다.
6. 전체 스케일 값 신호를 입력 터미널 중 하나에 연결합니다. CPU에 보고된 값을 읽습니다.
7. 판독값이 32000이 되거나 원하는 디지털 데이터 값에 도달할 때까지 GAIN 포텐시오미터를 조정합니다.
8. 필요한 경우 OFFSET 및 GAIN 보정을 반복합니다.

EM 231 및 EM 235에 대한 보정 및 컨피규레이션 위치

그림 A-15에서는 모듈 하단 터미널 블록 오른쪽에 위치한 보정 포텐시오미터 및 컨피규레이션 DIP 스위치를 보여 줍니다.

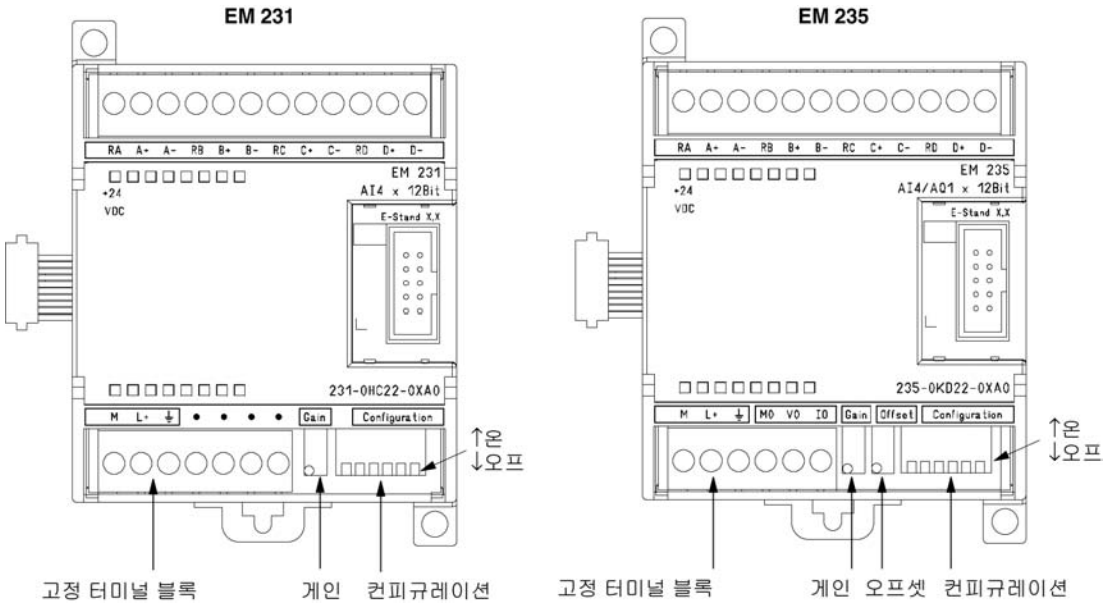


그림 A-15 EM 231 및 EM 235에 대한 보정 포텐시오미터 및 컨피규레이션 DIP 스위치

EM 231 컨피규레이션

도표 A-20 및 도표 A-21에서는 컨피규레이션 DIP 스위치를 사용하여 EM 231 모듈을 구성하는 방법을 표시합니다. 모든 입력은 동일한 아날로그 입력 범위로 설정됩니다. 이러한 테이블에서 온은 닫히고 오프는 열립니다. 전원을 켤 때만 스위치 설정이 판독됩니다.

EM 231 아날로그 입력의 경우 4개 입력 모듈, 스위치 1, 2 및 3은 아날로그 입력 범위를 선택합니다(도표 A-20).

도표 A-20 EM 231 아날로그 입력, 4개 입력에 대해 아날로그 입력 범위를 선택하기 위한 컨피규레이션 스위치 테이블

단극			전체스케일 입력	해상도
SW1	**SW2**	**SW3**		
온	오프	온	0 ~ 10 V	2.5 mV
	온	오프	0 ~ 5 V	1.25 mV
			0 ~ 20 mA	5 μA
양극			**전체스케일 입력**	**해상도**
SW1	**SW2**	**SW3**		
오프	오프	온	±5 V	2.5 mV
	온	오프	± 2.5 V	1.25 mV

EM 231 아날로그 입력의 경우 8개 입력 모듈, 스위치 3, 4 및 5는 아날로그 입력 범위를 선택합니다. 스위치 1 및 2를 사용하여 전류 모드 입력을 선택합니다(도표 A-21). 스위치 1 온은 채널 6에 대한 전류 모드 입력을 선택합니다. 오프는 전압 모드를 선택합니다. 스위치 2 온은 채널 7에 대한 전류 모드 입력을 선택합니다. 오프는 전압 모드를 선택합니다.

도표 A-21 EM 231 아날로그 입력, 8개 입력에 대해 아날로그 입력 범위를 선택하기 위한 EM 231 컨피규레이션 스위치 테이블

단극			전체스케일 입력	해상도
SW3	**SW4**	**SW5**		
온	오프	온	0 ~ 10 V	2.5 mV
	온	오프	0 ~ 5 V	1.25 mV
			0 ~ 20 mA	5 μA
양극			**전체스케일 입력**	**해상도**
SW3	**SW4**	**SW5**		
오프	오프	온	±5 V	2.5 mV
	온	오프	±2.5 V	1.25 mV

EM 235 컨피규레이션

도표 A-22에서는 컨피규레이션 DIP 스위치를 사용하여 EM 235 모듈을 구성하는 방법을 보여 줍니다. 스위치 1~6은 아날로그 입력 범위 및 해상도를 선택합니다. 모든 입력은 동일한 아날로그 입력 범위 및 포맷으로 설정됩니다. 도표 A-22에서는 단극/양극(스위치 6), 게인(스위치 4 및 5) 및 감쇠(스위치 1, 2 및 3)에 대해 선택하는 방법을 보여 줍니다. 이러한 테이블에서 온은 닫히고 오프는 열립니다. 전원을 켤 때만 스위치 설정이 판독됩니다.

도표 A-22 아날로그 범위 및 해상도를 선택하기 위한 EM 235 컨피규레이션 스위치 테이블

단극						전체스케일 입력	해상도
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
온	오프	오프	온	오프	온	0 ~ 50 mV	12.5 μV
오프	온	오프	온	오프	온	0 ~ 100 mV	25 μV
온	오프	오프	오프	온	온	0 ~ 500 mV	125 μV
오프	온	오프	오프	온	온	0 ~ 1 V	250 μV
온	오프	오프	오프	오프	온	0 ~ 5 V	1.25 mV
온	오프	오프	오프	오프	온	0 ~ 20 mV	5 μA
오프	온	오프	오프	오프	온	0 ~ 10 V	2.5 mV
양극						전체스케일 입력	해상도
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
온	오프	오프	온	오프	오프	±25 mV	12.5 μV
오프	온	오프	온	오프	오프	±50 mV	25 μV
오프	오프	온	온	오프	오프	±100 mV	50 μV
온	오프	오프	오프	온	오프	±250 mV	125 μV
오프	온	오프	오프	온	오프	±500 mV	250 μV
오프	오프	온	오프	온	오프	±1 V	500 μV
온	오프	오프	오프	오프	오프	±2.5 V	1.25 mV
오프	온	오프	오프	오프	오프	±5 V	2.5 mV
오프	오프	온	오프	오프	오프	±10 V	5 mV

EM 231 및 EM 235에 대한 입력 데이터 워드 포맷

그림 A-16에서는 12비트 데이터 값이 CPU의 아날로그 입력 워드 내에 배치되는 위치를 보여 줍니다.



그림 A-16 EM 231 및 EM 235에 대한 입력 데이터 워드 포맷

팁

ADC(아날로그-디지털 컨버터)의 12비트 판독값은 데이터 워드 포맷으로 정의됩니다. MSB는 신호 비트입니다. 0은 양의 데이터 워드 값을 표시합니다.

단극 포맷의 경우 세 개의 후행 0으로 인해 데이터 워드가 ADC 값에서 각각의 1회 변경으로 8로 변경됩니다.

양극 포맷의 경우 네 개의 후행 0으로 인해 데이터 워드가 ADC 값에서 각각의 1회 변경으로 16으로 변경됩니다.

EM 231 및 235 입력 블록 다이어그램

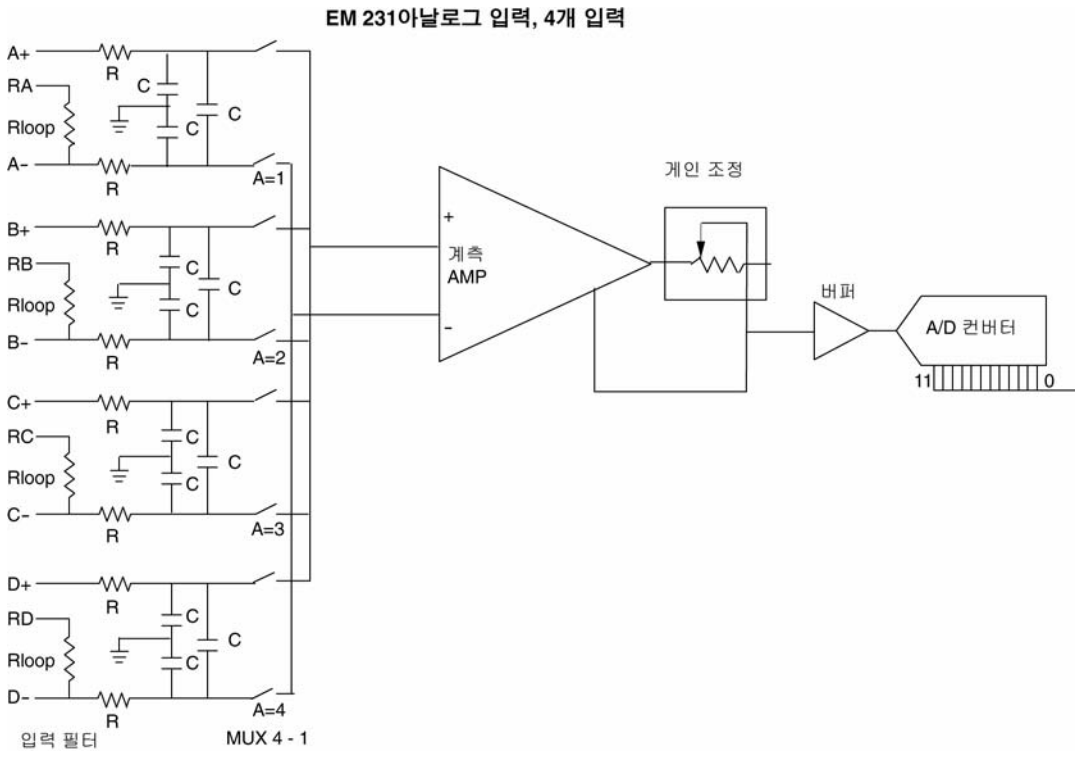


그림 A-17 EM 231 아날로그 입력, 4개 입력에 대한 입력 블록 다이어그램

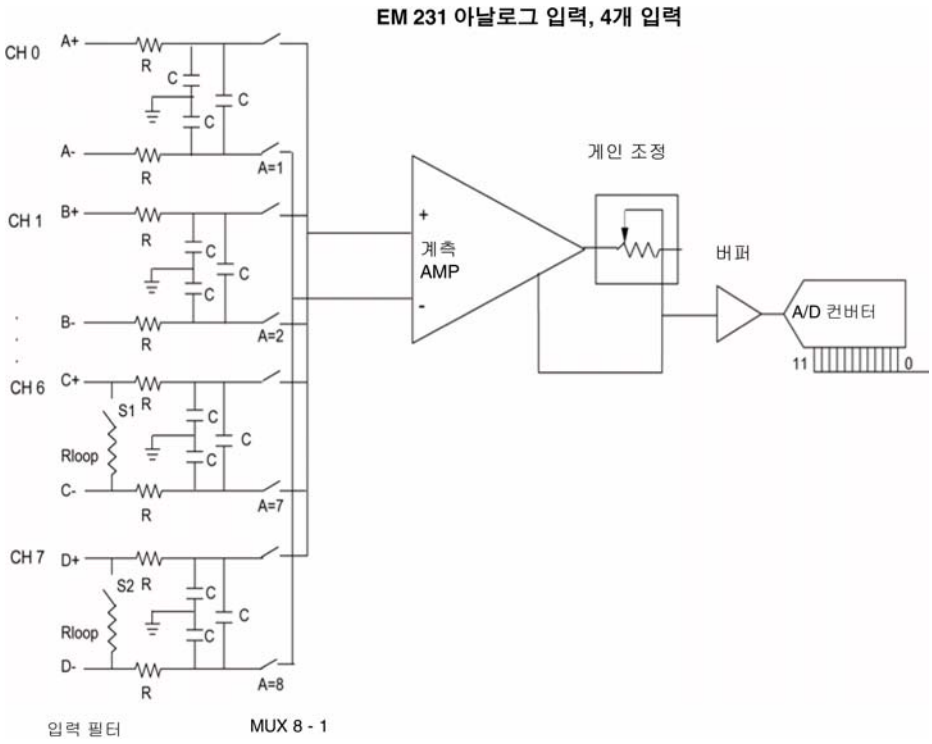


그림 A-18 EM 231 아날로그 입력, 8개 입력에 대한 입력 블록 다이어그램

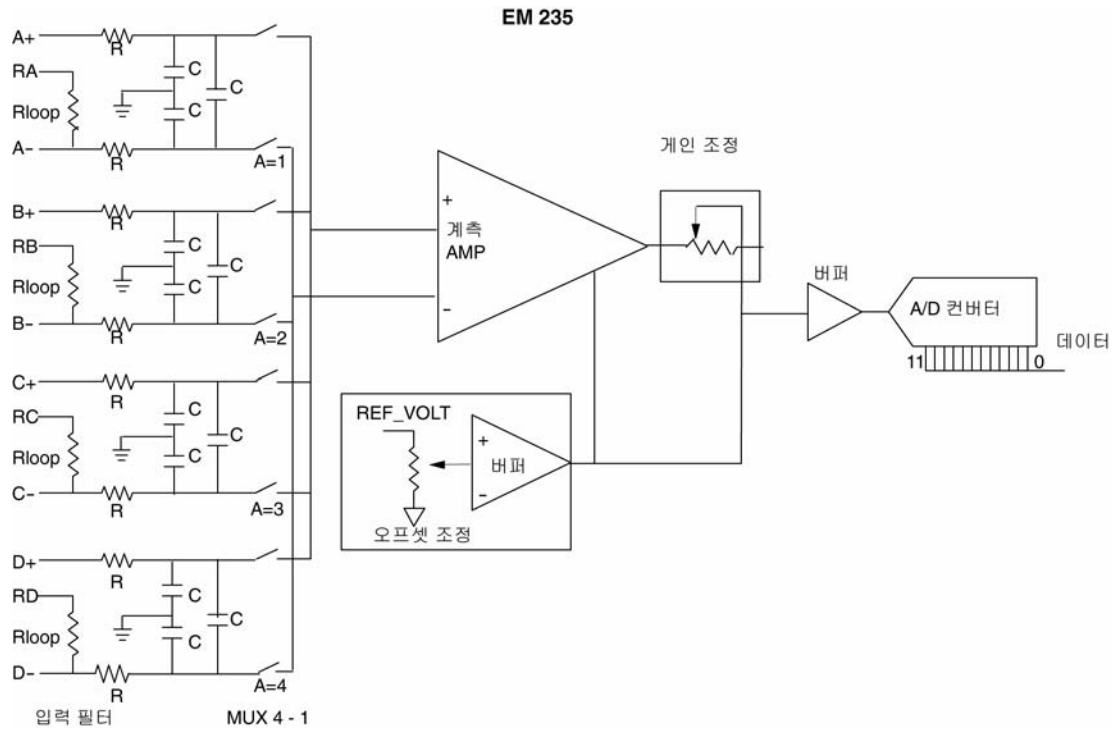


그림 A-19 EM 235에 대한 입력 블록 다이어그램

EM 232 및 EM 235에 대한 출력 데이터 워드 포맷

그림 A-20에서는 12비트 데이터 값이 CPU의 아날로그 출력 워드 내에 배치되는 위치를 보여 줍니다.

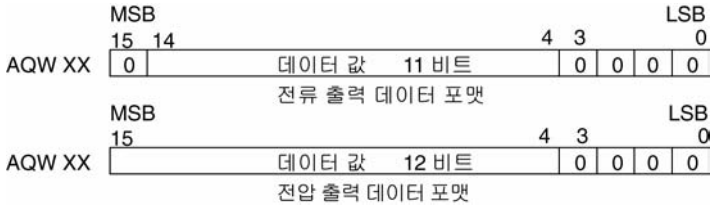


그림 A-20 EM 232 및 EM 235에 대한 출력 데이터 워드 포맷

팁

DAC(디지털-아날로그 컨버터)의 12비트 판독값은 출력 데이터 워드 포맷으로 정의됩니다. MSB는 신호 비트입니다. 0은 양의 데이터 워드 값을 표시합니다. 4개의 후행 제로는 DAC 레지스터에 로드되기 전에 잘립니다. 이러한 비트는 출력 신호 값에 영향을 주지 않습니다.

EM 232 및 EM 235에 대한 출력 블록 다이어그램

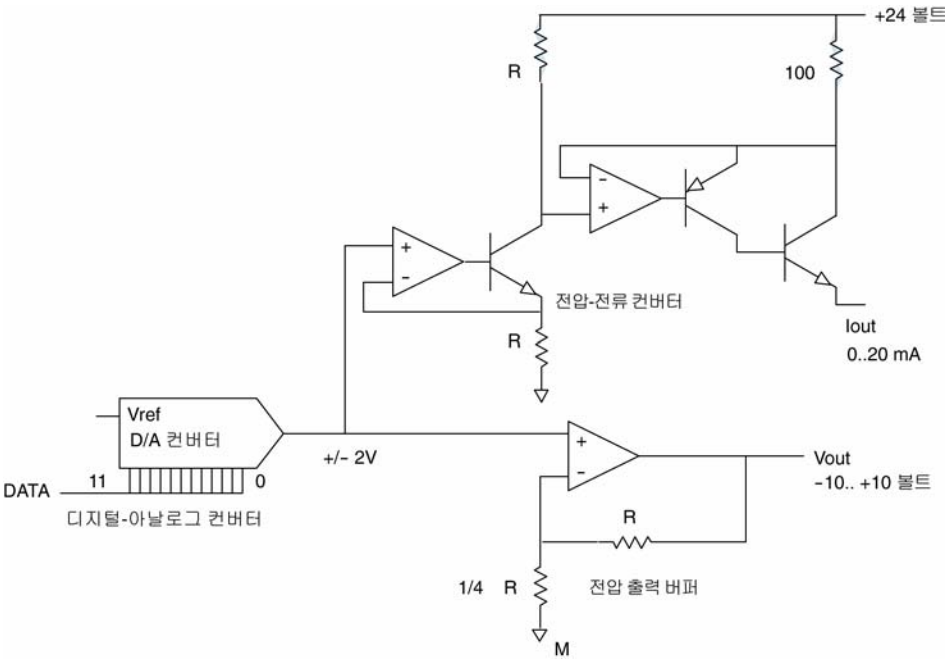


그림 A-21 EM 232 및 EM 235에 대한 출력 블록 다이어그램

설치 지침

다음 지침을 사용하여 정확도 및 반복성을 확인합니다.

- ❑ 24VDC 센서 공급 장치가 노이즈가 없고 안정적인지 확인합니다.
- ❑ 가능한 최단 센서 와이어를 사용합니다.
- ❑ 센서 와이어용으로 쉴드된 꼬인 쌍 배선을 사용합니다.
- ❑ 최상의 노이즈 저항성을 위해 편복선 쉴드를 사용합니다.
- ❑ 센서 위치에서만 쉴드를 종료합니다.
- ❑ 그림 A-21에 표시된 대로 사용하지 않는 채널의 경우 입력을 단락시킵니다.
- ❑ 와이어를 급격한 각도로 구부리지 마십시오.
- ❑ 와이어 경로 지정을 위해 와이어웨이를 사용합니다.
- ❑ 신호 와이어를 고에너지 와이어와 병렬로 배치하지 마십시오. 두 개의 와이어가 필요한 경우 오른쪽 각도로 교차합니다.
- ❑ 입력 신호를 절연하거나 아날로그 모듈의 외부 24 V 커먼으로 참조시켜 입력 신호가 커먼 모드 전압 사양 내에 있도록 합니다.

팁
EM 231 및 EM 235 확장 모듈은 서모커플과 함께 사용하지 않는 것이 좋습니다.

아날로그 입력 모듈 이해: 정확도 및 반복성

EM 231 및 EM 235 아날로그 입력 모듈은 저렴한, 고속 12비트 아날로그 입력 모듈입니다. 모듈은 아날로그 신호 입력을 해당 디지털 값으로 149 µsec으로 변환할 수 있습니다. 아날로그 신호 입력은 프로그램이 아날로그 지점에 접근할 때마다 변환됩니다. 이 변환 시간은 아날로그 입력에 접근하는 데 사용된 기본 인스트럭션 실행 시간에 추가되어야 합니다.

EM 231 및 EM 235는 모듈 입력 터미널에서 제공하는 아날로그 전압 또는 전류에 해당하는 처리되지 않은 디지털 값(선형화 또는 필터링 없음)을 제공합니다. 모듈이 고속이기때문에 아날로그 입력 신호의 급격한 변화를 따라갈 수 있습니다(내부 및 외부 노이즈 포함).

여러 판독값에 대한 평균값을 구하여 일정하거나 느린 아날로그 입력 변화의 노이즈에 의해 발생되는 판독값 간의 변동 사항을 최소화할 수 있습니다. 평균값 계산에 사용된 판독값 수를 증가시키면 그에 따라 입력 신호의 변화에 대한 응답 시간이 느려집니다.

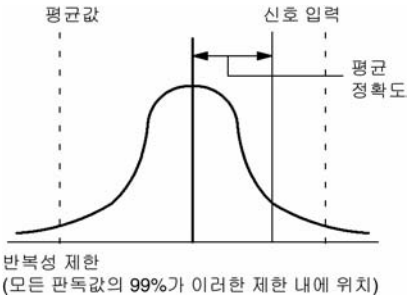


그림 A-22 정확도 정의

그림 A-22에서는 99% 반복성 제한, 개별 판독값의 평균값 및 그래프 형식에서 평균 정확도를 보여줍니다.

반복성 사양에서는 변화하지 않는 입력 신호에 대해 모듈의 판독값 변화를 설명합니다 . 반복성 사양은 판독값의 99%가 위치하는 제한을 정의합니다 . 반복성은 이 그림에서 벨 곡선에 의해 설명됩니다.

평균 정확도 사양은 에러의 평균값을 설명합니다(개별 판독값의 평균값과 실제 아날로그 입력 신호의 실제값 사이의 차이).

도표 에서는 각각의 구성 가능한 범위와 관련된 반복성 사양 및 평균 정확도를 제공합니다.

아날로그 사양 정의

- ❑ 정확도: 제공된 지점에서 예상 값과의 편차
- ❑ 해상도: 출력에 반영된 LSB 변화의 영향

도표 A-23 EM 231 및 EM 235 사양

전체 스케일 입력 범위	반복성[1]		평균 정확도[1,2,3,4]	
	전체 스케일 중 %	카운트	전체 스케일 중 %	카운트
EM 231 사양				
0 ~ 5 V	±0.075%	±24	±0.1%	±32
0 ~ 20 mA				
0 ~ 10 V				
±2.5 V		±48	±0.05%	
±5 V				
EM 235 사양				
0 ~ 50 mV	±0.075%	±24	±0.25%	±80
0 ~ 100 mV			±0.2%	±64
0 ~ 500 mV			±0.05%	±16
0 ~ 1 V				
0 ~ 5 V				
0 ~ 20 mA				
0 ~ 10 V				
±25 mV	±0.075%	±48	±0.25%	±160
±50 mV			±0.2%	±128
±100 mV			±0.1%	±64
±250 mV			±0.05%	±32
±500 mV				
±1 V				
±2.5 V				
±5 V				
±10 V				

1 선택한 입력 범위를 보정한 후 수행된 측정입니다.

2 제로 아날로그 입력 근처 신호의 오프셋 에러는 수정되지 않고 정확도 사양에 포함되지 않습니다.

3 아날로그 멀티플렉서의 제한 설정 시간으로 인해 채널-채널 캐리오버 변환 에러가 있습니다. 최대 캐리오버 에러는 채널 간 편차의 0.1%입니다.

4 평균 정확도에는 비선형 효과가 포함되며 섭씨 0도에서 55도로 변경됩니다.

5 아날로그 입력 정확도는 제품 표준 EN 61131-2:2007에 지정된 것과 같이 심각한 RF 간섭이 발생할 경우 전체 스케일의 최대 +/-10% 편차가 발생할 수 있습니다. 이전 페이지의 권장 설치 지침을 따르면 아날로그 입력의 예기치 않은 변동을 최소화할 수 있습니다. 고주파수 저항성을 위해 케이블 쉴드를 양끝에서 종단하는 것이 좋습니다.

서모커플 및 RTD 확장 모듈 사양

도표 A-24 서모커플 및 RTD 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6ES7 231-7PD22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 서모커플, 4개 입력	4 서모커플	-	없음
6ES7 231-7PF22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 서모커플, 8개 입력	8 서모커플	-	없음
6ES7 231-7PB22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 RTD, 2개 입력	2 RTD	-	없음
6ES7 231-7PC22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 RTD, 4개 입력	4 RTD	-	없음

도표 A-25 서모커플 및 RTD 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수(mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항 +5 VDC	VDC 요구 사항 +24 VDC
6ES7 231-7PD22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 서모커플, 4개 입력	71.2 x 80 x 62	210 g	1.8 W	87 mA	60 mA
6ES7 231-7PF22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 서모커플, 8개 입력	71.2 x 80 x 62	210 g	1.8 W	87 mA	60 mA
6ES7 231-7PB22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 RTD, 2개 입력	71.2 x 80 x 62	210 g	1.8 W	87 mA	60 mA
6ES7 231-7PC22-0XA0	EM 231 아날로그 입력 RTD, 4개 입력	71.2 x 80 x 62	210 g	1.8 W	87 mA	60 mA

도표 A-26 서모커플 및 RTD 모듈 사양

일반	6ES7 231-7PD22-0XA0 서모커플, 4개 입력	6ES7 231-7PF22-0XA0 서모커플, 8개 입력	6ES7 231-7PB22-0XA0 RTD, 2개 입력	6ES7 231-7PC22-0XA0 RTD, 4개 입력
절연 필드 대 로직 필드 대 24 VDC 24 VDC 대 로직	 500 VAC 500 VAC 500 VAC		 500 VAC 500 VAC 500 VAC	
커먼 모드 입력 범위 (입력 채널 대 입력 채널)	120 VAC		0	
커먼 모드 거부	> 120 VAC에서 120 dB		> 120 VAC에서 120 dB	
입력 형식	부동 TC		모듈 접지 참조 RTD(2, 3 또는 4개 와이어 연결)	
입력 범위[1]	TC 형식(모듈당 1개 선택) S, T, R, E, N, K, J 전압 범위: +/- 80 mV		RTD 형식(모듈당 1개 선택): 백금(Pt), 구리(Cu), 니켈(Ni) 또는 저항 사용 가능한 RTD 형식에 대해서는 도표 A-31를 참조하십시오.	
입력 해상도 온도 전압 저항	 0.1•C / 0.1•F 15비트 + 기호 -		 0.1•C / 0.1•F - 15비트 + 기호 저항	
측정 원칙	시그마 델타		시그마 델타	
모듈 업데이트 시간: 모든 채널	405 ms	810 ms	405 ms (Pt10000의 경우 700 ms)810	810 ms (Pt10000의 경우 1400 ms)
와이어 길이	센서에 최대 100미터		센서에 최대 100미터	
와이어 루프 저항	100 Ω 최대		20 Ω, 2.7 Ω, Cu 최대	20 Ω, 2.7 Ω, 10 Ω RTD
간섭 억제	50 Hz/60 Hz/ 400 Hz에서 85 dB		50 Hz/60 Hz/ 400 Hz에서 85 dB	
데이터 워드 포맷	전압: -27648 ~ +27648		저항: 0 ~ +27648	
최대 센서 손실	-		1m W	
입력 임피던스	≥ 1 MΩ		≥ 10 MΩ	
최대 입력 전압	30 VDC		30 VDC (감지), 5 VDC (소스)	30 VDC
입력 필터 감쇠	21 kHz에서 -3 db		3.6 kHz에서 -3 db	21 kHz에서 -3 db
기본 에러	0.1% FS (전압)		0.1% FS (저항)	
반복 가능성	0.05% FS		0.05% FS	
냉간 접합 에러	±1.5•C		-	
LED 표시기	2 (외부 24 VDC 있음 및 시스템 결함)			
24 VDC 공급 전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC(클래스 2, 제한 전원 또는 PLC의 센서 전원)			

[1] 입력 범위 선택(저항 시 온도, 전압)은 모듈의 모든 채널에 적용됩니다.

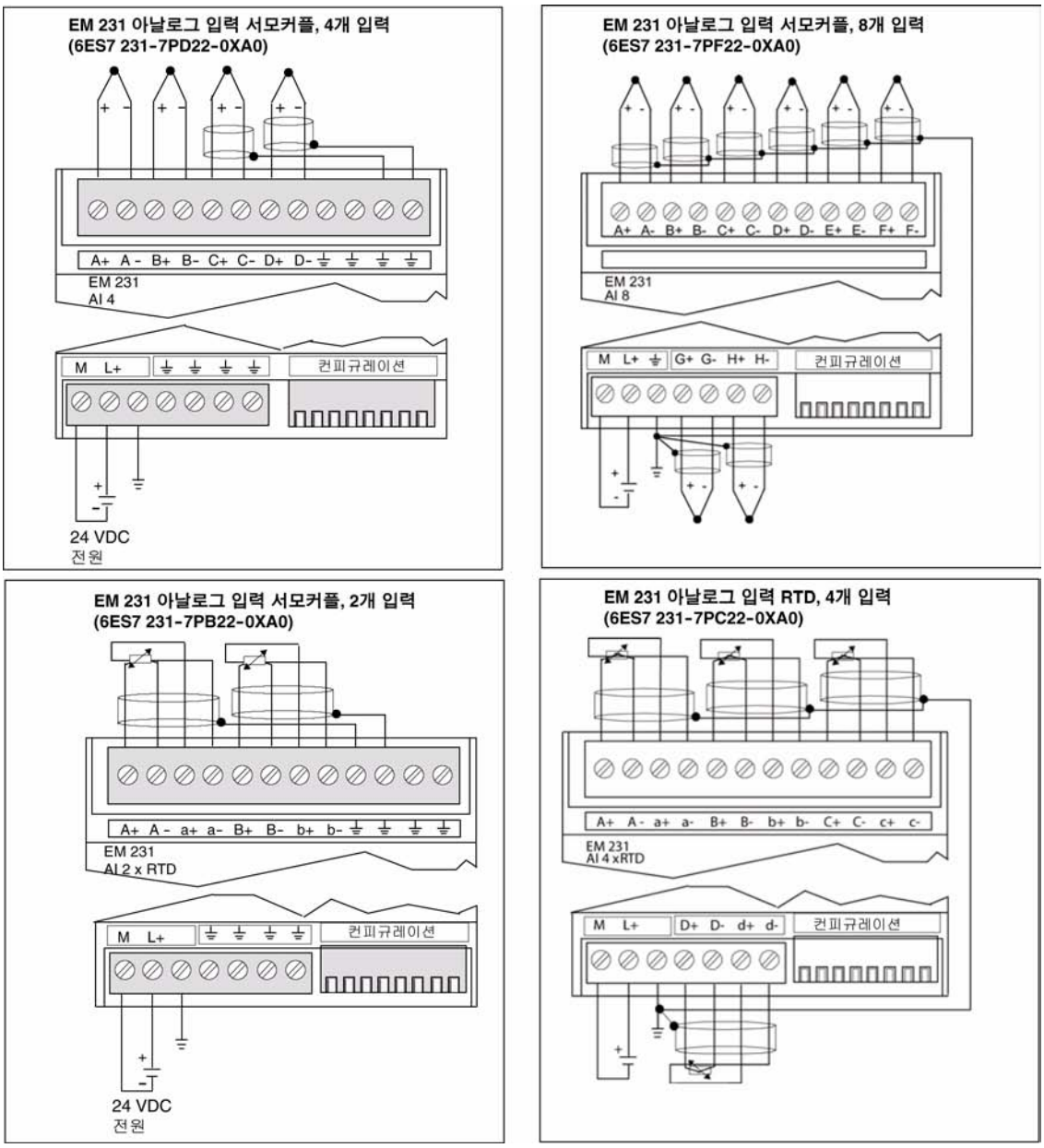


그림 A-23 EM 231 서모커플 및 EM 231 RTD 모듈의 커넥터 터미널 ID

호환성

RTD 및 서모커플 모듈은 CPU 222, CPU 224, CPU 224XP 및 CPU 226에서 작동하도록 설계되었습니다.



팁

RTD 및 서모커플 모듈은 안정된 온도 환경에서 설치할 경우 최대 성능을 제공하도록 설계되었습니다.

예를 들어 EM 231 서모커플 모듈에는 모듈 커넥터에서 온도를 측정하고 참조 온도와 모듈 온도 간의 온도 차이를 보정하기 위해 측정에 대해 필요한 변경을 수행하는 특별한 냉간 접합 보정 회로가 있습니다. EM 231 서모커플 모듈이 설치된 영역의 주변 온도가 급격하게 변경될 경우 추가 에러가 발생됩니다.

최대 정확도 및 반복성을 구현하기 위해 S7-200 RTD 및 서모커플 모듈을 안정된 주변 온도를 유지하는 장소에 마운트하는 것이 좋습니다.

노이즈 저항성

서모커플 입력 채널을 사용하지 않을 경우 사용하지 않는 채널 입력을 단락시키거나 다른 채널과 병렬로 연결합니다.

EM 231 서모커플 모듈

EM 231 서모커플 모듈은 S7-200 제품군의 편리하고 차단된 인터페이스를 7개의 서모커플 유형인 J, K, E, N, S, T 및 R에 제공합니다. 이를 통해 S7-200은 낮은 레벨의 아날로그 신호인 ±80 mV 범위에 연결할 수 있습니다. 모듈에 부착된 모든 서모커플은 동일한 유형이어야 합니다.

서모커플 기본 정보

서모커플은 두 개의 다른 금속이 전기적으로 서로 간에 결합될 때마다 구성됩니다. 전압은 접합 온도에 비례하여 생성됩니다. 이 전압 값은 작기 때문에 1 마이크로볼트로 여러 도를 표현할 수 있습니다. 서모커플에서 전압을 측정하고 추가 접합을 보정한 다음 결과를 선형화하면 서모커플을 사용하여 기본 온도 측정이 수행됩니다.

서모커플을 EM 231 서모커플 모듈에 연결하면 두 개의 다른 금속 와이어가 모듈 신호 커넥터측에서 모듈에 연결됩니다. 센서 서모커플에서 두 개의 다른 와이어를 서로 연결합니다.

두 개의 추가 서모커플은 두 개의 다른 와이어가 신호 커넥터에 연결된 장소에 구성됩니다. 커넥터 온도로 인해 센서 서모커플의 전압에 추가되는 전압이 발생됩니다. 이 전압이 정확하지 않을 경우 반복되는 온도가 센서 온도와 차이가 납니다.

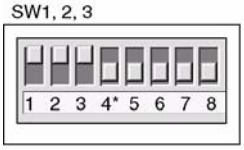
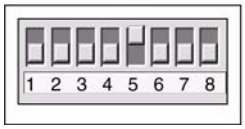
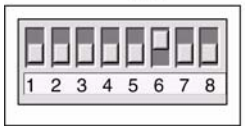
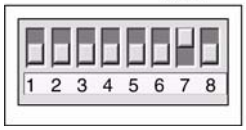
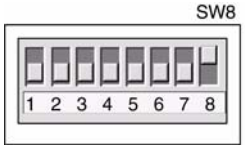
냉간 접합 보정은 커넥터 서모커플 보정에 사용됩니다. 서모커플 테이블은 참조 접합 온도에 기반하며 일반적으로 섭씨 0도에 해당합니다. 냉간 접합 보정으로 커넥터가 섭씨 0도로 보정됩니다. 냉간 접합 보정으로 커넥터 서모커플에 의해 추가된 전압을 복원합니다. 모듈 온도는 내부적으로 측정된 다음 센서 변환에 추가될 값으로 변환됩니다. 그런 다음 서모커플 테이블을 사용하여 정확한 센서 변환이 선형화됩니다.

EM 231 서모커플 모듈 구성

모듈 하단에 있는 컨피규레이션 DIP 스위치를 통해 서모커플 유형, 개방된 와이어 감지, 온도 스케일 및 냉간 접합 보정을 선택할 수 있습니다. DIP 스위치 설정을 적용하려면 PLC 및/또는 사용자 24 V 전원 공급 장치의 전원을 껐다 다시 켜야합니다.

DIP 스위치 4는 나중에 사용하기 위한 예비용입니다. DIP 스위치 4를 0(중단 또는 오프) 위치로 설정합니다. 도표 A-27에서는 다른 DIP 스위치 설정을 보여 줍니다.

도표 A-27 서모커플 모듈 DIP 스위치 구성

스위치 1,2,3	서모커플 형식	설정	설명
SW1, 2, 3  컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프 * DIP 스위치 4를 0(중단) 위치로 설정합니다.	J(기본값)	000	스위치 1 - 3은 모듈의 모든 채널에 대한 서모커플 유형(또는 mV 작동)을 선택합니다. 예를 들어 E 형식의 경우 서모커플 SW1 = 0, SW2 = 1, SW3 = 1입니다.
	K	001	
	T	010	
	E	011	
	R	100	
	S	101	
	N	110	
	+/-80mV	111	
스위치 5	**개방 와이어 감지 방향**	**설정**	**설명**
SW5  컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	업스케일 (+3276.7도)	0	0은 개방된 와이어의 +를 나타냅니다. 1은 개방된 와이어의 -를 나타냅니다.
	다운스케일 (-3276.8도)	1	
스위치 6	**개방 와이어 감지 활성화**	**설정**	**설명**
SW6  컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	활성화	0	개방된 와이어 감지는 25 μA 전류를 입력 터미널에 적용하여 수행됩니다. 개방된 와이어 활성 스위치는 전류 소스를 활성화하거나 비활성화합니다. 개방된 와이어 범위 점검은 전류 소스가 비활성화된 경우에도 수행됩니다. EM 231 서모커플 모듈은 입력 신호가 약 ±200 mV를 초과할 경우 개방된 와이어를 감지합니다. 개방된 와이어가 감지되면 모듈 판독값이 개방된 와이어 감지에 의해 선택한 값으로 설정됩니다.
	비활성화	1	
스위치 7	**온도 범위**	**설정**	**설명**
SW7  컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	섭씨(°C)	0	EM 231 서모커플 모듈은 섭씨 또는 화씨로 온도를 보고할 수 있습니다. 섭씨에서 화씨로의 변환은 모듈 내에서 수행됩니다.
	화씨(°F)	1	
스위치 8	**냉간 접합**	**설정**	**설명**
SW8  컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	냉간 접합 보정 활성화	0	서모커플을 사용하는 경우 냉간 접합 보정을 활성화해야 합니다 . 냉간 접합 보정이 활성화되지 않을 경우 서모커플 와이어가 모듈 커넥터에 연결될 때 생성된 전압으로 인해 모듈에서 변환 시 에러가 발생됩니다. ±80 mV 범위를 선택하면 냉간 접합이 자동으로 비활성화됩니다.
	냉간 접합 보정 비활성화	1	

팁

- 개방된 와이어 전류 소스가 서모커플 시뮬레이터와 같이 일부 낮은 레벨 소스의 신호와 간섭될 수 있습니다.
- 입력 전압이 약 ±200 mV를 초과할 경우 개방된 와이어 전류 소스가 비활성화된 경우에도 개방된 와이어 감지가 트리거됩니다.

팁

- 주변 온도가 변경되는 동안 모듈 에러가 사양을 초과할 수 있습니다.
- 모듈 주변 온도 범위 사양을 초과할 경우 모듈 냉간 접합에 에러가 발생할 수 있습니다.

서모커플: 상태 표시기 사용

EM 231 서모커플 모듈은 온도 또는 에러 조건을 표시하는 데이터 워드와 함께 PLC를 제공합니다. 표준 비트는 범위 에러 및 사용자 공급/모듈 장애를 표시합니다. LED는 모듈 상태를 표시합니다. 해당 프로그램에는 에러 조건을 감지하고 애플리케이션에 맞게 응답하는 로직이 있어야 합니다. 도표 A-28에서는 EM 231 서모커플 상태 표시기를 보여 줍니다.

도표 A-28 EM 231 서모커플 상태 표시기

에러 조건	채널 데이터	SF LED 빨간색	24 V LED 녹색	범위 상태 비트[1]	24 VDC 사용자 전원 불량[2]
에러 없음	변환 데이터	오프	온	0	0
24 V 누락	32766	오프	오프	0	1
개방된 와이어 및 전류 소스 활성화	-32768/32767	점멸	온	1	0
범위를 벗어난 입력	-32768/32767	점멸	온	1	0
진단 에러[3]	0000	온	오프	0	주[3]

1 범위 상태 비트는 모듈 에러 레지스터 바이트에서 비트 3입니다(모듈 1의 경우 SMB9, 모듈 2의 경우 SMB11 등).
2 사용자 전원 불량 상태 비트는 모듈 에러 레지스터 바이트에서 비트 2입니다(예를 들어 SMB 9, SMB 11이며 부록 D 참조).
3 진단 에러로 인해 모듈 컨피규레이션 에러가 발생합니다. 사용자 전원 불량 상태 비트는 모듈 컨피규레이션 에러 이전에 설정되거나 설정되지 않을 수 있습니다.

팁

채널 데이터 포맷은 2의 보수, 16비트 워드입니다. 온도는 0.1도 단위로 표시됩니다. 예를 들어 측정된 온도가 100.2도인 경우 보고되는 데이터는 1002입니다. 전압 데이터의 범위는 최대 27648입니다. 예를 들어 -60.0mV는 -20736(=-60mV/80mV * 27648)으로 보고됩니다.

PLC가 데이터를 읽은 경우:

- ❑ EM 231 아날로그 입력 서모커플 4개 입력의 4개 채널 모두가 405밀리초마다 갱신됩니다.
- ❑ EM 231 아날로그 입력 서모커플 8개 입력의 모든 채널이 810밀리초마다 갱신됩니다.

PLC가 한 번의 갱신 시간 내에서 데이터를 읽지 못할 경우 모듈은 다음 모듈이 PLC가 읽은 후 갱신될 때까지 기존 데이터를 보고합니다. 채널 데이터를 최신 상태로 유지하려면 PLC 프로그램이 최소한 모듈 갱신 주기만큼 자주 데이터를 읽는 것이 좋습니다.

팁

EM 231 서모커플 모듈을 사용하는 경우 PLC에서 아날로그 필터링을 비활성화해야 합니다. 아날로그 필터링은 에러 조건을 시기 적절한 방법으로 감지하는 것을 방해할 수 있습니다.

도표 A-29 서모커플 형식에 대한 온도 범위(•C) 및 정확도

데이터 워드(1자리 = 0.1•C)		형식 J	형식 K	형식 T	형식 E	형식 R, S	형식 N	±80 mV	
Dec	16진수								
32767	7FFF	>1200.0•C	>1372.0•C	>400.0•C	>1000.0•C	>1768.0•C	>1300.0•C	>94.071 mV	OF
↑	↑							↑	↑
32511	7EFF							94.071 mV	
:	:								OR
27649	6C01							80.0029 mV	
27648	6C00					↑		80mV	
:	:								
17680	4510		↑			1768.0•C			
:	:								
13720	3598		1372.0•C				↑		NR
:	:		범위 초과						
13000	32C8	↑	1300.0•C				1300.0•C		
:	:								
12000	2EE0	1200.0•C			↑				
:	:								
10000	2710			↑	1000.0•C				
:	:								
4000	0FA0			400.0•C		400.0•C			
:	:								
1	0001	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.0029 mV	
0	0000	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0 mV	
-1	FFFF	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.0029 mV	
:	:					범위 미달			
-500	FE0C					-50.0•C			
-1500	FA24	-150.0•C				↓			
:	:								
-2000	F830	범위 미달	-200.0•C						
:	:								
-2100	F7CC	-210.0•C							
:	:								
-2400	F6A0				-240.0•C				
:	:		범위 미달		범위 미달				
-2550	F60A			-255.0•C					
:	:			범위 미달					
-2700	F574	↓	-270.0•C	-270.0•C	-270.0•C		-270.0•C		
:	:								NR
-27648	9400		↓	↓	↓		↓	-80 mV	
-27649	93FF							-80.0029 mV	
:	:								
-32512	8100							-94.071 mV	UR
↓	↓							↓	↓
-32768	8000	<-210.0•C	<-270.0•C	<-270.0•C	<-270.0•C	<-50.0•C	<-270.0•C	<-94.071 mV	UF
전체 범위에 대한 정확도		±0.1%	±0.3%	±0.6%	±0.3%	±0.6%	±0.4%	±0.1%	
정확도(냉간 접합 없는 상태에서 정상 범위)		±1.5•C	±1.7•C	±1.4•C	±1.3•C	±3.7•C	±1.6•C	±0.10%	
냉간 접합 에러		±1.5•C	±1.5•C	±1.5•C	±1.5•C	±1.5•C	±1.5•C	N/A	

*OF = 오버플로; OR = 범위 초과; NR = 정상 범위; UR = 범위 미달; UF = 언더플로

↑는 이 값보다 크고 개방 와이어 임계값보다 작은 모든 아날로그 값이 오버플로 데이터 값, 32767(0x7FFF)을 보고함을 의미합니다.
↓는 이 값보다 작고 개방 와이어 임계값보다 큰 모든 아날로그 값이 언더플로 데이터 값, -32768(0x8000)을 보고함을 의미합니다.

도표 A-30 서모커플 유형에 대한 온도 범위(•F)

데이터 워드 (1자리 = 0.1•F)		형식 J	형식 K	형식 T	형식 E	형식 R, S	형식 N	±80 mV	
Dec	16진수								
32767	7FFF	>2192.0•F	>2502.0°F	>752.0°F	>1832.0°F	>3214.0°F	>2372.0°F	>94.071 mV	OF
↑	↑					↑		↑	↑
32511	7EFF							94.071 mV	
32140	7D90					3214.0°F			OR
27649	6C01							80.0029 mV	
27648	6C00		↑			2764.8°F		80 mV	
:	:								
25020	61B8		2502.0°F				↑		
:	:		범위 초과						NR
23720	5CA8	↑	2372.0•F				2372.0°F		
:	:								
21920	55A0	2192.0°F			↑				
:	:								
18320	4790			↑	1832.0°F				
:	:								
7520	1D60			752.0°F		752.0°F			
:	:								
320	0140					범위 미달	32.0°F		
:	:								
1	0001	0.1°F	0.1°F	0.1°F	0.1°F	0.1°F	0.1°F	0.0029 mV	
0	0000	0.0°F	0.0°F	0.0°F	0.0°F	0.0°F	0.0°F	0.0 mV	
-1	FFFF	-0.1°F	-0.1°F	-0.1°F	-0.1°F	-0.1°F	-0.1°F	-0.0029 mV	
:	:								
-580	FDBC					-58.00•F			
:	:								
-2380	F6B4	-238.0°F							
:	:								
-3280	F330	범위 미달	-328.0°F				범위 미달		
:	:								
-3460	F27C	-346.0°F				↓			
:	:		범위 미달						
-4000	F060				-400.0°F				
:	:				범위 미달				
-4270	EF52			-427.0°F					
:	:			범위 미달					
-4540	EE44	↓	-454.0•F	-454.0•F	-454.0•F		-454.0•F		NR
:	:								
-27648	9400		↓	↓	↓		↓	-80 mV	
-27649	93FF							-80.0029 mV	
:	:								
-32512	8100							-94.071 mV	OR
↓	↓							↓	↓
-3268	8000	<-346.0•F	<-454.0•F	<-454.0•F	<-454.0•F	<-58.0•F	<-454.0•F	<-94.07 mV	UF

*OF = 오버플로; OR = 범위 초과; NR = 정상 범위; UR = 범위 미달; UF = 언더플로

↑는 이 값보다 크고 개방 와이어 임계값보다 작은 모든 아날로그 값이 오버플로 데이터 값, 32767(0x7FFF)을 보고함을 의미합니다.

↓는 이 값보다 작고 개방 와이어 임계값보다 큰 모든 아날로그 값이 언더플로 데이터 값, -32768(0x8000)을 보고함을 의미합니다.

EM 231 RTD 모듈

EM 231 RTD 모듈은 S7-200 제품군의 편리한 인터페이스를 여러 가지 다양한 RTD에 제공합니다. 또한 S7-200은 세 가지 서로 다른 저항 범위를 측정할 수 있습니다. 모듈에 부착된 모든 RTD는 동일한 유형이어야 합니다.

EM 231 RTD 모듈 구성

DIP 스위치를 사용하여 RTD 유형, 배선 컨피규레이션, 온도 범위 및 번아웃 방향을 선택할 수 있습니다. DIP 스위치는 그림 A-24에 표시된 것처럼 모듈 하단에 위치합니다. DIP 스위치 설정을 적용하려면 PLC 및/또는 사용자 24 V 전원 공급 장치의 전원을 껐다 다시 켜야합니다.

도표 A-31 및 도표 A-32에 표시된 것처럼 DIP 스위치 1, 2, 3, 4, 5 및 6을 RTD에 해당하도록 설정하여 RTD 유형을 선택합니다. 다른 DIP 스위치 설정에 대해서는 도표 A-33을 참조하십시오.

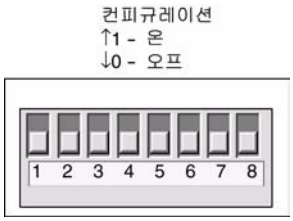


그림 A-24 EM 231 RTD 모듈용 DIP 스위치

도표 A-31 RTD 유형 선택: EM 231 아날로그 입력 RTD 4개 입력에 대해 DIP 스위치 1-6

RTD 유형 및 알파[1]	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	RTD 유형 및 알파[1]	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
100Ω Pt 0.003850 (기본값)	0	0	0	0	0	0	100Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	0	0
200Ω Pt 0.003850	0	0	0	0	1	0	200Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	1	0
500Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	0	0	500Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	0	0
1000Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	1	0	1000Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	1	0
100Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	0	0	예비용	1	0	1	0	0	0
200Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	1	0	100Ω Ni 00.00672	1	0	1	0	1	0
500Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	0	0	120Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	0	0
1000Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	1	0	1000Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	1	0
100Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	0	0	100Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	0	0
200Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	1	0	120Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	1	0
500Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	0	0	1000Ω Ni 0.006178	1	1	0	1	0	0
1000Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	1	0	10000Ω Pt 0.003850	1	1	0	1	1	0
100Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	0	0	10Ω Cu 0.004270	1	1	1	0	0	0
200Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	1	0	150Ω FS 저항	1	1	1	0	1	0
500Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	0	0	300Ω FS 저항	1	1	1	1	0	0
1000Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	1	0	600Ω FS 저항	1	1	1	1	1	0
GOST 50Ω Pt 0.00385055	0	0	0	0	1	1	GOST Cu 50Ω 0.00426	0	1	0	1	1	1
GOST 100Ω Pt 0.00385055	0	0	0	1	0	1	GOST Cu 100Ω 0.00426	0	1	1	0	0	1
GOST 500Ω Pt 0.00385055	0	0	0	1	1	1	GOST Cu 500Ω 0.00426	0	1	1	0	1	1
GOST 10Ω Pt 0.003910	0	0	1	0	0	1	GOST Cu 10Ω 0.00428	0	1	1	1	0	1
GOST 500Ω Pt 0.003910	0	0	1	0	1	1	GOST Cu 50Ω 0.00428	0	1	1	1	1	1
GOST 100Ω Pt 0.003910	0	0	1	1	0	1	GOST Cu 100Ω 0.00428	1	0	0	0	0	1
GOST 500Ω Pt 0.003910	0	0	1	1	1	1	GOST Cu 500Ω 0.00428	1	0	0	0	1	1

도표 A-31 RTD 유형 선택: EM 231 아날로그 입력 RTD 4개 입력에 대해 DIP 스위치 1-6 (계속)

RTD 유형 및 알파[1]	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	RTD 유형 및 알파[1]	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
GOST 10Ω Pt 0.003910	0	1	0	0	0	1	예비용	1	0	0	1	0	1
LG-Ni 1000Ω Pt 0.005000	0	1	0	0	1	1							

[1] 모든 RTD는 Cu 10옴을 제외하고 나열된 저항에서 0•C를 표시합니다. Cu 10 옴은 10옴에서 25•C이고 9.035옴에서 0•C입니다.

도표 A-32 RTD 유형 선택: EM 231 아날로그 입력 RTD 2개 입력에 대해 DIP 스위치 1-5

RTD 유형 및 알파[1]	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	RTD 유형 및 알파[1]	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
100Ω Pt 0.003850 (기본값)	0	0	0	0	0	100Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	0
200Ω Pt 0.003850	0	0	0	0	1	200Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	1
500Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	0	500Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	0
1000Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	1	1000Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	1
100Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	0	예비용	1	0	1	0	0
200Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	1	100Ω Ni 0.00672	1	0	1	0	1
500Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	0	120Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	0
1000Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	1	1000Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	1
100Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	0	100Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	0
200Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	1	120Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	1
500Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	0	1000Ω Ni 0.006178	1	1	0	1	0
1000Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	1	10000Ω Pt 0.003850	1	1	0	1	1
100Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	0	10Ω Cu 0.004270	1	1	1	0	0
200Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	1	150Ω FS 저항	1	1	1	0	1
500Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	0	300Ω FS 저항	1	1	1	1	0
1000Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	1	600Ω FS 저항	1	1	1	1	1

[1] 모든 RTD는 Cu 10옴을 제외하고 나열된 저항에서 0•C를 표시합니다. Cu 10 옴은 10옴에서 25•C이고 9.035옴에서 0•C입니다.

도표 A-33 EM 231 아날로그 입력 RTD 모듈에 대해 RTD DIP 스위치 설정

스위치 6 (2 채널 모듈만 해당)	개방 와이어 감지/범위를 벗어남	설정	설명
SW6 1 2 3 4 5 6 7 8 컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	업스케일 (+3276.7도)	0	개방 와이어에서 + 또는 범위를 벗어났음을 의미
	다운스케일 (-3276.8도)	1	개방 와이어에서 - 또는 범위를 벗어났음을 의미
스위치 7(두 모듈)	**온도 범위**	**설정**	**설명**
SW7 1 2 3 4 5 6 7 8 컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	섭씨(•C)	0	RTD 모듈은 섭씨 또는 화씨로 온도를 보고할 수 있습니다. 섭씨에서 화씨로의 변환은 모듈 내에서 수행됩니다.
	화씨(•F)	1	
스위치 8(두 모듈)	**배선도**	**설정**	**설명**
SW8 1 2 3 4 5 6 7 8 컨피규레이션 ↑1 - 온 ↓0 - 오프	3와이어	0	RTD 모듈을 센서에 세 가지 방법으로 배선을 연결할 수 있습니다(그림 참조). 가장 정확한 것은 4 와이어입니다. 가장 정확하지 않은 것은 2 와이어이며 배선으로 인한 에러를 애플리케이션에서 무시할 수 있는 경우에만 권장됩니다.
	2와이어 또는 4와이어	1	

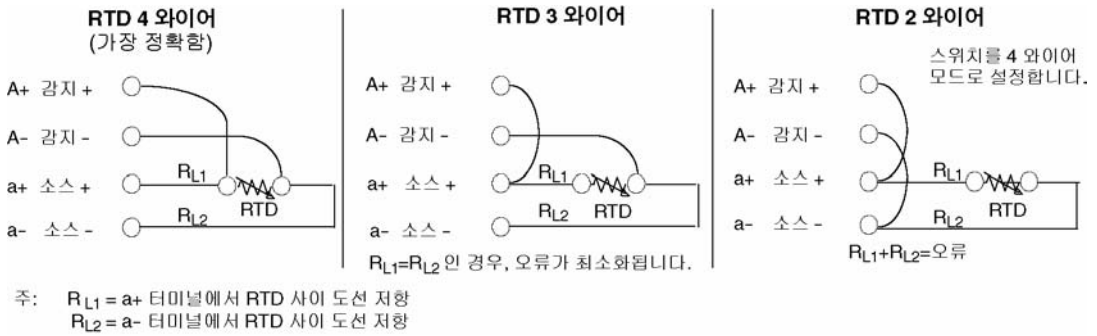


그림 A-25 RTD를 센서에 4, 3 및 2 와이어로 연결

EM 231 RTD 상태 표시기

RTD 모듈은 온도 또는 에러 조건을 표시하는 데이터 워드와 함께 PLC를 제공합니다. 표준 비트는 범위 에러 및 사용자 공급/모듈 장애를 표시합니다. LED는 모듈 상태를 표시합니다. 해당 프로그램에는 에러 조건을 감지하고 애플리케이션에 맞게 응답하는 로직이 있어야 합니다. 도표 A-34에서는 EM 231 RTD 모듈에서 제공하는 상태 표시기를 보여 줍니다.

팁

채널 데이터 포맷은 2의 보수, 16비트 워드입니다. 온도는 0.1도 단위로 표시됩니다. (예를 들어 측정된 온도가 100.2도인 경우 보고되는 데이터는 1002입니다.) 저항 데이터는 27648까지 측정됩니다. 예를 들어 전체 범위 저항의 75%는 20736으로 보고됩니다.

(225Ω / 300Ω * 27648 = 20736)

도표 A-34 EM 231 RTD 상태 표시기

에러 조건	채널 데이터	SF LED 빨간색	24 V LED 녹색	범위 상태 비트[1]	24 VDC 사용자 전원 불량[2]
에러 없음	변환 데이터	오프	온	0	0
24 V 누락	32766	오프	오프	0	1
SW가 개방 와이어를 감지함	-32768/32767	점멸	온	1	0
범위를 벗어난 입력	-32768/32767	점멸	온	1	0
진단 에러[3]	0000	온	오프	0	주[3]

1 범위 상태 비트는 모듈 에러 레지스터 바이트에서 비트 3입니다(모듈 1의 경우 SMB9, 모듈 2의 경우 SMB11 등).
2 사용자 전원 불량 상태 비트는 모듈 에러 레지스터 바이트에서 비트 2입니다(예를 들어 SMB 9, SMB 11이며 부록 D 참조).
3 진단 에러로 인해 모듈 컨피규레이션 에러가 발생합니다. 사용자 전원 불량 상태 비트는 모듈 컨피규레이션 에러 이전에 설정되거나 설정되지 않을 수 있습니다.

PLC가 데이터를 읽은 경우:

- EM 231 아날로그 입력 RTD 2개 입력의 4개 채널 모두가 405밀리초마다 갱신됩니다.
- EM 231 아날로그 입력 RTD 4개 입력의 모든 채널이 810밀리초마다 갱신됩니다.

PLC가 한 번의 갱신 시간 내에서 데이터를 읽지 못할 경우 모듈은 다음 모듈이 PLC가 읽은 후 갱신될 때까지 기존 데이터를 보고합니다. 채널 데이터를 최신 상태로 유지하려면 PLC 프로그램이 최소한 모듈 갱신 주기만큼 자주 데이터를 읽는 것이 좋습니다.

팁

RTD 모듈을 사용하는 경우 PLC에서 아날로그 필터링을 비활성화해야 합니다. 아날로그 필터링은 에러 조건을 시기 적절한 방법으로 감지하는 것을 방해할 수 있습니다.

개방 와이어 감지는 RTD 모듈 내부 소프트웨어에 의해 수행됩니다. 범위를 벗어난 입력 및 감지된 개방 와이어 조건은 SMB의 범위 상태 비트를 설정하고 채널 데이터를 스위치 설정을 기준으로 위 또는 아래 스케일로 설정하여 신호를 전달합니다. 개방 와이어 감지는 최소한 세 개의 모듈 스캔 사이클이 소요되며 개방된 와이어에 따라 더 오래 소요될 수 있습니다. 개방 소스+ 및/또는 소스- 와이어가 최소 시간 내에 감지됩니다. 개방 감지+ 및/또는 감지- 와이어를 감지하는 데 5초 이상이 걸릴 수 있습니다. 개방 감지 라인은 특히 전기적으로 노이즈가 심한 환경에서 개방 와이어가 간헐적으로 감지된 상태로 유효한 데이터를 임의적으로 표시할 수 있습니다. 또한 전기적 노이즈는 개방 와이어 조건을 감지하는 데 걸리는 시간을 연장시킬 수 있습니다. 개방 와이어/범위를 벗어난 표시는 유효한 데이터가 보고된 후 애플리케이션 프로그램에서 래치되는 것이 좋습니다.

팁

사용하지 않는 채널이 있는 경우 레지스터와 함께 해당 채널을 RTD의 제 위치에 연결하여 개방 와이어 감지가 SF LED가 점멸되지 않도록 할 수 있습니다. 레지스터는 RTD의 공칭 값이어야 합니다. 예를 들어 PT100 RTD에 대해 100옴을 사용합니다.

EM 231 RTD 모듈 범위

각 RTD 모듈 유형에 대한 EM 231 RTD 온도 범위 및 정확도는 테이블 A-35 및 A-36에 표시되어 있습니다.

도표 A-35 RTD 모듈의 온도 범위(•C) 및 정확도

10진수	16진수	Pt10000	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, 및 GOST 0.003850	GOST 0.003910 Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	Ni100, Ni120, Ni1000 LG-Ni1000	Ni100 GOST 0.006170	Cu 10 0.00427	GOST 0.00426 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	GOST 0.00428 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	
32767	7FFF									↑ 범위 초과
32766	7FFE									
32511	7EFF									
27649	6C01									
27648	6C00									
25000	61A8									
18000	4650									
15000	3A98			↑						
12950	3296			1295.0•C						
11000	2AF8	↑	↑	1100.0•C						
10000	2710	1000.0•C	1000.0•C							
8500	2134		850.0•C							
6000	1770	600.0•C					↑			
3120	0C30				↑		312.0•C			N
2950	0B86				295.0•C					O
2600	0A28						260.0•C			M
2500	09C4				250.0•C			↑	↑	I
2400	960					↑		240.0•C	240.0•C	N
2124	84C					212.4•C				A
2000	7D0							200.0•C	200.0•C	L
1800	708					180.0 ° C				
1	0001	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	0.1•C	R
0	0000	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	0.0•C	A
-1	FFFF	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	-0.1•C	N
5000	FE0C							-50.0•C		G
-600	FDA8				-60.0•C	-60.0•C		-60.0•C ↓		E
-1050	FBE6				-105.0•C ↓	-105.0•C ↓				
-2000	F830	-200.0•C	-200.0•C				-200.0•C		-200.0•C	
-2400	F6A0						-240.0•C ↓		-240.0•C ↓	
-2430	F682	-243.0•C ↓	-243.0•C ↓							
-2600	F5D8			-260.0•C						
-273.2	F554			-273.2•C						
-6000	E890									↓ 범위 미달
-10500	D6FC									
-12000	D120									
-32767	8001									
-32768	8000									
전체 범위에 대한 정확도		±0.4%	±0.1%	±0.5%	±0.2%	±0.5%	±0.2%	±0.3%	±0.3%	
공칭 범위 내 정확도		±4•C	±1•C	±1•C[1]	±0.6•C	±42.8•C	±1•C	±1•C	±1•C	

1 OF = 오버플로; OR = 범위 초과; NR = 공칭 범위; UR = 범위 미달; UF = 언더플로
↑ 또는 ↓: 제한을 초과하는 모든 아날로그 값은 범위 값을 벗어나는 것으로 보고합니다. 32767 (0x7FFF)
[1]정확도는 -250•C 이하에서 최대 7•C 떨어집니다.

2 정확도는 일반 저항성 표준 EN 61000--6--2에 지정된 것처럼 심각한 RF 간섭이 발생할 경우 전체 스케일의 최대 +/-1.5% 편차가 발생할 수 있습니다.

도표 A-36 RTD 모듈의 온도 범위(•F) 및 정확도

10진수	16진수	Pt10000	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, 및 GOST 0.003850	GOST 0.003910 Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	Ni100, Ni120, Ni1000 LG-Ni1000	Ni100 GOST 0.006170	Cu 10 0.00427	GOST 0.00426 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	GOST 0.00428 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	
32767	7FFF									
32766	7FFE									
				↑						↑
23630	5C4E			2363.0•F						범위 초과
20120	4E98	↑	↑	2012.0•F						
18320	4790	1832.0•F	1832.0•F							
15620	3D04		1562.0•F							
11120	2B70	1112.0•F					↑			
5936	1730				↑		593.6°F			N
5630	15FE				563.0•F					O
5000	1388						500.0°F			M
4820	12D4				482.0•F			↑	↑	I
4640	1220					↑		464.0•F	464.0•F	N
4143	102F					414.3•F				A
3920	F50							392.0•F	392.0•F	L
3560	DE8					356.0•F				
1	0001	0.1•F	0.1•F	0.1•F	0.1•F	0.1•F	0.1•F	0.1•F	0.1•F	R
0	0000	0.0•F	0.0•F	0.0•F	0.0•F	0.0•F	0.0•F	0.0•F	0.0•F	A
-1	FFFF	-0.1•F	-0.1•F	-0.1•F	-0.1•F	-0.1•F	-0.1•F	-0.1•F	-0.1•F	N
-580	FDBC							-58•F		G
-760	FD08				-76°F	-76°F		-76•F		E
								↓		
-1570	F9DE				-157.0•F	-157.0•F				
					↓	↓				
-3280	F330	-328.0•F	-328.0•F				-328.0•F		-328.0•F	
-4000	F060						-400.0•F		-400.0•F	
-4054	F02A	-405.4•F	-405.4•F				↓		↓	
-4360	EEF8	↓	↓	-436.0•F						
-459.8	EE0A			-459.8•F						
										범위 미달
										↓
-32767	8001									
-32768	8000									

OF = 오버플로; OR = 범위 초과; NR = 공칭 범위; UR = 범위 미달; UF = 언더플로
↑ 또는 ↓: 제한을 초과하는 모든 아날로그 값은 범위 값을 벗어나는 것으로 보고합니다. 32767 (0x7FFF)

도표 A-37 저항 트랜듀서의 아날로그 값 범위는 150Ω ~ 600Ω

시스템		저항 트랜듀서 범위			
10진수	**16진수**	**150Ω**	**300Ω**	**600Ω**	
32767	7FFF	177.77Ω	355.54Ω	711.09Ω	오버플로
32512	7F00	176.39Ω	352.78Ω	705.55Ω	
32511	7EFF	176.38Ω	352.77Ω	705.53Ω	오버슈팅 범위
27649	6C01	150.01Ω	300.01Ω	600.02Ω	
27648	6C00	150Ω	300Ω	600Ω	공칭 범위
20736	5100	112.5Ω	225Ω	450Ω	
1	1	5.43mΩ	10.85mΩ	21.70mΩ	
0	0	0Ω	0Ω	0Ω	
		음수 값은 물리적으로 불가능함			언더슈팅 범위

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 사양

도표 A-38 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6ES7 277-0AA22-0XA0	EM 277 PROFIBUS-DP	-	-	없음

도표 A-39 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항	
					+5 VDC	+24 VDC
6ES7 277-0AA22-0XA0	EM 277 PROFIBUS-DP	71 x 80 x 62	175 g	2.5 W	150 mA	아래를 참조하시오.

도표 A-40 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 사양

일반	6ES7 277-0AA22-0XA0
포트 수(제한된 전원)	1
전기 인터페이스	RS-485
PROFIBUS-DP/MPI 전송율(자동 설정)	9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5 및 500 kbaud; 1, 1.5, 3, 6 및 12 Mbaud
프로토콜	PROFIBUS-DP 슬레이브 및 MPI 슬레이브
케이블 길이	
최대 93.75 kbaud	1200 m
187.5 kbaud	1000 m
500 kbaud	400 m
1 ~1.5 Mbaud	200 m
3 ~12 Mbaud	100 m
네트워크 성능	
스테이션 주소 설정	0 ~99 (회전식 스위치로 설정)
세그먼트당 최대 스테이션	32
네트워크당 최대 스테이션	126, 최대 99개 EM 277 스테이션
MPI 연결	총 6개, 예비용 2개(PG용 1개 및 OP용 1개)
24 VDC 입력 전원 요구 사항	
전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC(클래스 2, 제한 전원 또는 PLC의 센서 전원)
최대 전류 포트 활성 상태의 모듈만 해당 5 V 포트 부하(90 mA) 추가 24 V 포트 부하(120 mA) 추가	 30 mA 60 mA 180 mA
리플 노이즈(<10 MHz)	<1 V 피크 - 피크(최대)
절연(필드 대 로직)[1]	1분 동안 500 VAC
통신 포트의 5 VDC 전원	
포트당 최대 전류	90 mA
절연(24 VDC 대 로직)	1분 동안 500 VAC
통신 포트의 24 VDC 전원	
전압 범위	20.4 ~ 28.8 VDC
포트당 최대 전류	120 mA
전류 제한	0.7 ~ 2.4 A
절연	절연되지 않음, 입력 24 VDC와 동일한 회로

[1] 24 VDC 공급에 의해 모듈 로직에 전원이 공급되지 않습니다. 24 VDC는 통신 포트에 전원을 공급합니다.

인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU

EM 277 PROFIBUS-DP 슬레이브 모듈은 도표 A-41에 표시된 S7-200 CPU와 작동하도록 설계된 인텔리전트 확장 모듈입니다.

도표 A-41 S7-200 CPU와의 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 호환성

CPU	설명
CPU 222 Rel. 1.10 이상	CPU 222 DC/DC/DC 및 CPU 222 AC/DC/릴레이
CPU 224 Rel. 1.10 이상	CPU 224 DC/DC/DC 및 CPU 224 AC/DC/릴레이
CPU 224XP Rel. 2.0 이상	CPU 224XP DC/DC/DC 및 CPU 224XP AC/DC/릴레이
CPU 226 Rel. 1.00 이상	CPU 226 DC/DC/DC 및 CPU 226 AC/DC/릴레이

주소 스위치 및 LED

주소 스위치 및 상태 LED는 그림 A-26에 표시된 대로 모듈 앞쪽에 위치합니다. DP 슬레이브 포트 커넥터의 핀 아웃도 표시되어 있습니다. 상태 LED에 대한 설명은 도표 A-45를 참조하십시오.

EM 277 PROFIBUS-DP 전면도

주소 스위치:
x10=주소의 최대 자릿수 설정
x1=주소의 최소 자릿수 설정

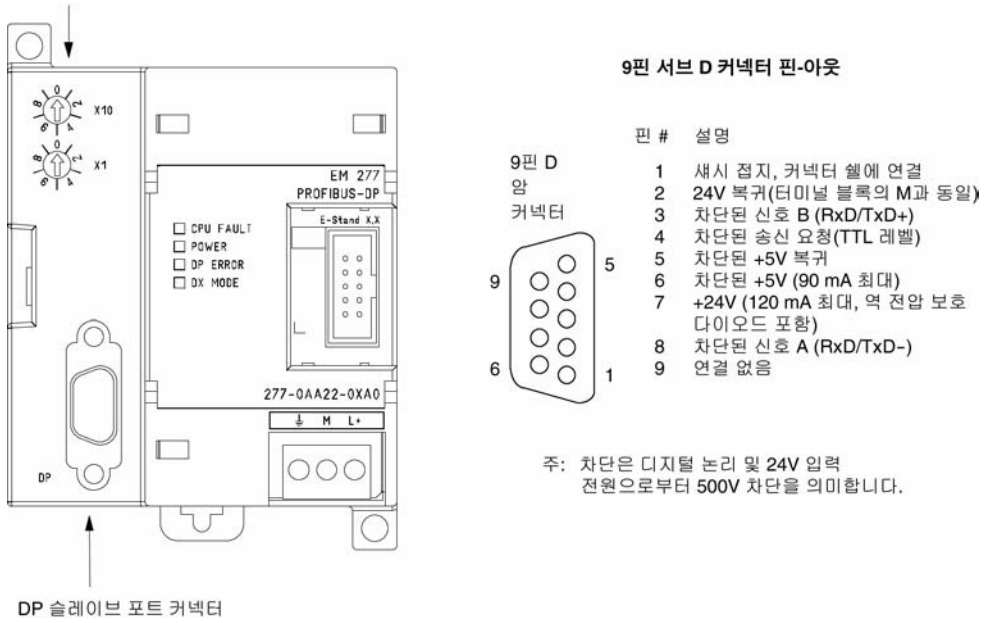


그림 A-26 EM 277 PROFIBUS-DP

DP(분산 주변 장치) 표준 통신

PROFIBUS-DP(또는 DP 표준)는 유럽 표준 EN 50170에 의해 정의된 원격 I/O 통신 프로토콜입니다. 이 표준을 준수하는 디바이스는 다른 회사에서 제조된 제품과도 호환됩니다. DP는 분산 주변 장치를 의미하여 원격 I/O입니다. PROFIBUS는 프로세스 필드 버스를 의미합니다.

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈은 다음 통신 프로토콜 표준에서 슬레이브 디바이스에 대해 정의된 DP 표준 프로토콜을 구현합니다.

- EN 50 170(PROFIBUS)은 버스 접근 및 전송 프로토콜을 설명하고 데이터 전송 매체의 속성을 지정합니다.
- EN 50 170(DP 표준)은 DP 마스터 및 DP 슬레이브 사이 주기적 고속 데이터 교환을 설명합니다. 이 표준은 컨피규레이션 및 파라메터 할당에 대한 절차를 정의하고 분산 I/O 기능을 통한 주기적 데이터 교환 방법과 지원되는 진단 옵션에 대해 설명합니다.

DP 마스터는 주소, 슬레이브 디바이스 유형 및 슬레이브가 필요한 파라메터 할당 정보를 제공하도록 구성됩니다. 또한 마스터에서는 슬레이브에서 판독되는 데이터를 배치할 위치(입력)와 데이터를 슬레이브에 기록할 위치(출력)를 알려 줍니다. DP 마스터는 네트워크를 구성한 다음 DP 슬레이브 디바이스를 초기화합니다. 마스터는 파라메터 할당 정보 및 I/O 컨피규레이션을 슬레이브에 기록합니다. 그런 다음 마스터는 슬레이브에서 진단 정보를 읽어 DP 슬레이브가 파라메터 및 I/O 컨피규레이션을 적용했는지 확인합니다. 마스터는 슬레이브와 I/O 데이터를 교환하기 시작합니다. 슬레이브와의 각 트랜잭션에서 출력을 기록하고 입력을 판독합니다. 데이터 교환 모드는 무제한적으로 계속됩니다. 슬레이브 디바이스는 예외 조건이 있고 마스터가 슬레이브에서 진단 정보를 읽는 경우 마스터에게 알릴 수 있습니다.

DP 마스터가 파라메터 및 I/O 컨피규레이션을 DP 슬레이브에 기록하고 슬레이브가 마스터의 파라메터 및 컨피규레이션을 적용하면 마스터가 해당 슬레이브를 소유합니다. 슬레이브는 소유된 마스터의 쓰기 요청만 적용합니다. 네트워크상의 다른 마스터가 슬레이브 입력 및 출력을 읽을 수 있지만 슬레이브에는 기록할 수 없습니다.

EM 277을 사용하여 S7-200을 DP 슬레이브로 연결

S7-200 CPU는 EM 277 PROFIBUS-DP 확장 슬레이브 모듈을 통해 PROFIBUS-DP 네트워크에 연결할 수 있습니다. EM 277은 직렬 I/O 버스를 통해 S7-200 CPU에 연결됩니다. PROFIBUS 네트워크는 DP 통신 포트를 통해 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에 연결됩니다. 이 포트는 9600 baud 및 12 Mbaud 사이 PROFIBUS 전송율에서 작동합니다. 지원되는 전송율에 대해서는 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 사양을 참조하십시오.

DP 슬레이브 디바이스인 EM 277 모듈은 마스터로부터 여러 가지 다양한 I/O 컨피규레이션을 적용하기 때문에 애플리케이션의 요구 사항을 충족하도록 전송되는 데이터 크기를 조정할 수 있습니다. 여러 DP 디바이스와 달리, EM 277 모듈은 I/O 데이터만 전송하지 않습니다. 먼저 데이터를 S7-200 CPU의 변수 메모리로 이동하여 입력, 카운터 값, 타이머 값 또는 기타 계산된 값을 마스터로 전송할 수 있습니다. 마찬가지로 마스터의 데이터는 S7-200 CPU의 변수 메모리에 저장되고 다른 데이터 영역으로 이동할 수 있습니다.

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈의 DP 포트를 네트워크상의 DP 마스터에 연결할 수 있으며 SIMATIC 프로그래밍 디바이스 또는 S7-300/S7-400 CPU와 같은 다른 마스터 디바이스와 MPI 슬레이브가 동일한 네트워크에서 계속 통신할 수 있습니다. 그림 A-27에서는 CPU 224 및 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈이 포함된 PROFIBUS 네트워크를 보여 줍니다.

- CPU 315-2는 DP 마스터이며 STEP 7 프로그래밍 소프트웨어를 통해 SIMATIC 프로그래밍 디바이스에서 구성되었습니다.
- CPU 224는 CPU 315-2에서 소유한 DP 슬레이브입니다. 또한 ET 200 I/O 모듈은 CPU 315-2에서 소유한 슬레이브입니다.
- S7-400 CPU는 PROFIBUS 네트워크에 연결되고 S7-400 CPU 사용자 프로그램의 XGET 인스트럭션을 통해 CPU 224에서 데이터를 읽습니다.

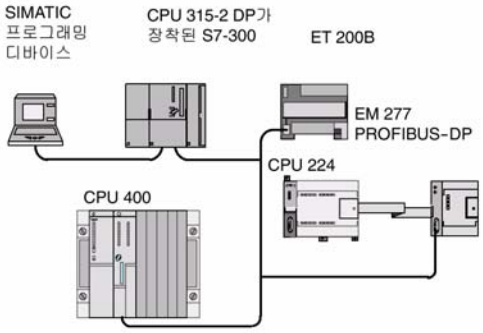


그림 A-27 PROFIBUS 네트워크상의 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 및 CPU 224

컨피규레이션

EM 277 PROFIBUS-DP를 DP 슬레이브로 사용하려면 마스터 컨피규레이션의 주소와 일치하도록 DP 포트의 스테이션 주소를 설정해야 합니다. 스테이션 주소는 EM 277 모듈의 회전식 스위치를 사용하여 설정합니다. 새 슬레이브 주소를 적용하려면 스위치를 변경한 후 CPU 전원을 껐다가 다시 켜야 합니다.

마스터 디바이스는 각 슬레이브와 데이터를 교환하여 출력 영역의 정보를 슬레이브의 출력 버퍼("수신 메일박스"라고 함)에 전송합니다. 슬레이브는 마스터가 입력 영역에서 저장하는 입력 버퍼("전송 메일박스"라고 함)를 반환하여 마스터의 메시지에 응답합니다.

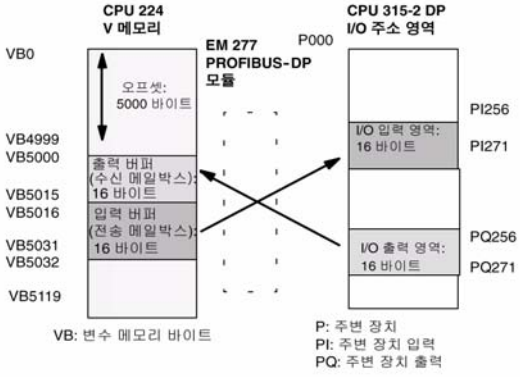


그림 A-28 V 메모리 및 I/O 주소 영역

그림 A-28에서는 PROFIBUS-DP 마스터의 V 메모리 및 I/O 주소 영역의 예를 보여 줍니다.

EM 277 PROFIBUS-DP는 DP 마스터가 마스터의 출력 데이터를 받고 입력 데이터를 마스터에 반환하도록 구성할 수 있습니다. 출력 및 입력 데이터 버퍼는 S7-200 CPU의 변수 메모리(V 메모리)에 상주합니다. DP 마스터 구성 시 V 메모리의 바이트 위치는 출력 데이터 버퍼가 EM 277의 파라메터 할당 정보의 일부로 시작하도록 정의합니다. 또한 I/O 컨피규레이션은 S7-200 CPU에 기록될 출력 데이터 크기 및 S7-200 CPU에서 반환될 입력 데이터 크기로 정의합니다. EM 277은 I/O 컨피규레이션으로부터 입력 및 출력 버퍼 크기를 결정합니다. DP 마스터는 파라메터 할당 및 I/O 컨피규레이션 정보를 EM 277 PROFIBUS DP 모듈에 기록합니다. EM 277은 V 메모리 주소 및 입력과 출력 데이터 길이를 S7-200 CPU에 전송합니다.

그림 A-28에서는 CPU 224 V 메모리의 메모리 모델과 DP 마스터 CPU의 I/O 주소 영역을 보여 줍니다. 이 예에서 DP 마스터는 I/O 컨피규레이션을 16 출력 바이트 및 16 입력 바이트로 정의하고 V 메모리 오프셋을 5000으로 정의했습니다. CPU 224의 출력 버퍼 및 입력 버퍼 길이(I/O 컨피규레이션에서 결정)는 모두 16 바이트입니다. 출력 데이터 버퍼는 V5000에서 시작하고 입력 버퍼가 즉시 출력 버퍼를 따라 V5016에서 시작합니다. 마스터에서 전달되는 출력 데이터는 V5000의 V 메모리에 위치합니다. 마스터로 전달될 입력 데이터는 V5016의 V 메모리에서 가져옵니다.



팁

3 바이트의 데이터 단위(상수 데이터) 또는 4 바이트 이상의 데이터 단위로 작업하는 경우 DP 슬레이브의 입력을 읽으려면 SFC14를 사용하고 DP 슬레이브의 출력을 판독하려면 SFC15를 사용해야 합니다. 자세한 정보는 *S7-300 및 S7-400 시스템의 시스템 소프트웨어 및 표준 기능 참조 매뉴얼*을 참조하십시오.

도표 A-42에서는 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에서 지원되는 컨피규레이션이 나열되어 있습니다. EM 277 모듈의 기본 컨피규레이션은 두 단어의 입력 및 두 단어의 출력으로 구성됩니다.

도표 A-42 EM 277 컨피규레이션 옵션

컨피규레이션	마스터로 전달되는 입력	마스터에서 전달되는 출력	데이터 일관성
1	1 워드	1 워드	워드 일관성
2	2 워드	2 워드	
3	4 워드	4 워드	
4	8 워드	8 워드	
5	16 워드	16 워드	
6	32 워드	32 워드	
7	8 워드	2 워드	
8	16 워드	4 워드	
9	32 워드	8 워드	
10	2 워드	8 워드	
11	4 워드	16 워드	
12	8 워드	32 워드	
13	2 바이트	2 바이트	바이트 일관성
14	8 바이트	8 바이트	
15	32 바이트	32 바이트	
16	64 바이트	64 바이트	
17	4 바이트	4 바이트	버퍼 일관성
18	8 바이트	8 바이트	
19	12 바이트	12 바이트	
20	16 바이트	16 바이트	

S7-200 CPU의 V 메모리 원하는 위치에 입력 및 출력 버퍼가 위치하도록 구성할 수 있습니다. 입력 및 출력 버퍼의 기본 주소는 VB0입니다. 입력 및 출력 버퍼의 위치는 마스터가 S7-200 CPU에 기록하는 파라메터 할당 정보의 일부입니다. 슬레이브를 인식하고 각 슬레이브의 필요한 파라메터 및 I/O 컨피규레이션에 기록하도록 마스터를 구성합니다.

다음 도구를 사용하여 DP 마스터를 구성합니다.

- SIMATIC S5 마스터의 경우 COM PROFIBUS Windows 소프트웨어 사용
- SIMATIC S7 마스터의 경우 STEP 7 프로그래밍 소프트웨어 사용
- SIMATIC 505 마스터의 경우 COM PROFIBUS 및 TISOFT2 또는 SoftShop 사용

이러한 컨피규레이션 및 프로그래밍 소프트웨어 패키지 사용에 대한 자세한 정보는 이러한 디바이스의 매뉴얼을 참조하십시오. PROFIBUS 네트워크 및 구성요소에 대한 자세한 정보는 *ET 200 분산 I/O 시스템 매뉴얼*을 참조하십시오.

데이터 일관성

PROFIBUS는 세 가지 유형의 데이터 일관성을 지원합니다.

- 바이트 일관성은 바이트가 전체 단위로 전송되도록 합니다.
- 워드 일관성은 CPU의 다른 프로세스에 의해 워드 전송이 중단되지 않도록 합니다(워드로 구성된 2 바이트는 항상 함께 이동하며 분리할 수 없음). 전송할 데이터 값이 정수인 경우 워드 일관성을 사용하십시오.

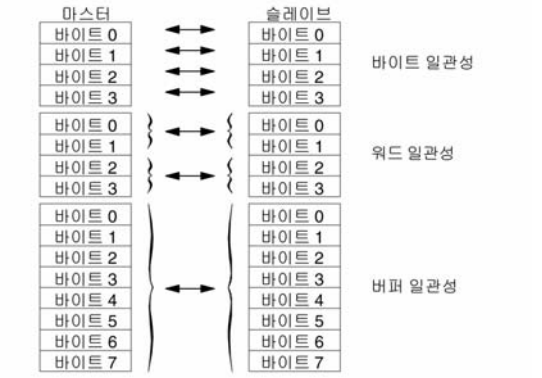


그림 A-29 바이트, 워드 및 버퍼 데이터 일관성

- 버퍼 일관성은 전체 데이터 버퍼가 단일 단위로 전송되어 CPU의 다른 프로세스에 의해 중단되지 않도록 합니다. 데이터 값이 더블 워드 또는 부동 소수점 값이거나 값 그룹이 모두 단일 계산 또는 항목과 관련된 경우 버퍼 일관성을 사용해야 합니다.

데이터 일관성을 마스터의 I/O 컨피규레이션의 일부로 설정합니다. 데이터 일관성 선택은 슬레이브 초기화의 일부로 DP 슬레이브에 기록됩니다. DP 마스터 및 DP 슬레이브 모두 데이터 일관성 선택을 사용하여 데이터 값(바이트, 워드 또는 버퍼)이 마스터 및 슬레이브 내에서 중단되지 않고 전송되도록 합니다. 그림 A-29에서는 다양한 유형의 일관성을 보여 줍니다.

사용자 프로그램 고려 사항

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈이 DP 마스터에 의해 성공적으로 구성되면 EM 277 및 DP 마스터가 데이터 교환 모드로 이동합니다. 데이터 교환 모드에서 마스터는 출력 데이터를 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에 기록하고 EM 277 모듈이 최신 S7-200 CPU 입력 데이터에 응답합니다. EM 277 모듈은 최신 입력 데이터를 DP 마스터에 제공하기 위해 지속적으로 S7-200 CPU에서 입력을 갱신합니다. 그런 다음 모듈은 출력 데이터를 S7-200 CPU로 전송합니다. 마스터의 출력 데이터는 초기화 동안 DP 마스터가 제공하는 주소부터 시작하여 V 메모리(출력 버퍼)에 배치됩니다. 마스터로 전달되는 입력 데이터는 V 메모리 위치(입력 버퍼)에서 가져오고 바로 다음에 출력 데이터를 가져옵니다.

마스터의 출력 데이터는 S7-200 CPU의 사용자 프로그램에 의해 출력 버퍼에서 사용할 데이터 영역으로 이동되어야 합니다. 마찬가지로 마스터로 전달되는 입력 데이터는 마스터로 전송하기 위해 다양한 데이터 영역에서 입력 버퍼로 이동되어야 합니다.

DP 마스터의 출력 데이터는 스캔의 사용자 프로그램 부분이 실행된 후 즉시 V 메모리로 배치됩니다. 마스터로 전달되는 입력 데이터는 마스터로 동시에 전송하기 위해 V 메모리에서 EM 277로 복사됩니다.

마스터의 출력 데이터는 마스터에서 제공하는 새 데이터가 있는 경우에만 V 메모리에 기록됩니다.

마스터로 전달되는 입력 데이터는 마스터와의 다음 데이터 교환 시 마스터로 전송됩니다.

V 메모리의 데이터 버퍼의 시작 주소 및 버퍼 크기는 S7-200 CPU의 사용자 프로그램 생성 시 알고 있어야 합니다.

상태 정보

물리적 위치를 기준으로 각 인텔리전트 모듈에 50 바이트의 특수 메모리(SM)가 할당됩니다. 모듈은 CPU에 대한 모듈의 상대 위치에 해당하는 SM 위치를 갱신합니다(다른 모듈 기준). 첫 번째 모듈인 경우 SMB249를 통해 SMB200을 갱신합니다. 두 번째 모듈인 경우 SMB250 ~ SMB299 등을 갱신합니다. 도표 A-43 참조.

도표 A-43 특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549

특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549						
슬롯 0의 인텔리전트 모듈	슬롯 1의 인텔리전트 모듈	슬롯 2의 인텔리전트 모듈	슬롯 3의 인텔리전트 모듈	슬롯 4의 인텔리전트 모듈	슬롯 5의 인텔리전트 모듈	슬롯 6의 인텔리전트 모듈
SMB200 ~ SMB249	SMB250 ~ SMB299	SMB300 ~ SMB349	SMB350 ~ SMB399	SMB400 ~ SMB449	SMB450 ~ SMB499	SMB500 ~ SMB549

이러한 SM 위치는 마스터와의 DP 통신이 구성되지 않은 경우 기본값을 표시합니다. 마스터가 파라메터 및 I/O 컨피규레이션을 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에 기록한 후 이러한 SM 위치는 DP 마스터에 의해 설정된 컨피규레이션을 표시합니다. 도표 A-44에 표시된 SM 위치 정보 또는 V 메모리 버퍼의 데이터를 사용하기 전에 EM 277이 현재 마스터와 데이터 교환 모드에 있는지 확인하기 위해 프로토콜 상태 바이트(예를 들어 슬롯 0의 경우 SMB224)를 점검해야 합니다.



팁

SM 메모리 위치에 기록하여 EM 277 PROFIBUS-DP I/O 버퍼 크기 또는 버퍼 위치를 구성할 수 없습니다. DP 마스터는 DP 작업에 대해서만 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈을 구성할 수 있습니다.

도표 A-44 EM 277 PROFIBUS-DP의 특수 메모리 바이트

슬롯 0의 인텔리전트 모듈	...	슬롯 6의 인텔리전트 모듈	설명
SMB200 ~ SMB215	...	SMB500 ~ SMB515	모듈 이름(ASCII 문자 16자) "EM277 ProfibusDP"
SMB216 ~ SMB219	...	SMB516 ~ SMB519	S/W 개정 번호(ASCII 문자 4자) xxxx
SMW220	...	SMW520	에러 코드 16#0000 에러 없음 16#0001 사용자 권한이 없음 16#0002 ~ 16#FFFF 예비용
SMB222	...	SMB522	주소 스위치에 의해 설정된 DP 슬레이브 모듈의 스테이션 주소(0-99 10진수)
SMB223	...	SMB523	예비용
SMB224	...	SMB524	DP 표준 프로토콜 상태 바이트 MSB LSB 0 0 0 0 0 0 S1 S0 S1 S0 DP 표준 상태 바이트 설명 0 0 전원을 켠 후 DP 통신이 초기화되지 않음 0 1 컨피규레이션/매개변수화 오류 감지됨 1 0 현재 데이터 교환 모드 1 1 데이터 교환 모드에서 종료됨
SMB225	...	SMB525	DP 표준 프로토콜 - 슬레이브 마스터의 주소(0-126)
SMW226	...	SMW526	DP 표준 프로토콜 - VB0의 오프셋인 출력 버퍼의 V 메모리 주소
SMB228	...	SMB528	DP 표준 프로토콜 - 출력 데이터의 바이트 수
SMB229	...	SMB529	DP 표준 프로토콜 - 입력 데이터의 바이트 수
SMB230 ~ SMB249	...	SMB530 ~ SMB549	예비용 - 전원을 켜면 삭제됨

주: SM 위치는 DP 슬레이브 모듈이 컨피규레이션/파라메터화 정보를 적용할 때마다 갱신됩니다. 이러한 위치는 컨피규레이션/파라메터화 에러가 감지되는 경우에도 갱신됩니다. 전원을 켤 때마다 위치가 삭제됩니다.

EM 277 PROFIBUS-DP의 LED 상태 표시기

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에는 전방 패널에 4개의 상태 LED가 있어 DP 포트의 작동 상태를 표시합니다.

- S7-200 CPU를 켜면 DX 모드 LED는 DP 통신을 시도하지 않는 한 오프 상태를 유지합니다.
- DP 통신을 성공적으로 초기화하면(EM 277 PROFIBUS-DP 모듈이 마스터와의 데이터 교환 모드로 이동한 경우) DX 모드 LED가 데이터 교환 모드를 종료할 때까지 녹색으로 계속 켜져 있습니다.
- DP 통신 연결이 끊길 경우 EM 277 모듈이 데이터 교환 모드를 종료하고 DX 모드 LED가 꺼지면서 DP 에러 LED가 빨간색으로 켜집니다. 이 조건은 S7-200 CPU를 끄거나 데이터 교환을 다시 시작할 때까지 계속됩니다.
- DP 마스터가 EM 277 모듈에 기록하는 I/O 컨피규레이션 또는 파라메터 정보에 에러가 있는 경우 DP 에러 LED가 빨간색으로 점멸합니다.
- 사용자 24 VDC를 제공하지 않는 경우 전원 LED가 꺼집니다.

도표 A-45에서는 EM 277 상태 LED에 의해 전달되는 상태 표시가 요약되어 있습니다.

도표 A-45 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 상태 LED

LED	오프	빨간색	빨간색 점멸	녹색
CPU 결함	모듈 상태 양호	내부 모듈 결함	--	--
전원	24 VDC 사용자 전원 없음	--	--	24 VDC 사용자 전원 양호
DP 에러	에러 없음	데이터 교환 모드 종료	파라메터화/컨피규레이션 에러	--
DX 모드	데이터 교환 모드에 없음	--	--	데이터 교환 모드에 있음

주: EM 277 PROFIBUS-DP 모듈을 MPI 슬레이브로 전용하여 사용하는 경우에만 녹색 전원 LED가 켜집니다.

추가 컨피규레이션 기능

PROFIBUS-DP 슬레이브로 사용할지 여부에 따라 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈을 다른 MPI 마스터의 통신 인터페이스로 사용할 수 있습니다. 모듈은 S7-300/400의 XGET/XPUT 함수를 사용하여 S7-300/400과 S7-200 사이 연결을 제공할 수 있습니다. MPI 또는 PROFIBUS를 사용하는 STEP 7-Micro/WIN 및 네트워크 카드(예를 들어 CP5611), OP 디바이스 또는 TD -200(Rel. 2.0 이상, 주문 번호 6ES7 272-0AA20-0YA0)을 사용하여 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈을 통해 S7-200과 통신할 수 있습니다.

DP 마스터 이외에 최대 6개의 연결(6개 디바이스)을 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에 연결할 수 있습니다. 1개 연결은 PG(프로그래밍 디바이스)의 예비용이며 다른 1개는 OP(오퍼레이터 패널)의 예비용입니다. 다른 4개의 연결은 MPI 마스터에서 사용할 수 있습니다. EM 277 PROFIBUS-DP 모듈이 여러 마스터와 통신하려면 모든 마스터가 동일한 전송율에서 작동해야 합니다. 가능한 네트워크 컨피규레이션에 대해서는 그림 A-30을 참조하십시오.

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈을 MPI 통신용으로 사용하는 경우 MPI 마스터가 모듈이 연결된 S7-200에 전송되는 모든 메시지에 대해 모듈의 스테이션 주소를 사용해야 합니다. EM 277 PROFIBUS-DP 모듈에 전송된 MPI 메시지가 S7-200으로 전송됩니다.

EM 277 PROFIBUS-DP 모듈은 슬레이브 모듈이며 NETR 및 NETW 함수를 사용하여 S7-200 PLC 사이 통신을 위해 사용할 수 없습니다. 프리포트 통신용으로 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈을 사용할 수 없습니다.

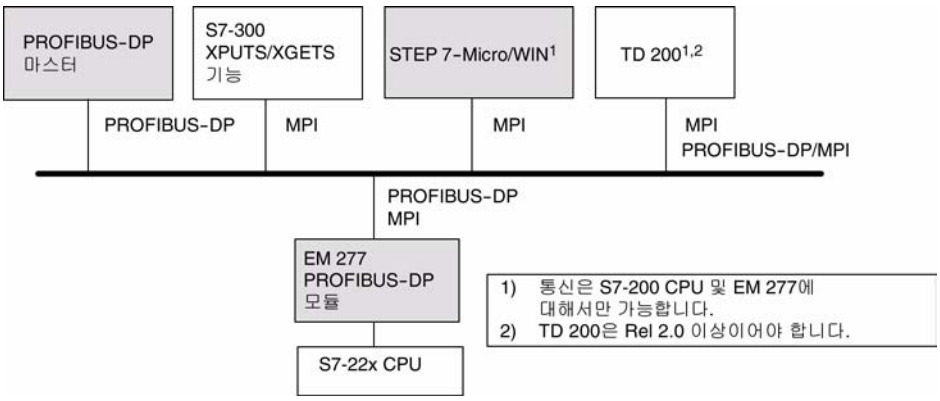


그림 A-30 PROFIBUS--DP/MPI 네트워크

디바이스 데이터베이스 파일: GSD

PROFIBUS 디바이스마다 서로 다른 성능 특성을 가집니다. 이러한 특성은 기능(예를 들어 I/O 신호 및 진단 메시지 수) 또는 전송 속도 및 시간 모니터링과 같은 버스 파라메터에 따라 달라집니다. 이러한 파라메터는 디바이스 유형 및 공급업체에 따라 다르며 일반적으로 기술 매뉴얼에서 설명합니다. PROFIBUS의 간단한 컨피규레이션을 작성하는 데 도움을 주기 위해 특정 디바이스의 성능 특성이 디바이스 데이터베이스 파일(GSD 파일)이라는 전자 데이터 시트에 지정되어 있습니다. GSD 파일에 기반한 컨피규레이션 도구를 통해 다양한 공급업체의 디바이스를 단일 네트워크에 간단하게 통합할 수 있습니다.

디바이스 데이터베이스 파일에서는 정확하게 정의된 형식으로 디바이스의 특성에 대한 종합적인 설명을 제공합니다. 이러한 GSD 파일은 각 디바이스 유형에 대해 공급업체에서 제공하여 PROFIBUS 사용자가 사용할 수 있습니다. GSD 파일을 통해 컨피규레이션 시스템이 PROFIBUS 디바이스의 특성을 읽고 네트워크 구성 시 이 정보를 사용합니다.

최신 버전의 COM PROFIBUS 또는 STEP 7 소프트웨어에 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈 컨피규레이션 파일이 포함되어 있습니다. 해당 소프트웨어 버전에 EM 277 컨피규레이션 파일이 없는 경우 웹 사이트 www.profibus.com에서 최신 GSD 파일(SIEM089D.GSD)에 접근할 수 있습니다.

Siemens 이외의 마스터 디바이스를 사용하는 경우 제조업체에서 제공하는 설명서를 통해 GSD 파일을 사용하여 마스터 디바이스를 구성하는 방법에 대해 참조하십시오.

```
;================================================
; GSD File for the EM 277 PROFIBUS-DP with a DPC31
; MLFB  : 6ES7 277-0AA2.-0XA0
; DATE  : 26-March-2001
;================================================
#Profibus_DP
;General parameters
GSD_Revision          = 1
Vendor_Name           = "Siemens"
Model_Name            = "EM 277 PROFIBUS-DP"
Revision              = "V1.02"
Ident_Number          = 0x089D
Protocol_Ident        = 0
Station_Type          = 0
FMS_supp              = 0
Hardware_Release      = "1.00"
Software_Release      = "1.02"
9.6_supp              = 1
19.2_supp             = 1
45.45_supp            = 1
93.75_supp            = 1
187.5_supp            = 1
500_supp              = 1
1.5M_supp             = 1
3M_supp               = 1
6M_supp               = 1
12M_supp              = 1
MaxTsdr_9.6           = 60
MaxTsdr_19.2          = 60
MaxTsdr_45.45         = 250
MaxTsdr_93.75         = 60
MaxTsdr_187.5         = 60
MaxTsdr_500           = 100
MaxTsdr_1.5M          = 150
MaxTsdr_3M            = 250
MaxTsdr_6M            = 450
MaxTsdr_12M           = 800
Redundancy            = 0
Repeater_Ctrl_Sig     = 2
24V_Pins              = 2

; Slave-Specification:
OrderNumber="6ES7 277-0AA2.-0XA0"
Periphery="SIMATIC S5"
Slave_Family=10@TdF@SIMATIC

Freeze_Mode_supp      = 1
Sync_Mode_supp        = 1
Set_Slave_Add_Supp    = 0
Auto_Baud_supp        = 1
Min_Slave_Intervall   = 1
Fail_Safe             = 0
Max_Diag_Data_Len     = 6
Modul_Offset          = 0
Modular_Station       = 1
Max_Module            = 1
Max_Input_len         = 128
Max_Output_len        = 128
Max_Data_len          = 256

; UserPrmData-Definition
ExtUserPrmData=1 "I/O Offset in the V-memory"
Unsigned16 0 0-10239
EndExtUserPrmData
; UserPrmData: Length and Preset:
User_Prm_Data_Len=3
User_Prm_Data= 0,0,0
Max_User_Prm_Data_Len=3
Ext_User_Prm_Data_Const(0)=0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=1
```

```
;================================================
; Continuation of GSD File
;================================================

; Module Definition List
Module = "2 Bytes Out/ 2 Bytes In      -" 0x31
EndModule
Module = "8 Bytes Out/ 8 Bytes In      -" 0x37
EndModule
Module = "32 Bytes Out/ 32 Bytes In       -"
0xC0,0x1F,0x1F
EndModule
Module = "64 Bytes Out/ 64 Bytes In       -"
0xC0,0x3F,0x3F
EndModule
Module = "1 Word Out/ 1 Word In        -" 0x70
EndModule
Module = "2 Word Out/ 2 Word In        -" 0x71
EndModule
Module = "4 Word Out/ 4 Word In        -" 0x73
EndModule
Module = "8 Word Out/ 8 Word In        -" 0x77
EndModule
Module = "16 Word Out/ 16 Word In      -" 0x7F
EndModule
Module = "32 Word Out/ 32 Word In          -"
0xC0,0x5F,0x5F
EndModule
Module = "2 Word Out/ 8 Word In            -"
0xC0,0x41,0x47
EndModule
Module = "4 Word Out/ 16 Word In           -"
0xC0,0x43,0x4F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 32 Word In           -"
0xC0,0x47,0x5F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 2 Word In            -"
0xC0,0x47,0x41
EndModule
Module = "16 Word Out/ 4 Word In           -"
0xC0,0x4F,0x43
EndModule
Module = "32 Word Out/ 8 Word In           -"
0xC0,0x5F,0x47
EndModule
Module = "4 Byte buffer I/O            -" 0xB3
EndModule
Module = "8 Byte buffer I/O            -" 0xB7
EndModule
Module = "12 Byte buffer I/O           -" 0xBB
EndModule
Module = "16 Byte buffer I/O           -" 0xBF
EndModule
```

그림 A-31 EM 277 PROFIBUS 모듈용 GSD 파일 목록

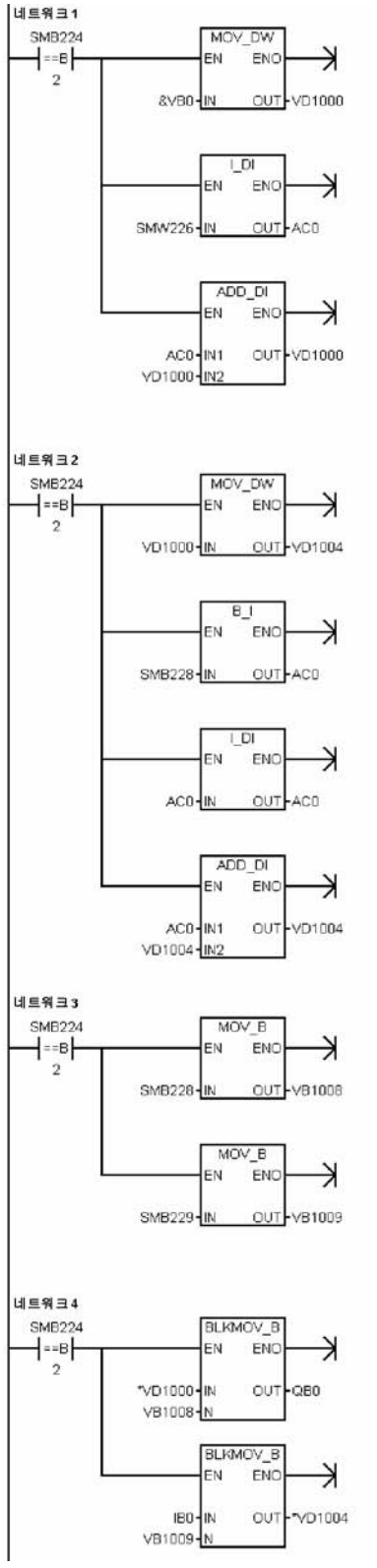
CPU와의 DP 통신에 대한 샘플 프로그램

SM 메모리에서 DP 포트 정보를 사용하는 CPU에 대한 슬롯 0의 PROFIBUS-DP 모듈의 상태 목록에서의 샘플 프로그램은 아래에 표시되어 있습니다. 프로그램은 SMW226에서 DP 버퍼의 위치와 SMB228 및 SMB229의 버퍼 크기를 결정합니다. 이 정보는 DP 출력 버퍼의 데이터를 CPU의 프로세스 이미지 출력 레지스터에 복사하는 데 사용됩니다. 마찬가지로 CPU의 프로세스 이미지 입력 레지스터의 데이터는 V 메모리 입력 버퍼에 복사됩니다.

위치 0에서 DP 모듈에 대한 다음 샘플 프로그램에서 SM 메모리 영역의 DP 컨피규레이션 데이터에서는 DP 슬레이브의 컨피규레이션을 제공합니다. 프로그램은 다음 데이터를 사용합니다.

SMW220	DP 모듈 에러 상태
SMB224	DP 상태
SMB225	마스터 주소
SMW226	출력의 V 메모리 오프셋
SMB228	출력 데이터의 바이트 수
SMB229	입력 데이터의 바이트 수
VD1000	출력 데이터 포인터
VD1004	입력 데이터 포인터

CPU와의 DP 통신에 대한 예



네트워크 1 //출력 데이터 포인터 계산.
//데이터 교환 모드에 있는 경우:
//1. 출력 버퍼는 VB0의 오프셋임
//2. 이중 정수로 V 메모리 오프셋 변환
//3. 출력 데이터 포인터를 획득하기 위해
// VB0 주소에 추가

```
LDB=    SMB224, 2
MOVD    &VB0, VD1000
ITD     SMW226, AC0
+D      AC0, VD1000
```

네트워크 2 //입력 데이터 포인터 계산.
//데이터 교환 모드에 있는 경우:
//1. 출력 데이터 포인터 복사
//2. 출력 바이트의 수 획득
//3. 시작 입력 데이터 포인터를 획득하기
// 위해 출력 데이터 포인터에 추가

```
LDB=    SMB224, 2
MOVD    VD1000, VD1004
BTI     SMB228, AC0
ITD     AC0, AC0
+D      AC0, VD1004
```

네트워크 3 //복사될 데이터의 양 설정.
//데이터 교환 모드에 있는 경우:
//1. 복사할 출력 바이트의 수 획득
//2. 복사할 입력 바이트의 수 획득

```
LDB=    SMB224, 2
MOVB    SMB228, VB1008
MOVB    SMB229, VB1009
```

네트워크 4 //마스터 출력을 CPU 출력에
//출력. CPU 입력을 마스터
//입력에 복사. 데이터 교환 모드에 있는 경우:
//1. 마스터 출력을 CPU 출력에 복사
//2. CPU 입력을 마스터 입력에 복사

```
LDB=    SMB224, 2
BMB     *VD1000, QB0, VB1008
BMB     IB0, *VD1004, VB1009
```

EM 241 모뎀 모듈 사양

도표 A-46 EM 241 모뎀 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6ES7 241-1AA22-0XA0	EM 241 모뎀 모듈	-	8[1]	없음

1 8개의 Q 출력이 모뎀 함수의 로직 제어로 사용되며 외부 신호를 직접 제어하지 않습니다.

도표 A-47 EM 241 모뎀 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항 +5 VDC	VDC 요구 사항 +24 VDC
6ES7 241-1AA22-0XA0	EM 241 모뎀 모듈	71.2 x 80 x 62	190 g	2.1 W	80 mA	70 mA

도표 A-48 EM 241 모뎀 모듈 사양

일반	6ES7 241-1AA22-0XA0
전화 연결	
절연 (로직 및 필드 전원에 연결되는 전화선)	1500 VAC(갈바닉)
물리적 연결	RJ11(6 위치, 4 와이어)
모뎀 표준	벨 103, 벨 212, V.21, V.22, V.22 bis, V.23c, V.32, V.32 bis, V.34(기본값)
보안 기능	비밀번호 콜백
전화 걸기	펄스 또는 톤
메시징 프로토콜	숫자 TAP(문자 숫자식) UCP 명령 1, 30, 51
산업 프로토콜	Modbus PPI
24 VDC 입력 전원 요구 사항	
전압 범위 절연(필드 전원 대 로직)	20.4 ~ 28.8 VDC 1분 동안 500 VAC

EM 241 모뎀 모듈은 CPU의 통신 포트에 연결된 외부 모뎀의 기능을 대체합니다. S7-200 시스템에 EM 241이 설치된 상태에서 멀리 떨어진 위치에서 CPU와 통신하려면 외부 모뎀 및 STEP 7-Micro/WIN이 장착된 개인용 컴퓨터가 필요합니다.

구성에 대한 정보는 7장, 네트워크를 통한 통신을 참조하십시오. 모듈 프로그래밍 및 고급 기능에 대해서는 10장, 모뎀 모듈 프로그램 생성을 참조하십시오.



STEP 7-Micro/WIN 모뎀 확장 마법사를 사용하여 EM 241 모뎀 모듈을 구성할 수 있습니다. 모뎀 확장 마법사에 대한 자세한 정보는 10장을 참조하십시오.

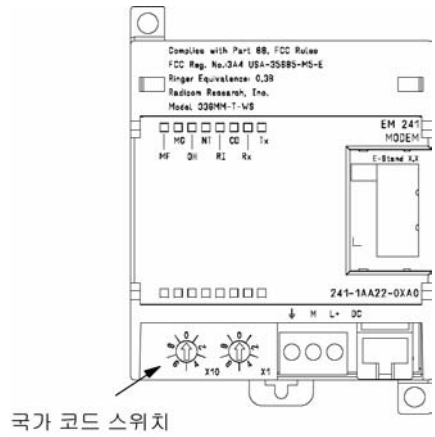


그림 A-32 EM 241 모뎀 모듈 터미널 블록 다이어그램

인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU

EM 241 모뎀 모듈은 도표 A-49에 표시된 S7-200 CPU와 작동하도록 설계된 인텔리전트 확장 모듈입니다.

도표 A-49 S7-200 CPU와의 EM 241 모뎀 모듈 호환성

CPU	설명
CPU 222 Rel. 1.10 이상	CPU 222 DC/DC/DC 및 CPU 222 AC/DC/릴레이
CPU 224 Rel. 1.10 이상	CPU 224 DC/DC/DC 및 CPU 224 AC/DC/릴레이
CPU 224XP Rel 2.0 이상	CPU 224XP DC/DC/DC 및 CPU 224XP DC/DC/릴레이
CPU 226 Rel. 1.00 이상	CPU 226 DC/DC/DC 및 CPU 226 AC/DC/릴레이

EM 241 설치

다음 단계에 따라 EM 241을 설치합니다.

1. DIN 레일에 EM 241을 부착하고 리본 케이블에 연결합니다.
2. CPU 센서 공급 장치 또는 외부 소스에서 24 VDC를 연결하고 접지 터미널을 시스템 접지에 연결합니다.
3. 전화선을 RJ11 잭에 연결합니다.
4. 도표 A-50에 따라 국가 코드 스위치를 설정합니다. 정확한 국가 코드를 읽기 위해 전원을 CPU에 공급하기 전에 스위치를 설정해야 합니다.
5. CPU 전원을 켭니다. 녹색 MG(모듈 양호) 램프가 켜져야 합니다.

EM 241이 통신 준비를 마쳤습니다.

도표 A-50 EM 241에서 지원되는 국가 코드

코드	국가	통신 표준
00	오스트레일리아	ACA TS-002
01	오스트리아	CTR21
02	벨기에	CTR21
05	캐나다	IC CS03
06	중국	GB3482
08	덴마크	CTR21
09	핀란드	CTR21
10	프랑스	CTR21
11	독일	CTR21
12	그리스	CTR21
16	아일랜드	CTR21
18	이탈리아	CTR21
22	룩셈부르크	CTR21
25	네덜란드	CTR21
26	뉴질랜드	PTC 200
27	노르웨이	CTR21
30	포르투갈	CTR21
34	스페인	CTR21
35	스웨덴	CTR21
36	스위스	CTR21
38	영국	CTR21
39	미국	FCC Part 68

RJ11 잭

그림 A-33은 RJ11 잭의 상세도를 표시합니다. 다른 표준 전화 커넥터에 대해 어댑터를 사용할 수 있습니다. 자세한 정보는 어댑터 커넥터 설명서를 참조하십시오.

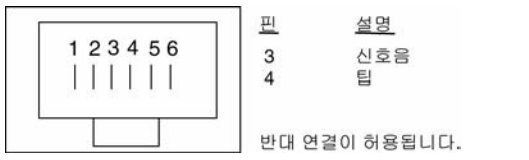


그림 A-33 RJ11 잭 보기

주의

전화선에 번개 또는 기타 예기치 않은 고전압이 발생할 경우 EM 241 모뎀 모듈이 손상될 수 있습니다.

시중에서 판매되는 전화선 서지 프로텍터를 사용하십시오. 이러한 제품은 일반적으로 개인용 컴퓨터 모뎀 보호용으로 판매됩니다. 서지 프로텍터가 EM 241 모뎀 모듈을 보호할 때 손상될 수 있습니다. 표시된 기능이 제대로 작동하는 서지 프로텍터를 선택하십시오.

EM 241 모뎀 모듈을 계속해서 보호하기 위해 서지 프로텍터를 정기적으로 점검하십시오.

EM 253 위치 모듈 사양

도표 A-51 EM 253 위치 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6ES7 253-1AA22-0XA0	EM 253 위치 모듈	-	8[1]	있음

1 8개의 Q 출력이 모델 항수의 로직 제어로 사용되며 외부 신호를 직접 제어하지 않습니다.

도표 A-52 EM 253 위치 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항	
					+5 VDC	+24 VDC
6ES7 253-1AA22-0XA0	EM 253 위치 모듈	71.2 x 80 x 62	0.190 kg	2.5 W	190 mA	아래를 참조하시오.

도표 A-53 EM 253 위치 모듈 사양

일반	6ES7 253-1AA22-0XA0
입력 특징	
입력 수	**5개 포인트**
입력 형식 ZP를 제외하고 모두 ZP	 싱크/소스(IEC 형식 1 싱크, ZP 제외) 싱크만 해당, 광범위한 전압 범위에 대해 전류 제한
입력 전압 최대 연속 허용 가능 STP, RPS, LMT+, LMT- ZP 서지(모든 입력) 정격 값 STP, RPS, LMT+, LMT- ZP 로직 "1" 신호(최소) STP, RPS, LMT+, LMT- ZP 로직 "0" 신호(최대) STP, RPS, LMT+, LMT- ZP	 30 VDC 20 mA에서 30 VDC, 최대 0.5초 동안 35 VDC 4 mA에서 24 VDC, 공칭 15 mA에서 24 VDC, 공칭 2.5 mA에서 15 VDC, 최소 8.0 mA에서 3 VDC, 최소 1 mA에서 5 VDC, 최대 1 mA에서 1 VDC, 최대
절연(필드 대 로직) 광학 절연(갈바닉) 절연 그룹	 1분 동안 500 VAC STP, RPS 및 ZP의 경우 1개 포인트 LMT+ 및 LMT-의 경우 2개 포인트
입력 지연 시간 STP, RPS, LMT+, LMT- ZP(계산 가능한 펄스 폭)	 0.2 ms ~ 12.8 ms, 사용자 선택 가능 2 µsec 최소
2 와이어 근접 센서 연결(Bero) 허용 가능 누출 전류	 1 mA, 최대
케이블 길이 쉴드되지 않음 STP, RPS, LMT+, LMT- ZP 쉴드됨 STP, RPS, LMT+, LMT- ZP	 30미터 권장되지 않음 100미터 10미터
동시 입력 수	55•C에서 모두(수평), 45•C에서 모두(수직)

도표 A-53 EM 253 위치 모듈 사양 (계속)

일반	6ES7 253-1AA22-0XA0	
출력 특징		
통합 출력 수 출력 유형 P0+, P0-, P1+, P1- P0, P1, DIS, CLR	6개 포인트(4개 신호) RS422/485 드라이버 개방 드레인	
출력 전압 P0, P1, RS-422 드라이버, 차동 출력 전압 개방 회로 200 Ω 직렬 저항의 Into 옵토커플러 다이오드 100 Ω 기본 54 Ω 기본 P0, P1, DIS, CLR 개방 드레인 권장 전압, 개방 회로 허용 전압, 개방 회로 싱크 전류 온 상태 저항 오프 상태 누출 전류, 30 VDC 내부 풀 업 레지스터, T1으로 출력 드레인	 3.5 V 기본 2.8 V 최소 1.5 V 최소 1.0 V 최소 5 VDC, 모듈에서 제공 30 VDC[1] 50 mA 최대 15 Ω 최대 10 μA 최대 3.3 KΩ[2]	
출력 전류 출력 그룹 수 동시 출력 포인트당 누출 전류 P0, P1, DIS, CLR 과부하 보호	 1 55•C에서 모두(수평), 45•C에서 모두(수직) 10 μA 최대 없음	
절연(필드 대 로직) 광학 절연(갈바닉)	 1분 동안 500 VAC	
출력 지연 DIS, CLR: 오프 - 온/온 - 오프	 30 μs, 최대	
펄스 변형 P0, P1, 출력, RS-422 드라이버, 100 Ω 외부 부하 P0, P1 출력, 개방 드레인, 5 V / 470 Ω 외부 부하	 75 ns 최대 300 ns 최대	
스위칭 주파수 P0+, P0-, P1+, P1-, P0 및 P1	 200 kHz	
케이블 길이 쉴드되지 않음 쉴드됨	 권장되지 않음 10미터	
전원 공급		
L+ 공급 전압 로직 공급 출력 L+ 공급 전류 대 5 VDC 부하 부하 전류 0 mA (부하 없음) 200 mA (정격 부하)	11 ~ 30 VDC(클래스 2, 제한 전원 또는 PLC의 센서 전원) +5 VDC +/- 10%, 200 mA 최대 12 VDC 입력 120 mA 300 mA	 24 VDC 입력 70 mA 130 mA
절연 L+ 전원 대 로직 L+ 전원 대 입력 L+ 전원 대 출력	 1분 동안 500 VAC 1분 동안 500 VAC 없음	
역 극성	L+ 입력 및 +5V 출력은 다이오드 보호 상태입니다. 출력 포인트 연결측에서 M 터미널에 + 전압을 배치하면 잠재적으로 전류 흐름이 손상될 수 있습니다.	

1 개방 드레인 출력이 5 VDC 이상일 경우 무선 주파수 배출량이 허용 제한을 초과할 수 있습니다. 해당 시스템 또는 배선에 대해 무선 주파수 오염 측정이 필요합니다.

2 펄스 수신기 및 케이블에 따라 추가 외부 풀 업 레지스터를 사용할 경우 펄스 신호 품질 및 노이즈 저항성이 향상될 수 있습니다.

인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU

EM 253 위치 모듈은 도표 A-54에 표시된 S7-200 CPU와 작동하도록 설계된 인텔리전트 확장 모듈입니다.

도표 A-54 S7-200 CPU와의 EM 253 위치 모듈 호환성

CPU	설명
CPU 222 Rel. 1.10 이상	CPU 222 DC/DC/DC 및 CPU 222 AC/DC/릴레이
CPU 224 Rel. 1.10 이상	CPU 224 DC/DC/DC 및 CPU 224 AC/DC/릴레이
CPU 224XP Rel 2.0 이상	CPU 224XP DC/DC/DC 및 CPU 224XP DC/DC/릴레이
CPU 226 Rel. 1.00 이상	CPU 226 DC/DC/DC 및 CPU 226 AC/DC/릴레이

EM 253 위치 모듈 상태 LED

위치 모듈 상태 LED는 도표 A-55에 표시되어 있습니다.

도표 A-55 위치 모듈 상태 LED

로컬 I/O	LED	색상	기능 설명
-	MF	빨간색	모듈이 치명적 에러를 감지할 때 켜짐
-	MG	녹색	모듈 결함이 없을 때 켜지고 컨피규레이션 에러가 감지될 경우 1 Hz로 점멸됨
-	PWR	녹색	모듈의 L+ 및 M 터미널에 24 VDC가 공급될 때 켜짐
입력	STP	녹색	정지 입력이 켜지면 켜짐
입력	RPS	녹색	참조 포인트 스위치 입력이 켜지면 켜짐
입력	ZP	녹색	제로 펄스 입력이 켜지면 켜짐
입력	LMT-	녹색	- 제한 입력이 켜지면 켜짐
입력	LMT +	녹색	+ 제한 입력이 켜지면 켜짐
출력	P0	녹색	P0 출력이 펄스되면 켜짐
출력	P1	녹색	P1 출력이 펄스되거나 이 출력에 + 모션이 표시되면 켜짐
출력	DIS	녹색	DIS 출력이 활성이면 켜짐
출력	CLR	녹색	편차 삭제 카운터 출력이 활성이면 켜짐

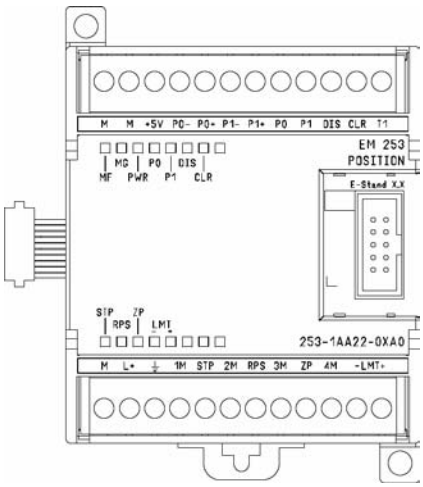


그림 A-34 EM 253 위치 모듈

배선도

다음 그림에서 터미널은 순서대로 표시되지 않습니다. 터미널 배열에 대해서는 그림 A-34를 참조하십시오.

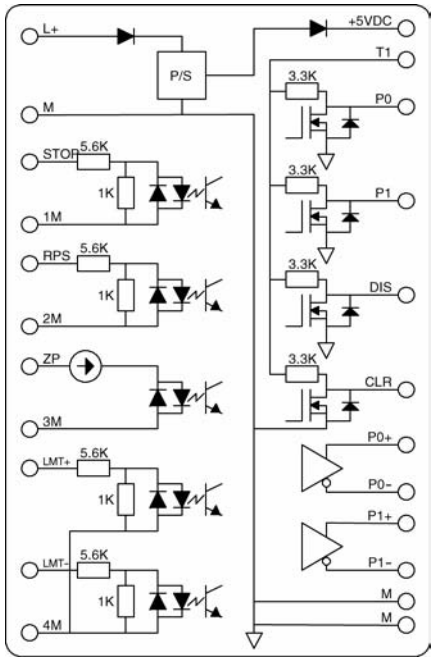


그림 A-35 EM 253 위치 모듈의 입력 및 출력에 대한 내부 구성도

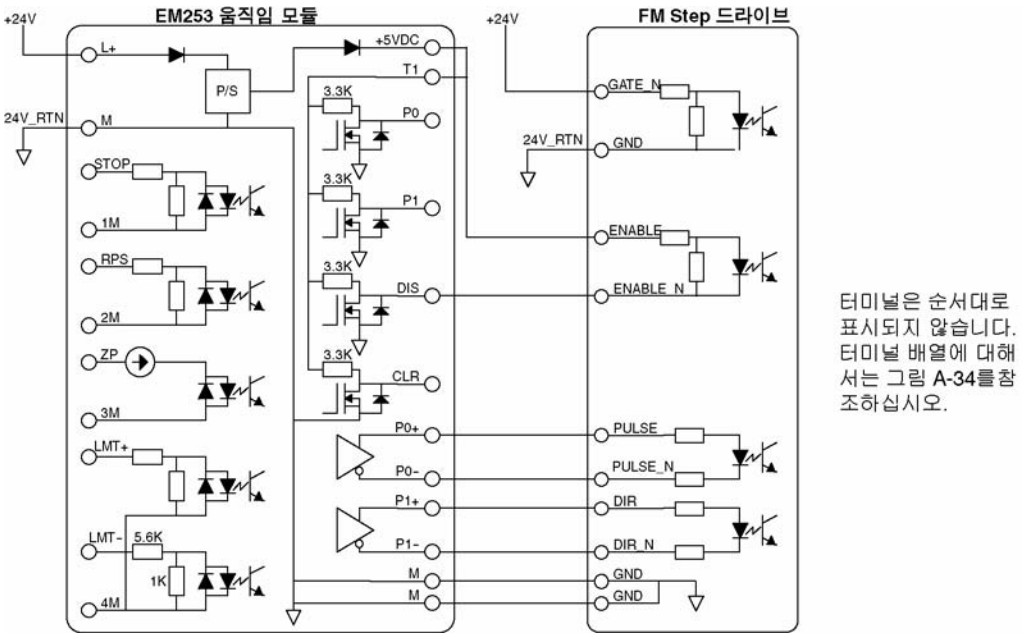


그림 A-36 EM 253 위치 모듈을 SIMATIC FM Step 드라이브에 연결

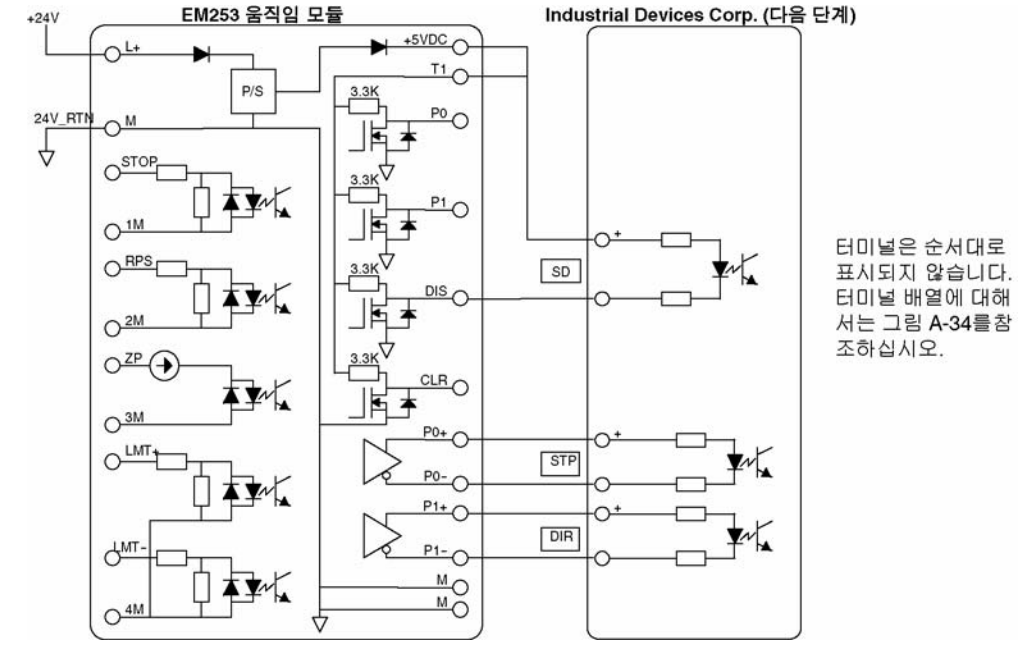


그림 A-37 EM 253 위치 모듈을 Industrial Devices Corp.에 연결(다음 단계)

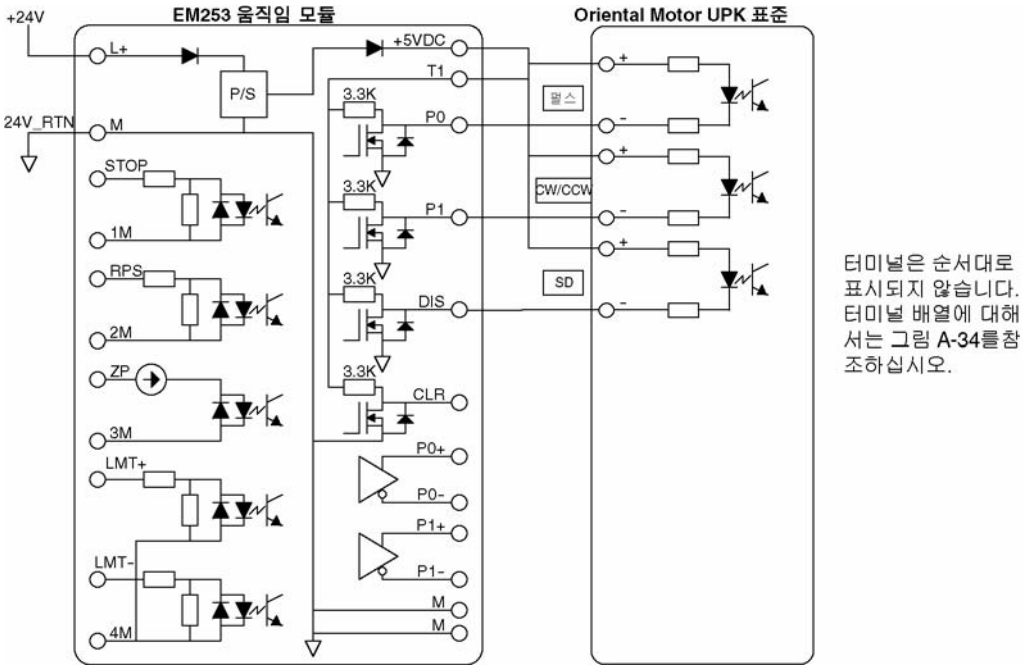


그림 A-38 EM 253 위치 모듈을 Oriental Motor UPK 표준에 연결

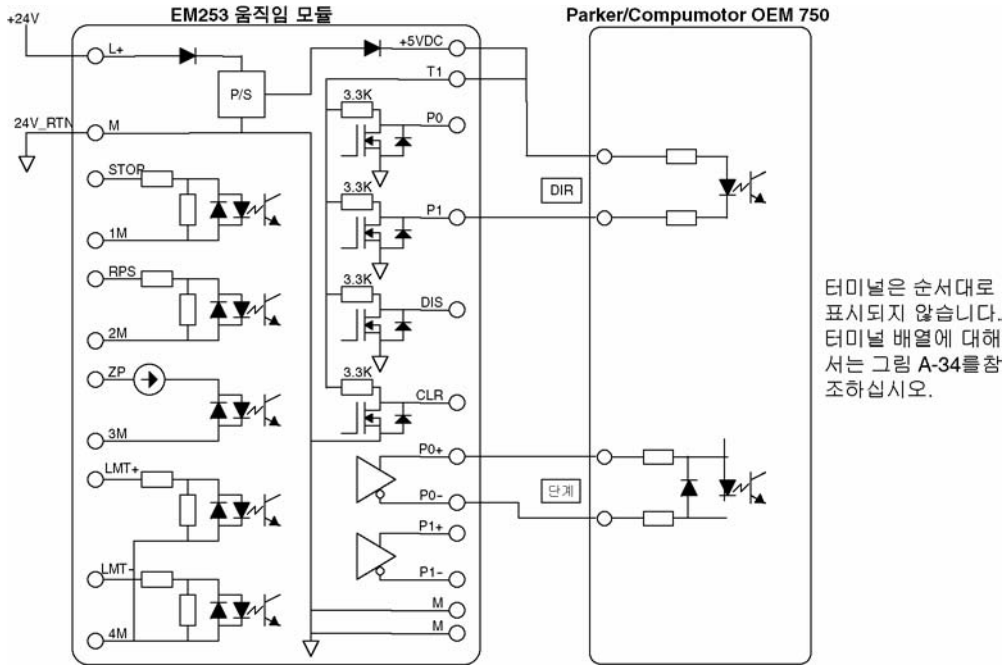


그림 A-39 EM 253 위치 모듈을 Parker/Compumotor OEM 750에 연결

(CP 243-1) 이더넷 모듈 사양

도표 A-56 (CP 243-1) 이더넷 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6GK7 243-1EX00-OXE0	(CP 243-1) 이더넷 모듈	-	8[1]	없음

[1] 8개의 Q 출력이 이더넷 함수의 로직 제어로 사용되며 외부 신호를 직접 제어하지 않습니다.

도표 A-57 (CP 243-1) 이더넷 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항	
					+5 VDC	+24 VDC
6GK7 243-1EX00-OXE0	(CP 243-1) 이더넷 모듈	71.2 x 80 x 62	약 150 g	1.75 W	55 mA	60 mA

도표 A-58 (CP 243-1) 이더넷 모듈 사양

일반	6GK7 243-1EX00-0XE0
전송 속도	**10 Mbits/s 및 100 Mbits/s**
플래시 메모리 크기	1 Mbyte
SDRAM 메모리 크기	8 Mbyte
인터페이스 산업용 이더넷에 연결(10/100 Mbit/s)	 8핀 RJ45 소켓
입력 전압	20.4 ~ 28.8 VDC
최대 연결	(CP 243-1) 이더넷 모듈[2]당 STEP 7-Micro/WIN에 대해 최대 8개 S7 연결(XPUT/XGET 및 READ/WRITE) + 1개 연결
시작 시간 또는 리셋 이후 재시작 시간	약 10초
사용자 데이터 크기	클라이언트: XPUT/XGET의 경우 최대 212 바이트 서버: XGET 또는 READ의 경우 최대 222 바이트 XPUT 또는 WRITE의 경우 최대 212 바이트

[2] S7-200 CPU당 하나의 (CP 243-1)이더넷 모듈만 연결해야 합니다.

(CP 243-1)이더넷 모듈은 S7-200 시스템을 IE(산업용 이더넷)에 연결하는 데 사용되는 통신 프로세서입니다. S7-200은 STEP 7 Micro/WIN을 사용하여 이더넷을 통해 원격으로 구성, 프로그래밍 및 진단할 수 있습니다. S7-200은 이더넷을 통해 다른 S7-200, S7-300 또는 S7-400 PLC와 통신할 수 있습니다. 또한 OPC 서버와도 통신할 수 있습니다.

산업용 이더넷은 산업용으로 설계되었습니다. 노이즈 없는 산업용 꼬인 쌍(ITP) 기술 또는 산업 표준 꼬인 쌍(TP) 기술과 함께 사용할 수 있습니다. 산업용 이더넷은 예를 들어 스위칭, 고속 이중화, 고속 연결 및 이중화 네트워크와 같이 광범위한 애플리케이션 관련 사용을 위해 구현될 수 있습니다. (CP 243-1) 이더넷 모듈을 사용하면 S7-200 PLC는 이더넷을 지원하는 광범위한 기존 제품과 호환 가능합니다.

인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU

(CP 243-1) 이더넷 모듈은 도표 A-49에 표시된 S7-200 CPU와 작동하도록 설계된 인텔리전트 확장 모듈입니다.

도표 A-59 S7-200 CPU와의 (CP 243-1) 이더넷 모듈 호환성

CPU	설명
CPU 222 Rel. 1.10 이상	CPU 222 DC/DC/DC 및 CPU 222 AC/DC/릴레이
CPU 224 Rel. 1.10 이상	CPU 224 DC/DC/DC 및 CPU 224 AC/DC/릴레이
CPU 224XP Rel. 2.00 이상	CPU 224XP DC/DC/DC 및 CPU 224XP AC/DC/릴레이
CPU 226 Rel. 1.00 이상	CPU 226 DC/DC/DC 및 CPU 226 AC/DC/릴레이

(CP 243-1) 이더넷 모듈은 사전 설정된 고유한 전세계 MAC 주소와 함께 제공되며 변경할 수 없습니다.

기능

(CP 243-1) 이더넷 모듈은 산업용 이더넷을 통해 데이터 트래픽을 독립적으로 처리합니다.

- 통신은 TCP/IP에 기반합니다.
- 이더넷을 통해 S7-200 CPU 및 다른 S7 제어 시스템 또는 PC 간에 통신하는 경우 클라이언트 및 서버를 통신 서비스로 사용할 수 있습니다. 최대 8개의 연결을 작동할 수 있습니다.
- PC 애플리케이션의 구현은 S7-OPC 서버 통합을 통해 가능합니다.
- (CP 243-1) 이더넷 모듈을 사용하면 S7-200 프로그래밍 소프트웨어인 STEP 7-Micro/WIN을 S7-200에 이더넷을 통해 직접 접근할 수 있습니다.



컨피규레이션

STEP 7-Micro/WIN 이더넷 마법사를 사용하여 S7-200 PLC를 이더넷 네트워크에 연결하도록 (CP 243-1) 이더넷 모듈을 구성할 수 있습니다. 이더넷 마법사는 (CP 243-1) 이더넷 모듈에 대한 파라메터를 정의하고 해당 프로젝트 인스트럭션 폴더에 컨피규레이션 인스트럭션을 배치하는 데 도움을 줍니다 . 이더넷 마법사를 시작하려면 **도구 > 이더넷 마법사** 메뉴 명령을 선택합니다 . 마법사는 다음 정보를 사용합니다. IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 주소 및 통신 연결 형식.

연결부

(CP 243-1) 이더넷 모듈에는 다음과 같은 연결부가 있습니다. 연결부는 전방 도어의 커버 아래 위치합니다.

- 24 VDC 공급 전압 및 접지 연결용 터미널 블록
- 이더넷 연결용 8-핀 RJ45 소켓
- I/O 버스용 플러그 커넥터
- I/O 버스용 소켓과 통합된 리본 케이블

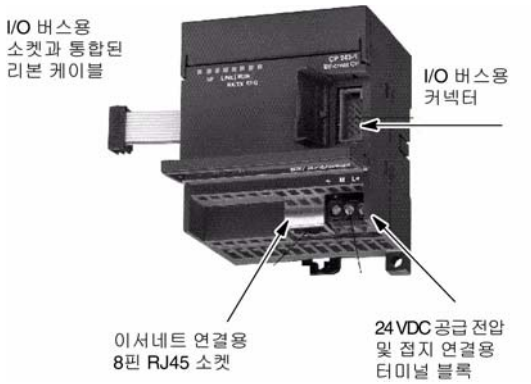


그림 A-40 (CP 243-1) 이더넷 모듈 연결

추가 정보

(CP 243-1) 이더넷 모듈에 대한 자세한 정보는 *SIMATIC NET CP 243-1 산업용 이더넷 기술 매뉴얼의 통신 프로세서*를 참조하십시오.

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 사양

도표 A-60 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6GK7 243-1GX00-OXE0	(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈	-	8[1]	없음

[1] 8개의 Q 출력이 IT 함수의 로직 제어로 사용되며 외부 신호를 직접 제어하지 않습니다.

도표 A-61 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항	
					+5 VDC	+24 VDC
6GK7 243-1GX00-OXE0	(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈	71.2 x 80 x 62	약 150 g	1.75 W	55 mA	60 mA

도표 A-62 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 사양

일반	6GK7 243-1GX00-0XE0
전송 속도	10 Mbit/s 및 100 Mbits/s
플래시 메모리 크기	(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈의 펌웨어용 ROM 8 Mbytes, 파일 시스템의 RAM 8 Mbytes
SDRAM 메모리 크기	16 Mbyte
파일 시스템의 플래시 메모리 보장 수명	1백만 쓰기 또는 삭제 작업
인터페이스 산업용 이더넷에 연결(10/100 Mbit/s)	 8핀 RJ45 소켓
입력 전압	20.4 ~ 28.8 VDC
최대 연결	(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈[1]당 STEP 7-Micro/WIN에 대해 최대 8개 S7 연결(XPUT/XGET 및 READ/WRITE) + 1개 연결
최대 IT 연결 수	FTP 서버용 1개 FTP 클라이언트용 1개 이메일 클라이언트용 1개 HTTP 연결용 4개
시작 시간 또는 리셋 이후 재시작 시간	약 10초
사용자 데이터 크기	클라이언트: XPUT/XGET의 경우 최대 212 바이트 서버: XGET 또는 READ의 경우 최대 222 바이트 XPUT 또는 WRITE의 경우 최대 212 바이트
이메일 크기, 최대	1024자
파일 시스템: 파일 크기 및 드라이브 이름을 포함한 경로 길이 파일 이름 길이 디렉토리 중첩 깊이	 254자 최대 99자 최대 49자 최대
사용 가능한 서버 포트: HTTP FTP 명령 채널 FTP 서버용 FTP 데이터 채널 S7 연결 구성 S7 서버	 80 21 3100 ~ 3199 102 3000 ~ 3008

[1] S7-200 CPU당 하나의 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈만 연결해야 합니다.

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈은 S7-200 시스템을 IE(산업용 이더넷)에 연결하는 데 사용되는 통신 프로세서입니다. S7-200 은 STEP 7 Micro/WIN 을 사용하여 이더넷을 통해 원격으로 구성, 프로그래밍 및 진단할 수 있습니다. S7-200은 이더넷을 통해 다른 S7-200, S7-300 또는 S7-400 PLC와 통신할 수 있습니다. 또한 OPC 서버와도 통신할 수 있습니다.

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈의 IT 기능은 기본적으로 모니터링이며 필요한 경우 네트워크 연결 PC에서 웹 브라우저를 통해 자동 시스템을 조정합니다. 진단 메시지를 시스템에서 이메일로 보낼 수 있습니다. IT 기능을 사용하면 전체 파일을 다른 컴퓨터 및 PLC 시스템과 쉽게 교환할 수 있습니다.

산업용 이더넷은 프로세스 컨트롤 레벨 및 셀 레벨의 SIMATIC NET 개방 통신 시스템용 네트워크입니다. 물리적으로 산업용 이더넷은 쉴드된 동축 라인의 꼬인 쌍 케이블과 광섬유 컨덕터의 광학 네트워크에 기반한 전기 네트워크입니다. 산업용 이더넷은 국제 표준 IEEE 802.3에 의해 정의됩니다.

인텔리전트 모듈을 지원하는 S7-200 CPU

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈은 도표 A-63에 표시된 S7-200 CPU와 작동하도록 설계된 인텔리전트 확장 모듈입니다.

도표 A-63 S7-200 CPU와의 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 호환성

CPU	설명
CPU 222 Rel. 1.10 이상	CPU 222 DC/DC/DC 및 CPU 222 AC/DC/릴레이
CPU 224 Rel. 1.10 이상	CPU 224 DC/DC/DC 및 CPU 224 AC/DC/릴레이
CPU 224XP Rel. 2.00 이상	CPU 224XP DC/DC/DC 및 CPU 224XP AC/DC/릴레이
CPU 226 Rel. 1.00 이상	CPU 226 DC/DC/DC 및 CPU 226 AC/DC/릴레이

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈의 특징은 다음과 같습니다.

- (CPU 243-1 IT) 인터넷 모듈은 (CP 243-1) 이더넷 모듈과 완벽하게 호환됩니다. 또한 (CP 243-1) 이더넷 모듈에서 기록된 사용자 프로그램도 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈에서 실행될 수 있습니다.

(CP 243-1 1T) 인터넷 모듈은 사전 설정된 고유한 전세계 MAC 주소와 함께 제공되며 변경할 수 없습니다.



팁

S7-200 CPU당 하나의 (CP 243-1 IT)인터넷 모듈만 연결해야 합니다. 둘 이상의 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈이 연결될 경우 S7-200 CPU가 제대로 작동되지 않을 수 있습니다.

함수

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈의 기능은 다음과 같습니다.

- S7 통신은 TCP/IP에 기반합니다.
- IT 통신
- 컨피규레이션
- 워치도그 타이머
- 전달하기 위해 미리 설정된 MAC 주소(48비트 값)의 기능

컨피규레이션



STEP 7-Micro/WIN 인터넷 마법사를 사용하여 S7-200 PLC를 이더넷/인터넷 네트워크에 연결하도록 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈을 구성할 수 있습니다. (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈에는 인터넷 마법사를 통해 구성할 수 있는 추가 웹 서버 기능이 있습니다. 인터넷 마법사를 시작하려면 **도구 > 인터넷 마법사** 메뉴 명령을 선택합니다.

연결부

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈에는 다음과 같은 연결부가 있습니다. 연결부는 전방 도어의 커버 아래 위치합니다.

- 24 VDC 공급 전압 및 접지 연결용 터미널 블록
- 이더넷 연결용 8-핀 RJ45 소켓
- I/O 버스용 플러그 커넥터
- I/O 버스용 소켓과 통합된 리본 케이블

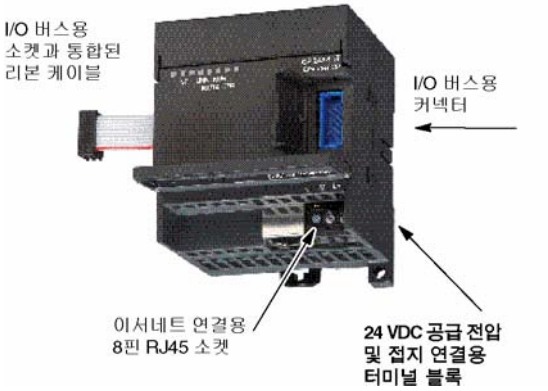


그림 A-41 (CP 243-1 IT) 인터넷 모듈 연결

추가 정보

(CP 243-1 IT) 인터넷 모듈에 대한 자세한 정보는 *산업 이더넷용 SIMATIC NET CP 243-1 IT 통신 프로세서 및 정보 통신 기술 매뉴얼*을 참조하십시오.

(CP 243-2) AS-인터페이스 모듈 사양

도표 A-64 (CP 243-2) AS인터페이스 모듈 주문 번호

주문 번호	확장 모델	EM 입력	EM 출력	탈착식 커넥터
6GK7 243-2AX01-0XA0	(CP 243-2) AS-인터페이스 모듈	8 디지털 및 8 아날로그	8 디지털 및 8 아날로그	있음

도표 A-65 (CP 243-2) AS인터페이스 모듈 일반 사양

주문 번호	모듈 이름 및 설명	치수 (mm) (W x H x D)	중량	손실	VDC 요구 사항	
					+5 VDC	AS-인터페이스부터
6GK7 243-2AX01-0XA0	(CP 243-2) AS-인터페이스 모듈	71 x 80 x 62	약 250 g	3.7 W	220 mA	100 mA

도표 A-66 (CP 243-2) AS-인터페이스 모듈 사양

일반	6GK7 243-2AX01-0XA0
사이클 시간	5 ms, 31개 슬레이브 10 ms, 62개 AS-I 슬레이브, 확장 주소 지정 모드 사용
컨피규레이션	전방 패널에서 버튼을 누르거나 전체 컨피규레이션 명령을 사용하십시오(*CP 243-2 AS-I 인터페이스 마스터* 매뉴얼의 AS-I 명령 설명 참조).
AS-I 마스터 프로파일 지원	M1e
AS-I 케이블에 부착	S7-200 터미널 블록을 통해. 터미널 1-3 또는 터미널 2-4 사이 허용 전류 최대값은 3 A입니다.
주소 범위	8개 디지털 입력 및 8개 디지털 출력이 있는 단일 디지털 모듈 및 8개 디지털 입력 및 8개 디지털 출력이 있는 단일 아날로그 모듈

특징

S7-200에서 최대 2개의 AS-인터페이스 모듈을 동시에 작동할 수 있기 때문에 사용 가능한 디지털 및 아날로그 입력/출력 수가 상당히 증가합니다(CP당 AS-인터페이스에서 최대 124개 디지털 입력/124개 디지털 출력). 설정 시간은 버튼 터치로 구성할 수 있기 때문에 줄어듭니다. LED는 에러 발생 시 CP 상태 및 모든 연결된 슬레이브를 표시하고 AS-인터페이스 메인 전압을 모니터링하기 때문에 중단 시간을 줄여줍니다.

AS-인터페이스 모듈의 특징은 다음과 같습니다.

- 아날로그 모듈을 지원합니다.
- 모든 마스터 기능을 지원하고 최대 62개 AS-인터페이스 슬레이브용 연결을 허용합니다.
- 전방 플레이트의 LED는 작동 상태 및 연결된 슬레이브의 가용성을 표시합니다.
- 전방 플레이트의 LED가 에러를 디스플레이합니다(AS-인터페이스 전압 에러, 컨피규레이션 에러 포함).
- 두 개의 터미널을 통해 AS-인터페이스 케이블을 직접 연결할 수 있습니다.
- 두 개의 버튼은 슬레이브의 상태 정보를 디스플레이하고 작동 모드를 전환하며 기존 컨피규레이션을 SET 컨피규레이션으로 적용합니다.



STEP 7-Micro/WIN AS-i 마법사를 사용하여 (CP 243-2) AS-인터페이스 모듈을 구성할 수 있습니다. AS-인터페이스 마법사는 컨피규레이션에서 AS-인터페이스 네트워크의 데이터를 사용하는 데 도움을 줍니다. AS-i 마법사를 시작하려면 **도구 > AS-i 마법사** 메뉴 명령을 선택합니다.

작동

S7-200 프로세스 이미지에서 AS-인터페이스 모듈은 디지털 입력 바이트(상태 바이트), 디지털 출력 바이트(컨트롤 바이트), 8개 아날로그 입력 및 8개 아날로그 출력 워드로 구성됩니다. AS-인터페이스 모듈은 두 개의 로직 모듈 위치를 사용합니다. 상태 및 컨트롤 바이트를 사용하여 사용자 프로그램을 통해 AS-인터페이스 모듈의 모드를 설정할 수 있습니다. 모드에 따라 AS-인터페이스는 AS-인터페이스 슬레이브의 I/O 데이터, 진단 값을 저장하거나 S7-200의 아날로그 주소 영역에서 마스터 호출(예를 들어 슬레이브 주소 변경)을 활성화합니다.

연결된 모든 AS-인터페이스 슬레이브를 버튼 터치로 구성할 수 있습니다. CP에 대한 추가적인 컨피규레이션은 필요 없습니다.

주의

AS-인터페이스 모듈을 사용하는 경우 CPU에서 아날로그 필터링을 비활성화해야 합니다.

CPU에서 아날로그 필터링이 비활성화되지 않으면 디지털 포인트 데이터가 삭제되고 에러 조건이 아날로그 워드의 비트 값으로 반환되지 않습니다.

CPU에 대한 아날로그 필터링이 비활성화되었는지 확인합니다.

기능

CP 243-2는 M1e 마스터 클래스의 AS-인터페이스 마스터이며 지정된 모든 기능을 지원합니다. 이를 통해 이중 주소 할당(A-B)을 통해 AS-인터페이스에서 최대 31개의 디지털 슬레이브를 작동시킬 수 있습니다. CP 243-2를 두 가지 모드로 설정할 수 있습니다.

- 표준 모드: AS-인터페이스 슬레이브의 I/O 데이터에 접근
- 확장 모드: 마스터 호출(예를 들어 쓰기 파라메터) 또는 진단 값 요청

연결부

AS-인터페이스 모듈에는 다음과 같은 연결부가 있습니다.

- AS-인터페이스 모듈 케이블로 연결되는 두 개의 연결부(내부적으로 연결)
- 기능 접지용 연결부 1개

터미널은 그림 A-42에 표시된 것처럼 전방 패널의 커버 아래 위치합니다.

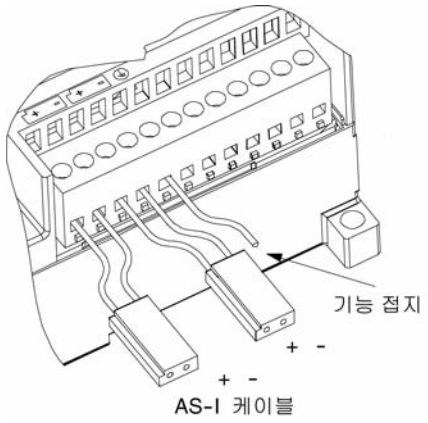


그림 A-42 AS-인터페이스 모듈 케이블 연결

주의

AS-인터페이스 모듈 접점의 부하 용량은 최대 3 A입니다. AS-인터페이스 모듈 케이블에서 이 값을 초과할 경우 AS-인터페이스가 AS-I 케이블로 루프되지 않아야 하며 개별 케이블에 의해 연결되어야 합니다(이 경우 AS-인터페이스 모듈의 한 쌍의 터미널만 사용됨). AS-인터페이스는 접지 터미널을 통해 접지 컨덕터에 연결되어야 합니다.

팁

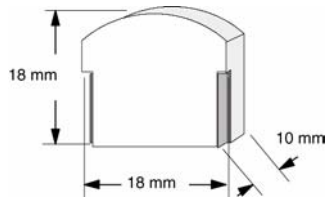
AS-인터페이스 모듈에는 기능 접지용 연결부가 있습니다. 이 커넥터는 가능한 저항 없이 PE 컨덕터에 연결되어야 합니다.

추가 정보

CP 243-2 AS-인터페이스 마스터에 대한 자세한 정보는 *SIMATIC NET CP 243-2 AS-인터페이스 마스터 매뉴얼*을 참조하십시오.

옵션 카트리지

카트리지	설명	주문 번호
메모리 카트리지	메모리 카트리지, 64 K(사용자 프로그램, 래서피 및 데이터 로깅)	6ES7 291-8GF23-0XA0
메모리 카트리지	메모리 카트리지, 256 K(사용자 프로그램, 래서피 및 데이터 로깅)	6ES7 291-8GH23-0XA0
배터리 포함 실시간 시계	시계 카트리지 정확도: 2분/월, 25•C, 7분/월, 0•C ~ 55•C	6ES7 297-1AA23-0XA0
배터리 카트리지	배터리 카트리지 데이터 유지 시간: 200일 기본 선반 수명: 5년	6ES7 291-8BA20-0XA0

일반적인 특징		치수
배터리 크기 종류	3 V, 30 mA 시, Renata CR 1025 9.9 mm x 2.5 mm 리튬 < 0.6 g	

메모리 카트리지

다른 모델의 CPU 간에 메모리 카트리지 사용 시 제한이 있습니다. 특정 모델 번호 CPU에서 프로그래밍된 메모리 카트리지는 도표 A-67에 표시된 것처럼 동일하거나 상위 모델 번호를 가진 CPU에서 읽을 수 있습니다.

도표 A-67 메모리 카트리지 모델 번호 읽기 제한 사항

아래에서 프로그래밍된 메모리 카트리지	읽기 가능한 CPU
CPU 221	CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPsi 및 CPU 226
CPU 222	CPU 222, CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPsi 및 CPU 226
CPU 224	CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPsi 및 CPU 226
CPU 224XP	CPU 224XP, CPU 224XPsi 및 CPU 226
CPU 226	CPU 226

64 K 및 256 K 메모리 카트리지는 여기에 표시된 주문 번호를 가진 신품 CPU에서만 작동하도록 설계되었습니다. 6ES7 21x-xx23-0XB0. "x"는 이 숫자를 무시하라는 의미입니다.

기존 CPU(버전 "20", "21" 또는 "22")에서 원래 프로그래밍된 32 K 메모리 카트리지에 저장된 사용자 프로그램을 가지고 있을 수 있습니다. 이러한 카트리지는 도표 A-67의 모델 번호 제한 사항이 적용된 신품 CPU에서 읽을 수 있습니다.

실시간 시계 카트리지

실시간 시계 카트리지(6ES7 297-1AA23-0XA0)는 "23" CPU에서만 작동하도록 설계되었습니다. 초기 버전의 실시간 시계 카트리지(6ES7 297-1AA20-0XA0)는 물리적 또는 전기적으로 "23" CPU와 호환되지 않습니다.

I/O 확장 케이블

일반적인 특징(6ES7 290-6AA20-0XA0)	
케이블 길이	0.8 m
중량	25 g
커넥터 유형	10핀 리본

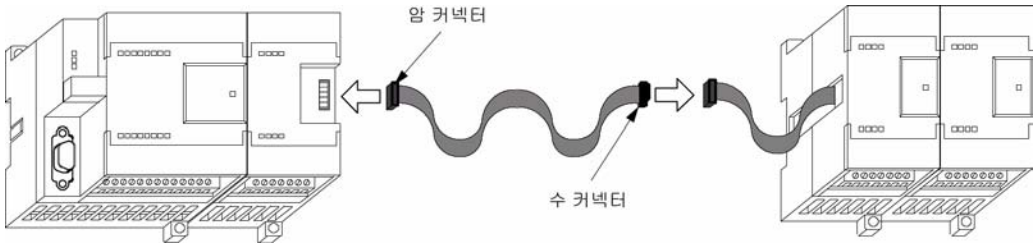


그림 A-43 I/O 확장 케이블의 일반적인 설치

팁
CPU/확장 모듈 체인에는 하나의 확장 케이블만 허용됩니다.

RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 USB/PPI 다중 마스터 케이블

도표 A-68 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 및 USB/PPI 다중 마스터 케이블 사양

설명 주문 번호	S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 6ES7 901-3CB30-0XA0	S7-200 USB/PPI 다중 마스터 케이블 6ES7-901-3DB30-0XA0
일반적인 특성		
공급 전압	14.4 ~ 28.8 VDC	14.4 ~ 28.8 VDC
24V 공칭 공급에서 공급 전류	60 mA RMS 최대	50 mA RMS 최대
방향 변경 지연: RS-232 정지 비트 에지 수신 대 RS-485 전송 비활성화	-	-
절연	RS-485 ~ RS-232: 500 VDC	RS-485 ~ USB: 500 VDC
RS-485 관련 전기적 특성		
커먼 모드 전압 범위	-7 V ~ +12 V, 1초, 3 V RMS 연속	-7 V ~ +12 V, 1초, 3 V RMS 연속
수신기 입력 임피던스	5.4 KΩ 최소, 종단 포함	5.4 KΩ 최소, 종단 포함
종단/바이어스	B에서 10 KΩ ~ +5 V, PROFIBUS 핀 3 A에서 10 KΩ ~ GND, PROFIBUS 핀 8	B에서 10 KΩ~ +5 V, PROFIBUS 핀 3 A에서 10 KΩ ~ GND, PROFIBUS 핀 8
수신기 임계값/감도	+/-0.2 V, 60 mV 기본 히스테리시스	+/-0.2 V, 60 mV 기본 히스테리시스
전송 차동 출력 전압	2 V 최소, R_L=100 Ω, 1.5 V 최소, R_L=54 Ω	2 V 최소, RL=100 Ω, 1.5 V 최소, RL=54 Ω,
RS-232 관련 전기적 특성		
수신기 입력 임피던스	3 KΩ 최소	-
수신기 임계값/감도	0.8 V 최소, 낮음, 2.4 V 최대, 높음 0.5 V 기본 히스테리시스	-
전송 출력 전압	+/- 5 V 최소, R_L=3 KΩ	-
USB 관련 전기적 특성		
최대 속도(12 MB/s), HID(Human Interface Device)		
5 V에서 공급 전류	-	50 mA 최대
전원 중단 전류	-	400 uA 최대

특징

S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블은 STEP 7-Micro/WIN 3.2 서비스 팩 4 이상 프로그래밍 패키지를 통해 최적의 성능으로 공장에서 설정되어 제공됩니다. 이 케이블의 공장 설정은 PC/PPI 케이블과 다릅니다. 해당 애플리케이션에 맞는 케이블을 구성하려면 그림 1을 참조하십시오.

PC/PPI 케이블과 동일하게 작동하고 스위치 5를 PPI/프리포트 설정으로 설정한 다음 필요한 전송율을 선택하여 모든 버전의 STEP 7-Micro/WIN 프로그래밍 패키지와 호환될 수 있도록 S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 구성할 수 있습니다.

USB 케이블이 작동하려면 STEP 7-Micro/WIN 3.2 서비스 팩 4 이상의 프로그래밍 패키지가 필요합니다.



팁

이러한 케이블 사용에 대한 자세한 정보는 7장, 네트워크를 통한 통신을 참조하십시오.

S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블

도표 A-69 S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 - RS-485 ~ RS-232 로컬 모드 커넥터용 핀 아웃

RS-485 커넥터 핀 아웃		RS-232 로컬 커넥터 핀 아웃	
핀 번호	신호 설명	핀 번호	신호 설명
1	연결 없음	1	DCD(데이터 캐리어 검출) (사용 안 함)
2	24 V 복귀(RS-485 로직 접지)	2	데이터 수신(RD) (PC/PPI 케이블에서 출력)
3	신호 B (RxD/TxD+)	3	데이터 송신(TD) (PC/PPI 케이블로 입력)
4	RTS (TTL 레벨)	4	데이터 터미널 준비 완료(DTR)[1]
5	연결 없음	5	접지(RS-232 로직 접지)
6	연결 없음	6	데이터 세트 준비 완료(DSR)[1]
7	24 V 공급	7	송신 요구(RTS) (사용 안 함)
8	신호 A (RxD/TxD-)	8	송신 가능(CTS) (사용 안 함)
9	프로토콜 선택	9	신호음 표시기(RI) (사용 안 함)

[1] 핀 4 및 6은 내부적으로 연결됩니다.

도표 A-70 S7-200 RS-232/PPI 다중-마스터 케이블 - RS-485 ~ RS-232 원격 모드 커넥터용 핀 아웃

RS-485 커넥터 핀 아웃		RS-232 원격 커넥터 핀 아웃	
핀 번호	신호 설명	핀 번호	신호 설명
1	연결 없음	1	DCD(데이터 캐리어 검출) (사용 안 함)
2	24 V 복귀(RS-485 로직 접지)	2	데이터 수신(RD) (PC/PPI 케이블에서 출력)
3	신호 B (RxD/TxD+)	3	데이터 송신(TD) (PC/PPI 케이블로 입력)
4	RTS (TTL 레벨)	4	데이터 터미널 준비 완료(DTR)[2]
5	연결 없음	5	접지(RS-232 로직 접지)
6	연결 없음	6	데이터 터미널 준비 완료(DTR)[2]
7	24 V 공급	7	송신 요구(RTS) (PC/PPI 케이블에서 출력)
8	신호 A (RxD/TxD-)	8	송신 가능(CTS) (사용 안 함)
9	프로토콜 선택	9	신호음 표시기(RI) (사용 안 함)

[1] 모뎀을 위해 암에서 수로 변환 및 9핀에서 25핀으로 변환이 필요합니다.
[2] 핀 4 및 6은 내부적으로 연결됩니다.

PC/PPI 케이블 또는 프리포트 작동을 위해 STEP 7-Micro/WIN을 통해 S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 교체품으로 사용합니다

개인용 컴퓨터에 직접 연결하는 경우:

- PPI/프리포트 모드를 설정합니다(스위치 5=0).
- 전송율을 설정합니다(스위치 1, 2 및 3).
- 로컬로 설정합니다(스위치 6=0). 로컬 설정은 PC/PPI 케이블을 DCE로 설정하는 것과 동일합니다.
- 11비트를 설정합니다(스위치 7=0).

모뎀에 연결하는 경우:

- PPI/프리포트 모드를 설정합니다(스위치 5=0).
- 전송율을 설정합니다(스위치 1, 2 및 3).
- 원격으로 설정합니다(스위치 6=1). 원격 설정은 PC/PPI 케이블을 DTE로 설정하는 것과 동일합니다.
- 모뎀의 문자당 비트 수 설정과 일치하도록 10비트 또는 11비트(스위치 7)를 설정합니다.

STEP 7-Micro/WIN 3.2 서비스 팩 4 이상에서 S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블을 사용합니다

개인용 컴퓨터에 직접 연결하는 경우:

- PPI 모드를 설정합니다(스위치 5=1).
- 로컬로 설정합니다(스위치 6=0).
- 11비트 모드를 설정합니다(스위치 7=0).

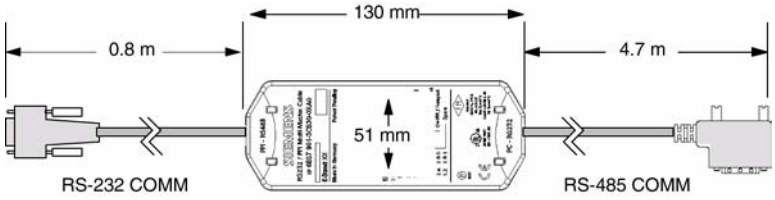
모뎀에 연결하는 경우:

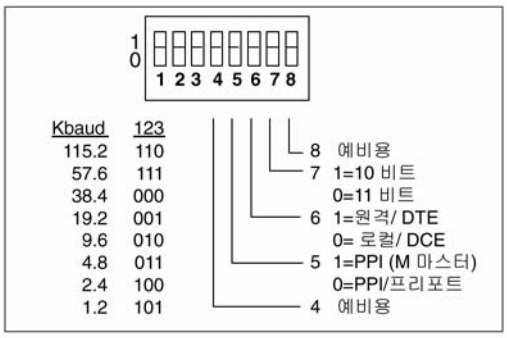
- PPI 모드를 설정합니다(스위치 5=1).
- 원격으로 설정합니다(스위치 6=1).
- 11비트 모드를 설정합니다(스위치 7=0).

팁

위에서 언급한 스위치 이외의 다른 모든 스위치는 PPI 모드 사용 시 관계 없습니다.

그림 A-44에서는 S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 치수, 레이블 및 LED에 대해 보여줍니다.





LED	색상	설명
Tx	녹색	RS-232 전송 표시등
Rx	녹색	RS-232 수신 표시등
PPI	녹색	RS-485 전송 표시등

그림 A-44 S7-200 RS-232/PPI 다중 마스터 케이블 치수, 레이블 및 LED

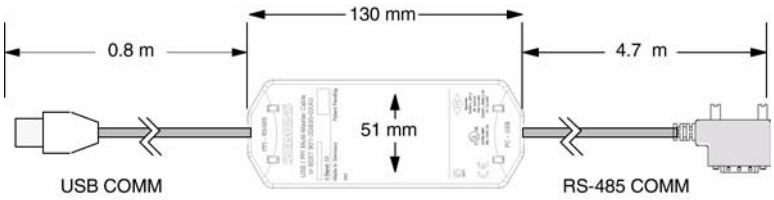
S7-200 USB/PPI 다중 마스터 케이블

USB 케이블을 사용하려면 STEP 7-Micro/WIN 3.2 서비스 팩 4 이상을 설치해야 합니다.
S7-200 CPU22x 이상에서는 USB 케이블만 사용하는 것이 좋습니다. USB 케이블은 프리포트 통신 또는 TP 디자이너를 TP070에 다운로드하는 것을 지원하지 않습니다.

도표 A-71 S7-200 USB/PPI 다중 마스터 케이블 - RS-485 - USB 시리즈 "A" 커넥터용 핀 아웃

RS-485 커넥터 핀 아웃		USB 커넥터 핀 아웃	
핀 번호	신호 설명	핀 번호	신호 설명
1	연결 없음	1	USB - DataP
2	24 V 복귀(RS-485 로직 접지)	2	USB - DataM
3	신호 B (RxD/TxD+)	3	USB 5 V
4	RTS (TTL 레벨)	4	USB 로직 접지
5	연결 없음		
6	연결 없음		
7	24 V 공급		
8	신호 A (RxD/TxD-)		
9	프로토콜 선택(낮음 = 10비트)		

그림 A-45에서는 S7-200 USB/PPI 다중 마스터 케이블 치수, 레이블 및 LED에 대해 보여줍니다.



LED	색상	설명
Tx	녹색	USB 전송 표시등
Rx	녹색	USB 수신 표시등
PPI	녹색	RS-485 전송 표시등

그림 A-45 S7-200 USB/PPI 다중 마스터 케이블 치수, 레이블 및 LED

입력 시뮬레이터

주문 번호	8 위치 시뮬레이터 6ES7 274-1XF00-0XA0	14 위치 시뮬레이터 6ES7 274-1XH00-0XA0	24 위치 시뮬레이터 6ES7 274-1XK00-0XA0
크기(L x W x D)	61 x 33.5 x 22 mm	91.5 x 35.5 x 22 mm	148.3 x 35.5 x 22 mm
중량	0.02 Kg	0.03 Kg	0.04 Kg
포인트	8	14	24

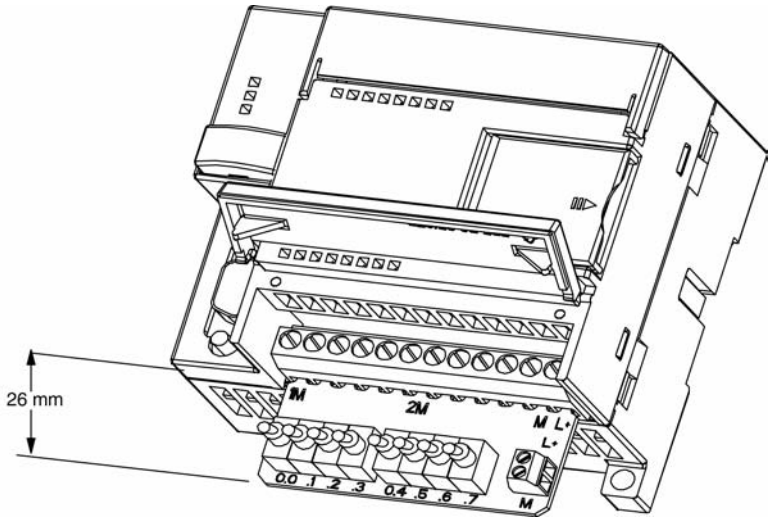


그림 A-46 입력 시뮬레이터 설치

경고

이러한 입력 시뮬레이터는 클래스 I DIV 2 또는 클래스 I 구역 2 위험 장소에 대해 승인되지 않습니다. 스위치에서 잠재적인 스파크 위험이 발생할 수 있습니다.

클래스 I DIV 2 또는 클래스 I 구역 2 위험 장소에서 입력 시뮬레이터를 사용하지 마십시오.

전원 소비량 계산

B

S7-200 CPU에는 CPU 자체, 확장 모듈 및 기타 24 VDC 사용자 전원 전제조건에 대한 전원을 제공하는 내부 전원 공급 장치가 있습니다. S7-200 CPU가 컨피규레이션에 제공할 수 있는 전원(또는 전류)의 양을 결정하려면 다음 정보를 지침으로 사용하십시오.

전원 전제조건

각 S7-200 CPU는 5 VDC 및 24 VDC 전원을 모두 제공합니다.

- 각 CPU에는 로컬 입력점이나 확장 모듈의 릴레이 코일에 24 VDC를 공급할 수 있는 24 VDC 센서 공급 장치가 있습니다. 24 VDC의 전원 전제조건이 CPU의 전원 소비량을 초과하는 경우, 외부 24 VDC 전원 공급 장치를 추가하여 확장 모듈에 24 VDC를 공급할 수 있습니다. 24 VDC 공급 장치를 입력점 또는 릴레이 코일에 직접 연결해야 합니다.
- 또한, CPU는 확장 모듈이 연결된 경우 확장 모듈에 대한 5 VDC 전원을 제공합니다. 확장 모듈에 대한 5 VDC 전원 전제조건이 CPU의 전원 소비량을 초과하는 경우, 전제조건이 전원 소비량 범위 내에 들어갈 때까지 확장 모듈을 제거해야 합니다.

부록 A의 사양에서는 CPU의 전원 소비량 및 확장 모듈의 전원 전제조건에 대한 정보를 제공합니다.



팁

CPU 전원 소비량이 초과된 경우, CPU에 허용된 최대 수의 모듈을 연결하지 못할 수도 있습니다.



경고

외부 24 VDC 전원 공급 장치를 S7-200 DC 센서 공급 장치와 병렬로 연결하면 자체의 기본 출력 전압 레벨을 구축할 때 두 공급 장치들 사이에 충돌이 발생할 수 있습니다.

이 충돌의 결과는 하나 또는 두 전원 공급 장치의 수명을 단축시키고 고장을 일으킬 수 있어, PLC 시스템의 예기치 않은 작동이 발생할 수 있습니다. 이러한 예기치 않은 조작은 사망이나 심각한 인체 상해 및/또는 장치 고장을 일으킬 수 있습니다.

S7-200 DC 센서 공급 장치 및 외부 전원 공급 장치는 여러 지점에 전원을 공급해야 합니다. 일반 공급 장치의 단일 연결이 허용됩니다.

샘플 전원 전제조건 계산

도표 B-1는 다음을 포함하는 S7-200에 대한 전원 전제조건의 샘플 계산을 보여줍니다.

- S7-200 CPU 224 AC/DC/릴레이
- EM 223 8 DC 입력/8 릴레이 출력 3개
- EM 221 8 DC 입력 1개

이 설치에는 전체 46개의 입력과 34개의 출력이 포함되어 있습니다.



팁

CPU에는 내부 릴레이 코일을 구동하는 데 필요한 전원이 이미 할당되어 있습니다. 전원 소비량 계산에 내부 릴레이 코일 전원 전제조건을 포함할 필요는 없습니다.

이 예제에서 S7-200 CPU는 확장 모듈에 충분한 5 VDC 전류를 공급하지만, 모든 입력 및 확장 릴레이 코일에 대해 센서 공급 장치에서 충분한 24 VDC 전류를 공급하지 못합니다. I/O는 400 mA를 필요로 하고 S7-200 CPU는 280 mA만 공급합니다. 이 설치에서는 포함된 24 VDC 입력 및 출력을 모두 작동하려면 24 VDC 전원으로 최소 120 mA의 추가 소스가 필요합니다.

도표 B-1 샘플 컨피규레이션에 대한 전원 소비량 계산

CPU 전원 소비량	**5 VDC**	**24 VDC**
CPU 224 AC/DC/릴레이	660 mA	280 mA

-

시스템 전제조건	**5 VDC**	**24 VDC**
CPU 224, 14개 입력		14 * 4 mA = 56 mA
3 EM 223, 5 V 전원 필요	3 * 80 mA = 240 mA	
1 EM 221, 5 V 전원 필요	1 * 30 mA = 30 mA	
3 EM 223, 8개 입력		3 * 8 * 4 mA = 96 mA
3 EM 223, 8개 릴레이 코일		3 * 8 * 9 mA = 216 mA
1 EM 221, 8개 입력		8 * 4 mA = 32 mA
전체 전제조건	270 mA	400 mA

=

전류 균형	**5 VDC**	**24 VDC**
총 전류 균형	390 mA	[120 mA]

전원 전제조건 계산

S7-200 CPU에서 컨피규레이션에 대해 제공할 수 있는 전원(또는 전류)의 양을 결정하려면 아래의 테이블을 사용하십시오. CPU 모델의 전원 소비량 및 확장 모듈의 전원 전제조건은 부록 A를 참조하십시오.

전원 소비량	**5 VDC**	**24 VDC**

-

시스템 전제조건	**5 VDC**	**24 VDC**
전체 전제조건		

=

전류 균형	**5 VDC**	**24 VDC**
총 전류 균형		

에러 코드

C

에러 코드에 대한 정보는 S7-200 CPU의 문제를 식별하는 데 도움을 주기 위해 제공됩니다.

본 장의 목차

치명적인 에러 코드 및 메시지 480
런타임 프로그래밍 문제 481
컴파일 규칙 위반 482

치명적인 에러 코드 및 메시지

치명적인 에러는 S7-200의 프로그램 실행을 정지시킵니다. 에러의 심각도에 따라 치명적인 에러는 S7-200이 모든 기능 또는 일부 기능을 수행할 수 없게 합니다. 치명적인 에러를 처리하는 목적은 S7-200이 기존 에러 상태에 대한 의문에 반응할 수 있는 안전한 상태로 만들기 위함입니다.

S7-200은 치명적인 에러가 감지되면 다음의 작업을 수행합니다.

- ❑ STOP 모드로 변경합니다.
- ❑ SF/DIAG(빨간색) LED와 정지 LED 모두를 켭니다.
- ❑ 출력을 끕니다.

S7-200은 치명적인 에러가 수정될 때까지 이 상태를 유지합니다. 에러 코드를 보려면, 주 메뉴 표시줄에서 **PLC > 정보** 메뉴 명령을 선택하십시오. 도표 C-1은 S7-200에서 읽을 수 있는 치명적인 에러 코드의 설명이 있는 목록을 제공합니다.

도표 C-1 S7-200에서 읽는 치명적인 에러 코드 및 메시지

에러 코드	설명
0000	치명적인 에러 없음
0001	사용자 프로그램 체크섬 에러
0002	컴파일된 래더 프로그램 체크섬 에러
0003	스캔 와치독 시간 초과 에러
0004	영구 메모리 실패
0005	사용자 프로그램의 영구 메모리 체크섬 에러
0006	컨피규레이션(SDB0) 파라메터의 영구 메모리 체크섬 에러
0007	강제 데이터의 영구 메모리 체크섬 에러
0008	기본 출력 테이블 값의 영구 메모리 체크섬 에러
0009	사용자 데이터, DB1의 영구 메모리 체크섬 에러
000A	메모리 카트리지 실패
000B	사용자 프로그램의 메모리 카트리지 체크섬 에러
000C	컨피규레이션(SDB0) 파라메터의 메모리 카트리지 체크섬 에러
000D	강제 데이터의 메모리 카트리지 체크섬 에러
000E	기본 출력 테이블 값의 메모리 카트리지 체크섬 에러
000F	사용자 데이터, DB1의 메모리 카트리지 체크섬 에러
0010	내부 소프트웨어 에러
0011[1]	비교 접점 간접 주소 지정 에러
0012[1]	비교 접점 잘못된 부동 소수점 값
0013	프로그램이 이 S7-200에 의해 이해되지 않음
0014[1]	비교 접점 범위 에러

[1] 비교 접점 에러는 치명적인 에러 및 치명적이지 않은 에러 상태 모두를 일으키는 유일한 에러입니다. 치명적이지 않은 에러 상태가 발생하는 이유는 에러의 프로그램 주소를 저장하기 때문입니다.

런타임 프로그래밍 문제

사용자의 프로그램은 정상적으로 프로그램을 실행하는 동안 치명적이지 않은 에러 상태(예: 주소 지정 에러)를 생성할 수 있습니다. 이 경우, S7-200은 치명적이지 않은 런타임 에러 코드를 생성합니다. 도표 C-2에는 치명적이지 않은 에러 코드의 설명이 나열되어 있습니다.

도표 C-2 런타임 프로그래밍 문제

에러 코드	설명
0000	치명적인 에러 없음; 에러 없음
0001	HDEF 상자를 실행하기 전에 HSC 상자가 활성화됨
0002	HSC에 이미 할당된 지점에 대한 입력 인터럽트의 할당 충돌
0003	입력 인터럽트 또는 다른 HSC에 이미 할당된 HSC에 대한 입력의 할당 충돌
0004	인터럽트 루틴에서 허용되지 않은 인스트럭션의 실행이 시도됨
0005	첫 번째 인스트럭션을 완료하기 전에 같은 번호의 두 번째 HSC/PLS의 실행이 시도됨(인터럽트 루틴의 HSC/PLS가 주 프로그램의 HSC/PLS와 충돌함)
0006	간접 주소 지정 에러
0007	TODW(시간 쓰기) 또는 TODR(시간 읽기) 데이터 에러
0008	최대 사용자 서브루틴 중첩 레벨이 초과됨
0009	포트 0에서 XMT/RCV 인스트럭션의 동시 실행
000A	같은 HSC에 대해 다른 HDEF 인스트럭션을 실행하여 HSC를 다시 정의하려고 시도함
000B	포트 1에서 XMT/RCV 인스트럭션의 동시 실행
000C	TODR, TODW 또는 통신에 의한 접근에 대한 시계 카트리지가 없음
000D	활성 상태인 동안 펄스 출력을 다시 정의하려고 시도함
000E	PTO 프로파일 세그먼트의 수가 0으로 설정됨
000F	비교 접점 인스트럭션의 숫자 값이 잘못됨
0010	현재 PTO 조작 모드에서 명령이 허용되지 않음
0011	잘못된 PTO 명령 코드
0012	잘못된 PTO 프로파일 테이블
0013	잘못된 PID 루프 테이블
0091	범위 에러(주소 정보 포함): 오퍼랜드 범위를 확인하십시오
0092	명령의 카운트 필드의 에러(카운트 정보 포함): 최대 카운트 크기를 확인하십시오
0094	주소 정보를 포함하는 비휘발성 메모리에 쓰는 동안 범위 에러 발생
009A	사용자 인터럽트 시 프로포트 모드로 전환하려고 시도함
009B	잘못된 인덱스(0의 시작 위치 값이 지정된 문자열 조작)
009F	메모리 카트리지가 없거나 응답하지 않음

컴파일 규칙 위반

프로그램을 다운로드할 때, S7-200은 프로그램을 컴파일합니다. S7-200에서 프로그램이 컴파일 규칙을 위반했음을 감지하면(예: 잘못된 인스트럭션), S7-200은 다운로드를 취소하고 치명적이지 않은 컴파일 규칙 에러 코드를 생성합니다. 도표 C-3에는 컴파일 규칙 위반에 의해 생성된 에러 코드에 대한 설명이 나열되어 있습니다.

도표 C-3 컴파일 규칙 위반

에러 코드	컴파일 에러(치명적이지 않음)
0080	프로그램이 컴파일 하기에 너무 크므로 프로그램 크기를 줄이십시오.
0081	스택 언더플로이므로 네트워크를 여러 네트워크로 분할하십시오.
0082	인스트럭션이 잘못되었으므로 인스트럭션 니모닉을 확인하십시오.
0083	MEND가 없거나 인스트럭션이 주 프로그램에 허용되지 않음: MEND 인스트럭션을 추가하거나 잘못된 인스트럭션을 제거하십시오.
0084	예비용
0085	FOR가 없으므로 FOR 인스트럭션을 추가하거나 NEXT 인스트럭션을 삭제하십시오.
0086	NEXT가 없으므로 NEXT 인스트럭션을 추가하거나 FOR 인스트럭션을 삭제하십시오.
0087	레이블(LBL, INT, SBR)이 없으므로 해당 레이블을 추가하십시오.
0088	RET가 없거나 인스트럭션이 서브루틴에 허용되지 않음: RET를 서브루틴의 끝에 추가하거나 잘못된 인스트럭션을 제거하십시오.
0089	RETI가 없거나 인스트럭션이 인터럽트 루틴에 허용되지 않음: RETI를 인터럽트 루틴의 끝에 추가하거나 잘못된 인스트럭션을 제거하십시오.
008A	예비용
008B	SCR 세그먼트에 대한 JMP가 잘못됨.
008C	레이블(LBL, INT, SBR)이 중복되었으므로 레이블 중 하나의 이름을 바꾸십시오.
008D	레이블(LBL, INT, SBR)이 잘못되었으므로 허용된 레이블의 수가 초과되었는지 확인하십시오.
0090	파라메터가 잘못되었으므로 인스트럭션에 허용된 파라메터를 확인하십시오.
0091	범위 에러(주소 정보 포함)가 있으므로 오퍼랜드 범위를 확인하십시오.
0092	인스트럭션의 카운트 필드에 에러(카운트 정보 포함)가 있으므로 최대 카운트 크기를 확인하십시오.
0093	FOR/NEXT 중첩 레벨이 초과되었습니다.
0095	LSCR 인스트럭션(SCR 로드) 없음.
0096	SCRE 인스트럭션(SCR 끝)이 없거나 SCRE 인스트럭션 앞에 인스트럭션이 허용 안 됨.
0097	사용자 프로그램이 번호가 지정되지 않은 및 번호가 지정된 EV/ED 인스트럭션 모두를 포함함.
0098	RUN 모드의 잘못된 편집 (번호가 지정되지 않은 EV/ED 인스트럭션이 포함된 프로그램에서 편집이 시도됨).
0099	숨겨진 프로그램 세그먼트가 너무 많음(HIDE 인스트럭션).
009B	잘못된 인덱스(0의 시작 위치 값이 지정된 문자열 조작).
009C	최대 인스트럭션 길이를 초과함.
009D	SDB0에서 잘못된 파라메터가 감지됨.
009E	PCALL 문자열이 너무 많음.
009F ~ 00FF	예비용.

특수 메모리(SM) 비트

D

특수 메모리 비트는 다양한 상태 및 컨트롤 기능을 제공하며, S7-200과 프로그램 사이의 정보를 통신하는 수단의 역할을 수행합니다. 특수 메모리 비트는 비트, 바이트, 워드 또는 더블 워드로 사용될 수 있습니다.

본 장의 목차

SMB0: 상태 비트 484
SMB1: 상태 비트 484
SMB2: 프리포트 수신 문자 485
SMB3: 프리포트 패리티 에러 485
SMB4: 대기열 오버플로 485
SMB5: I/O 상태 486
SMB6: CPU ID 레지스터 486
SMB7: 예비용 486
SMB8 ~ SMB21: I/O 모듈 ID 및 에러 레지스터 487
SMW22 ~ SMW26: 스캔 시간 488
SMB28 및 SMB29: 아날로그 조정 488
SMB30 및 SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터 488
SMB31 및 SMW32: 영구 메모리(EEPROM) 쓰기 컨트롤 489
SMB34 및 SMB35: 시간 인터럽트에 대한 시간 간격 레지스터 489
SMB36 ~ SMB65: HSC0, HSC1 및 HSC2 레지스터 490
SMB66 ~ SMB85: PTO/PWM 레지스터 491
SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤 492
SMW98: 확장 I/O 버스의 에러 493
SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터(SMB30 참조) 493
SMB131 ~ SMB165: HSC3, HSC4 및 HSC5 레지스터 493
SMB166 ~ SMB185: PTO0, PTO1 프로파일 정의 테이블 495
SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤(SMB86 ~ SMB94 참조) 495
SMB200 ~ SMB549: 인텔리전트 모듈 상태 495

SMB0: 상태 비트

도표 D-1의 설명과 같이, SMB0은 각 스캔 사이클의 끝에 S7-200에 의해 갱신되는 8개의 상태 비트를 포함합니다.

도표 D-1 특수 메모리 바이트 SMB0(SM0.0 ~ SM0.7)

SM 비트	설명(읽기 전용)
SM0.0	이 비트는 항상 켜져 있습니다.
SM0.1	이 비트는 첫 번째 스캔 사이클에 대해 켜져 있습니다. 한 번의 사용은 초기화 서브루틴을 호출하는 것입니다.
SM0.2	이 비트는 보존 데이터가 손실된 경우 한 번의 스캔 사이클에 대해 켜져 있습니다. 이 비트는 특수한 시작 순서를 호출하기 위해 에러 메모리 비트 또는 메커니즘으로 사용될 수 있습니다.
SM0.3	이 비트는 전원 켜기 상태에서 RUN 모드로 전환될 때 한 번의 스캔 사이클에 대해 켜져 있습니다. 이 비트는 조작을 시작하기 전에 설비 예열 시간을 제공하는 데 사용될 수 있습니다.
SM0.4	이 비트는 1분의 충격 계수 시간에 30초 동안 켜져 있고 30초 동안 꺼져 있는 시계 펄스를 제공합니다. 사용하기 쉬운 지연 또는 1분 시계 펄스를 제공합니다.
SM0.5	이 비트는 1초의 충격 계수 시간에 0.5초 동안 켜져 있고 0.5초 동안 꺼져 있는 시계 펄스를 제공합니다. 사용하기 쉬운 지연 또는 1초 시계 펄스를 제공합니다.
SM0.6	이 비트는 한 번의 스캔 사이클에 대해 켜진 후 , 다음 스캔 사이클에 대해 꺼지는 스캔 사이클 시계입니다. 이 비트는 스캔 카운터 입력으로 사용될 수 있습니다.
SM0.7	이 비트는 모드 스위치의 위치를 반영합니다 . (오프는 TERM 위치이고 온은 RUN 위치입니다.) 스위치가 RUN 위치에 있을 때 프리포트 모드를 활성화하는 데 이 비트를 사용하는 경우, 프로그래밍 디바이스와의 정상적인 통신은 TERM 위치로 전환하는 방법으로 활성화될 수 있습니다.

SMB1: 상태 비트

도표 D-2의 설명과 같이, SMB1은 다양한 전위 에러 표시기를 포함합니다. 이들 비트는 실행 시간에 인스트럭션에 의해 설정되고 리셋됩니다.

도표 D-2 특수 메모리 바이트 SMB1(SM1.0 ~ SM1.7)

SM 비트	설명(읽기 전용)
SM1.0	이 비트는 조작의 결과가 0일 때 특정 인스트럭션의 실행에 의해 켜집니다.
SM1.1	이 비트는 오버플로가 나타나거나 잘못된 숫자값이 감지될 때 특정 인스트럭션의 실행에 의해 켜집니다.
SM1.2	이 비트는 음수의 결과가 수치 연산에 의해 산출될 때 켜집니다.
SM1.3	이 비트는 0으로 나누기가 시도될 때 켜집니다.
SM1.4	이 비트는 테이블에 추가 인스트럭션이 테이블을 과도하게 채우려고 할 때 켜집니다.
SM1.5	이 비트는 LIFO 또는 FIFO 인스트럭션이 비어 있는 테이블에서 읽으려고 시도할 때 켜집니다.
SM1.6	이 비트는 BCD가 아닌 값을 이진 값으로 변환하려는 시도가 있을 때 켜집니다.
SM1.7	이 비트는 ASCII 값을 유효한 16진수 값으로 변환할 수 없을 때 켜집니다.

SMB2: 프리포트 수신 문자

SMB2는 프리포트 수신 문자 버퍼입니다. 도표 D-3의 설명과 같이 프리포트 모드 시 수신된 각 문자는 래더 로직 프로그램에서 쉽게 접근하기 위해 이 위치에 배치됩니다.



팁
SMB2 및 SMB3은 포트 0과 포트 1 사이에 공유됩니다. 포트 0의 문자 수신을 통해 해당 이벤트(인터럽트 이벤트 8)에 연결된 인터럽트 루틴이 실행될 때, SMB2는 포트 0에서 수신된 문자를 포함하고 SMB3은 해당 문자의 패리티 상태를 포함합니다. 포트 1의 문자 수신을 통해 해당 이벤트(인터럽트 이벤트 25)에 연결된 인터럽트 루틴이 실행될 때, SMB2는 포트 1에서 수신된 문자를 포함하고 SMB3은 해당 문자의 패리티 상태를 포함합니다.

도표 D-3 특수 메모리 바이트 SMB2

SM 바이트	설명(읽기 전용)
SMB2	이 바이트는 프리포트 통신 시 포트 0 또는 포트 1에서 수신되는 각 문자를 포함합니다.

SMB3: 프리포트 패리티 에러

SMB3은 프리포트 모드에 사용되고 패리티 에러가 수신된 문자에서 감지될 때 설정되는 패리티 에러 비트를 포함합니다. 도표 D-4와 같이, SM3.0은 패리티 에러가 감지될 때 켜집니다. 메시지를 취소하려면 이 비트를 사용하십시오.

도표 D-4 특수 메모리 바이트 SMB3(SM3.0 ~ SM3.7)

SM 비트	설명(읽기 전용)
SM3.0	포트 0 또는 포트 1의 패리티 에러(0 = 에러 없음; 1 = 에러가 감지됨)
SM3.1 ~ SM3.7	예비용

SMB4: 대기열 오버플로

도표 D-5의 설명과 같이, SMB4는 인터럽트 대기열 오버플로 비트, 인터럽트를 활성화할지 또는 비활성화할지 여부를 보여주는 상태 표시기 및 전송기-유휴 메모리 비트를 포함합니다. 대기열 오버플로 비트는 인터럽트가 처리할 수 있는 속도보다 빠른 속도로 발생하거나 인터럽트가 전역 인터럽트 비활성 인스트럭션으로 비활성화되었음을 나타냅니다.

도표 D-5 특수 메모리 바이트 SMB4(SM4.0 ~ SM4.7)

SM 비트	설명(읽기 전용)
SM4.0[1]	이 비트는 통신 인터럽트 대기열이 오버플로될 때 켜집니다.
SM4.1[1]	이 비트는 입력 인터럽트 대기열이 오버플로될 때 켜집니다.
SM4.2[1]	이 비트는 시간 인터럽트 대기열이 오버플로될 때 켜집니다.
SM4.3	이 비트는 런타임 프로그래밍 문제가 감지될 때 켜집니다.
SM4.4	이 비트는 전역 인터럽트 활성화 상태를 반영합니다. 인터럽트가 활성화될 때 켜집니다.
SM4.5	이 비트는 전송기가 유휴 상태일 때(포트 0) 켜집니다.
SM4.6	이 비트는 전송기가 유휴 상태일 때(포트 1) 켜집니다.
SM4.7	이 비트는 어떤 항목을 강제 실행할 때 켜집니다.

[1] 인터럽트 루틴에서만 상태 비트 4.0, 4.1 및 4.2를 사용하십시오. 이들 상태 비트는 대기열이 비어 있고 컨트롤이 주 프로그램으로 반환될 때 리셋됩니다.

SMB5: I/O 상태

도표 D-6의 설명과 같이, SMB5는 I/O 시스템에서 감지된 에러 상태에 대한 상태 비트를 포함합니다. 이들 비트는 감지된 I/O 에러의 개요를 제공합니다.

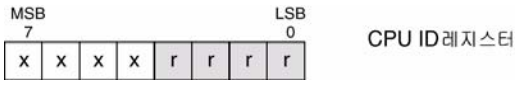
도표 D-6 특수 메모리 바이트 SMB5(SM5.0 ~ SM5.7)

SM 비트	설명(읽기 전용)
SM5.0	이 비트는 I/O 에러가 있는 경우 켜집니다.
SM5.1	이 비트는 너무 많은 디지털 I/O 포인트가 I/O 버스에 연결된 경우 켜집니다.
SM5.2	이 비트는 너무 많은 아날로그 I/O 포인트가 I/O 버스에 연결된 경우 켜집니다.
SM5.3	이 비트는 너무 많은 인텔리전트 I/O 모듈이 I/O 버스에 연결된 경우 켜집니다.
SM5.4 ~ SM5.7	예약됨.

SMB6: CPU ID 레지스터

도표 D-7의 설명과 같이, SMB6은 S7-200 CPU에 대한 식별 레지스터입니다. SM6.4 ~ SM6.7은 S7-200 CPU의 유형을 식별합니다. SM6.0 ~ SM6.3은 차후에 사용하기 위한 예비용입니다.

도표 D-7 특수 메모리 바이트 SMB6

SM 비트	설명(읽기 전용)
포맷	
SM6.0 ~ SM6.3	예비용
SM6.4 ~ SM6.7	xxxx= 0000 = CPU 222 0010 = CPU224 /CPU 224XP 0110 = CPU 221 1001 = CPU 226

SMB7: 예비용

SMB7은 차후에 사용하기 위한 예비용입니다.

SMB8 ~ SMB21: I/O 모듈 ID 및 에러 레지스터

SMB8 ~ SMB21은 확장 모듈 0 ~ 6에 대한 바이트 쌍으로 구성됩니다. 도표 D-8의 설명과 같이, 짝수가 지정된 각 쌍의 바이트는 모듈 식별 레지스터입니다. 이들 바이트는 모듈 유형, I/O 유형, 입력 및 출력의 수를 식별합니다. 홀수가 지정된 각 쌍의 바이트는 모듈 에러 레지스터입니다. 이들 바이트는 해당 모듈에 대한 I/O에서 감지된 에러의 표시를 제공합니다.

도표 D-8 특수 메모리 바이트 SMB8 ~ SMB21

SM 바이트	설명(읽기 전용)
포맷	짝수 바이트: 모듈 ID 레지스터 MSB 7 … LSB 0 m t t a i i q q m: 모듈 있음 0 = 있음, 1 = 없음 tt: 모듈 유형 00 비-인텔리전트 I/O 모듈 01 인텔리전트 모듈 10 예비용 11 예비용 a: I/O 유형 0 = 개별, 1 = 아날로그 ii: 입력 00 입력 없음 01 2 AI 또는 8 DI 10 4 AI 또는 16 DI 11 8 AI 또는 32 DI qq: 출력 00 출력 없음 01 2 AQ 또는 8 DQ 10 4 AQ 또는 16 DQ 11 8 AQ 또는 32 DQ 홀수 바이트: 모듈 오류 레지스터 MSB 7 … LSB 0 c 0 0 b r p f t c: 컨피규레이션 오류 0 = 오류 없음, 1 = 오류 b: 버스 오류 또는 패리티 오류 r: 범위를 벗어남 오류 p: 사용자 권한이 없음 오류 f: 퓨즈 고장 오류 t: 터미널블록느슨해짐오류
SMB8 SMB9	모듈 0 ID 레지스터 모듈 0 에러 레지스터
SMB10 SMB11	모듈 1 ID 레지스터 모듈 1 에러 레지스터
SMB12 SMB13	모듈 2 ID 레지스터 모듈 2 에러 레지스터
SMB14 SMB15	모듈 3 ID 레지스터 모듈 3 에러 레지스터
SMB16 SMB17	모듈 4 ID 레지스터 모듈 4 에러 레지스터
SMB18 SMB19	모듈 5 ID 레지스터 모듈 5 에러 레지스터
SMB20 SMB21	모듈 6 ID 레지스터 모듈 6 에러 레지스터

SMW22 ~ SMW26: 스캔 시간

도표 D-9의 설명과 같이, SMW22, SMW24 및 SMW26은 스캔 시간 정보를 제공합니다. 최소 스캔 시간, 최대 스캔 시간 및 마지막 스캔 시간(단위: 밀리초).

도표 D-9 특수 메모리 워드 SMW22 ~ SMW26

SM 워드	설명(읽기 전용)
SMW22	마지막 스캔 사이클의 스캔 시간(단위: 밀리초)
SMW24	RUN 모드로 전환한 이후에 기록된 최소 스캔 시간(단위: 밀리초)
SMW26	RUN 모드로 전환한 이후에 기록된 최대 스캔 시간(단위: 밀리초)

SMB28 및 SMB29: 아날로그 조정

도표 D-10의 설명과 같이, SMB28은 아날로그 조정 0의 위치를 표시하는 디지털 값을 가집니다. SMB29는 아날로그 조정 1의 위치를 표시하는 디지털 값을 가집니다.

도표 D-10 특수 메모리 바이트 SMB28 ~ SMB29

SM 바이트	설명(읽기 전용)
SMB28	이 바이트는 아날로그 조정 0과 함께 입력된 값을 저장합니다. 이 값은 STOP/RUN에서 하나의 스캔마다 한 번 갱신됩니다.
SMB29	이 바이트는 아날로그 조정 1과 함께 입력된 값을 저장합니다. 이 값은 STOP/RUN에서 하나의 스캔마다 한 번 갱신됩니다.

SMB30 및 SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터

SMB30은 포트 0에 대한 프리포트 통신을 컨트롤하고 SMB130은 포트 1에 대한 프리포트 통신을 컨트롤합니다. SMB30 및 SMB130에 대해 읽고 쓸 수 있습니다. 도표 D-11의 설명과 같이, 이들 바이트는 프리포트 조작에 대한 해당 통신 포트를 구성하고 프리포트 또는 시스템 프로토콜 지원의 선택을 제공합니다.

도표 D-11 특수 메모리 바이트 SMB30

포트 0	포트 1	설명
SMB30의 포맷	SMB130의 포맷	프리포트 모드 컨트롤 바이트 MSB 7 … LSB 0 p p d b b b m m
SM30.0 및 SM30.1	SM130.0 및 SM130.1	mm: 프로토콜 선택 00 =지점 간 인터페이스 프로토콜 (PPI/슬레이브 모드) 01 = 프리포트 프로토콜 10 = PPI/마스터 모드 11 = 예비용(PPI/슬레이브 모드로 기본 설정) 주: 코드 mm = 10(PPI 마스터)을 선택하면, S7-200은 네트워크에서 마스터가 되고 NETR 및 NETW 인스트럭션을 실행할 수 있습니다. 비트 2 ~ 7은 PPI 모드에서 무시됩니다.
SM30.2 ~ SM30.4	SM130.2 ~ SM130.4	bbb: 프리포트 전송률 000 =38,400 baud 001 =19,200 baud 010 =9,600 baud 011 =4,800 baud 100 =2,400 baud 101 =1,200 baud 110 =115,200 baud 111 =57,600 baud
SM30.5	SM130.5	d: 문자당 데이터 비트 0 =문자당 8비트 1 = 문자당 7비트
SM30.6 및 SM30.7	SM130.6 및 SM130.7	pp: 패리티 선택 00 =패리티 없음 01 =짝수 패리티 10 =패리티 없음 11 =홀수 패리티

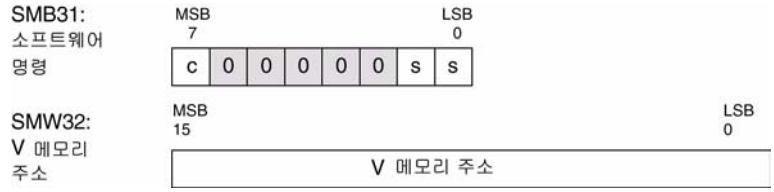
SMB31 및 SMW32: 영구 메모리(EEPROM) 쓰기 컨트롤

프로그램 컨트롤 하에서 영구 메모리의 V 메모리에 값을 저장할 수 있습니다. 이를 수행하려면 SMW32에 저장할 위치의 주소를 로드하십시오. 그런 다음, 값을 저장할 명령으로 SMB31을 로드하십시오. 값을 저장할 명령을 로드한 경우, S7-200이 SM31.7을 리셋할 때까지 V 메모리에 있는 값을 변경하지 않습니다. 이는 저장 조작이 완료되었음을 나타냅니다.

각 스캔의 끝에, S7-200은 값을 저장할 영구 메모리에 명령을 전달했는지 확인하십시오. 명령이 전달된 경우, 지정된 값이 영구 메모리에 저장됩니다.

도표 D-12의 설명과 같이, SMB31은 영구 메모리에 저장할 데이터의 크기를 정의하고 저장 조작을 시작하는 명령을 제공합니다. SMW32는 데이터를 영구 메모리에 저장하기 위해 V 메모리의 시작 주소를 저장합니다.

도표 D-12 특수 메모리 바이트 SMB31 및 특수 메모리 워드 SMW32

SM 바이트	설명
포맷	
SM31.0 및 SM31.1	ss: 데이터의 크기 00 =바이트 10 =워드 01 =바이트 11 =더블 워드
SM31.7	c: 영구 메모리에 저장 0 =저장 조작에 대한 요청이 수행되지 않음 1 =데이터를 저장하기 위한 사용자 프로그램 요청 S7-200은 각 저장 조작 후에 이 비트를 리셋합니다.
SMW32	저장할 데이터에 대한 V 메모리 주소가 SMW32에 저장됩니다. 이 값은 V0에서 오프셋으로 입력됩니다. 저장 조작이 실행될 때, 이 V 메모리 주소의 값이 영구 메모리의 해당 V 메모리 위치에 저장됩니다.

SMB34 및 SMB35: 시간 인터럽트에 대한 시간 간격 레지스터

도표 D-13의 설명과 같이, SMB34는 시간 인터럽트 0에 대한 시간 간격을 지정하고 SMB35는 시간 인터럽트 1에 대한 시간 간격을 지정합니다. 시간 간격(1-ms 증분)을 1 ms ~ 255 ms로 지정할 수 있습니다. 시간 간격 값은 해당 시간 인터럽트 이벤트가 인터럽트 루틴에 연결될 때 S7-200에 의해 캡처됩니다. 시간 간격을 변경하려면, 같은 인터럽트 루틴 또는 다른 인터럽트 루틴에 시간 인터럽트 이벤트를 다시 연결해야 합니다. 이벤트를 분리하여 시간 인터럽트 이벤트를 종료할 수 있습니다.

도표 D-13 특수 메모리 바이트 SMB34 ~ SMB35

SM 바이트	설명
SMB34	이 바이트는 시간 인터럽트 0에 대한 시간 간격(1 ms ~ 255 ms의 1-ms 증분)을 지정합니다.
SMB35	이 바이트는 시간 인터럽트 1에 대한 시간 간격(1 ms ~ 255 ms의 1-ms 증분)을 지정합니다.

SMB36 ~ SMB65: HSC0, HSC1 및 HSC2 레지스터

도표 D-14의 설명과 같이, SMB36 ~ SM65는 고속 카운터 HSC0, HSC1 및 HSC2의 조작을 감시하고 컨트롤하는 데 사용됩니다.

도표 D-14 특수 메모리 바이트 SMB36 ~ SMD62

SM 바이트	설명
SM36.0 ~ SM36.4	예비용
SM36.5	HSC0 현재 카운트 방향 상태 비트: 1 = 카운트 업
SM36.6	HSC0 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다. 1 = 같음
SM36.7	HSC0 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다. 1 = 큼
SM37.0	리셋에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트: 0 = 리셋은 활성 높음, 1 = 리셋은 활성 낮음
SM37.1	예비용
SM37.2	4채널 카운터에 대한 카운트 속도 선택:0=4x 카운트 속도; 1=1 x 속도
SM37.3	HSC0 방향 컨트롤 비트: 1 = 카운트 업
SM37.4	HSC0은 방향을 갱신함: 1 = 방향 갱신
SM37.5	HSC0은 사전 설정 값을 갱신함: 1 = HSC0 사전 설정에 새로운 사전 설정 값을 씀
SM37.6	HSC0은 현재 값을 갱신함: 1 = HSC0 현재 값에 새로운 현재 값을 씀
SM37.7	HSC0 활성화 비트: 1 = 활성화
SMD38	HSC0 새로운 현재 값
SMD42	HSC0 새로운 사전 설정 값
SM46.0 ~ SM46.4	예비용
SM46.5	HSC1 현재 카운트 방향 상태 비트: 1 = 카운트 업
SM46.6	HSC1 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다. 1 = 같음
SM46.7	HSC1 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다. 1 = 큼
SM47.0	HSC1 리셋에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트: 0 = 활성 높음, 1 = 활성 낮음
SM47.1	HSC1 시작에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트: 0 = 활성 높음, 1 = 활성 낮음
SM47.2	HSC1 4채널 카운터 속도 선택: 0 = 4x 속도, 1 = 1x 속도
SM47.3	HSC0 방향 컨트롤 비트: 1 = 카운트 업
SM47.4	HSC1은 방향을 갱신함: 1 = 방향 갱신
SM47.5	HSC1은 사전 설정 값을 갱신함: 1 = HSC1 사전 설정 값에 새로운 사전 설정 값을 씀
SM47.6	HSC1은 현재 값을 갱신함: 1 = HSC1 현재 값에 새로운 현재 값을 씀
SM47.7	HSC1 활성화 비트: 1 = 활성화
SMD48	HSC1 새로운 현재 값
SMD52	HSC1 새로운 사전 설정 값
SM56.0 ~ SM56.4	예비용
SM56.5	HSC2 현재 카운트 방향 상태 비트: 1 = 카운트 업
SM56.6	HSC2 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다. 1 = 같음
SM56.7	HSC2 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다. 1 = 큼
SM57.0	HSC2 리셋에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트: 0 = 활성 높음, 1 = 활성 낮음
SM57.1	HSC2 시작에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트: 0 = 활성 높음, 1 = 활성 낮음
SM57.2	HSC2 4채널 카운터 속도 선택: 0 = 4x 속도, 1 = 1x 속도
SM57.3	HSC2 방향 컨트롤 비트: 1 = 카운트 업
SM57.4	HSC2는 방향을 갱신함: 1 = 방향 갱신

도표 D-14 특수 메모리 바이트 SMB36 ~ SMD62 (계속)

SM 바이트	설명
SM57.5	HSC2는 사전 설정 값을 갱신함: 1 = HSC2 사전 설정 값에 새로운 사전 설정 값을 씀
SM57.6	HSC2는 현재 값을 갱신함: 1 = HSC2 현재 값에 새로운 현재 값을 씀
SM57.7	HSC2 활성화 비트: 1 = 활성화
SMD58	HSC2 새로운 현재 값
SMD62	HSC2 새로운 사전 설정 값

SMB66 ~ SMB85: PTO/PWM 레지스터

도표 D-15의 설명과 같이, SMB66 ~ SM85는 펄스 계열 출력 및 펄스 폭 변조 기능을 감시하고 컨트롤하는 데 사용됩니다 . 이들 비트의 자세한 설명은 6 장의 펄스 출력 고속 출력 인스트럭션에 대한 정보를 참조하십시오.

도표 D-15 특수 메모리 바이트 SMB66 ~ SMB85

SM 바이트	설명
SM66.0 ~ SM66.3	예비용
SM66.4	PTO0 프로파일 취소됨: 0 = 에러 없음, 1 = 델타 계산 에러로 인해 취소됨
SM66.5	PTO0 프로파일 취소됨: 0 = 사용자 명령에 의해 취소 안 됨, 1 = 사용자 명령에 의해 취소됨
SM66.6	PTO0/PWM 파이프라인 오버플로(외부 프로파일을 사용할 때 시스템에 의해 지워지고 그렇지 않은 경우 사용자에 의해 리셋되어야 함): 0 = 오버플로 없음, 1 = 파이프라인 오버플로
SM66.7	PTO0 유휴 비트: 0 = PTO 진행 중, 1 = PTO 유휴
SM67.0	PTO0/PWM0은 사이클 시간 값을 갱신합니다. 1 = 새 사이클 시간 쓰기
SM67.1	PWM0은 펄스 폭 값을 갱신합니다. 1 = 새 펄스 폭 쓰기
SM67.2	PTO0은 펄스 카운트 값을 갱신합니다. 1 = 새 펄스 카운트 쓰기
SM67.3	PTO0/PWM0 시간 축: 0 = 1 µs/tick, 1 = 1 ms/tick
SM67.4	동기식 PWM0 갱신: 0 = 비동기식 갱신, 1 = 동기식 갱신
SM67.5	PTO0 조작: 0 = 단일 세그먼트 조작(SM 메모리에 저장된 사이클 시간 및 펄스 카운트), 1 = 다중 세그먼트 조작(V 메모리에 저장된 프로파일 테이블)
SM67.6	PTO0/PWM0 모드 선택: 0 = PTO, 1 = PWM
SM67.7	PTO0/PWM0 활성화 비트: 1 = 활성화
SMW68	PTO0/PWM0 사이클 시간(시간 축의 2 ~ 65,535 단위);
SMW70	PWM0 펄스 폭 값(시간 축의 0 ~ 65,535 단위);
SMD72	PTO0 펄스 카운트 값(1 ~ 2^{32} -1);
SM76.0 ~ SM76.3	예비용
SM76.4	PTO1 프로파일 취소됨: 0 = 에러 없음, 1 = 델타 계산 에러로 인해 취소됨
SM76.5	PTO1 프로파일 취소됨: 0 = 사용자 명령에 의해 취소 안 됨, 1 = 사용자 명령에 의해 취소됨
SM76.6	PTO1/PWM 파이프라인 오버플로(외부 프로파일을 사용할 때 시스템에 의해 지워지고 그렇지 않은 경우 사용자에 의해 리셋되어야 함): 0 = 오버플로 없음, 1 = 파이프라인 오버플로
SM76.7	PTO1 유휴 비트: 0 = PTO 진행 중, 1 = PTO 유휴
SM77.0	PTO1/PWM1은 사이클 시간 값을 갱신합니다. 1 = 새 사이클 시간 쓰기
SM77.1	PWM1은 펄스 폭 값을 갱신합니다. 1 = 새 펄스 폭 쓰기

도표 D-15 특수 메모리 바이트 SMB66 ~ SMB85 (계속)

SM 바이트	설명
SM77.2	PTO1은 펄스 카운트 값을 갱신합니다. 1 = 새 펄스 카운트 쓰기
SM77.3	PTO1/PWM1 시간 축: 0 = 1 μs/tick, 1 = 1 ms/tick
SM77.4	동기식 PWM1 갱신: 0 = 비동기식 갱신, 1 = 동기식 갱신
SM77.5	PTO1 조작: 0 = 단일 세그먼트 조작(SM 메모리에 저장된 사이클 시간 및 펄스 카운트), 1 = 다중 세그먼트 조작(V 메모리에 저장된 프로파일 테이블)
SM77.6	PTO1/PWM1 모드 선택: 0 = PTO, 1 = PWM
SM77.7	PTO1/PWM1 활성화 비트: 1 = 활성화
SMW78	PTO1/PWM1 사이클 시간(시간 축의 2 ~ 65,535 단위)
SMW80	PWM1 펄스 폭 값(시간 축의 0 ~ 65,535 단위)
SMD82	PTO1 펄스 카운트 값(1 ~ 2^{32} -1)

SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤

도표 D-16의 설명과 같이, SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194는 수신 메시지 인스트럭션의 상태를 컨트롤하고 읽는 데 사용됩니다.

도표 D-16 특수 메모리 바이트 SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194

포트 0	포트 1	설명
SMB86	SMB186	수신 메시지 상태 바이트 MSB 7 … LSB 0 n r e 0 0 t c p n: 1 = 사용자 비활성화 명령에 의해 종료된 수신 메시지 r: 1 = 수신 메시지 종료됨:입력 매개변수 오류 또는 시작이나 끝 상태 손실됨 e: 1 = 끝 문자 수신됨 t: 1 = 수신 메시지 종료됨:시간이 만료됨 c: 1 = 수신 메시지 종료됨:최대 문자 카운트에 도달함 p 1 = 패리티 오류로 인해 종료된 수신 메시지
SMB87	SMB187	수신 메시지 컨트롤 바이트 MSB 7 … LSB 0 en sc ec il c/m tmr bk 0 en: 0 = 수신 메시지 기능이 비활성화됨. 1 = 수신 메시지 기능이 활성화됨. 수신 메시지 비트 활성화/비활성화는 RCV 명령이 실행될 때마다 선택됩니다. sc: 0 = SMB88 또는 SMB188을 무시합니다. 1 = SMB88 또는 SMB188의 값을 사용하여 메시지 시작을 감지합니다. ec: 0 = SMB89 또는 SMB189를 무시합니다. 1 = SMB89 또는 SMB189의 값을 사용하여 메시지 끝을 감지합니다. il: 0 = SMW90 또는 SMW190을 무시합니다. 1 = SMW90 또는 SMW190을 사용하여 유휴 라인 상태를 감지합니다. c/m: 0 = 타이머는 문자간 타이머입니다. 1 = 타이머는 메시지 타이머입니다. tmr: 0 = SMW92 또는 SMW192를 무시합니다. 1 = SMW92 또는 SMW192의 기간이 종료되면 수신을 종료합니다. bk: 0 = 중단 상태를 무시합니다. 1 = 중단 상태를 메시지 감시 시작으로 사용합니다.

도표 D-16 특수 메모리 바이트 SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194(계속)

포트 0	포트 1	설명
SMB88	SMB188	메시지 문자의 시작
SMB89	SMB189	메시지 문자의 끝
SMW90	SMW190	유휴 기간은 밀리초 단위로 지정됩니다. 유휴 시간이 만료된 후 수신된 첫 번째 문자는 새 메시지의 시작입니다.
SMW92	SMW192	정수-문자/메시지 타이머 시간 초과 값(단위: 밀리초). 기간이 초과되면, 수신 메시지가 종료됩니다.
SMB94	SMB194	수신할 문자의 최대 수(1 ~ 255 바이트). 주: 문자 카운트 메시지 종료가 사용되지 않더라도 이 범위는 예상되는 최대 버퍼 크기로 설정되어야 합니다.

SMW98: 확장 I/O 버스의 에러

도표 D-17의 설명과 같이, SMW98은 확장 I/O 버스의 에러 번호에 대한 정보를 제공합니다.

도표 D-17 특수 메모리 바이트 SMW98

SM 바이트	설명
SMW98	이 위치는 패리티 에러가 확장 I/O 버스에서 감지될 때마다 증가합니다. 이것은 전원이 켜질 때 지워지고 사용자에 의해서도 지워질 수 있습니다.

SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터*(SMB30 참조)*

도표 D-11을 참조하십시오.

SMB131 ~ SMB165: HSC3, HSC4 및 HSC5 레지스터

도표 D-18의 설명과 같이, SMB131 ~ SMB165는 고속 카운터 HSC3, HSC4 및 HSC5의 조작을 감시하고 컨트롤하는 데 사용됩니다.

도표 D-18 특수 메모리 바이트 SMB131 ~ SMB165

SM 바이트	설명
SMB131 ~ SMB135	예비용
SM136.0 ~ SM136.4	예비용
SM136.5	HSC3 현재 카운트 방향 상태 비트: 1 = 카운트 업
SM136.6	HSC3 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다. 1 = 같음
SM136.7	HSC3 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다. 1 = 큼
SM137.0 ~ SM137.2	예비용
SM137.3	HSC3 방향 컨트롤 비트: 1 = 카운트 업
SM137.4	HSC3 방향 갱신: 1 = 방향 갱신
SM137.5	HSC3은 사전 설정 값을 갱신함: 1 = HSC3 사전 설정 값에 새로운 사전 설정 값을 씀
SM137.6	HSC3은 현재 값을 갱신함: 1 = HSC3 현재 값에 새로운 현재 값을 씀
SM137.7	HSC3 활성화 비트: 1 = 활성화
SMD138	HSC3 새로운 현재 값
SMD142	HSC3 새로운 사전 설정 값

도표 D-18 특수 메모리 바이트 SMB131 ~ SMB165(계속)

SM 바이트	설명
SM146.0 ~ SM146.4	예비용
SM146.5	HSC4 현재 카운트 방향 상태 비트: 1 = 카운트 업
SM146.6	HSC4 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다. 1 = 같음
SM146.7	HSC4 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다. 1 = 큼
SM147.0	리셋에 대한 활성 레벨 컨트롤 비트: 0 = 리셋은 활성 높음, 1 = 리셋은 활성 낮음
SM147.1	예비용
SM147.2	4채널 카운터에 대한 카운트 속도 선택: 0 = 4x 카운트 속도, 1 = 1x 카운트 속도
SM147.3	HSC4 방향 컨트롤 비트: 1 = 카운트 업
SM147.4	HSC4 방향 갱신: 1 = 방향 갱신
SM147.5	HSC4는 사전 설정 값을 갱신함: 1 = HSC4 사전 설정 값에 새로운 사전 설정 값을 씀
SM147.6	HSC4는 현재 값을 갱신함: 1 = HSC4 현재 값에 새로운 현재 값을 씀
SM147.7	HSC4 활성화 비트: 1 = 활성화
SMD148	HSC4 새로운 현재 값
SMD152	HSC4 새로운 사전 설정 값
SM156.0 ~ SM156.4	예비용
SM156.5	HSC5 현재 카운트 방향 상태 비트: 1 = 카운트 업
SM156.6	HSC5 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트와 같습니다: 1 = 같음
SM156.7	HSC5 현재 값이 사전 설정 값 상태 비트보다 큽니다: 1 = 큼
SM157.0 ~ SM157.2	예비용
SM157.3	HSC5 방향 컨트롤 비트: 1 = 카운트 업
SM157.4	HSC5 방향 갱신: 1 = 방향 갱신
SM157.5	HSC5는 사전 설정 값을 갱신함: 1 = HSC5 사전 설정 값에 새로운 사전 설정 값을 씀
SM157.6	HSC5는 현재 값을 갱신함: 1 = HSC5 현재 값에 새로운 현재 값을 씀
SM157.7	HSC5 활성화 비트: 1 = 활성화
SMD158	HSC5 새로운 현재 값
SMD162	HSC5 새로운 사전 설정 값

SMB166 ~ SMB185: PTO0, PTO1 프로파일 정의 테이블

도표 D-19의 설명과 같이, SMB166 ~ SMB185는 V 메모리에서 활성 프로파일 단계의 수와 프로파일 테이블의 주소를 표시하는 데 사용됩니다.

도표 D-19 특수 메모리 바이트 SMB166 ~ SMB185

SM 바이트	설명
SMB166	PTO0에 대한 활성 프로파일 단계의 현재 엔트리 번호
SMB167	예비용
SMW168	V0에서 오프셋으로 제공되는 PTO0에 대한 프로파일 테이블의 V 메모리 주소.
SMB170	선형 PTO0 상태 바이트
SMB171	선형 PTO0 결과 바이트
SMD172	선형 PTO0 제너레이터가 수동 모드로 조작될 때 생성될 주파수를 지정합니다. 주파수는 Hz의 더블 정수 값으로 지정됩니다. SMB172는 MSB이고 SMB175는 LSB입니다.
SMB176	PTO1에 대한 활성 프로파일 단계의 현재 엔트리 번호
SMB177	예비용
SMW178	V0에서 오프셋으로 제공되는 PTO1에 대한 프로파일 테이블의 V 메모리 주소.
SMB180	선형 PTO1 상태 바이트
SMB181	선형 PTO1 결과 바이트
SMD182	선형 PTO1 제너레이터가 수동 모드로 조작될 때 생성될 주파수를 지정합니다. 주파수는 Hz의 더블 정수 값으로 지정됩니다. SMB182는 MSB이고 SMB178은 LSB입니다.

SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤*(SMB86 ~ SMB94 참조)*

도표 D-16을 참조하십시오.

SMB200 ~ SMB549: 인텔리전트 모듈 상태

도표 D-20과 같이, SMB200 ~ SMB549는 EM 277 PROFIBUS-DP 모듈과 같은 인텔리전트 확장 모듈에 의해 제공되는 정보를 위한 예비용입니다. 사용자의 모듈이 SMB200 ~ SMB549를 사용하는 방법에 대한 정보는 특정 모듈의 사양에 있는 부록 A를 참조하십시오.

버전 1.2 이전의 펌웨어가 있는 S7-200 CPU의 경우, 호환성을 확인하기 위해 CPU 옆에 있는 인텔리전트 모듈을 설치해야 합니다.

도표 D-20 특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549

특수 메모리 바이트 SMB200 ~ SMB549							
슬롯 0의 인텔리전트 모듈	슬롯 1의 인텔리전트 모듈	슬롯 2의 인텔리전트 모듈	슬롯 3의 인텔리전트 모듈	슬롯 4의 인텔리전트 모듈	슬롯 5의 인텔리전트 모듈	슬롯 6의 인텔리전트 모듈	설명
SMB200 ~ SMB215	SMB250 ~ SMB265	SMB300 ~ SMB315	SMB350 ~ SMB365	SMB400 ~ SMB415	SMB450 ~ SMB465	SMB500 ~ SMB515	모듈 이름(ASCII 문자 16자)
SMB216 ~ SMB219	SMB266 ~ SMB269	SMB316 ~ SMB319	SMB366 ~ SMB369	SMB416 ~ SMB419	SMB466 ~ SMB469	SMB516 ~ SMB519	S/W 개정 번호 (ASCII 문자 4자)
SMW220	SMW270	SMW320	SMW370	SMW420	SMW470	SMW520	에러 코드
SMB222 ~ SMB249	SMB272 ~ SMB299	SMB322 ~ SMB349	SMB372 ~ SMB399	SMB422 ~ SMB449	SMB472 ~ SMB499	SMB522 ~ SMB549	특수 모듈 유형에 대한 정보

SIMATIC S7-200 주문 번호

E

CPU	주문 번호
CPU 221 DC/DC/DC 6개 입력/4개 출력	6ES7 211-0AA23-0XB0
CPU 221 AC/DC/릴레이 6개 입력/4개 릴레이	6ES7 211-0BA23-0XB0
CPU 222 DC/DC/DC 8개 입력/6개 출력	6ES7 212-1AB23-0XB0
CPU 222 AC/DC/릴레이 8개 입력/6개 릴레이	6ES7 212-1BB23-0XB0
CPU 224 DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	6ES7 214-1AD23-0XB0
CPU 224 AC/DC/릴레이 14개 입력/10개 릴레이	6ES7 214-1BD23-0XB0
CPU 224XP DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	6ES7 214-2AD23-0XB0
CPU 224XP AC/DC/릴레이 14개 입력/10개 릴레이	6ES7 214-2BD23-0XB0
CPU 224XPsi DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	6ES7 214-2AS23-0XB0
CPU 226 DC/DC/DC 24개 입력/16개 출력	6ES7 216-2AD23-0XB0
CPU 226 AC/DC/릴레이 24개 입력/16개 릴레이	6ES7 216-2BD23-0XB0
확장 모듈	**주문 번호**
EM 221 24 VDC 디지털 8개 입력	6ES7 221-1BF22-0XA0
EM 221 디지털 8개 AC 입력(8 x 120/230 VAC)	6ES7 221-1EF22-0XA0
EM 221 디지털 입력 16 x 24 VDC	6ES7 221-1BH22-0XA0
EM 222 24 VDC 디지털 8개 출력	6ES7 222-1BF22-0XA0
EM 222 디지털 출력 8 x 릴레이	6ES7 222-1HF22-0XA0
EM 222 디지털 8개 AC 출력(8 x 120/230 VAC)	6ES7 222-1EF22-0XA0
EM 222 디지털 출력 4 x 24 VDC - 5A	6ES7 222-1BD22-0XA0
EM 222 디지털 출력 4 x 릴레이 -10A	6ES7 222-1HD22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 4개 입력/4개 출력	6ES7 223-1BF22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 4개 입력/4개 릴레이 출력	6ES7 223-1HF22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 8개 입력/8개 출력	6ES7 223-1BH22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 8개 입력/8개 릴레이 출력	6ES7 223-1PH22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 16개 입력/16개 출력	6ES7 223-1BL22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 16개 입력/16개 릴레이 출력	6ES7 223-1PL22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 32개 입력/32개 출력	6ES7 223-1BM22-0XA0
EM 223 24 VDC 디지털 조합 32개 입력/32개 릴레이 출력	6ES7 223-1PM22-0XA0
EM 231 아날로그 입력, 4개 입력	6ES7 231-0HC22-0XA0
EM 231 아날로그 입력, 8개 입력	6ES7 231-0HF22-0XA0
EM 231 아날로그 입력 RTD, 2개 입력	6ES7 231-7PB22-0XA0
EM 231 아날로그 입력 RTD, 4개 입력	6ES7 231-7PC22-0XA0
EM 231 아날로그 입력 서모커플, 4개 입력	6ES7 231-7PD22-0XA0
EM 231 아날로그 입력 서모커플, 8개 입력	6ES7 231-7PF22-0XA0
EM 232 아날로그 출력, 2개 출력	6ES7 232-0HB22-0XA0
EM 232 아날로그 출력, 4개 출력	6ES7 232-0HD22-0XA0

확장 모듈	주문 번호
EM 235 아날로그 조합, 4개 입력/1개 출력	6ES7 235-0KD22-0XA0
EM 241 모뎀 모듈	6ES7 241-1AA22-0XA0
EM 253 위치 모듈	6ES7 253-1AA22-0XA0
SIWAREX MS Micro Scale 모듈(수동 포함)	7MH4 930-0AA01
SINAUT MD720-3 GSM/GPRS 모뎀	6NH9 720-3AA00
SINAUT ANT 794-4MR 안테나 GSM 4밴드 AMD UMTS	6NH9 860-1AA00
통신 모듈	**주문 번호**
EM 277 PROFIBUS-DP 모듈	6ES7 277-0AA22-0XA0
CP 243-2 AS 인터페이스 모듈	6GK7 243-2AX01-0XA0
CP 243-1 이더넷 모듈(CD의 전자 설명서 포함)	6GK7 243-1EX00-0XE0
CP 243-1 IT 이더넷 모듈(CD의 전자 설명서 포함)	6GK7 243-1GX00-0XE0
카트리지 및 케이블	**주문 번호**
메모리 카트리지, 64K(사용자 프로그램, 래서피 및 데이터 로깅)	6ES7 291-8GF23-0XA0
메모리 카트리지, 256K(사용자 프로그램, 래서피 및 데이터 로깅)	6ES7 291-8GH23-0XA0
배터리 카트리지를 포함한 실시간 시계(CPU 221 및 CPU 222)	6ES7 297-1AA23-0XA0
배터리 카트리지	6ES7 291-8BA20-0XA0
I/O 버스 확장 케이블, 0.8 미터	6ES7 290-6AA20-0XA0
프로그래밍 케이블, RS-232/PPI 다중 마스터	6ES7 901-3CB30-0XA0
프로그래밍 케이블, USB/PPI 다중 마스터	6ES7 901-3DB30-0XA0
P/C 어댑터, USB	6ES7 972-0CB20-0XA0
SIWAREX MS - SIWATOOL MS 케이블	7MH4 702-8CB
소프트웨어	**주문 번호**
STEP 7-Micro/WIN(V4.0) 개별 라이센스(CD-ROM)	6ES7 810-2CC03-0YX0
STEP 7-Micro/WIN(V4.0) 업그레이드 라이센스(CD-ROM)	6ES7 810-2CC03-0YX3
STEP 7-Micro/WIN 애드온 : STEP 7-Micro/WIN 32 인스트럭션 라이브러리 , V1.1(CD-ROM)	6ES7 830-2BC00-0YX0
S7-200 PC Access V1.0(OPC Server) 개별 라이센스	6ES7 840-2CC01-0YX0
S7-200 PC Access V1.0(OPC Server) 다중 라이센스	6ES7 840-2CC01-0YX1
WinCC flexible 2007 Micro 개별 라이센스(라이센스 키가 없는 DVD-ROM)	6AV6 610-0AA01-2CA8
WinCC flexible 2007 Micro 업그레이드 라이센스(라이센스 키가 없는 DVD-ROM)	6AV6 610-0AA01-2CE8
WinCC flexible 2007 Compact 개별 라이센스(라이센스 키가 있는 DVD-ROM)	6AV6 611-0AA51-2CA5
WinCC flexible 2007 Compact 업그레이드 라이센스(라이센스 키가 있는 DVD-ROM)	6AV6 611-0AA51-2CE5
SIWATOOL MS 컨피규레이션 소프트웨어 또는 SIWAREX MS Micro Scale	7MH4 930-0AK01
1개 설치용 SINAUT MICRO SC 8 단일 라이센스	6NH9 910-0AA10-0AA3
1개 설치용 SINAUT MICRO SC 64 단일 라이센스	6NH9 910-0AA10-0AA6
1개 설치용 SINAUT MICRO SC 256 단일 라이센스	6NH9 910-0AA10-0AA8

통신 카드	주문 번호
CP 5411: 짧은 AT ISA	6GK 1 541-1AA00
CP 5512: PCMCIA 유형 II	6GK 1 551-2AA00
CP 5611: PCI 카드(버전 3.0 이상)	6GK 1 561-1AA00

매뉴얼	주문 번호
S7-200 PLC 시스템 매뉴얼(독일어)	6ES7 298-8FA24-8AH0
S7-200 PLC 시스템 메뉴얼(영어)	6ES7 298-8FA24-8BH0
S7-200 PLC 시스템 매뉴얼(프랑스어)	6ES7 298-8FA24-8CH0
S7-200 PLC 시스템 매뉴얼(스페인어)	6ES7 298-8FA24-8DH0
S7-200 PLC 시스템 매뉴얼(이탈리아어)	6ES7 298-8FA24-8EH0
S7-200 지점 간 인터페이스 통신 매뉴얼(영어/독일어)	6ES7 298-8GA00-8XH0
CP 243-2 AS-인터페이스 마스터 매뉴얼(영어)	6GK7 243-2AX00-8BA0
OP 73micro 및 TP 177micro 사용자 매뉴얼(영어)	6AV6 691-1DF01-0AB0
WinCC flexible 2005 Micro 사용자 매뉴얼	6AV6 691-1AA01-0AB0
SIMATIC HMI 매뉴얼 집합	6AV6 691-1SA01-0AX0
케이블, 네트워크 커넥터 및 리피터	**주문 번호**
MPI 케이블	6ES7 901-0BF00-0AA0
PROFIBUS 네트워크 케이블	6XV1 830-0AH10
프로그래밍 포트 커넥터를 포함하는 네트워크 버스 커넥터, 수직 케이블 콘센트	6ES7 972-0BB11-0XA0
네트워크 버스 커넥터(프로그래밍 포트 커넥터 없음), 수직 케이블 콘센트	6ES7 972-0BA11-0XA0
35° 케이블 콘센트를 포함한 RS-485 버스 커넥터(프로그래밍 포트 커넥터 없음)	6ES7 972-0BA40-0XA0
35° 케이블 콘센트를 포함한 RS-485 버스 커넥터(프로그래밍 포트 커넥터 포함)	6ES7 972-0BB40-0XA0
터미널 블록(7 위치)	6ES7 292-1AD20-0AA0
터미널 블록(12 위치)	6ES7 292-1AE20-0AA0
터미널 블록(14 위치)	6ES7 292-1AF20-0AA0
터미널 블록(18 위치)	6ES7 292-1AG20-0AA0
RS-485 IP20 리피터, 절연	6ES7 972-0AA00-0XA0
TD/CPU 연결 케이블	6ES7 901-3EB10-0XA0
HMI(Human Machine Interface)	**주문 번호**
TD 100C 오퍼레이터 인터페이스[1]	6ES7 272-1BA10-0YA1
TD 200 오퍼레이터 인터페이스	6ES7 272-0AA30-0YA1
TD 200C 오퍼레이터 인터페이스[1]	6ES7 272-1AA10-0YA1
TD 400C 오퍼레이터 인터페이스[1]	6AV6 640-0AA00-0AX1
TD 100C 빈 페이스플레이트 재료, A4 크기(10 시트/패키지)	6ES7 272-1BF00-7AA0
TD 200C 빈 페이스플레이트 재료, A4 크기(10 시트/패키지)	6ES7 272-1AF00-7AA0
TD 400C 빈 페이스플레이트 재료, A4 크기(10 시트/패키지)	6AV6 671-0AP00-0AX0
OP 73micro 오퍼레이터 패널	6AV6 640-0BA11-0AX0
TP 177micro 터치 패널	6AV6 640-0CA11-0AX0
기타	**주문 번호**
CPU 221 및 CPU 222의 12-위치 팬 아웃 커넥터(10 패키지)	6ES7 290-2AA00-0XA0
22x CPU 및 EM용 전면 도어 예비 부품 키트(각 유형당 4개)	6ES7 291-3AX20-0XA0
시뮬레이터 모듈, 8개 DI 스위치, DC 입력, CPU 221 및 222용	6ES7 274 1XF00-0XA0
시뮬레이터 모듈, 14개 DI 스위치, DC 입력, CPU 224 및 224XP용	6ES7 274 1XH00-0XA0
시뮬레이터 모듈, 24개 DI 스위치, DC 입력, CPU 226용	6ES7 274 1XK00-0XA0

1 사용자 정의를 위해 하나의 빈 페이스플레이트 오버레이를 포함합니다. 빈 페이스플레이트 오버레이를 추가할 경우, TD 디바이스용 빈 페이스플레이트 재료를 주문하십시오.

STL 인스트럭션에 대한 실행 시간

애플리케이션이 시간이 중요한 기능을 가지고 있는 경우 인스트럭션 실행 시간이 아주 중요합니다. 인스트럭션 실행 시간은 도표 F-2에서 보여줍니다.



팁
도표 F-2에서 실행 시간을 사용할 때, 인스트럭션에 대한 전원 흐름의 효과, 간접 주소 지정의 효과 및 이들 실행 시간에 대한 특정 메모리 영역의 사용을 고려해야 합니다. 이들 요인들은 나열된 실행 시간에 직접적인 영향을 미칠 수 있습니다.

전원 흐름의 효과

도표 F-2에서는 해당 인스트럭션에 대해 전원 흐름이 있을 때(스택 상위 = 1 또는 ON) 인스트럭션의 로직 또는 기능을 실행하는 데 필요한 시간을 보여줍니다.

전원 흐름이 없을 때, 해당 인스트럭션의 실행 시간은 1 µs입니다.

간접 주소 지정의 효과

오퍼랜드 및 상수의 직접 주소 지정을 사용할 때 도표 F-2에서는 인스트럭션의 로직 또는 기능을 실행하는 데 필요한 시간을 보여줍니다.

인스트럭션이 간접적으로 주소를 지정한 오퍼랜드를 사용할 때 , 인스트럭션에 사용된 간접적으로 주소가 지정된 각 오퍼랜드에 대해 인스트럭션의 실행 시간이 14 µs만큼 증가합니다.

특정 메모리 영역 접근의 효과

AI, AQ, L 및 어큐뮬레이터 등의 특정 메모리 영역에 접근하는 데 추가 실행 시간이 필요합니다.

도표 F-1에서는 이들 메모리 영역이 오퍼랜드에서 지정될 때 인스트럭션의 실행 시간에 추가되어야 하는 추가 시간을 보여줍니다.

도표 F-1 메모리 영역 접근을 위한 가산기

메모리 영역	실행 시간 가산기
로컬 아날로그 입력(AI)	
필터링 비활성화됨	9.4 µs
필터링 활성화됨	8.4 µs
확장 아날로그 입력(AI)	
필터링 비활성화됨	134 µs
필터링 활성화됨	8.4 µs
로컬 아날로그 출력(AQ)	92 µs
확장 아날로그 출력(AQ)	48 µs
로컬 메모리(L)	2.8 µs
어큐뮬레이터(AC)	2.8 µs

도표 F-2 인스트럭션 실행 시간

인스트럭션			µs
=	사용:	I	0.24
		SM, T, C, V, S, Q, M	1.3
		L	10.5
+D			29
-D			29
*D			47
/D			250
+I			25
-I			25
*I			37
/I			64
=I	사용:	로컬 출력	16
		확장 출력	24
+R			71 Typ 99 Max
-R			72 Typ 100 Max
*R			56 Typ 166 Max
/R			177 Typ 230 Max
A	사용:	I	0.22
		SM, T, C, V, S, Q, M	0.72
		L	6.1
AB <=, =, >=, >, <, <>			18
AD <=, =, >=, >, <, <>			27
AENO			0.4
AI	사용:	로컬 입력	15
		확장 입력	21
ALD			0.22
AN	사용:	I	0.22
		SM, T, C, V, S, Q, M	0.72
		L	6.1
ANDB			19
ANDD			30
ANDW			25
ANI	사용:	로컬 입력	15
		확장 입력	21
AR <=, =, >=, >, <, <>			29
AS=, <>	시간 = 축 + (LM < N)		
	축		33
	길이 배율기(LM)		6.3
	N은 비교된 문자의 수입니다.		
ATCH			12
ATH	시간 = 축 + (길이<LM)		
	축(상수 길이)		23
	축(변수 길이)		31
	길이 배율기(LM)		10.2
ATT			36
AW <=, =, >=, >, <, <>			23
BCDI			35

인스트럭션			µs
BITIM			16
BIR	사용:	로컬 입력	23
		확장 입력	30
BIW	사용:	로컬 출력	24
		확장 출력	32
BMB	시간 = 축 + (길이∗LM)		
	축(상수 길이)		10
	축(변수 길이)		28
	길이 배율기(LM)		5.7
BMD	시간 = 축 + (길이∗LM)		
	축(상수 길이)		11
	축(변수 길이)		29
	길이 배율기(LM)		10.6
BMW	시간 = 축 + (길이∗LM)		
	축(상수 길이)		10
	축(변수 길이)		28
	길이 배율기(LM)		8.6
BTI			16
CALL	파라메터 사용 안 함:		9
	파라메터 사용:		
	시간 = 축 + Σ(오퍼랜드 시간)		
	축		14
	오퍼랜드 시간		
	비트(입력, 출력)		10, 11
	바이트(입력, 출력)		8, 7
	워드(입력, 출력)		10, 9
	Dword(입력, 출력)		12, 10
주: 출력 오퍼랜드의 처리는 서브루틴에서 반환되는 동안 발생합니다.			
CEVNT			24
CFND	최대 시간 =		
	축 + N1 ∗ ((LM1 ∗ N2) + LM2)		
	축		35
	길이 배율기 1(LM1)		8.6
	길이 배율기 2(LM2)		9.5
	N1은 소스 문자열의 길이입니다		
	N2는 문자 집합 문자열의 길이입니다.		
CITIM			23
COS			900 Typ 1070 Max
CRET	전원 흐름이 있음		16
	전원 흐름이 없음		0.8
CRETI	전원 흐름이 없음		0.2
CSCRE			3.1
CTD	카운트 입력의 전환 시		27
	그렇지 않을 경우		19
CTU	카운트 입력의 전환 시		31
	그렇지 않을 경우		19
CTUD	카운트 입력의 전환 시		37
	그렇지 않을 경우		24
DECB			16
DECD			22
DECO			19
DECW			20

인스트럭션	µs
DISI	9

DIV	67
DLED	14
DTA	302
DTI	21
DTCH	12
DTR	35 Typ 40 Max
DTS	305
ED	8
ENCO	24 Max
END 전원 흐름이 없음	0.2
ENI	11
EU	8
EXP	720 Typ 860 Max
FIFO 시간 = 축 + (길이∗LM) 축 길이 배율기(LM)	 30 7
FILL 시간 = 축 + (길이∗LM) 축(상수 길이) 축(변수 길이) 길이 배율기(LM)	 15 29 3.2
FND <, =, >, <> 시간 = 축 + (길이∗LM) 축 길이 배율기(LM)	 39 6.5
FOR 시간 = 축 + (루프 수∗LM) 축 루프 배율기(LM)	 35 28
GPA	16
HDEF	18
HSC	30
HTA 시간 = 축 + (길이∗LM) 축(상수 길이) 축(변수 길이) 길이 배율기(LM)	 20 28 5.2
IBCD	52
INCB	15
INCD	22
INCW	20
INT 1 인터럽트가 있는 일반	24
INVB	16
INVD	22
INVW	20
ITA	136
ITB	17
ITD	20
ITS	139
JMP	1.8
LBL	0.22

인스트럭션	µs
LD 사용: I SM, T, C, V, S, Q, M L	0.22 0.8 6
LDB <=, =, >=, >, <, <>	18
LDD <=, =, >=, >, <, <>	27
LDI 사용: 로컬 입력 확장 입력	15 21
LDN 사용: I SM, T, C, V, S, Q, M L	0.3 0.9 6.1
LDNI 사용: 로컬 입력 확장 입력	15 21
LDR<=, =, >=, >, <, <>	29
LDS	0.22
LDS=, <> 시간 = 축 + (LM ∗ N) 축 길이 배율기(LM) N은 비교된 문자의 수입니다.	 33 6.3
LDW <=, =, >=, >, <, <>	24
LIFO	37
LN	680 Typ 820 Max
LPP	0.22
LPS	0.24
LRD	0.22
LSCR	7.3
MOVB	15
MOVD	20
MOVR	20
MOVW	18
MUL	37
NETR	99
NETW 시간 = 축 + (LM ∗ N) 축 길이 배율기(LM) N은 전송할 바이트의 수입니다.	 95 4
NEXT	0
NOP	0.22
NOT	0.22
O 사용: I SM, T, C, V, S, Q, M L	0.22 0.72 6.4
OB <=, =, >=, >, <, <>	18
OD <=, =, >=, >, <, <>	26
OI 사용: 로컬 입력 확장 입력	15 21
OLD	0.22
ON 사용: I SM, T, C, V, S, Q, M L	0.22 0.72 6.4
ONI 사용: 로컬 입력 확장 입력	15 21

인스트럭션		µs
OR<=, =, >=, >, <, <>		29
ORB		19
ORD		29
ORW		25
OS=, < >	시간 + 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 비교된 문자의 수입니다.	 33 6.3
OW <=, =, >=, >, <, <>		24
PID	일반 수동-자동 전환 계수 재계산 자동 조정	400 800 Max 770 Max 650 Max
PLS:	사용: PWM PTO 단일 세그먼트 PTO 다중 세그먼트	31 36 50
R	길이=1 및 상수로 지정됨 카운터용 축(C) 타이머용 축(T) 모든 기타용 축 그렇지 않을 경우: 시간 = 축 + (길이*LM) 카운터용 축 타이머용 축(T) 모든 기타용 축 오퍼랜드 C에 대한 길이 배율기(LM) 오퍼랜드 T에 대한 길이 배율기(LM) 모든 기타에 대한 길이 배율기(LM) 길이가 변수로 저장된 경우, 축에 추가합니다.	 9.3 16 2.9 8.6 8.3 14 5.1 9.9 0.5 17
RCV		51
RET		16
RI	시간 = 축 + (길이*LM) 축 로컬 출력을 사용하는 길이 배율기(LM) 확장 출력을 사용하는 길이 배율기(LM) 길이가 변수로 저장된 경우, 축에 추가합니다.	 8.9 13 21 17
RLB	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 23 0.2
RLD	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 28 1.4
RLW	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 27 0.9
ROUND		56 Typ 110 Max
RRB	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 22 0.5
RRD	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 28 1.7

인스트럭션		µs
RRW	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 26 1.2
RTA	시간 = 축 + (LM * N) 축(결과의 첫 번째 숫자의 경우) 길이 배율기(LM) N은 결과의 추가 숫자에 대한 수입니다.	 149 96
RTS	시간 = 축 + (LM * N) 축(결과 x의 첫 번째 숫자의 경우) 길이 배율기(LM) N은 결과의 추가 숫자에 대한 수입니다.	 154 96
S	길이의 경우 = 1 및 상수로 지정됨 그렇지 않을 경우: 시간 = 축 + (길이*LM) 축 길이 배율기(LM) 길이가 변수로 저장된 경우, 축에 추가합니다.	2.9 14 0.5 17
SCAT	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 추가된 문자의 수입니다.	 30 5.3
SCPY	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 복사된 문자의 수입니다.	27 4.6
SCRE		0.24
SCRT		10
SEG		15
SFND	최대 시간 = 축 +((N1-N2) * LM2) +(N2 * LM1) 축 길이 배율기 1(LM1) 길이 배율기 2(LM2) N1은 소스 문자열의 길이입니다. N2는 검색 문자열의 길이입니다.	 39 7.6 6.8
SHRB	시간 = 축 + (길이*LM1) + ((길이 /8) * LM2) 축(상수 길이) 축(변수 길이) 길이 배율기 1(LM1) 길이 배율기 2(LM2)	 48 52 1.0 1.5
SI	시간 = 축 + (길이*LM) 축 로컬 출력을 사용하는 LM 확장 출력을 사용하는 LM 길이가 변수로 저장된 경우, 축에 추가합니다.	 8.9 13 21 17
SIN		900 Typ 1070 Max
SLB	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 23 0.2
SLD	시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 29 1.1

인스트럭션	μs
SLEN	21
SLW 시간 = 축 + (LM + N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 27 0.6
SPA	371
SQRT	460 Typ 550 Max
SRB 시간 = 축 + (LM + N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 22 0.6
SRD 시간 = 축 + (LM + N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 28 1.5
SRW 시간 = 축 + (LM + N) 축 길이 배율기(LM) N은 전환 카운트입니다.	 27 1
SSCPY 시간 = 축 + (LM * N) 축 길이 배율기(LM) N은 복사된 문자의 수입니다.	 42 5.3
STD 시간 = 축 + (LM * N) 축(첫 번째 소스 문자에 대해) 길이 배율기(LM) N은 추가 소스 문자의 수입니다.	 69 27

인스트럭션	μs
STI 시간 = 축 + (LM * N) 축(첫 번째 소스 문자에 대해) 길이 배율기(LM) N은 추가 소스 문자의 수입니다.	 58 27
STOP 전원 흐름이 없음	4
STR 시간 = 축 + (LM * N) 축(첫 번째 소스 문자에 대해) 길이 배율기(LM) N은 추가 소스 문자의 수입니다.	 51 81
SWAP	17
TAN	1080 Typ 1300 Max
TODR	331
TODRX 섬머 타임 수정	391 Typ 783 Typ
TODW	436
TODWX	554
TOF	36
TON	33
TONR	32
TRUNC	53 Typ 106 Max
WDR	7
XMT	42
XORB	19
XORD	29
XORW	25

S7-200 빠른 참조 정보

정보를 더 쉽게 찾을 수 있도록, 이 절에서 다음의 정보를 요약하여 설명합니다.

- 특수 메모리 비트
- 인터럽트 이벤트의 설명
- S7-200 CPU 메모리 범위 및 기능의 요약
- 고속 카운터 HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4, HSC5
- S7-200 인스트럭션

도표 G-1 특수 메모리 비트

특수 메모리 비트			
SM0.0	항상 켜짐	SM1.0	조작 결과 = 0
SM0.1	첫 번째 스캔	SM1.1	오버플로 또는 잘못된 값
SM0.2	보존 데이터 손실됨	SM1.2	부정적 결과
SM0.3	전원 켜기	SM1.3	0으로 나누기
SM0.4	30초 오프 / 30초 온	SM1.4	테이블이 꽉 차 있음
SM0.5	0.5초 오프 / 0.5초 온	SM1.5	테이블 비어 있음
SM0.6	오프 1 스캔 / 온 1 스캔	SM1.6	BCD-이진수 변환 에러
SM0.7	RUN 위치의 스위치	SM1.7	ASCII-16진수 변환 에러

도표 G-2 우선순위 순서의 인터럽트 이벤트

이벤트 번호	인터럽트 설명	우선순위 그룹	그룹 내 우선순위
8	포트 0: 수신 문자	통신(최상위)	0
9	포트 0: 전송 완료		0
23	포트 0: 수신 메시지 완료		0
24	포트 1: 수신 메시지 완료		1
25	포트 1: 수신 문자		1
26	포트 1: 전송 완료		1
19	PTO 0 완료 인터럽트	개별(중앙)	0
20	PTO 1 완료 인터럽트		1
0	I0.0, 상승 에지		2
2	I0.1, 상승 에지		3
4	I0.2, 상승 에지		4
6	I0.3, 상승 에지		5
1	I0.0, 하강 에지		6
3	I0.1, 하강 에지		7
5	I0.2, 하강 에지		8
7	I0.3, 하강 에지		9
12	HSC0 CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		10
27	HSC0 방향 변경됨		11
28	HSC0 외부 리셋		12
13	HSC1 CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		13
14	HSC1 방향 입력 변경됨		14
15	HSC1 외부 리셋		15
16	HSC2 CV=PV		16
17	HSC2 방향 변경됨		17
18	HSC2 외부 리셋		18
32	HSC3 CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		19
29	HSC4 CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		20
30	HSC4 방향 변경됨		21
31	HSC4 외부 리셋		22
33	HSC5 CV=PV (현재 값 = 사전 설정 값)		23
10	시간 인터럽트 0	시간(최하위)	0
11	시간 인터럽트 1		1
21	타이머 T32 CT=PT 인터럽트		2
22	타이머 T96 CT=PT 인터럽트		3

도표 G-3 S7-200 CPU의 메모리 범위 및 기능

설명		CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
사용자 프로그램 크기 실행 모드 편집 포함 실행 모드 편집 포함 안 함		 4096 바이트 4096 바이트	 4096 바이트 4096 바이트	 8192 바이트 12288 바이트	 12288 바이트 16384 바이트	 16384 바이트 24576 바이트
사용자 데이터 크기		2048 바이트	2048 바이트	8192 바이트	10240 바이트	10240 바이트
프로세스 이미지 입력 레지스터		I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7
프로세스 이미지 출력 레지스터		Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7
아날로그 입력(읽기 전용)		AIW0 ~ AIW30	AIW0 ~ AIW30	AIW0 ~ AIW62	AIW0 ~ AIW62	AIW0 ~ AIW62
아날로그 출력(쓰기 전용)		AQW0 ~ AQW30	AQW0 ~ AQW30	AQW0 ~ AQW62	AQW0 ~ AQW62	AQW0 ~ AQW62
변수 메모리(V)		VB0 ~ VB2047	VB0 ~ VB2047	VB0 ~ VB8191	VB0 ~ VB10239	VB0 ~ VB10239
로컬 메모리(L)[1]		LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63
비트 메모리(M)		M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7
특수 메모리(SM) 읽기 전용		SM0.0 ~ SM179.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM299.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7
타이머		256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)
지연 시 보존	1ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
	10ms	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68
	100ms	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95
온/오프 지연	1ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
	10ms	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100
	100ms	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255
카운터		C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255
고속 카운터		HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5
연속 컨트롤 릴레이(S)		S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7
어큐뮬레이터 레지스터		AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3
점프/레이블		0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
호출/서브루틴		0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 127
인터럽트 루틴		0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127
양/음의 전환		256	256	256	256	256
PID 루프		0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7
포트		포트 0	포트 0	포트 0	포트 0, 포트 1	포트 0, 포트 1

[1] LB60 ~ LB63은 STEP 7-Micro/WIN, 버전 3.0 이상에 의해 예약됩니다.

도표 G-4 고속 카운터 HSC0, HSC3, HSC4 및 HSC5

모드	HSC0			HSC3	HSC4			HSC5
	클릭	방향	리셋	클릭	클릭	방향	리셋	클릭
0	I0.0			I0.1	I0.3			I0.4
1	I0.0		I0.2		I0.3		I0.5	
2								
3	I0.0	I0.1			I0.3	I0.4		
4	I0.0	I0.1	I0.2		I0.3	I0.4	I0.5	
5								
모드	HSC0				HSC4			
	위쪽 클릭	아래쪽 클릭	리셋		위쪽 클릭	아래쪽 클릭	리셋	
6	I0.0	I0.1			I0.3	I0.4		
7	I0.0	I0.1	I0.2		I0.3	I0.4	I0.5	
8								
모드	HSC0				HSC4			
	단계 A	단계 B	리셋		단계 A	단계 B	리셋	
9	I0.0	I0.1			I0.3	I0.4		
10	I0.0	I0.1	I0.2		I0.3	I0.4	I0.5	
11								
모드	HSC0			HSC3				
	클릭			클릭				
12	Q0.0			Q0.1				

도표 G-5 고속 카운터 HSC1 및 HSC2

모드	HSC1				HSC2			
	클릭	아래쪽 클릭	리셋	시작	클릭	방향	리셋	시작
0	I0.6				I1.2			
1	I0.6		I1.0		I1.2		I1.4	
2	I0.6		I1.0	I1.1	I1.2		I1.4	I1.5
3	I0.6	I0.7			I1.2	I1.3		
4	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3	I1.4	
5	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
모드	HSC1				HSC2			
	위쪽 클릭	아래쪽 클릭	리셋	시작	위쪽 클릭	아래쪽 클릭	리셋	시작
6	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3		
7	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3	I1.4	
8	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
모드	단계 A	단계 B	리셋	시작	단계 A	단계 B	리셋	시작
9	I0.6	I0.7			I1.2	I1.3		
10	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3	I1.4	
11	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5

부울 인스트럭션

LD	비트	로드
LDI	비트	즉시 로드
LDN	비트	로드 안 함
LDNI	비트	즉시 로드 안 함
A	비트	AND
AI	비트	AND 즉시
AN	비트	AND 안 함
ANI	비트	AND 즉시 안 함
O	비트	OR
OI	비트	OR 즉시
ON	비트	OR 안 함
ONI	비트	OR 즉시 안 함
LDBx	IN1, IN2	바이트 비교의 로드 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>I) IN2
ABx	IN1, IN2	바이트 비교의 AND 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
OBx	IN1, IN2	바이트 비교의 OR 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
LDWx	IN1, IN2	워드 비교의 로드 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
AWx	IN1, IN2	워드 비교의 AND 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
OWx	IN1, IN2	워드 비교의 OR 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
LDDx	IN1, IN2	DWord 비교의 로드 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
ADx	IN1, IN2	DWord 비교의 AND 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
ODx	IN1, IN2	DWord 비교의 OR 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
LDRx	IN1, IN2	실수 비교의 로드 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
ARx	IN1, IN2	실수 비교의 AND 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
ORx	IN1, IN2	실수 비교의 OR 결과 IN1 (x:<, <=,=, >=, >, <>) IN2
NOT		스택 부정
EU		상승 에지의 감지
ED		하강 에지의 감지
=	비트	값 할당
=I	비트	즉시 값 할당
S	비트, N	비트 범위 설정
R	비트, N	비트 범위 리셋
SI	비트, N	즉시 비트 범위 설정
RI	비트, N	즉시 비트 범위 리셋
LDSx	IN1, IN2	문자열 비교의 로드 결과 IN1 (x: =, <>) IN2
ASx	IN1, IN2	문자열 비교의 AND 결과 IN1 (x: =, <>) IN2
OSx	IN1, IN2	문자열 비교의 OR 결과 IN1 (x: =, <>) IN2
ALD		And 로드
OLD		Or 로드
LPS		로직 밀기(스택 컨트롤)
LRD		로직 읽기(스택 컨트롤)
LPP		로직 밀어내기(스택 컨트롤)
LDS	N	로드 스택(스택 컨트롤)
AENO		And ENO

수치, 증가 및 감소 인스트럭션

+I +D +R	IN1, OUT IN1, OUT IN1, OUT	더하기 정수, 더블 정수 또는 실수 IN1+OUT=OUT
-I -D -R	IN1, OUT IN1, OUT IN1, OUT	빼기 정수, 더블 정수 또는 실수 OUT-IN1=OUT
MUL	IN1, OUT	곱하기 정수(16*16->32)
*I *D *R	IN1, OUT IN1, OUT IN1, IN2	곱하기 정수, 더블 정수 또는 실수 IN1 * OUT = OUT
DIV	IN1, OUT	나누기 정수(16/6->32)
/I /D, /R	IN1, OUT IN1, OUT IN1, OUT	나누기 정수, 더블 정수 또는 실수 OUT / IN1 = OUT
SQRT	IN, OUT	제곱근
LN	IN, OUT	자연 로그
EXP	IN, OUT	자연 지수
SIN	IN, OUT	사인
COS	IN, OUT	코사인
TAN	IN, OUT	탄젠트
INCB INCW INCD	OUT OUT OUT	증분 바이트, 워드 또는 DWord
DECB DECW DECD	OUT OUT OUT	감소 바이트, 워드 또는 DWord
PID	TBL, LOOP	PID 루프

타이머 및 카운터 인스트럭션

TON	Txxx, PT	지연 온 타이머
TOF	Txxx, PT	지연 오프 타이머
TONR	Txxx, PT	지연 시 보존 타이머
BITIM	OUT	시작 간격 타이머
CITIM	IN, OUT	간격 타이머 계산
CTU	Cxxx, PV	카운트 업
CTD	Cxxx, PV	카운트 다운
CTUD	Cxxx, PV	카운트 업/다운

실시간 시계 인스트럭션

TODR	T	시간 시계 읽기
TODW	T	시간 시계 쓰기
TODRX	T	실시간 시계 읽기 확장
TODWX	T	실시간 시계 설정 확장

프로그램 컨트롤 인스트럭션

END		프로그램의 조건부 종료
STOP		STOP 모드로의 전환
WDR		와치독 리셋(300 ms)
JMP LBL	N N	정의된 레이블로 점프 건너뛸 레이블 정의
CALL CRET	N [N1,...]	서브루틴 호출[N1, ... 최대 16개의 옵션 파라메터] SBR로부터의 조건부 반환
FOR NEXT	INDX,INIT,FINAL	For/Next 루프
LSCR SCRT CSCRE SCRE	N N	로드, 전환, 조건부 종료 및 종료 순서 컨트롤 릴레이
DLED	IN	진단 LED

이동, 전환 및 회전 인스트럭션	

MOVB IN, OUT
MOVW IN, OUT
MOVD IN, OUT
MOVR IN, OUT
	이동 바이트, 워드, DWord, 실수

BIR IN, OUT BIW IN, OUT	바이트 이동 즉시 읽기 바이트 이동 즉시 쓰기
BMB IN, OUT, N BMW IN, OUT, N BMD IN, OUT, N	블록 이동 바이트, 워드, DWord
SWAP IN	바이트 스왑
SHRB DATA, S_BIT, N	이동 레지스터 비트
SRB OUT, N SRW OUT, N SRD OUT, N	오른쪽 이동 바이트, 워드, DWord
SLB OUT, N SLW OUT, N SLD OUT, N	왼쪽 이동 바이트, 워드, DWord
RRB OUT, N RRW OUT, N RRD OUT, N	오른쪽 회전 바이트, 워드, DWord
RLB OUT, N RLW OUT, N RLD OUT, N	왼쪽 회전 바이트, 워드, DWord
로직 인스트럭션	
ANDB IN1, OUT ANDW IN1, OUT ANDD IN1, OUT	바이트, 워드 및 DWord의 로직 AND
ORB IN1, OUT ORW IN1, OUT ORD IN1, OUT	바이트, 워드 및 DWord의 로직 OR
XORB IN1, OUT XORW IN1, OUT XORD IN1, OUT	바이트, 워드 및 DWord의 로직 XOR
INVB OUT INVW OUT INVD OUT	반전 바이트, 워드 및 DWord (1의 여집합)
문자열 인스트럭션	
SLEN IN, OUT SCAT IN, OUT SCPY IN, OUT SSCPY IN, INDX, N, OUT CFND IN1, IN2, OUT SFND IN1, IN2, OUT	문자열 길이 문자열 연결 문자열 복사 문자열에서 하위 문자열 복사 문자열 안에서 첫 번째 문자 찾기 문자열 안에서 문자열 찾기

테이블, 찾기 및 변환 인스트럭션	
ATT DATA, TBL	테이블에 데이터 추가
LIFO TBL, DATA FIFO TBL, DATA	테이블에서 데이터 획득
FND= TBL, PTN, INDX FND<> TBL, PTN, INDX FND< TBL, PTN, INDX FND> TBL, PTN, INDX	비교와 일치하는 테이블에서 데이터 값 찾기
FILL IN, OUT, N	패턴으로 메모리 공간 채우기
BCDI OUT IBCD OUT	BCD-정수 변환 정수-BCD 변환
BTI IN, OUT ITB IN, OUT ITD IN, OUT DTI IN, OUT	바이트-정수 변환 정수-바이트 변환 정수-더블 정수 변환 더블 정수-정수 변환
DTR IN, OUT TRUNC IN, OUT ROUND IN, OUT	DWord-실수 변환 실수-더블 정수 변환 실수-더블 정수 변환
ATH IN, OUT, LEN HTA IN, OUT, LEN ITA IN, OUT, FMT DTA IN, OUT, FM RTA IN, OUT, FM	ASCII-16진수 변환 16진수-ASCII 변환 정수-ASCII 변환 더블 정수-ASCII 변환 실수-ASCII 변환
DECO IN, OUT ENCO IN, OUT	디코드 인코드
SEG IN, OUT	7-세그먼트 패턴 생성
ITS IN, FMT, OUT DTS IN, FMT, OUT RTS IN, FMT, OUT	정수-문자열 변환 더블 정수-문자열 변환 실수-문자열 변환
STI STR, INDX, OUT STD STR, INDX, OUT STR STR, INDX, OUT	하위 문자열-정수 변환 하위 문자열-더블 정수 변환 하위 문자열-실수 변환
인터럽트 인스트럭션	
CRETI	인터럽트로부터의 조건부 반환
ENI DISI	인터럽트 활성화 인터럽트 비활성화
ATCH INT, EVNT DTCH EVNT	이벤트에 인터럽트 루틴 연결 이벤트 연결 해제
통신 인스트럭션	
XMT TBL, PORT RCV TBL, PORT	프리포트 전송 프리포트 수신 메시지
NETR TBL, PORT NETW TBL, PORT	네트워크 읽기 네트워크 쓰기
GPA ADDR, PORT SPA ADDR, PORT	포트 주소 획득 포트 주소 설정
고속 인스트럭션	
HDEF HSC, MODE	고속 카운터 모드 정의
HSC N	고속 카운터 활성화
PLS Q	펄스 출력

S7-200CN 제품

본 장의 목차

S7-200CN 제품의 인증 및 승인 514
S7-200CN 제품 515

S7-200CN 제품의 인증 및 승인

S7-200CN 제품의 CE 레이블

S7-200CN 제품은 다음 EU 규정의 전제조건 및 보호 지침을 준수합니다.

- EC 규정 73/23/EEC "저전압 규정"
- EC 규정 89/336/EEC "EMC 규정"

2009년 7월 이후 다음이 적용됩니다.

- EC 규정 2004/108/EC(EMC 규정) "전자기파 적합성"

S7-200CN 제품의 표준

S7-200CN 제품은 IEC 61131-2, PLC - 장비 전제조건의 기준을 준수합니다. 특정 기관의 승인 및 인증에 대해서는 실제 S7-200CN 제품의 표시를 확인하십시오.

S7-200CN 제품

S7-200CN 제품에 대한 SIMATIC S7-200 제품의 상호 참조는 다음 테이블에서 보여줍니다. 배선 및 성능 사양은 부록 A의 상호 참조된 SIMATIC S7-200 제품을 참조하십시오. 특정 기관의 승인 및 인증에 대해서는 실제 S7-200CN 제품의 표시를 확인하십시오.

도표 H-1 S7-200CN 제품에 대한 SIMATIC S7-200 제품의 상호 참조

모델 이름 및 설명	S7-200 SIMATIC 제품	S7-200CN 제품
CPU 222 DC/DC/DC, 8개 입력/6개 출력	6ES7 212-1AB23-0XB0	6ES7 212-1AB23-0XB8
CPU 222 AC/DC/릴레이 8개 입력/6개 릴레이	6ES7 212-1BB23-0XB0	6ES7 212-1BB23-0XB8
CPU 224 DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	6ES7 214-1AD23-0XB0	6ES7 214-1AD23-0XB8
CPU 224 AC/DC/릴레이 14개 입력/10개 릴레이	6ES7 214-1BD23-0XB0	6ES7 214-1BD23-0XB8
CPU 224XP DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	6ES7 214-2AD23-0XB0	6ES7 214-2AD23-0XB8
CPU 224XPsi DC/DC/DC 14개 입력/10개 출력	6ES7 214-2AS23-0XB0	6ES7 214-2AS23-0XB8
CPU 224XP AC/DC/릴레이 14개 입력/10개 릴레이	6ES7 214-2BD23-0XB0	6ES7 214-2BD23-0XB8
CPU 226 DC/DC/DC 24개 입력/16개 출력	6ES7 216-2AD23-0XB0	6ES7 216-2AD23-0XB8
CPU 226 AC/DC/릴레이 24개 입력/16개 릴레이	6ES7 216-2BD23-0XB0	6ES7 216-2BD23-0XB8
EM 221 디지털 입력 8 x 24 VDC	6ES7 221-1BF22-0XA0	6ES7 221-1BF22-0XA8
EM 221 디지털 입력 16 x 24 VDC	6ES7 221-1BH22-0XA0	6ES7 221-1BH22-0XA8
EM 222 디지털 출력 8 x 24 VDC	6ES7 222-1BF22-0XA0	6ES7 222-1BF22-0XA8
EM 222 디지털 출력 8 x 릴레이	6ES7 222-1HF22-0XA0	6ES7 222-1HF22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 4개 입력/4개 출력	6ES7 223-1BF22-0XA0	6ES7 223-1BF22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 4개 입력/4개 릴레이 출력	6ES7 223-1HF22-0XA0	6ES7 223-1HF22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 8개 입력/8개 출력	6ES7 223-1BH22-0XA0	6ES7 223-1BH22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 8개 입력/8개 릴레이 출력	6ES7 223-1PH22-0XA0	6ES7 223-1PH22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 16개 입력/16개 출력	6ES7 223-1BL22-0XA0	6ES7 223-1BL22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 16개 출력/16개 릴레이 출력	6ES7 223-1PL22-0XA0	6ES7 223-1PL22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 32개 입력/32개 출력	6ES7 223-1BM22-0XA0	6ES7 223-1BM22-0XA8
EM 223 24 VDC 디지털 조합 32개 입력/32개 릴레이 출력	6ES7 223-1PM22-0XA0	6ES7 223-1PM22-0XA8
EM 231 아날로그 입력, 4개 입력	6ES7 231-0HC22-0XA0	6ES7 231-0HC22-0XA8
EM 235 아날로그 조합, 4개 입력/1개 출력	6ES7 235-0KD22-0XA0	6ES7 235-0KD22-0XA8
EM 232 아날로그 출력, 2개 출력	6ES7 232-0HB22-0XA0	6ES7 232-0HB22-0XA8
EM 231 아날로그 입력 RTD, 2개 입력	6ES7 231-7PB22-0XA0	6ES7 231-7PB22-0XA8
EM 231 아날로그 입력 서모커플, 4개 입력	6ES7 231-7PD22-0XA0	6ES7 231-7PD22-0XA8

부호

&, 34
*, 34

숫자

16진수-ASCII 인스트럭션, 103
7-세그먼트 디스플레이, 102

A

ABS(American Bureau of Shipping) 해양 에이전시, 395
AC 설치 지침, 21
AC 출력 및 릴레이, 22
ACCEL_TIME(가속 시간), EM 253 위치 모듈, 256
AENO 인스트럭션, 75
AI. 아날로그 입력(AI) *참조*
AND 로드 인스트럭션, 75
AND 인스트럭션, 162
  예제, 163
AQ. 아날로그 출력(AQ) *참조*
ASCII 변환 인스트럭션, 103
ASCII-16진수 인스트럭션, 103
  예제, 106
AS-i 마법사, 465
AS-인터페이스 모듈, 설명서용 주문 번호, 499

B

BCD-정수 인스트럭션, 100
BV(Bureau Veritas) 해양 에이전시, 395

C

C 메모리, 29
CP 243-1 IT 이더넷 모듈
  연결 수, 215
CP 243-1 IT 인터넷 모듈
  기능, 463
  사양, 463
  연결부, 464
  인터넷 마법사, 464
  주문 번호, 463
  컨피규레이션, 464
  통신 프로세서, 463
CP 243-1 이더넷 모듈
  기능, 461
  마법사, 461
  사양, 460
  연결 수, 215
  연결부, 461
  주문 번호, 460
  컨피규레이션, 461
  통신 프로세서, 461
CP 243-2 AS-I 인터페이스, 사양, 465
CP 243-2 AS-인터페이스 모듈
  주문 번호, 465
  특징, 465
CP 243-2 통신 프로세서
  기능, 466
  마법사, 465
  연결부, 466
  작동, 466
CP 카드
  선택, 224
  주문 번호, 499
CP 카드, STEP 7 Micro/WIN에서 지원, 225
CP5411, 499
CP5512, 499
CP5611, 499
CPU
  ID 레지스터(SMB6), 486
  네트워크에서 검색, 213
  디지털 I/O, 2
  메모리, 2
  백업, 2
  비밀번호 보호, 48
  설치를 위한 나사 크기, 18
  스캔 사이클, 24
  실시간 시계, 2
  실행 속도, 2
  에러 처리, 60
  연결 수, 214
  입력 시뮬레이터, 473
  전원 전제조건, 17, 475
  치수, 2
  통신 포트, 2
  확장 모듈, 2
CPU 224, 샘플 DP 프로그램, 450
CPU 데이터 전송 메시지 포맷, EM 241 모뎀 모듈, 331
CPU 모듈
  기능, 68
  메모리 범위, 68, 509
  배선도, 403-405
  사양, 398, 399
  설치, 18
  입력 사양, 400
  자가-테스트 진단, 26
  전원 사양, 400
  제거, 19
  주문 번호, 398, 497
  출력 사양, 401
CPU 이벤트, 히스토리 로그, 47
CPU, 인텔리전트 모듈 지원, 325
CRC 테이블
  Modbus 마스터 프로토콜, 351
  Modbus 슬레이브 프로토콜, 351

D

DATx_WRITE, 데이터 로그 서브루틴, 381
DC 설치 지침, 21
DC 출력 및 릴레이, 22
DC 트랜지스터, 보호, 22
DECEL_TIME(감속 시간), EM 253 위치 모듈, 256
DIN 레일 장착, 18

DIP 스위치
RS-232/PPI 다중 마스터 케이블, 471
RTD, 433-434
서모커플, 429
DIP 스위치 세팅, PPI 다중 마스터 케이블, 9, 227
DNV(Det Norske Veritas) 해양 에이전시, 395

E

EEPROM
변수 메모리(V) 저장, 39, 489
비트 메모리(M) 저장, 39
에러 코드, 480
EM 231 RTD 모듈
CPU 호환성, 427
DIP 스위치 선택, 433-434
구성, 433
사양, 426
상태 표시기, 436
온도 범위 및 정확도, 437-438
커넥터 터미널, 427
EM 231 서모커플 모듈
CPU 호환성, 427
DIP 스위치 선택, 429
구성, 428
기본, 428
사양, 426
상태 표시기, 430
온도 범위 및 정확도, 431-432
커넥터 터미널, 427
EM 231 아날로그 입력 모듈
보정, 418
사양, 425
설치, 424
입력 데이터 워드 포맷, 421
입력 블록 다이어그램, 421
정확도 및 반복성, 424
EM 232 아날로그 출력 모듈
출력 데이터 워드 포맷, 423
출력 블록 다이어그램, 423
EM 235 아날로그 입력/출력 모듈
보정, 418
사양, 425
설치, 424
입력 데이터 워드 포맷, 421
입력 블록 다이어그램, 422
정확도 및 반복성, 424
출력 데이터 워드 포맷, 423
출력 블록 다이어그램, 423
컨피규레이션, 420
EM 241 모뎀 모듈
CPU 데이터 전송 메시지 포맷, 331
CPU 호환성, 453
MOD_XFR 인스트럭션, 321
Modbus RTU 프로토콜, 311
Modbus 주소, 312
MODx_CTRL 인스트럭션, 321
MODx_MSG 인스트럭션, 322
RJ11 잭, 310
SMS(단문 메시지 서비스), 312
STEP 7-Micro/WIN 인터페이스, 311
국제 전화선 인터페이스, 310
데이터 전송, 313
메시징 전화 번호, 329
모뎀 확장 마법사, 316
보안 콜백, 314
블록 다이어그램, 452
비밀번호 보호, 313
사양, 452
상태 LED, 316
설치, 453
숫자 페이징, 312
예제, 325
인스트럭션, 320
인스트럭션의 에러, 323
컨피규레이션 테이블, 315, 327
텍스트 페이징, 312
특수 메모리 위치, 325
특징, 310
페이징, 312
EM 253 위치 모듈
ACCEL_TIME, 256
CPU 호환성, 456
DECEL_TIME, 256
EM 253 제어판, 290-292
POSx_CFG, 284
POSx_CLR, 283
POSx_CTRL, 274
POSx_DIS, 282
POSx_GOTO, 276
POSx_LDOFF, 279
POSx_LDPOS, 280
POSx_MAN, 275
POSx_RSEEK, 278
POSx_RUN, 277
POSx_SRATE, 281
RP 탐색 모드, 304-307
구성, 267
모듈 에러 코드, 293
모듈을 컨트롤할 샘플 프로그램, 303
모션 인스트럭션, 301
배선도, 458-459
백래시 제거, 307
에러 코드, 292
예제, 285-289
위치 컨트롤 마법사, 267
인스트럭션, 273
인스트럭션 바이트, 300
인스트럭션 생성, 303
인스트럭션 에러 코드, 292
인스트럭션 지침, 273
입력 및 출력, 265
조작 디스플레이 및 컨트롤, 290
진단 정보, 291
컨피규레이션, 291
컨피규레이션/프로파일 테이블, 294
특수 메모리, 299
특징, 265
프로그래밍, 266
EM 253 제어판, 290-292
EM 277 PROFIBUS-DP 모듈
CPU 호환성, 441
DP 슬레이브, 442
DP 프로토콜, 442

LED 상태 표시기, 447
PROFIBUS 네트워크, 443
구성, 443-444
데이터 교환 모드, 445
사양, 440
상태 LED, 441
연결 수, 214
주소 스위치, 441
추가 기능, 447
컨피규레이션 옵션, 444
컨피규레이션 파일, 448-449
특수 메모리 바이트, 446
EN, 67
ENO, 67
Exclusive OR 인스트럭션, 162
예제, 163

F

FBD 편집기
기능, 56
명명 규칙, 58
설명, 56
For-next 루프 인스트럭션
for, 169
next, 169
예제, 170

G

GL(Germanisher Lloyd) 해양 에이전시, 395
GSD 파일, EM 277 PROFIBUS-DP, 448-449
GUF(간격 갱신 인수), 233

H

HMI 디바이스, 225
HMI(Human Machine Interfaces), 주문 번호, 500
HSA(최상위 주소), 233
HSC, 50
인스트럭션 마법사, 119
HSC0, HSC1, HSC2 레지스터
(SMB36 ~ SMB65), 490
HSC3, HSC4, HSC5 레지스터
(SMB131 ~ SMB165), 493

I

I 메모리, 28
I/O 모듈 식별 및 에러 레지스터, 487
I/O 상태(SMB5), 486
I/O 에러, 61
I/O 인터럽트, 156
I/O 인터럽트 대기열, 157
I/O 주소 지정, 33
I/O 확장 케이블, 설치, 468
I/O, 읽기 및 쓰기, 41
IEC 1131-3 인스트럭션 집합, 57
IEC 카운터 인스트럭션
다운 카운터, 116
업 카운터, 116
업/다운 카운터, 116
예제, 116
IEC 타이머 인스트럭션, 201
예제, 202

L

L 메모리, 31
LAD 편집기
기능, 56
명명 규칙, 58
설명, 56
LED
EM 241 모뎀 모듈, 316
진단, 47
LRS(Lloyds Register of Shipping) 해양
에이전시, 395

M

M 메모리, 28
MBUS_CTRL 인스트럭션, 358
MBUS_INIT 인스트럭션, 355
MBUS_MSG, 보유 레지스터, 360
MBUS_SLAVE 인스트럭션, 356
Micro PLC 시스템, 설계, 52
MicroMaster 드라이브
연결, 344
읽기 및 쓰기, 340, 341
컨트롤, 333
통신, 334
MM3 드라이브
설정, 345
연결, 344
MM4 드라이브
설정, 348
연결, 347
Modbus RTU 프로토콜, 353, 354
EM 241 모뎀 모듈, 311
모뎀 모듈에서 지원하는 기능, 311
주소 매핑, 312
Modbus 마스터 MBUS_MSG, 실행 에러 코드, 361
Modbus 마스터 프로토콜
CRC 테이블, 351
사용되는 자원, 350
실행 시간, 351
실행 에러 코드, 359
지원되는 기능, 353
초기화, 351
Modbus 마스터, 특수 메모리, 350
Modbus 슬레이브 프로토콜
CRC 테이블, 351
MBUS_INIT, 355
MBUS_SLAVE, 356, 358
S7-200에 주소 매핑, 352
사용되는 자원, 351
실행 시간, 351
실행 에러 코드, 357

심볼 테이블 구성, 353
인스트럭션, 353, 354
주소, 352
지원되는 기능, 354
초기화, 351
특수 메모리, 351
프로그래밍의 예제, 357, 364
Modbus 프로토콜 라이브러리, 349
MODx_CTRL 인스트럭션, EM 241 모뎀 모듈, 321
MODx_MSG 인스트럭션, EM 241 모뎀 모듈, 322
MODx_XFR 인스트럭션, EM 241 모뎀 모듈, 321
MPI 네트워크
187.5 Kbaud 미만, 217
187.5 Kbaud 초과, 218
MPI 프로토콜, 215, 235

N

NETR, NETW, 인스트럭션 마법사, 81
Next 인스트럭션, 169
예제, 170
NK(Nippon Kaiji Kyokai) 해양 에이전시, 395
NOT 인스트럭션, 70
Null 모뎀 어댑터, 231

O

OP73, 주문 번호, 500
OR 로드 인스트럭션, 75
OR 인스트럭션, 162
예제, 163

P

PID 루프 인스트럭션, 145
루프 입력 변환, 148
루프 입력 표준화, 148
루프 출력을 스케일링된 정수로 변환, 149
루프 컨트롤, 148
루프 컨트롤 유형, 148
루프 테이블, 152
마법사, 145
모드, 151
미분 항, 148
범위, 150
변수, 150
비례 항, 147
수동 모드, 151
알람 검사, 151
에러 조건, 151
역진 작용, 150
이해, 146
자동 모드, 151
적분 항, 147
전진 작용, 150
PID 자동 조정
PV가 범위를 벗어남, 390
순서, 388
에러 상태, 389
예외 조건, 389
이해, 384
자동 히스테리시스, 387
편차, 387
필요 조건, 387
PID 조정 제어판, 390
PID, 루프 테이블, 확장, 384
PLC 정보 대화 상자, 60
POSx_CFG, 284
POSx_CLR, 283
POSx_CTRL, 274
POSx_DIS, 282
POSx_GOTO, 276
POSx_LDOFF, 279
POSx_LDPOS, 280
POSx_MAN, 275
POSx_RSEEK, 278
POSx_RUN, 277
POSx_SRATE, 281
PPI 다중 마스터 케이블, 5
RS-232 표준, 227
구성, 230
모뎀 사용, 231
무선 모뎀 사용, 232
선택, 210, 224
전송율 스위치 선택, 231
무선 모뎀, 232
프리포트 모드, 227
프리포트에 대해 구성, 231
PPI 모드, 무선 모뎀, 232
PPI 통신, 프리포트 모드로 변경, 87
PPI 프로토콜, 214, 235
다중 마스터 네트워크, 216
단일 마스터 네트워크, 216
복잡한 네트워크, 217
PPI/프리포트 모드, 무선 모뎀, 232
PROFIBUS 프로토콜, 215, 235
PROFIBUS, 마스터 및 슬레이브 디바이스, 211
PROFIBUS-DP
데이터 일관성, 445
모듈(EM 277), 443
샘플 프로그램, 450
표준 통신, 442
PROFIBUS-DP 네트워크
S7-315-2 및 EM 277, 218
STEP 7-Micro/WIN 및 HMI, 218
리피터, 222
케이블 사양, 221
핀 할당, 223
PTO 인스트럭션, 에러 코드, 264
PTO 출력, 258
PTO/PWM 기능, 레지스터(WMB66 ~ SMB85), 492
PTO_CTRL, 260
PTO0, PTO1 프로파일 정의 테이블
(SMB166 ~ SMB185), 495
PTOx_CTRL, 260
PTOx_LDPOS, 263
PTOx_MAN, 262
PTOx_RUN, 261
PV가 범위를 벗어남, PID 자동 조정, 390
PWM 출력, 구성, 253
PWMx_RUN, 254
펄스 폭 변조 인스트럭션, 254
PWMx_RUN 인스트럭션 에러 코드, 254

Q

Q 메모리, 28

R

RCPx_Read 서브루틴, 래서피 인스트럭션, 373
RJ11 잭, EM 241 모뎀 모듈, 310, 453
RP 탐색 모드, 304
RP 탐색 모드 옵션, 304-307
  EM 253 위치 모듈, 304-307
RS-232 표준
  PPI 다중 마스터 케이블, 227
  프리포트 모드, 227
RS-232/PPI 다중 마스터 케이블
  DIP 스위치 설정, 471
  사양, 469
  포트 세팅, 220
  하이퍼터미널 구성, 239-485
RS-485 표준, 222
RTD 모듈(EM 231), 433
RUN 모드, 14, 40
  프로그램 편집, 244

S

S 메모리, 32
S7-200
  C 메모리, 29
  CPU 모듈, 2
  I 메모리, 28
  L 매모리, 31
  M 메모리, 28
  Q 메모리, 28
  RS-232 표준, 227
  RUN 모드, 14, 40
  S 메모리, 32
  SM 메모리, 31
  STEP 7-Micro/WIN과의 연결, 10
  STOP 모드, 14, 40
  T 메모리, 29
  V 메모리, 28
  고속-카운터, 30
  기술 사양, 396
  네트워크 주소, 212-214
  다운로드, 37
  데이터 읽기 및 쓰기, 24
  데이터 저장, 36
  데이터 접근, 27
  로컬 메모리 영역(L), 31
  메모리, 27
  메모리 범위, 68
  모뎀, 231
  무선 모뎀, 232
  문제 해결, 249
  배선 지침, 21
  배선도, 403-405
  변수 메모리 영역(V), 28
  보존 메모리, 43
  비밀번호 보호, 48
  비트 메모리 영역(M), 28
  상수 값, 33
  상태 차트, 247
  샘플 네트워크 컨피규레이션, 216, 217, 218, 219
  설치, 17
  설치 지침, 16
  순서 컨트롤 릴레이 메모리 영역(S), 32
  스캔 사이클, 24, 42
  슬레이브 디바이스, 211, 442
  시스템 구성요소, 2
  아날로그 입력(AI), 31
  아날로그 출력(AQ), 32
  어큐뮬레이터, 30
  업로드, 37
  에러 처리, 60
  에러 코드, 480
  인터럽트 루틴, 155
  전송율, 211, 212-214
  전원 공급, 8
  전자기파 호환성, 396
  접지 지침, 21
  주소 지정, 27
  지원되는 인터럽트 루틴, 156
  치명적인 에러에 대한 반응, 480
  치수, 2
  카운터 메모리 영역(C), 29
  컨트롤 로직 실행, 24
  타이머 메모리 영역(T), 29
  특수 기능, 41
  특수 메모리 영역(SM), 31
  펄스 캐치 기능, 45
  프로세스 이미지 레지스터, 41
  프로세스-이미지 입력 레지스터(I), 28
  프로세스-이미지 출력 레지스터(Q), 28
  하드웨어 문제 해결, 249
  확장 모듈, 4
  환경 조건, 396
S7-200 PLC 시스템 매뉴얼, 주문 번호, 499
S7-200 익스플로러, 36, 41
  데이터 로그 마법사, 380
S7-200, Modbus에 주소 매핑, 352
S7-200CN 제품, 513-515
S7-300, 샘플 네트워크 컨피규레이션, 217
S7-400, 샘플 네트워크 컨피규레이션, 217
SIMATIC 인스트럭션 집합, 57
SIMATIC 카운터 인스트럭션
  예제, 115
  카운트 다운, 113
  카운트 업, 113
  카운트 업/다운, 114
SIMATIC 타이머 인스트럭션, 196
  예제, 198, 199, 200
SM 메모리, 31
  Modbus 마스터 프로토콜, 350
  Modbus 슬레이브 프로토콜, 351
  PTO/PWM 조작, 136
SMB0:상태 비트, 484
SMB1: 상태 비트, 484
SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터, 488
SMB131 ~ SMB165: HSC3, HSC4 및
  HSC5 레지스터, 493

SMB166 ~ SMB185: PTO0, PTO1 프로파일
정의 테이블, 495
SMB186 ~ SMB194: 수신 메시지 컨트롤, 492
SMB2: 프리포트 수신 문자, 485
SMB200 ~ SMB549: 인텔리전트 모듈 상태, 495
SMB28, SMB29 아날로그 조정, 50, 488
SMB3: 프리포트 패리티 에러, 485
SMB30 및 SMB130: 프리포트 컨트롤 레지스터, 488
SMB31 및 SMW32: EEPROM 쓰기 컨트롤, 489
SMB34 및 SMB35: 시간 인터럽트 레지스터, 489
SMB36 ~ SMB65: HSC0, HSC1, HSC2
레지스터, 490
SMB4: 대기열 오버플로, 485
SMB5: I/O 상태, 486
SMB6: CPU ID 레지스터, 486
SMB66 ~ SMB85: PTO/PWM 레지스터, 492
SMB7: 예비용, 486
SMB8 ~ SMB21: I/O 모듈 식별 및 에러 레지스터, 487
SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194:
수신 메시지 컨트롤, 492
SMS, 모뎀 모듈, 312
SMW22 ~ SMW26: 스캔 시간, 488
SMW98: 확장 I/O 버스 에러, 493
STEP 7-Micro/WIN
CP 카드, 225
EM 241에 대한 인터페이스, 311
PPI 다중 마스터 케이블, 225
S7-200과의 연결, 10
네트워크 주소, 212-214
디버깅 도구, 243
마스터 디바이스, 211
샘플 네트워크 컨피규레이션, 216-219
시작, 9
열기, 55
인스트럭션 집합
IEC 1131-3, 57
SIMATIC, 57
선택, 57
장비 전제조건, 5
전송율, 212-214
주문 번호, 499
컴퓨터 전제조건, 5
통신 세팅, 10
프로그래밍 패키지, 5
프로그램 생성, 55
프로그램 편집기, 55
STEP 7-Micro/WIN 32 인스트럭션 라이브러리, 499
STL 인스트럭션
빠른 참조, 511
실행 시간, 501
STL 편집기
기능, 55
설명, 55
STL. STL 편집기 참조
STOP 모드, 14, 40

T

T 메모리, 29
TC/IP, 통신 프로토콜, 215
TCP/IP, 프로토콜, 215
TOD 시계, 78
TP177micro 터치 패널 장치, 주문 번호, 500

U

USB/PPI 다중 마스터 케이블
선택, 210
주문 번호, 469
포트 세팅, 220
USS 프로토콜 라이브러리, MicroMaster
드라이브 컨트롤, 333
USS 프로토콜 인스트럭션
USS4_DRV_CTRL, 337
USS4_INIT, 336
USS4_RPM_x 및 USS4_WPM_x, 340, 341
사용 지침, 335
샘플 프로그램, 343
실행 에러 코드, 344
USS 프로토콜, 전제조건, 334
USS4_DRV_CTRL 인스트럭션, 337
USS4_INIT 인스트럭션, 336
USS4_RPM_x 인스트럭션, 340
USS4_WPM_x 인스트럭션, 341

V

V 메모리, 28
EEPROM에 저장, 39
영구 메모리에 복사, 39
주소 할당, 62

ㄱ

간격 전제조건, 16
간접 주소 지정, 34
& 및 *, 34
포인터 수정, 35
감소 인스트럭션, 144
예제, 144
감시, 14
상태 차트의 변수, 247
프로그램 상태, 246
프로세스 변수, 63
값 강제 실행, 247, 248
개방 루프 위치 컨트롤, 스텝퍼 또는 서보 사용, 255
개방 루프 컨트롤, 252
개방 유형 PLC, 설치, 16
개별 모듈, 4
개요, 개방 루프 컨트롤, 252
갱신, PWM 파형, 136
계산
전원 전제조건, 475-477
토큰 회전 시간, 233
고속 카운터, 50
SMB36 ~ SMB65, 490
리셋 및 시작 조작, 123
모드, 121, 511
모드 및 입력 정의, 120
방향 변경, 130
비활성화, 131
사전 설정 값 변경, 131
상태 바이트, 126
이해, 119

인터럽트, 120
인터럽트 할당, 126
초기화 순서, 127
컨트롤 바이트, 119
컨트롤 바이트 설정, 124
타이밍 다이어그램, 121-123
프로그래머블, 119
현재 값 변경, 131
현재 및 사전 설정 값 설정, 126
활성 상태 선택, 124
고속 카운터 정의(HDEF) 인스트럭션, 118
고속 카운터(HSC) 인스트럭션, 118
예제, 132
고속 펄스 출력, 50
SMB66 ~ SMB85, 492
조작, 133
고속-카운터
메모리 영역, 주소 지정, 30
고위상 절연 테스트, 397
곱하기 인스트럭션, 140
구성
FBD 및 LAD 상태 디스플레이, 246
PTO/PWM 조작, 136
STL 상태 디스플레이, 247
네트워크, 221
비밀번호, 49
하이퍼터미널, 239-485
구조화, 프로그램, 53
구축, 네트워크, 221
국가 표준, 394
국제 표준, 394
기능
CPU 모듈, 68
기능, Modbus, 353, 354
기호 도표
주소 지정, 62
기호 테이블
Modbus에 대한 구성, 353
끝 문자 감지, 91

ㄴ

나누기 인스트럭션, 140
날짜, 설정, 78
내비게이션 바, 55
네가티브 전환 인스트럭션, 70, 71
네트워크
CP 카드, 224
CPU 검색, 213
GUF(간격 갱신 인수), 233
HMI 디바이스, 225
HSA(최상위 주소), 233
MPI, 187.5 Kbaud 미만, 217
MPI, 187.5 Kbaud 초과, 218
PPI 다중 마스터 케이블, 224
PROFIBUS, 211
PROFIBUS-DP, 218
거리 계산, 221
구성요소, 221-224
구축, 221
다중 마스터 PPI, 216
단일 마스터 PPI, 216
디바이스 주소, 214
리피터, 222
마스터 디바이스, 211
모뎀, 231
무선 모뎀, 232
복잡, 236
복잡한 PPI, 217
샘플 컨피규레이션, 216, 217, 218
성능 최적화, 233
슬레이브 디바이스, 211
전송 속도, 221
전송율, 221
절연, 221
주소, 211
컨피규레이션 지침, 221
케이블, 221, 222
케이블 바이어스, 223
케이블 종료, 223
토큰 회전 시간, 233
통신 설정, 210-435
통신 포트, 223
네트워크 쓰기 인스트럭션, 81, 82
에러 코드, 82
예제, 84
네트워크 읽기 인스트럭션, 81, 82
에러 코드, 82
예제, 84
네트워크 커넥터, 주문 번호, 500
노이즈 거부, 입력 필터, 44
논리적 연결
MPI, 215
PPI, 214

ㄷ

다운 카운터 인스트럭션, 116
다운로드
데이터 로그 컨피규레이션, 37
래서피, 37
프로그램, 14, 37
다이오드 억제, 22
다중 마스터 PPI 네트워크, 216
다중 마스터 케이블, 9
단계, 모션 프로파일에 대해 생성, 258
단문 메시지 서비스, EM 241 모뎀 모듈, 312
단순 터미널, RS-232/PPI 다중 마스터
케이블 구성, 239-485
단일 마스터 PPI 네트워크, 216
대기열 오버플로(SMB4), 485
대기열, 인터럽트 루틴, 157
더블 워드 비교 인스트럭션, 96
더블 워드 이동 인스트럭션, 164
더블 정수-ASCII 인스트럭션, 104
더블 정수를 문자열로 변환하는
인스트럭션, 107, 110
더블 정수-실수 인스트럭션, 100
더블 정수-정수 인스트럭션, 100
더하기 인스트럭션, 140
데이터
수신, 87, 92
저장 및 복원, 36
전송, 87

데이터 교환 모드, EM 277 PROFIBUS-DP, 445
데이터 로그 마법사
DATx_WRITE 서브루틴, 381
S7-200 익스플로러, 380
개요, 376
메모리 할당, 379
사용, 377
애플리케이션 예제, 376
용어, 376
지원하는 S7-200 CPU, 376
프로젝트 다운로드, 380
데이터 복원, 전원을 켠 후, 39
데이터 블록, 54
데이터 블록 편집기
주소 할당, 62
초기 값 할당, 62
데이터 수신, 92
데이터 유형,
서브루틴 파라메터, 205
데이터 일관성, PROFIBUS, 445
데이터 전송, EM 241 모뎀 모듈, 313
도구표시줄, 55
도면, 컨피규레이션 생성, 53
동기식 갱신, PWM 인스트럭션, 136
드라이브 통신, 필요한 시간 계산, 334
드라이브. MicroMaster 드라이브 참조
디바이스 데이터베이스 파일(GSD), EM 277 PROFIBUS-DP, 448-449
디버깅
RUN 모드에서 편집, 244
값 강제 실행, 248
기능, 244
다중 스캔, 248
디스플레이
프로그램 상태, 246
프로그램 요소, 55
디스플레이 패널, 텍스트 디스플레이, 6
디지털 입력
쓰기, 26
읽기, 41
펄스 캐치, 44
필터링, 44
디지털 입력 회로, 46
디지털 출력, 상태 구성, 43
디지털 확장 모듈, 주소 지정, 33
디코드 인스트럭션, 112
예제, 112

ㄹ

라이브러리, 인스트럭션, 64
래더 로직. LAD 편집기 참조
래서피 마법사, 369
다운로드, 372
메모리 할당, 371
용어, 369
인스트럭션, 373
래서피, 업로드 및 다운로드, 37
램프 부하, 지침, 22
런타임 에러, 61
런타임 프로그래밍, 에러 코드, 481
레이블 인스트럭션, 171
레이블로 점프 인스트럭션, 171
예제, 171
레일
장착, 18
치수, 18
레지스터 비트 이동 인스트럭션
예제, 182
로드
HSC의 새 사전 설정 값, 131
HSC의 새 현재 값, 131
로직 밀기 인스트럭션, 75
로직 밀어내기 인스트럭션, 75
로직 스택 인스트럭션
AENO, 75
AND 로드, 75
OR 로드, 75
로직 밀기, 75
로직 밀어내기, 75
로직 읽기, 75
예제, 76
로직 연산 인스트럭션
AND, OR, XOR, 162
반전, 161
로직 읽기 인스트럭션, 75
로직, 컨트롤, 24
로컬 I/O, 33
로컬 메모리 영역(L), 31
로컬 변수 테이블, 55, 63
루프 입력
변환, 148
표준화, 148
루프 출력, 스케일링된 정수로 변환, 149
루프 컨트롤
(PID) 인스트럭션, 145-156
모드, 151
바이어스 조정, 150
범위/변수, 150
에러 조건, 151
유형 선택, 148
입력 변환, 148
전진/역진, 150
출력 변환, 149
루프 테이블, 152
PID, 384
리셋 우위 바이-스테이블 인스트럭션, 77
리셋 인스트럭션, 73
예제, 73
리셋, 고속 카운터, 123
리피터
네트워크, 222
주문 번호, 500
릴레이, 22
서비스 수명, 395

ㅁ

마법사
AS-i, 465
PID, 145
모뎀 확장, 230, 316
위치 컨트롤, 267
이더넷, 461

인스트럭션, HSC, 119
인스트럭션, NETR, NETW, 81
인터넷, 464
텍스트 디스플레이, 6
마스터 디바이스, 211
메모리
CPU, 2
보존, 43
접근, 27
메모리 기능
블록 이동 인스트럭션, 166
스왑 인스트럭션, 183
이동 레지스터 비트 인스트럭션, 181
이동 인스트럭션, 164, 179
회전 인스트럭션, 179
메모리 범위
CPU 모듈, 68
빠른 참조, 509
메모리 보존, 36-39
범위, 43
메모리 영역
오퍼랜드 범위, 69
지우기, 49
메모리 채우기 인스트럭션, 192
예제, 192
메모리 카트리지, 36, 467
에러 코드, 480
정전 방전, 36
프로그램 저장, 38
메모리 카트리지, 주문 번호, 499
메모리 카트리지, 프로그램 복원, 38
메모리 할당, 데이터 로그 마법사, 379
메시지 타이머, 91
메시지, 토큰 전달 네트워크, 234
메시징 전화 번호 포맷t, EM 241 모뎀 모듈, 329
명명 규칙
프로그램 편집기, 58
모뎀
PPI 다중 마스터 케이블 사용, 231
원격, PPI 다중 마스터 케이블, 230
모뎀 모듈, 452
CPU 데이터 전송 메시지 포맷, 331
MODx_CTRL 인스트럭션, 321
MODx_MSG 인스트럭션, 322
MODx_XFR 인스트럭션, 321
RJ11 잭, 310
SMS 메시징, 312
단문 메시지 서비스, 312
데이터 전송, 313
메시징 전화 번호, 329
모뎀 확장 마법사, 316
보안 콜백, 314
비밀번호 보호, 313
상태 LED, 316
숫자 페이징, 312
예제, 325
인스트럭션, 320
인스트럭션의 에러, 323
컨피규레이션 테이블, 315
텍스트 메시지 포맷, 330
텍스트 페이징, 312
특징, 310
페이징, 312
모뎀 확장 마법사, 230
모뎀 확장 마법사, EM 241 모뎀 모듈, 316
모드
PID 루프, 151
고속 카운터, 120
모드 스위치, 40
모션 인스트럭션, EM 253 위치 모듈, 301
모션 프로파일
단계 생성, 258
위치 모듈, 257
정의, 257
무선 모뎀
PPI 다중 마스터 케이블 사용, 232
PPI 모드, 232
PPI/프리포트 모드, 232
문자 감지 시작, 89
문자 인터럽트 컨트롤, 92
문자간 타이머, 91
문자열 길이 인스트럭션, 184
문자열 내에서 문자열 찾기 인스트럭션, 187
문자열 내에서 첫 번째 문자 찾기 인스트럭션, 187
문자열 복사 인스트럭션, 184
문자열 비교 인스트럭션, 98
문자열 상수, 32
문자열 연결 인스트럭션, 184
문자열 인스트럭션
문자열 길이, 184
문자열 내에서 문자열 찾기, 187
문자열 내에서 첫 번째 문자 찾기, 187
문자열 복사, 184
문자열 연결, 184
문자열에서 하위 문자열 복사, 186
문자열, 포맷, 32
문자열, 표시, 33
문자열에서 하위 문자열 복사 인스트럭션, 186
문제 해결
S7-200 하드웨어, 249
비치명적 에러, 60
에러 코드, 480
지침, 249
치명적인 에러, 61

ㅂ

바이어스
PID 루프, 145, 147
네트워크 케이블, 223
바이트 및 정수 범위, 27
바이트 비교 인스트럭션, 96
바이트 스왑 인스트럭션, 183
예제, 183
바이트 이동 인스트럭션, 164
바이트 이동 즉시 쓰기 인스트럭션, 165
바이트 이동 즉시 읽기 인스트럭션, 165
바이트 일관성, PROFIBUS, 445
바이트 주소 포맷, 27
바이트-정수 인스트럭션, 100
반올림 인스트럭션, 101
반전 더블 워드 인스트럭션, 161
반전 바이트 인스트럭션, 161
반전 워드 인스트럭션, 161
반전 인스트럭션, 예제, 161
방지, 네트워크 충돌, 236

방향, HSC에서의 변경, 130
배선, 20, 21
배선도
  CPU 모듈, 403-405
  CPU 입력 및 출력, 403
  EM 253 위치 모듈, 458-459
  개별 확장 모듈, 410-412
배터리 카트리지, 467
  주문 번호, 499
백래시, 작업 영역 선택, 307
버퍼 일관성, PROFIBUS, 445
범위, PID 루프, 150
변경
  HSC의 사전 설정 값, 131
  HSC의 현재 값, 131
  고속 카운터 방향, 130
변수
  PID 루프, 150
  감시, 63
  상태 차트로 감시, 247
  심볼릭 주소 지정, 62
변수 메모리 영역(V), 28
변환
  루프 입력, 148
  루프 출력을 스케일링된 정수로, 149
변환 인스트럭션
  16진수-ASCII, 103
  ASCII, 103
  ASCII-16진수, 103
  디코드, 112
  문자열, 107, 110
  반올림, 101
  세그먼트, 102
  예제, 101
  인코드, 112
  자르기, 101
  표준, 99
보기, 에러, 60
보안 콜백, EM 241 모뎀 모듈, 314
보안, 비밀번호, 48
보유 레지스터, MBUS_MSG, 360
보정
  EM 231, 418
  EM 235, 418
  입력, 418
보존 데이터 메모리, 36
보존 메모리, 43
보존 비트 메모리, 39
보호 회로, 395
복구, 손실된 비밀번호, 49
복잡한 PPI 네트워크, 217
부동 소수점 값, 32, 149
부울 인스트럭션
  로직 스택, 75
  설정/리셋 바이-스테이블, 77
  접점, 70
  코일, 73
북마크, 244
분기 컨트롤
  순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션, 175
  예제, 175
블록 다이어그램, EM 241 모뎀, 452
블록 이동 더블 워드 인스트럭션, 166
블록 이동 바이트 인스트럭션, 166
블록 이동 워드 인스트럭션, 166
블록 이동 인스트럭션, 예제, 166
비교 인스트럭션, 59
  더블 워드 비교, 96
  문자열 비교, 98
  바이트 비교, 96
  실수 비교, 96
  예제, 96
  정수 비교, 96
비교, 토큰 회전 시간, 235
비동기식 갱신, PWM 인스트럭션, 136
비례 항, PID 알고리즘, 147
비밀번호
  CPU 기능, 48
  구성, 49
  손실 복구, 49
  접근 제한, 49
  지우기, 49
비밀번호 보호, EM 241 모뎀 모듈, 313
비조건부 입력, 59
비치명적 에러, 60
비트 로직 인스트럭션
  로직 스택 인스트럭션, 75
  리셋 우위 바이-스테이블, 77
  설정/리셋 바이-스테이블, 77
  접점 인스트럭션, 70
  코일 인스트럭션, 73
비트 메모리 영역(M), 28
  전원 손실 시 저장, 39
비활성화, 고속 카운터, 131
빠른 참조 정보, 505
빼기 인스트럭션, 140

ㅅ

사양
  CP 243-1 IT 인터넷 모듈, 463
  CP 243-1 이더넷 모듈, 460
  CP 243-2 AS-인터페이스 모듈, 465
  CPU 모듈, 398, 399
  EM 231 RTD, 426
  EM 231 서모커플, 426
  EM 241 모뎀, 452
  EM 277 PROFIBUS-DP, 440
  Micro PLC 시스템, 52
  RS-232/PPI 다중 마스터 케이블, 469
  개별 확장 모듈, 407
  아날로그 확장 모듈, 414
사용자 라이브러리, 64
사용자 정의 프로토콜, 프리포트 모드, 226
사용자 종료, 92
사이클 시간(PTO 기능), 133
사인 인스트럭션, 143
사전 설정 값
  HSC에 대한 세팅, 126
  HSC에서의 변경, 131
상수 값, 33

상태
LAD 및 FBD에서 디스플레이, 246
STL에 디스플레이, 247
스캔 끝, 246
실행, 246
프로그램 감시, 246
상태 LED
EM 231 RTD, 436
EM 231 서모커플, 430
EM 253 위치 모듈, 456
EM 277 PROFIBUS-DP, 441, 447
상태 바이트, 고속 카운터, 126
상태 차트, 63
값 감시, 247
값 강제 실행, 248
상호 참조 테이블, 244
샘플 프로그램, 10
생성
Micro/WIN의 프로그램, 55
사용자 정의 프로토콜, 226
심볼릭 이름 목록, 53
컨피규레이션 도면, 53
프로그램, 10
서모커플 모듈(EM 231)
구성, 428
기본, 428
상태 표시기, 430
온도 범위, 431-432
서보, 개방 루프 위치 컨트롤, 255
서브루틴
데이터 유형, 205
예제, 53
인터럽트 루틴에서 호출, 156
전원 흐름 파라메터, 205
중첩, 204
지침, 54
파라메터 사용, 205
파라메터 유형, 205
서브루틴 인스트럭션
서브루틴 호출, 204
서브루틴에서 조건부 반환, 204
예제, 207
서브루틴 호출 인스트럭션, 204
예제, 205
서브루틴에서 반환 인스트럭션, 204
예제, 207
서브루틴에서 조건부 반환 인스트럭션, 204
서지 억제, 22
선입선출 인스트럭션, 190
예제, 190
선택
CP 카드, 224
PPI 다중 마스터 케이블, 224
RTD DIP 스위치, 433-434
S7-200 조작 모드, 40
서모커플 DIP 스위치, 429
인스트럭션 집합, 57
통신 프로토콜, 214
프로그램 편집기, 55
설계
Micro PLC 시스템, 52
안전 회로, 52
설명서, 주문 번호, 499
설정
HSC에 대한 현재 및 사전 설정 값, 126
MM3 드라이브, 345
MM4 드라이브, 348
날짜, 78
시간, 78
컨트롤 바이트(HSC), 124
설정 우위 바이-스테이블 인스트럭션, 77
설정 인스트럭션, 73
예제, 73
설치
CPU 모듈, 18
EM 231, 424
EM 235, 424
I/O 확장 케이블, 468
S7-200, 17
간격 전제조건, 16
고전압 디바이스, 16
열 생성 디바이스, 16
장착 전제조건, 18
전기 노이즈, 16
전원 공급, 17
지침, 16
확장 모듈, 18
성능, 네트워크 최적화, 233
세그먼트 인스트럭션, 102
예제, 102
세팅
S7-200에 대한 원격 주소, 213
전송율, 211
소프트웨어 디버깅, 243
손실된 비밀번호, 49
수동 모드, PID 루프, 151
수렴 컨트롤
순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션, 175
예제, 177
수신 인스트럭션, 86
SMB86 ~ SMB94 및 SMB186 ~ SMB194, 492
끝 문자 감지, 91
끝 상태, 89
데이터 수신, 87
메시지 타이머, 91
문자 감지 시작, 89
문자간 타이머, 91
사용자 종료, 92
시작 상태, 89
예제, 93
중단 감지, 90
최대 문자 카운트, 92
패리티 에러, 92
프리포트 모드, 86
수정, 포인터, 35
수치 인스트럭션
감소, 144
곱하기, 140
나누기, 140
더하기, 140
빼기, 140
정수를 나머지로 나누기(DIV), 142
정수와 더블 정수의 곱하기(MUL), 142
증가, 144

순서 컨트롤 릴레이 로드 인스트럭션, 172
순서 컨트롤 릴레이 메모리 영역(S), 32
순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션
  분기 컨트롤, 175
  수렴 컨트롤, 175
  순서 컨트롤 릴레이 로드, 172
  순서 컨트롤 릴레이 전환, 172
  순서 컨트롤 릴레이 종료, 172
  예제, 172
  제한 사항, 172
  조건부 순서 컨트롤 릴레이 종료, 172
순서 컨트롤 릴레이 전환 인스트럭션, 172
순서 컨트롤 릴레이 종료 인스트럭션, 172
순서, 인터럽트 이벤트, 158
숫자 인스트럭션
  사인, 143
  자연 로그, 143
  자연 지수, 143
  제곱근, 143
  코사인, 143
  탄젠트, 143
숫자 페이징, EM 241 모뎀 모듈, 312
숫자, 표시, 27, 32, 33
스캔 사이클, 24
  타이머, 198
  횟수 지정, 248
스캔 시간
  SMW22 ~ SMW26, 488
스케일링된 정수, 루프 출력 변환, 149
스텝퍼 모터 컨트롤, PTO/PWM 제너레이터, 138
스텝퍼, 개방 루프 위치 컨트롤, 255
슬레이브 디바이스, 211
  EM 277 PROFIBUS-DP, 442
  S7-200, 442
시간 기반 인터럽트, 156
시간 인터럽트 대기열, 157
시간 인터럽트 루틴, 예제, 159
시간 인터럽트, 시간 간격 레지스터(SMB34, SMB35), 489
시간(TOD) 시계, 78
시간, 설정, 78
시간-스탬프, 히스토리 로그, 47
시계
  상태 비트, 484
  카트리지, 467
시계 인스트럭션
  실시간 시계 설정, 78
  실시간 시계 설정 확장, 79
  실시간 시계 읽기, 78
  실시간 시계 읽기 확장, 79
시뮬레이터, 입력, 473
시뮬레이터, 주문 번호, 500
시스템 블록, 54
시스템 설계, Micro PLC, 52
시스템 지원, 인터럽트 루틴, 155
시작, STEP 7-Micro/WIN, 9
시작, 고속 카운터, 123
실수 값, 27, 32
실수 비교 인스트럭션, 96
실수 수치 인스트럭션, 예제, 141
실수 이동 인스트럭션, 164
실수-ASCII 인스트럭션, 105
  예제, 106
실수를 문자열로 변환하는 인스트럭션, 107, 110
실시간 시계 설정 인스트럭션, 78
실시간 시계 설정 확장 인스트럭션, 79
실시간 시계 인스트럭션, 78
실시간 시계 읽기 인스트럭션, 78
실시간 시계 읽기 확장 인스트럭션, 79
실행
  인스트럭션, 25
  컨트롤 로직, 24
실행 모드 편집, 42
  비활성화, 47
실행 상태, 42
실행 시간, STL 인스트럭션, 501
실행 에러, 61
실행 에러 코드, USS 프로토콜 인스트럭션, 344
실행, 프로그램, 14
심볼 테이블, 62
심볼릭 이름, 목록 생성, 53
심볼릭 주소 지정, 62

O

아날로그 모듈, 4
  EM 231 RTD, 426
  EM 231 서모커플, 426
  EM 231 아날로그 입력, 419
  EM 232 아날로그 출력, 423
  EM 235 아날로그 입력/출력, 420
아날로그 입력(AI)
  주소 지정, 31
  필터링, 45
아날로그 조정
  SMB28 및 SMB29, 488
  포텐시오미터, 50
아날로그 출력(AQ), 주소 지정, 32
아날로그 출력, 값 구성, 43
안전 회로, 설계, 52
알람 검사, PID 루프, 151
양의 전환 인스트럭션, 71
어큐뮬레이터, 30
억제 회로, 22
업 카운터 인스트럭션, 116
업/다운 카운터 인스트럭션, 116
업로드
  프로그램, 37
업로드, 프로그램, 37
에러
  EM 241 모뎀 모듈 인스트럭션, 323
  EM 241 모뎀 모듈 컨피규레이션, 315
  I/O, 61
  Modbus 슬레이브 프로토콜 실행, 357
  PID 루프, 151
  PID 자동 조정, 389
  SMB1, 실행 에러, 484
  네트워크 읽기 및 쓰기 인스트럭션, 82
  런타임, 61
  보기, 60
  비치명적, 60
  처리, 60
  치명적, 61
  프로그램 실행, 61
  프로그램 컴파일, 60

에러 코드, 480
  EM 253 위치 모듈, 292
  EM 253 위치 모듈의 모듈 에러, 293
  EM 253 위치 모듈의 인스트럭션, 292
  PTO 인스트럭션, 264
  PWMx_RUN 인스트럭션, 254
  USS 프로토콜 인스트럭션, 344
  런타임 프로그래밍 문제, 481
  치명적인 에러, 480
  컴파일 규칙 위반, 482
에이전시 승인, 394
역진 작용 루프, 150
연결
  MM3 드라이브, 344
  MM4 드라이브, 347
  S7-200, 10
  S7-200에 모뎀, 231
  S7-200에 무선 모뎀, 232
  네트워크 디바이스, 235
  다중 마스터 케이블, 9
연결부
  CP 243-1 IT 인터넷 모듈, 464
  CP 243-1 이더넷 모듈, 461
  CP 243-2, 466
열기, 프로그램 편집기, 11
영구 메모리, 36, 39
영구 메모리, V 메모리 복사, 39
영구 프로그램 저장, 39
예비 도어 예비 키트, 주문 번호, 500
예외 조건, PID 자동 조정, 389
예제
  AND 인스트럭션, 163
  ASCII-16진수 인스트럭션, 106
  DIV 인스트럭션, 142
  EM 241 모뎀 모듈, 325
  for-next 루프 인스트럭션, 170
  IEC 카운터 인스트럭션, 116
  IEC 타이머, 202
  Modbus 슬레이브 프로토콜, 프로그래밍, 357, 364
  MUL 인스트럭션, 142
  OR 인스트럭션, 163
  SIMATIC 카운터, 115
  SIMATIC 타이머, 198, 199, 200
  USS 프로토콜 프로그램, 343
  XOR 인스트럭션, 163
  감소 인스트럭션, 144
  고속 카운터 모드, 121
  고속 카운터 인스트럭션, 132
  네트워크 읽기/쓰기 인스트럭션, 84
  디코드 인스트럭션, 112
  레이블로 점프 인스트럭션, 171
  레지스터 비트 이동 인스트럭션, 182
  로직 스택 인스트럭션, 76
  리셋 인스트럭션, 73
  메모리 채우기 인스트럭션, 192
  반전 인스트럭션, 161
  블록 이동 인스트럭션, 166
  비교 instruction, 96
  서브루틴, 53
  서브루틴 인스트럭션, 207
  서브루틴 호출, 205
  서브루틴에서 반환 인스트럭션, 207
  선입선출 인스트럭션, 190
  설정 인스트럭션, 73
  세그먼트 인스트럭션, 102
  수신 인스트럭션, 93
  순서 컨트롤 릴레이 인스트럭션, 172
  스왑 인스트럭션, 183
  시간 인터럽트 루틴, 159
  실수 수치 인스트럭션, 141
  실수-ASCII 인스트럭션, 106
  와치독 리셋 인스트럭션, 168
  위치 모듈, 285-289
  이동 인스트럭션, 180, 183
  인코드 인스트럭션, 112
  인터럽트 루틴, 53
  인터럽트 인스트럭션, 159
  전송 인스트럭션, 93
  전원 전제조건 계산, 475
  접점 인스트럭션, 72
  정수 수치 인스트럭션, 141
  정수-ASCII 인스트럭션, 106
  정지 인스트럭션, 168
  조건부 전환, 177
  조건부 종료 인스트럭션, 168
  증가 인스트럭션, 144
  지연 시 보존 타이머 인스트럭션, 200
  지연 오프 타이머 인스트럭션, 199
  지연 온 타이머 인스트럭션, 199
  카운트 다운 카운터 인스트럭션, 115
  카운트 업/다운 카운터 인스트럭션, 115
  컨트롤 스트림의 분기, 175
  컨트롤 스트림의 수렴, 177
  테이블 찾기 인스트럭션, 196
  테이블에 추가 인스트럭션, 189
  토큰 전달 네트워크, 234
  표준 변환 인스트럭션, 101
  프리포트 모드, 226
  회전 인스트럭션, 180
  후입선출 인스트럭션, 191
오른쪽 이동 더블 워드 인스트럭션, 179
오른쪽 이동 바이트 인스트럭션, 179
오른쪽 이동 워드 인스트럭션, 179
오른쪽 회전 더블 워드 인스트럭션, 179
오른쪽 회전 바이트 인스트럭션, 179
오른쪽 회전 워드 인스트럭션, 179
오퍼랜드 범위, 69
오퍼레이터 스테이션, 지정, 52
온도 범위
  EM 231 RTD, 437, 437-438
  EM 231 서모커플, 431-432
와치독 리셋 인스트럭션, 167
  예제, 168
왼쪽 이동 더블 워드 인스트럭션, 179
왼쪽 이동 바이트 인스트럭션, 179
왼쪽 회전 더블 워드 인스트럭션, 179
왼쪽 회전 바이트 인스트럭션, 179
왼쪽 회전 워드 인스트럭션, 179
우선순위
  인터럽트 루틴, 157
  인터럽트 이벤트, 158
워드 이동 인스트럭션, 164
워드 일관성, PROFIBUS, 445

워드 접근, 27
원격 주소, S7-200에 대한 세팅, 213
위치 모듈
  ACCEL_TIME, 256
  DECEL_TIME, 256
  EM 253 제어판, 290-292
  POSx_CFG, 284
  POSx_CLR, 283
  POSx_CTRL, 274
  POSx_DIS, 282
  POSx_GOTO, 276
  POSx_LDOFF, 279
  POSx_LDPOS, 280
  POSx_MAN, 275
  POSx_RSEEK, 278
  POSx_RUN, 277
  POSx_SRATE, 281
  RP 탐색 모드, 304-307
  구성, 267
  모듈 에러 코드, 293
  모션 인스트럭션, 301
  모션 프로파일 구성, 257
  백래시 제거, 307
  에러 코드, 292
  위치 컨트롤 마법사, 267
  인스트럭션, 273
  인스트럭션 생성, 303
  인스트럭션 에러 코드, 292
  인스트럭션 지침, 273
  입력 및 출력, 265
  조작 디스플레이 및 컨트롤, 290
  진단 정보, 291
  컨트롤할 샘플 프로그램, 303
  컨피규레이션, 291
  컨피규레이션/프로파일 테이블, 294
  특수 메모리, 299
  특징, 265
  프로그래밍, 266
위치 컨트롤 마법사, 133, 267
  PTOx_ADV, 264
  PTOx_CTRL, 260
  PTOx_LDPOS, 263
  PTOx_MAN, 262
  PTOx_RUN, 261
유도 부하, 22
유휴 라인 감지, 89
이더넷, 214
  TCP/IP, 215
이더넷 네트워크, CP 243-1, 219
이더넷 모듈, 마법사, 461
이동 레지스터 비트 인스트럭션, 181
이동 인스트럭션
  예제, 180
  유형, 179
이동 인스트럭션, 예제, 183
인스트럭션
  16진수-ASCII, 103
  AENO, 75
  AND, 162
  AND 로드, 75
  ASCII-16진수, 103
  BCD-정수, 100
  EM 241 모뎀 모듈, 320
  EM 253 위치 모듈, 273
  exclusive OR, 162
  for, 169
  MBUS_CTRL, 358
  MBUS_INIT, 355
  MBUS_SLAVE, 356
  Modbus 슬레이브 프로토콜, 353, 354
  MODx_CTRL, 321
  MODx_MSG, 322
  MODx_XFR, 321
  next, 169
  NOT, 70
  OR, 162
  OR 로드, 75
  PID 루프, 145
  POSx_CFG, 284
  POSx_CLR, 283
  POSx_CTRL, 274
  POSx_DIS, 282
  POSx_GOTO, 276
  POSx_LDOFF, 279
  POSx_LDPOS, 280
  POSx_MAN, 275
  POSx_RSEEK, 278
  POSx_RUN, 277
  POSx_SRATE, 281
  PTOx_ADV, 264
  PTOx_CTRL, 260
  PTOx_LDPOS, 263
  PTOx_MAN, 262
  PTOx_RUN, 261
  PWMx_RUN, 254
  USS 프로토콜, 335
  감소, 144
  고속 카운터 정의(HDEF), 118
  고속 카운터(HSC), 118
  고속 펄스 출력(PLS), 133
  곱하기, 140
  나누기, 140
  네가티브 전환, 70
  네트워크 쓰기, 81
  네트워크 읽기, 81
  다운 카운터, 116
  더블 워드 이동, 164
  더블 정수-ASCII, 104
  더블 정수를 문자열로 변환, 107, 110
  더블 정수-실수, 100
  더블 정수-정수, 100
  더하기, 140
  디코드, 112
  레이블, 171
  레이블로 점프, 171
  로직 밀기, 75
  로직 밀어내기, 75
  로직 읽기, 75
  루프 컨트롤(PID), 145
  리셋, 73
  리셋 우위 바이-스테이블, 77
  메모리 채우기, 192
  모션 생성, 303
  문자열 길이, 184

문자열 내에서 문자열 찾기, 187
문자열 내에서 첫 번째 문자 찾기, 187
문자열 복사, 184
문자열 연결, 184
문자열에서 하위 문자열 복사, 186
바이트 스왑, 183
바이트 이동, 164
바이트 이동 즉시 쓰기, 165
바이트 이동 즉시 읽기, 165
바이트-정수, 100
반올림, 101
반전 더블 워드, 161
반전 바이트, 161
반전 워드, 161
블록 이동 더블 워드, 166
블록 이동 바이트, 166
블록 이동 워드, 166
비교, 59
비트 로직, 70
빼기, 140
사인, 143
서브루틴 호출, 204
서브루틴에서 반환, 204
서브루틴에서 조건부 반환, 204
선입선출, 190
설정, 73
설정 우위 바이-스테이블, 77
세그먼트, 102
수신, 86
순서 컨트롤 릴레이 로드, 172
순서 컨트롤 릴레이 전환, 172
순서 컨트롤 릴레이 종료, 172
실수 이동, 164
실수-ASCII, 105
실수를 문자열로 변환, 107, 110
실시간 시계, 78
실시간 시계 설정, 78
실시간 시계 설정 확장, 79
실시간 시계 읽기, 78
실시간 시계 읽기 확장, 79
실행, 25
업 카운터, 116
업/다운 카운터, 116
오른쪽 이동 더블 워드, 179
오른쪽 이동 바이트, 179
오른쪽 이동 워드, 179
오른쪽 회전 더블 워드, 179
오른쪽 회전 바이트, 179
오른쪽 회전 워드, 179
와치독 리셋, 167
왼쪽 이동 더블 워드, 179
왼쪽 이동 바이트, 179
왼쪽 이동 워드, 179
왼쪽 회전 더블 워드, 179
왼쪽 회전 바이트, 179
왼쪽 회전 워드, 179
워드 이동, 164
이동 레지스터 비트, 181
인코드, 112
인터럽트, 153-160
인터럽트 비활성화, 153
인터럽트 연결 해제, 153
인터럽트 이벤트 지우기, 153
인터럽트 첨부, 153
인터럽트 활성화, 153
인터럽트로부터의 반환, 153
인터럽트로부터의 조건부 반환, 153
자르기, 101
자연 로그, 143
자연 지수, 143
전송, 86
정수-ASCII, 103
정수-BCD, 100
정수-더블 정수, 100
정수를 나머지로 나누기(DIV), 142
정수를 문자열로 변환, 107, 110
정수-바이트, 100
정수와 더블 정수의 곱하기(MUL), 142
정지, 167
제곱근, 143
조건부 순서 컨트롤 릴레이 종료, 172
조건부 종료, 167
조작 없음, 73
종료, 167
즉시 리셋, 73
즉시 설정, 73
즉시 접점, 70
즉시 출력, 73
증가, 144
지연 시 보존 타이머(TONR), 196
지연 오프 타이머(TOF), 196, 201
지연 온 타이머(TON), 196, 201
출력, 73
출력 없음, 59
카운트 다운 카운터, 113
카운트 업 카운터, 113
카운트 업/다운 카운터, 114
코사인, 143
탄젠트, 143
테이블, 190-195
테이블 찾기, 194
테이블에 추가, 189
펄스 계열 출력(PTO), 133
펄스 출력(PLS), 133
펄스 타이머(TP), 201
펄스 폭 변조(PWM), 133
포지티브 전환, 70
포트 주소 설정, 95
포트 주소 획득, 95
표준 접점, 70
하위 문자열을 더블 정수로 변환, 107, 110
하위 문자열을 실수로 변환, 107, 110
하위 문자열을 정수로 변환, 107, 110
후입선출, 190
인스트럭션 라이브러리, 64
인스트럭션 마법사
HSC, 119
NETR, NETW, 81
인스트럭션 바이트, EM 253 위치 모듈, 300
인스트럭션 에러 코드, EM 253 위치 모듈, 292, 293
인스트럭션 집합
IEC 1131-3, 57
SIMATIC, 57
선택, 57

인스트럭션 트리, 11, 55
인스트럭션, 빠른 참조 지침, 511
인스트럭션, 입력, 12
인코드 인스트럭션, 112
  예제, 112
인터넷 디바이스, CP 243-1 IT, 219
인터넷 모듈, 마법사, 464
인터럽트
  HSC에 할당, 126
  고속 카운터, 120
인터럽트 루틴, 25, 42
  I/O, 156
  S7-200에 의해 지원되는 유형, 156
  대기열, 157
  상승/하강 에지, 156
  서브루틴 호출, 156
  시간 기반, 156
  시스템 지원, 155
  예제, 53
  우선순위, 157
  이해, 155
  주 프로그램과의 데이터 공유, 156
  지침, 54, 155
  통신 포트, 156
인터럽트 비활성화 인스트럭션, 153
인터럽트 연결 해제 인스트럭션, 153
인터럽트 이벤트
  빠른 참조, 508
  우선순위, 158
  유형, 154
인터럽트 이벤트 지우기 인스트럭션, 153
인터럽트 인스트럭션
  예제, 159
  인터럽트 비활성화, 153
  인터럽트 연결 해제, 153
  인터럽트 이벤트 지우기, 153
  인터럽트 첨부, 153
  인터럽트 활성화, 153
  인터럽트로부터의 조건부 반환, 153
인터럽트 첨부 인스트럭션, 153
인터럽트 활성화 인스트럭션, 153
인터럽트로부터의 반환 인스트럭션, 153
인터럽트로부터의 조건부 반환 인스트럭션, 153
인터페이스, 통신 선택, 210
인텔리전트 모듈, 4
  상태(SMB200 ~ SMB549), 495
  지원하는 CPU, 325
입력, 24, 25
  CPU 모듈, 403
  EM 253 위치 모듈, 265
  개별 확장 모듈, 409
  고속 카운터, 120
  디지털 필터링, 44
  보정, 418
  시작 및 리셋(HSC), 123
  아날로그 필터링, 45
  조건부/비조건부, 59
입력 데이터 워드 포맷
  EM 231, 421
  EM 235, 421
입력 블록 다이어그램
  EM 231, 421
  EM 235, 422
입력 사양
  CPU 모듈, 400
  개별 확장 모듈, 408
  아날로그 확장 모듈, 414
입력 시뮬레이터, 473
입력 이미지 레지스터, 25
입력, 인스트럭션, 12
입력에서 데이터 읽기, 24, 25

ㅈ

자동 모드, PID 루프, 151
자동 조정, PID, 384
자동 히스테리시스, 387
자르기 인스트럭션, 101
자연 로그 인스트럭션, 143
자연 지수 인스트럭션, 143
작동 모드, 모션 프로파일, 257
작업 영역 위치, EM 253 위치 모듈, 307
장비 전제조건, 5
장착
  DIN 레일, 18
  간격 전제조건, 18
  치수, 18
  패널, 18
재설치, 터미널 블록 커넥터, 19
재시작, 치명적 에러 후, 61
저장
  EEPROM에 값, 489
  EEPROM에 변수 메모리(V), 39
  EEPROM에 비트 메모리(M), 39
  S7-200 프로그램 데이터, 36
  메모리 카트리지의 프로그램, 38
  프로그램, 13
적분 항, PID 알고리즘, 147
전기 서비스 수명, 395
전송 속도, 네트워크, 221
전송 인스트럭션, 86
  데이터 전송, 87
  예제, 93
  프리포트 모드, 86
전송율
  네트워크, 221
  세팅, 211
  스위치 선택
    PPI 다중 마스터 케이블, 213, 225, 227, 231, 232
    다중 마스터 케이블, 9
  최적, 233
전역 변수 도표, 62
전역 변수 테이블, 62
전원 공급, 8, 17
전원 사양, CPU 모듈, 400
전원 손실, 보존 메모리, 39, 43
전원 전제조건, 17
  CPU, 475
  계산, 475, 477
  계산용 테이블, 477
  샘플, 476
  확장 모듈, 475
전원 흐름, 서브루틴 파라메터, 205
전자기파

방출 표준, 396
저항성 표준, 396
호환성, S7-200, 396
전제조건
Modbus 마스터 프로토콜, 350
Modbus 슬레이브 프로토콜, 351
전진 작용 루프, 150
전화선 인터페이스, 국제, EM 241 모뎀 모듈, 310
전환 인스트럭션, 70
절연, 네트워크, 221
점프 인스트럭션
레이블, 171
레이블로 점프, 171
접근
S7-200 데이터, 27, 34
상태 차트, 63
직접 주소 지정, 27
접근 제한, 48
접점 인스트럭션, 70
예제, 72
접지, 20, 21
정밀도, 타이머, 198, 199
정수 비교 인스트럭션, 96
정수 수치 인스트럭션, 예제, 141
정수-ASCII 인스트럭션, 103
예제, 106
정수-BCD 인스트럭션, 100
정수-더블 정수 인스트럭션, 100
정수를 나머지로 나누기 인스트럭션(DIV), 142
예제, 142
정수를 문자열로 변환하는 인스트럭션, 107, 110
정수-바이트 인스트럭션, 100
정수와 더블 정수의 곱하기 인스트럭션(MUL), 142
예제, 142
정지 인스트럭션, 167
예제, 168
제거
CPU 모듈, 19
터미널 블록 커넥터, 19
확장 모듈, 19
제곱근 인스트럭션, 143
조건부 순서 컨트롤 릴레이 종료 인스트럭션, 172
조건부 입력, 59
조건부 전환, 예제, 177
조건부 종료 인스트럭션, 167
예제, 168
조작 모드, CPU
변경, 40
상태 비트, 484
프리포트 프로토콜, 226
조작 없음 인스트럭션, 73
종료 인스트럭션, 167
종료, 네트워크 케이블, 223
주문 번호, 398-473
CP 243-2 AS-인터페이스 모듈, 465
CPU 모듈, 398
PPI 다중 마스터 케이블, 469
디지털 확장 모듈, 407
아날로그 확장 모듈, 414, 426
입력 시뮬레이터, 473
주소
Modbus, 352
네트워크, 211
심볼릭, 62
원격 설정, 213
할당, 62
주소 스위치, EM 277 PROFIBUS-DP, 441
주소 지정
S7-200 메모리, 27
간접(포인터), 34
고속-카운터, 30
로컬 I/O, 33
로컬 메모리, 31
메모리 영역, 28-31
바이트 비트, 27
변수 메모리, 28
비트 메모리, 28
순서 컨트롤 릴레이(SCR) 메모리, 32
아날로그 입력, 31
아날로그 출력, 32
어큐뮬레이터, 30
직접, 27
카운터 메모리, 29
타이머 메모리, 29
특수 메모리(SM) 비트, 31
프로세스-이미지 입력 레지스터, 28
프로세스-이미지 출력 레지스터, 28
확장 I/O, 33
중단 감지, 90
중첩, 서브루틴, 204
즉시 리셋 인스트럭션, 73
즉시 설정 인스트럭션, 73
즉시 접점 인스트럭션, 70
즉시 출력 인스트럭션, 73
증가 인스트럭션, 144
예제, 144
지연 시 보존 타이머 인스트럭션(TONR), 196
예제, 200
지연 오프 타이머 인스트럭션(TOF), 196, 201
예제, 199
지연 온 타이머 인스트럭션(TON), 196, 201
예제, 198
지침
EM 253 위치 모듈의 인스트럭션, 273
Micro PLC 시스템 설계, 52
간접 주소 지정을 위한 포인터 수정, 35
네트워크 컨피규레이션, 221
높은 진동 환경, 19
램프 부하, 22
배선, 20
서브루틴, 54
설치, 16
수직 설치, 19
억제 회로, 22
유도 부하, 22
인터럽트 루틴, 54, 156
접지 및 배선, 21
접지 및 회로, 20
진단 LED, 47
진단 정보, EM 253 위치 모듈, 291
진단, CPU 자가-테스트, 26

ㅊ

차등 항, PID 알고리즘, 148
찾기 인스트럭션, 194
채우기 인스트럭션, 192
처리
  복잡한 통신, 236
  에러, 60
처리, 통신 요청, 26
초기 값, 할당, 62
초기화
  Modbus 프로토콜, 351
  고속 카운터, 127
최대 문자 카운트, 92
최대 및 시작/정지 속도,
  위치 컨트롤 마법사, 255
최적화, 네트워크 성능, 233
출력, 24
  CPU 모듈, 403
  EM 253 위치 모듈, 265
  개별 확장 모듈, 410
  다음이 없는 인스트럭션, 59
출력 데이터 워드 포맷
  EM 232, 423
  EM 235, 423
출력 및 릴레이, 22
출력 블록 다이어그램
  EM 232, 423
  EM 235, 423
출력 사양
  CPU 모듈, 401
  개별 확장 모듈, 409
  아날로그 확장 모듈, 415
출력 이미지 레지스터, 24
출력 인스트럭션, 73
출력, 디지털, 상태 구성, 43
출력, 아날로그, 값 구성, 43
충돌, 네트워크 방지, 236
치명적인 에러, 61
  보기, 480
치수, CPU, 2

ㅋ

카운터 메모리 영역(C), 29
카운터 인스트럭션
  IEC
    다운 카운터, 116
    업 카운터, 116
    업/다운 카운터, 116
  SIMATIC
    카운트 다운 카운터, 113
    카운트 업 카운터, 113
    카운트 업/다운 카운터, 114
  고속 카운터 정의(HDEF), 118
  고속 카운터(HSC), 118
카운터, 고속, 50
카운트 다운 카운터 인스트럭션, 113
  예제, 115
카운트 업 카운터 인스트럭션, 113
카운트 업/다운 카운터 인스트럭션, 114
  예제, 115
카트리지
  메모리, 467
  주문 번호, 499
커넥터 터미널
  CPU 221 AC/DC/릴레이, 403
  CPU 221 DC/DC/DC, 403
  CPU 222 AC/DC/릴레이, 404, 405
  CPU 222 DC/DC/DC, 404, 405
  CPU 224 AC/DC/릴레이, 404, 405
  CPU 224 DC/DC/DC, 404, 405
  CPU 226 AC/DC/릴레이, 406
  CPU 226 DC/DC/DC, 406
  EM 221 DI 8 x AC, 411
  EM 221 DI 8x24 VDC, 411
  EM 222 DO 8 x 릴레이, 411
  EM 222 DO 8x24 VDC, 411
  EM 223 4x24 VDC 입력/4x24 VDC 출력, 410
  EM 223 DI 16/DO 16 x 24 VDC 릴레이, 412
  EM 223 DI 16/DO 16 x DC 24V, 412
  EM 223 DI 32/DO 32 x 24 VDC 릴레이, 413
  EM 223 DI 32/DO 32 x DC 24V, 413
  EM 223 DI 4/DO 4 x DC 24V/릴레이, 410, 411
  EM 223 DI 8/ DO 8 x 24 VDC/릴레이, 412
  EM 223 DI 8/DO 8 x 24 VDC, 412
  EM 231 RTD, 427
  EM 231 서모커플, 427
커넥터 핀, 통신 포트 할당, 223
커넥터, 주문 번호, 499
컨트롤 로직, 24
컨트롤 바이트, HSC에 대한 세팅, 124
컨피규레이션
  CP 243-1 IT 인터넷 모듈, 464
  CP 243-1 이더넷 모듈, 461
  EM 231, 419
  EM 231 RTD, 433
  EM 231 서모커플, 428
  EM 235, 420
  EM 253 위치 모듈, 291
  EM 277 PROFIBUS-DP, 443-444
  Modbus에 대한 심볼 테이블, 353
  디지털 출력 상태, 43
  보존 메모리 범위, 43
  아날로그 출력 값, 43
컨피규레이션 도면, 53
컨피규레이션 테이블, EM 241 모뎀 모듈, 315, 327
컨피규레이션/프로파일 테이블, EM 253
  위치 모듈, 294
컴파일 규칙 위반, 482
컴파일 에러, 60
케이블
  I/O 확장, 468
  RS-232/PPI 다중 마스터, 469
  USB/PPI 다중 마스터, 469
  구성
    원격 모뎀, 230
    프리포트, 231
  네트워크, 221, 222
  바이어스, 223
  선택, 210
  종료, 223
  주문 번호, 499

코사인 인스트럭션, 143
코일 인스트럭션
  리셋, 73
  설정, 73
  조작 없음, 73
  즉시 리셋, 73
  즉시 설정, 73
  즉시 출력, 73
  출력, 73
콜백, EM 241 모뎀 모듈, 314

ㅌ

타이머 메모리 영역(T), 29
타이머 인스트럭션
  IEC
    지연 오프 타이머(TOF), 201
    지연 온 타이머(TON), 201
    펄스 타이머(TP), 201
  SIMATIC
    지연 시 보존 타이머(TONR), 196
    지연 오프 타이머(TOF), 196
    지연 온 타이머(TON), 196
  인터럽트, 157
타이머 정밀도, 198, 199
탄젠트 인스트럭션, 143
터미널 블록 커넥터
  재설치, 19
  제거, 19
테이블 인스트럭션
  메모리 채우기, 192
  선입선출, 190
  테이블 찾기, 194
  테이블에 추가, 189
  후입선출, 190
테이블 찾기 인스트럭션, 194
  예제, 196
테이블에 추가 인스트럭션, 189
  예제, 189
텍스트 디스플레이
  주문 번호, 500
  페이스플레이트 오버레이, 500
텍스트 디스플레이 디바이스, 6
텍스트 디스플레이, 마법사, 6
텍스트 메시지 포맷, EM 241 모뎀 모듈, 330
텍스트 페이징, EM 241 모뎀 모듈, 312
텔레서비스, 311
토큰 전달 네트워크, 예제, 234
토큰 회전 시간, 233
  비교, 235
통신, 210
  MicroMaster 드라이브, 334
  Modbus 마스터 프로토콜, 350
  Modbus 슬레이브 프로토콜, 351
  S7-200, 10
  모뎀, 231-232
  무선 모뎀, 232-233
  배경 시간, 42
  인터페이스, 선택, 210
  전송율, 231, 232
  지원되는 프로토콜, 214
  충돌, 236
통신 대기열, 157
통신 모듈, 주문 번호, 499
통신 세팅, STEP 7-Micro/WIN, 10
통신 요청, 처리, 26
통신 인스트럭션
  네트워크 쓰기, 81
  네트워크 읽기, 81
  수신, 86
  전송, 86
  포트 주소 설정, 95
  포트 주소 획득, 95
통신 카드, 주문 번호, 499
통신 포트
  인터럽트, 156
  커넥터 핀 할당, 223
  프리포트 모드, 226
통신 프로세서
  CP 243-1 IT 인터넷 모듈, 463
  CP 243-1 이더넷 모듈, 461
  CP 243-2 AS-인터페이스, 465
통신 프로세서. CP 카드 참조.
통신 프로토콜
  MPI(다중 지점 인터페이스), 215, 235
  PPI(지점 간 인터페이스), 214, 235
  PROFIBUS, 215, 235
  TCP/IP, 215
  사용자 정의, 226
  선택, 214
특수 메모리
  EM 241 모뎀 모듈, 325
  Modbus 마스터 프로토콜, 350
  Modbus 슬레이브 프로토콜, 351
특수 메모리 바이트, EM 277 PROFIBUS-DP, 446
특수 메모리 비트, 484-492
  빠른 참조, 507
특수 메모리 영역(SM), 31
  아날로그 조정 포텐시오미터, 50
특수 메모리 위치, EM 253 위치 모듈, 299
특징
  EM 241 모뎀 모듈, 310
  EM 253 위치 모듈, 265

ㅍ

파라메터
  서브루틴에 대한 유형, 205
  서브루틴에 있는, 205
파이프라인, PTO 펄스, 134
패널 장착, 18
패리티 에러
  SMB3, 485
  SMB30 및 SMB130, 92
팬 아웃 커넥터, 주문 번호, 500
펄스 계열 출력
  PTOx_ADV, 264
  PTOx_CTRL, 260
  PTOx_LDPOS, 263
  PTOx_MAN, 262
  PTOx_RUN, 261

펄스 계열 출력 인스트럭션(PTO), 50, 133
SM 메모리로 구성, 136
다중 세그먼트 파이프라인, 135
단일 세그먼트 파이프라인, 134
사이클 시간, 134
스텝퍼 모터 컨트롤, 138
위치 컨트롤 마법사, 133
이해, 134
프로파일 테이블 값, 138
펄스 출력
고속, 50
펄스 계열 출력 인스트럭션(PTO), 133
펄스 출력 인스트럭션(PLS), 133
펄스 폭 변조 인스트럭션(PWM), 133
펄스 출력 인스트럭션(PLS), 133
펄스 캐치, 44
펄스 캐치 기능, 45
펄스 타이머 인스트럭션(TP), 201
펄스 폭 변조, 253
PWM 출력 구성, 253
펄스 폭 변조 인스트럭션(PWM), 50, 133
SM 메모리로 구성, 136
방법 갱신, 136
사이클 시간, 135
스텝퍼 모터 컨트롤, 138
위치 컨트롤 마법사, 133
프로파일 테이블 값, 138
펑션 블록 다이아그램. FBD 편집기 참조
페이징, 모뎀 모듈, 312
페이플레이트 오버레이, 빈, 텍스트 디스플레이, 500
편집, RUN 모드, 244
편집기
STL, 55
래더 로직(LAD), 56
펑션 블록 다이아그램(FBD), 56
편차, 387
포인터 증가, 35
포인터, 간접 주소 지정, 34
포지티브 전환 인스트럭션, 70
포텐시오미터, 아날로그 조정, 50
포트 주소 설정 인스트럭션, 95
포트 주소 획득 인스트럭션, 95
포트, 세팅, PPI 다중 마스터 케이블, 220
포함된 태그, 텍스트 및 SMS 메시지, 313
표준 DIN 레일, 17
표준 변환 인스트럭션, 99
표준 접점 인스트럭션, 70
표준, 국가 및 국제, 394
표준화, 루프 입력, 148
프로그래밍
EM 253 위치 모듈, 266
고속 카운터, 119
프로그래밍 소프웨어, 주문 번호, 499
프로그래밍 케이블, 5
프로그램
RUN 모드에서 편집, 244
STEP 7-Micro/WIN으로 생성, 55
감시, 14
구조화, 53
기본 요소, 53
다운로드, 14, 37
디버깅 기능, 244
상태 감시, 246
상태 차트, 63
생성, 10
서브루틴, 54
스캔 횟수 지정, 248
실행, 14
실행 에러, 61
아날로그 입력, 25
인터럽트 루틴 사이의 데이터 공유, 156
저장, 13, 36-40
컴파일 에러, 60
프로그램 메모리 증가, 실행 모드 편집 비활성화, 47
프로그램 메모리, 증가, 47
프로그램 복원, 메모리 카트리지에서, 38
프로그램 컨트롤 인스트럭션
for-next 루프, 169
기본 프로그램 컨트롤, 167
순서 컨트롤 릴레이(SCR), 172
와치독 리셋, 167
점프 인스트럭션, 171
정지, 167
조건부 종료, 167
프로그램 편집기, 55
STL, 55
래더 로직(LAD), 55
명명 규칙, 58
선택, 55
열기, 11
펑션 블록 다이아그램(FBD), 55
프로그램, 샘플, 위치 모듈 컨트롤, 303
프로세스 이미지 레지스터, 41
프로세스-이미지 입력 레지스터(I), 28
프로세스-이미지 출력 레지스터(Q), 28
프로토콜
PROFIBUS-DP, 442
STEP 7-Micro/WIN에서 지원, 225
프로토콜, 통신
사용자 정의, 226
선택, 214
프로파일 테이블 값, PTO/PWM 제너레이터, 138
프로파일 테이블, EM 253 위치 모듈, 294
프리포트 모드
PPI에서 변경, 87
RS-232 표준, 227
문자 인터럽트 컨트롤, 92
사용자 정의 프로토콜, 226
수신 문자(SMB2), 485
예제, 226
전송 및 수신 인스트럭션, 86
정의, 156
패리티 에러(SMB3), 485
활성화, 86
프리포트 컨트롤 레지스터(SMB30 및 SMB130), 488
프리포트 통신, 485
SMB30 및 SMB130, 488
프리포트, 구성, PPI 다중 마스터 케이블, 231
피어-투-피어 통신, 217-218
핀 할당, 통신 포트, 223
필터링
디지털 입력, 44
아날로그 입력, 45

ㅎ

하드웨어, 문제 해결, 249
하위 문자열을 더블 정수로 변환하는
  인스트럭션, 107, 110
하위 문자열을 실수로 변환하는
  인스트럭션, 107, 110
하위 문자열을 정수로 변환하는
  인스트럭션, 107, 110
하이퍼터미널, RS-232/PPI 다중 마스터
  케이블 구성, 239-485
할당
  HSC에 인터럽트, 126
  네트워크 주소, 211
  주소, 62
  초기 값, 62
해양 에이전시 승인, 395
현재 값
  HSC에 대한 세팅, 126
  HSC에서의 변경, 131
호환성
  EM 231 RTD, 427
  EM 231 서모커플, 427
  EM 241 모뎀, 453
  EM 253 위치, 456
  EM 277 PROFIBUS-DP, 441
확장 I/O, 33
  버스 에러(SMW98), 493
확장 모듈, 4
  I/O 포인트 주소 지정, 33
  ID 및 에러 레지스터, 487
  개별
    배선도, 410-412
    일반 사양, 407
    입력 사양, 408
    출력 사양, 409
  디지털, 주문 번호, 407
  설치, 18
  아날로그
    사양, 414
    입력 사양, 414
    주문 번호, 414, 426
    출력 사양, 415
  전원 전제조건, 17, 475
  제거, 19
  주문 번호, 497
  치수, 18
확장 케이블, 468
환경 사양
  수송 및 보관, 396
  작동, 396
회전 인스트럭션, 179
  예제, 180
  유형, 179
후입선출 인스트럭션, 190
  예제, 191
히스토리 로그, CPU 이벤트, 47

받는 사람

SIEMENS ENERGY & AUTOMATION INC
담당자: 기술 통신
ONE INTERNET PLAZA
PO BOX 4991
JOHNSON CITY TN USA 37602-4991

보내는 사람

이름: _____
직위: _____
회사 이름: _____
주소: _____
구/군/시: _____
국가: _____
전화 번호: _____

귀하가 종사하고 있는 산업을 선택하십시오.

- ❑ 자동차
- ❑ 화학
- ❑ 전기 설비
- ❑ 음식
- ❑ 기구
- ❑ 전기 이외의 설비
- ❑ 석유 화학
- ❑ 제약
- ❑ 플라스틱
- ❑ 제지
- ❑ 직물
- ❑ 운송
- ❑ 기타 _____

양식

귀하의 의견과 추천은 본 발행물의 품질 및 유용성을 개선하는 데 도움이 됩니다. 본 설문지를 작성하여 Siemens에 보내는 첫 번째 기회를누리십시오.

각각의 다음 질문에 대해 1(아주 좋음)부터 5(아주 나쁨)까지의 범위 내에서 자신이 생각하는 정도를 표시해 주십시오.

1. 내용이 귀하의 요구를 충족합니까?
2. 귀하가 원하는 정보를 쉽게 찾을 수 있습니까?
3. 내용을 쉽게 이해할 수 있습니까?
4. 기술적인 세부 사항이 귀하의 요구를 충족합니까?
5. 그래픽 및 테이블의 품질을 평가해 주십시오.

☐
☐
☐
☐
☐

추가 의견:

_ _ _ _

S7-200 메모리 범위 및 기능 2

설명	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
사용자 프로그램 크기 실행 모드 편집 포함 실행 모드 편집 포함 안 함	 4096바이트 4096바이트	 4096바이트 4096바이트	 8192바이트 12288바이트	 12288바이트 16384바이트	 16384바이트 24576바이트
사용자 데이터 크기	2048바이트	2048바이트	8192바이트	10240바이트	10240바이트
프로세스 이미지 입력 레지스터	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7	I0.0 ~ I15.7
프로세스 이미지 출력 레지스터	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7	Q0.0 ~ Q15.7
아날로그 입력(읽기 전용)	AIW0 ~ AIW30	AIW0 ~ AIW30	AIW0 ~ AIW62	AIW0 ~ AIW62	AIW0 ~ AIW62
아날로그 출력(쓰기 전용)	AQW0 ~ AQW30	AQW0 ~ AQW30	AQW0 ~ AQW62	AQW0 ~ AQW62	AQW0 ~ AQW62
변수 메모리(V)	VB0 ~ VB2047	VB0 ~ VB2047	VB0 ~ VB8191	VB0 ~ VB10239	VB0 ~ VB10239
로컬 메모리(L)[1]	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63	LB0 ~ LB63
비트 메모리(M)	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7	M0.0 ~ M31.7
특수 메모리(SM) 읽기 전용	SM0.0 ~ SM179.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM299.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7	SM0.0 ~ SM549.7 SM0.0 ~ SM29.7
타이머	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)	256(T0 ~ T255)
지연 시 보존 1 ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
10 ms	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68	T1 ~ T4 및 T65 ~ T68
100 ms	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95	T5 ~ T31 및 T69 ~ T95
온/오프 지연 1 ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
10 ms	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100	T33 ~ T36 및 T97 ~ T100
100 ms	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255	T37 ~ T63 및 T101 ~ T255
카운터	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255	C0 ~ C255
고속 카운터	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5	HC0 ~ HC5
연속 컨트롤 릴레이(S)	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7	S0.0 ~ S31.7
어큐뮬레이터 레지스터	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3	AC0 ~ AC3
점프/레이블	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
호출/서브루틴	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 63	0 ~ 127
인터럽트 루틴	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127	0 ~ 127
양/음의 전환	256	256	256	256	256
PID 루프	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7	0 ~ 7
포트	포트 0	포트 0	포트 0	포트 0, 포트 1	포트 0, 포트 1

[1] LB60 ~ LB63은 STEP 7-Micro/WIN, 버전 3.0 이상에 의해 예약됩니다.

STL	페이지
=	73
+D	140
-D	140
* D	140
/ D	140
+I	140
-I	140
=I	73
* I	140
/ I	140
+R	140
-R	140
*R	140
/R	140
A	70
AB < =	96
AB =	96
AB >	96
AB<	96
AB > =	96
AB <>	96
AD <	96
AD < =	96
AD =	96
AD >	96
AD > =	96
AD <>	96
AENO	75
AI	70
ALD	75
AN	70
ANDB	162
ANDD	162
ANDW	162
ANI	70
AR=	96
AR <	96
AR<=	96
AR >	96
AR>=	96
AR <>	96
AS=	98
AS<>	98
ATCH	153
ATH	103
ATT	189
AW <	96
AW < =	96
AW=	96
AW >	96

STL	페이지
AW > =	96
AW <>	96
BCDI	99
BIR	165
BITIM	196
BIW	165
BMB	166
BMD	166
BMW	166
BTI	99
CALL	204
CEVNT	153
CFND	187
CITIM	196
COS	143
CRET	204
CRETI	153
CSCRE	172
CTD	113
CTU	113
CTUD	113
DECB	144
DECD	144
DECO	112
DECW	144
DISI	153
DIV	142
DLED	178
DTA	103
DTCH	153
DTI	99
DTR	99
DTS	107
ED	70
ENCO	112
END	167
ENI	153
EU	70
EXP	143
FIFO	190
FILL	192
FND <	193
FND <>	193
FND =	193
FND >	193
FOR	169
GPA	95
HDEF	118
HSC	118
HTA	103

STL	페이지
IBCD	99
INCB	144
INCD	144
INCW	144
INVB	161
INVD	161
INVW	161
ITA	103
ITB	99
ITD	99
ITS	107
JMP	171
LBL	171
LD	70
LDB <=	96
LDB =	96
LDB >=	96
LDB >	96
LDB <	96
LDB <>	96
LDD >=	96
LDD <	96
LDD <=	96
LDD =	96
LDD >	96
LDD <>	96
LDI	70
LDN	70
LDNI	70
LDR=	96
LDR <	96
LDR<=	96
LDR >	96
LDR>=	96
LDR <>	96
LDS	75
LDS=	98
LDS<>	98
LDW <=	96
LDW <	96
LDW =	96
LDW >	96
LDW >=	96
LDW <>	96
LIFO	190
LN	143
LPP	75
LPS	75
LRD	75
LSCR	172

STL	페이지
MOVB	164
MOVD	164
MOVR	164
MOVW	164
MUL	142
NEXT	169
NETR	81
NETW	81
NOT	70
O	70
OB =	96
OB > =	96
OB >	96
OB <	96
OB < =	96
OB <>	96
OD <	96
OD < =	96
OD =	96
OD >	96
OD > =	96
OD <>	96
OI	70
OLD	75
ON	70
ONI	70
OR=	96
OR <	96
OR<=	96
OR >	96
OR >=	96
OR <>	96
ORB	162
ORD	162
ORW	162
OS=	98
OS<>	98
OW <	96
OW < =	96
OW =	96
OW >	96
OW > =	96
OW <>	96
PID	145
PLS	133
R	73
RCV	86
RI	73
RLB	179
RLD	179

STL	페이지
RLW	179
ROUND	99
RRB	179
RRD	179
RRW	179
RTA	103
RTS	107
S	73
SCAT	184
SCPY	184
SCRE	172
SCRT	172
SEG	99
SFND	187
SHRB	181
SI	73
SIN	143
SLB	179
SLD	179
SLEN	184
SLW	179
SPA	95
SQRT	143
SRB	179
SRD	179
SRW	179
SSCPY	186
STD	110
STI	110
STOP	167
STR	110
SWAP	183
TAN	143
TODR	78
TODRX	78
TODW	78
TODWX	78
TOF	196
TON	196
TONR	196
TRUNC	99
WDR	167
XMT	86
XORB	162
XORD	162
XORW	162