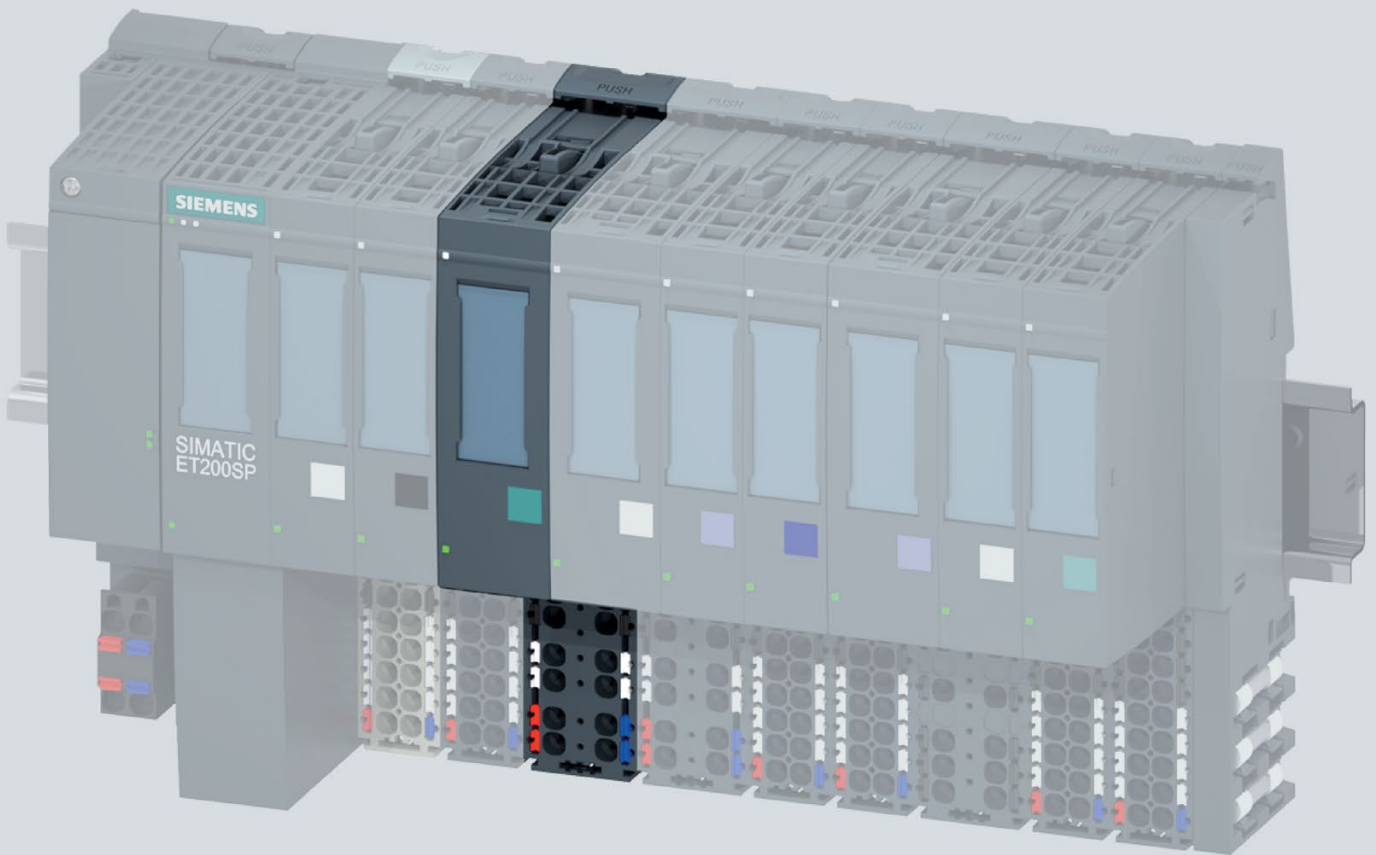


SIEMENS



Gerätehandbuch

SIMATIC

ET 200SP

Technologiemodul
TM Pulse 2x24V (6ES7138-6DB00-0BB1)

Ausgabe

05/2019

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

ET 200SP Technologiemodul TM Pulse 2x24V (6ES7138-6DB00-0BB1)

Gerätehandbuch



Vorwort

Wegweiser Dokumentation

1

Produktübersicht

2

Anschließen

3

Projektieren/Adressraum

4

Alarmer/Diagnosemeldungen

5

Technische Daten

6

Parameterdatensatz

A


Ablaufdiagramm:
Handhabung der SLOT-
Parameter


B


Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Das vorliegende Gerätehandbuch enthält die modulspezifischen Informationen zur Verdrahtung, zur Diagnose und zu den technischen Daten des Technologiemoduls.

Informationen, welche den Aufbau und die Inbetriebnahme der ET 200SP generell betreffen, finden Sie im Systemhandbuch ET 200SP.

Konventionen

Beachten Sie die folgendermaßen gekennzeichneten Hinweise:

Hinweis

Ein Hinweis enthält wichtige Informationen zum in der Dokumentation beschriebenen Produkt, zur Handhabung des Produkts oder zu dem Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Open Source Software

In der Firmware des beschriebenen Produkts wird Open Source Software eingesetzt. Die Open Source Software wird unentgeltlich überlassen. Wir haften für das beschriebene Produkt einschließlich der darin enthaltenen Open Source Software entsprechend den für das Produkt gültigen Bestimmungen. Jegliche Haftung für die Nutzung der Open Source Software über den von uns für unser Produkt vorgesehenen Programmablauf hinaus sowie jegliche Haftung für Mängel, die durch Änderungen der Software verursacht werden, ist ausgeschlossen.

Aus rechtlichen Gründen sind wir verpflichtet die Lizenzbedingungen und Copyright-Vermerke im Originaltext zu veröffentlichen. Bitte lesen Sie hierzu die Informationen im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109740777>).

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Wegweiser Dokumentation	8
2	Produktübersicht	12
	2.1 Eigenschaften	12
	2.2 Betriebsarten.....	14
3	Anschließen	15
	3.1 Anschlussbelegung und Prinzipschaltbild	15
4	Projektieren/Adressraum	22
	4.1 Betriebsart Impulsausgabe (Einzelimpuls)	22
	4.1.1 Funktion	22
	4.1.1.1 Einleitung	22
	4.1.1.2 Ausgabesequenz	22
	4.1.1.3 Impulsdauer	25
	4.1.1.4 Einschaltverzögerung	26
	4.1.1.5 Sequenzzähler	26
	4.1.1.6 High-Speed-Ausgang	27
	4.1.2 Projektieren	28
	4.1.3 Verhalten bei CPU-STOP	30
	4.1.4 Parametereinstellung	31
	4.1.5 Adressraum.....	33
	4.1.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle	34
	4.1.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle	34
	4.1.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle.....	37
	4.1.7 Taktsynchronität.....	39
	4.2 Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM.....	40
	4.2.1 Funktion	40
	4.2.1.1 Einleitung	40
	4.2.1.2 Ausgabesequenz	40
	4.2.1.3 Einschaltdauer	43
	4.2.1.4 Periodendauer	44
	4.2.1.5 Einschaltverzögerung	45
	4.2.1.6 Dithering.....	46
	4.2.1.7 Strommessung/-regelung	51
	4.2.1.8 Mindestimpulsdauer und Mindestimpulspause.....	54
	4.2.1.9 High-Speed-Ausgang	55
	4.2.2 Projektieren	56
	4.2.3 Verhalten bei CPU-STOP	58
	4.2.4 Parametereinstellung	59
	4.2.5 Adressraum.....	62
	4.2.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle	62
	4.2.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle	62
	4.2.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle.....	65

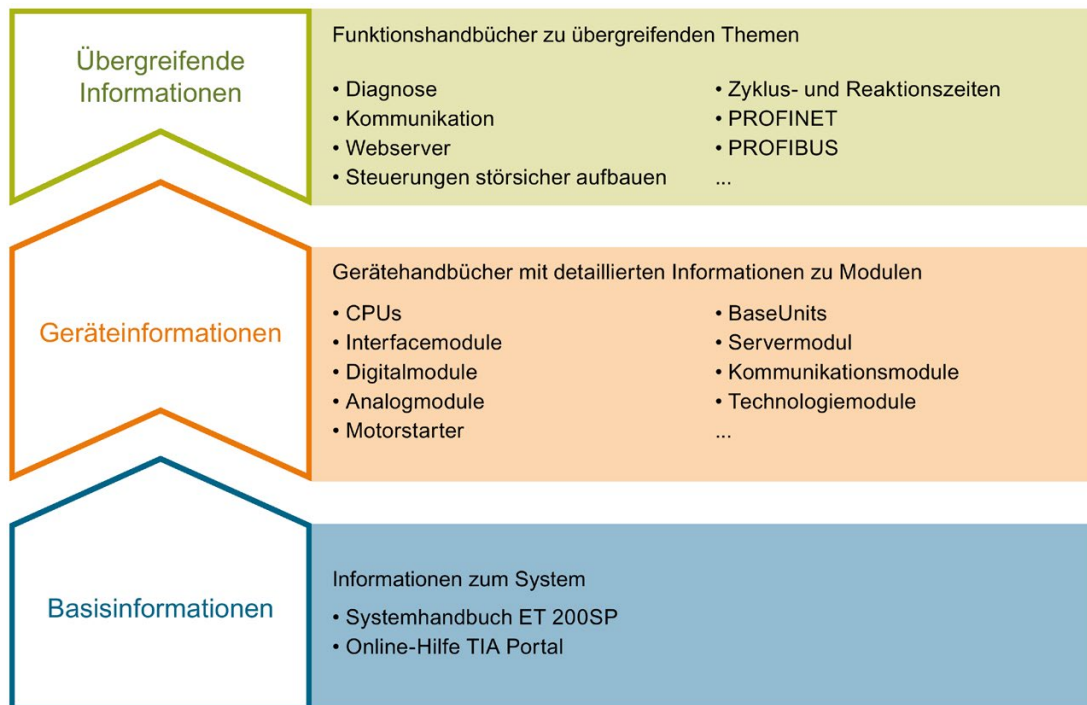
4.2.7	Taktsynchronität.....	67
4.3	Betriebsart Impulskette	69
4.3.1	Funktion	69
4.3.1.1	Einleitung	69
4.3.1.2	Impulsanzahl.....	71
4.3.1.3	Einschaltdauer	71
4.3.1.4	Periodendauer.....	72
4.3.1.5	Einschaltverzögerung	73
4.3.1.6	Strommessung	74
4.3.1.7	High-Speed-Ausgang.....	75
4.3.2	Projektieren	76
4.3.3	Verhalten bei CPU-STOP	78
4.3.4	Parametereinstellung	78
4.3.5	Adressraum.....	80
4.3.6	Steuer- und Rückmeldeschnittstelle	81
4.3.6.1	Belegung der Steuerschnittstelle	81
4.3.6.2	Belegung der Rückmeldeschnittstelle.....	84
4.3.7	Taktsynchronität.....	86
4.4	Betriebsart Ein-/Ausschaltverzögerung	87
4.4.1	Funktion	87
4.4.1.1	Einleitung	87
4.4.1.2	Ausgabesequenz	87
4.4.1.3	Einschaltverzögerung	92
4.4.1.4	Ausschaltverzögerung	92
4.4.1.5	High-Speed-Ausgang.....	92
4.4.2	Projektieren.....	93
4.4.3	Verhalten bei CPU-STOP	94
4.4.4	Parametereinstellung	95
4.4.5	Adressraum.....	97
4.4.6	Steuer- und Rückmeldeschnittstelle	98
4.4.6.1	Belegung der Steuerschnittstelle	98
4.4.6.2	Belegung der Rückmeldeschnittstelle.....	101
4.4.7	Taktsynchronität.....	102
4.5	Betriebsart Frequenzausgabe.....	103
4.5.1	Funktion	103
4.5.1.1	Einleitung	103
4.5.1.2	Frequenz	104
4.5.1.3	Einschaltverzögerung	105
4.5.1.4	High-Speed-Ausgang.....	105
4.5.2	Projektieren	106
4.5.3	Verhalten bei CPU-STOP	107
4.5.4	Parametereinstellung	108
4.5.5	Adressraum.....	111
4.5.6	Steuer- und Rückmeldeschnittstelle	111
4.5.6.1	Belegung der Steuerschnittstelle	111
4.5.6.2	Belegung der Rückmeldeschnittstelle.....	114
4.5.7	Taktsynchronität.....	115

4.6	Betriebsart PWM mit DC-Motor	116
4.6.1	Funktion	116
4.6.1.1	Einleitung	116
4.6.1.2	Einschaltdauer	119
4.6.1.3	Periodendauer	119
4.6.1.4	Einschaltverzögerung	120
4.6.2	Projektieren	121
4.6.3	Parametereinstellung	123
4.6.4	Adressraum	125
4.6.5	Steuer- und Rückmeldeschnittstelle	125
4.6.5.1	Belegung der Steuerschnittstelle	125
4.6.5.2	Belegung der Rückmeldeschnittstelle	128
4.6.6	Taktsynchronität	130
4.7	Parallelschaltung der Kanäle	132
4.8	Direktsteuerung von Digitalausgängen	134
4.9	Erklärung der Parameter	136
4.9.1	Kanalkonfiguration	136
4.9.2	Betriebsart	137
4.9.3	Verhalten bei CPU-STOP	139
4.9.4	Diagnose	140
4.9.5	Parameter	141
4.10	Handhabung der SLOT-Parameter	147
5	Alarmer/Diagnosemeldungen	151
5.1	Status- und Fehleranzeigen	151
5.2	Diagnosemeldungen	153
6	Technische Daten	156
A	Parameterdatensatz	163
A.1	Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz	163
A.2	Parametervalidierungsfehler	175
B	Ablaufdiagramm: Handhabung der SLOT-Parameter	178
	Index	180

Wegweiser Dokumentation

Die Dokumentation für das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP gliedert sich in drei Bereiche.

Die Aufteilung bietet Ihnen die Möglichkeit gezielt auf die gewünschten Inhalte zuzugreifen.



Basisinformationen

Das Systemhandbuch beschreibt ausführlich die Projektierung, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme des Dezentralen Peripheriesystems SIMATIC ET 200SP. Die Online-Hilfe von STEP 7 unterstützt Sie bei der Projektierung und Programmierung.

Geräteinformationen

Gerätehandbücher enthalten eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen wie Eigenschaften, Anschlussbilder, Kennlinien, Technische Daten.

Übergreifende Informationen

In den Funktionshandbüchern finden Sie ausführliche Beschreibungen zu übergreifenden Themen rund um das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP, z. B. Diagnose, Kommunikation, Webserver, Motion Control und OPC UA.

Die Dokumentation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742709>).

Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert.

Die Produktinformation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/73021864>).

Manual Collection ET 200SP

Die Manual Collection beinhaltet die vollständige Dokumentation zum Dezentralen Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collection im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/84133942>).

"mySupport"

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

In "mySupport" können Sie Filter, Favoriten und Tags ablegen, CAx-Daten anfordern und sich im Bereich Dokumentation Ihre persönliche Bibliothek zusammenstellen. Des Weiteren sind in Support-Anfragen Ihre Daten bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.

Um die volle Funktionalität von "mySupport" zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Sie finden "mySupport" im Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/>).

"mySupport" - Dokumentation

In "mySupport" haben Sie im Bereich Dokumentation die Möglichkeit ganze Handbücher oder nur Teile daraus zu Ihrem eigenen Handbuch zu kombinieren.

Sie können das Handbuch als PDF-Datei oder in einem nachbearbeitbaren Format exportieren.

Sie finden "mySupport" - Dokumentation im Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>).

"mySupport" - CAx-Daten

In "mySupport" haben Sie im Bereich CAx-Daten die Möglichkeit auf aktuelle Produktdaten für Ihr CAx- oder CAe-System zuzugreifen.

Mit wenigen Klicks konfigurieren Sie Ihr eigenes Download-Paket.

Sie können dabei wählen:

- Produktbilder, 2D-Maßbilder, 3D-Modelle, Geräteschaltpläne, EPLAN-Makrodateien
- Handbücher, Kennlinien, Bedienungsanleitungen, Zertifikate
- Produktstammdaten

Sie finden "mySupport" - CAx-Daten im Internet

(<http://support.industry.siemens.com/my/ww/de/CAxOnline>).

Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie mit verschiedenen Tools und Beispielen bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Dabei werden Lösungen im Zusammenspiel mehrerer Komponenten im System dargestellt - losgelöst von der Fokussierung auf einzelne Produkte.

Sie finden die Anwendungsbeispiele im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/de/sc/2054>).

TIA Selection Tool

Mit dem TIA Selection Tool können Sie Geräte für Totally Integrated Automation (TIA) auswählen, konfigurieren und bestellen.

Es ist der Nachfolger des SIMATIC Selection Tools und fasst die bereits bekannten Konfiguratoren für die Automatisierungstechnik in einem Werkzeug zusammen.

Mit dem TIA Selection Tool erzeugen Sie aus Ihrer Produktauswahl oder Produktkonfiguration eine vollständige Bestellliste.

Sie finden das TIA Selection Tool im Internet

(<http://w3.siemens.com/mcms/topics/de/simatic/tia-selection-tool>).

SIMATIC Automation Tool

Mit dem SIMATIC Automation Tool können Sie unabhängig vom TIA Portal gleichzeitig an verschiedenen SIMATIC S7-Stationen Inbetriebsetzungs- und Servicetätigkeiten als Massenoperation ausführen.

Das SIMATIC Automation Tool bietet eine Vielzahl von Funktionen:

- Scannen eines PROFINET/Ethernet Anlagennetzes und Identifikation aller verbundenen CPUs
- Adresszuweisung (IP, Subnetz, Gateway) und Stationsname (PROFINET Device) zu einer CPU
- Übertragung des Datums und der auf UTC-Zeit umgerechneten PG/PC-Zeit auf die Baugruppe
- Programm-Download auf CPU

- Betriebsartenumstellung RUN/STOP
- CPU-Lokalisierung mittels LED-Blinken
- Auslesen von CPU-Fehlerinformation
- Lesen des CPU Diagnosepuffers
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen
- Firmwareaktualisierung der CPU und angeschlossener Module

Sie finden das SIMATIC Automation Tool im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>).

PRONETA

Mit SIEMENS PRONETA (PROFINET Netzwerk-Analyse) analysieren Sie im Rahmen der Inbetriebnahme das Anlagennetz. PRONETA verfügt über zwei Kernfunktionen:

- Die Topologie-Übersicht scannt selbsttätig das PROFINET und alle angeschlossenen Komponenten.
- Der IO-Check ist ein schneller Test der Verdrahtung und des Modulausbaus einer Anlage.

Sie finden SIEMENS PRONETA im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67460624>).

SINETPLAN

SINETPLAN, der Siemens Network Planner, unterstützt Sie als Planer von Automatisierungsanlagen und -netzwerken auf Basis von PROFINET. Das Tool erleichtert Ihnen bereits in der Planungsphase die professionelle und vorausschauende Dimensionierung Ihrer PROFINET-Installation. Weiterhin unterstützt Sie SINETPLAN bei der Netzwerkoptimierung und hilft Ihnen, Netzwerkressourcen bestmöglich auszuschöpfen und Reserven einzuplanen. So vermeiden Sie Probleme bei der Inbetriebnahme oder Ausfälle im Produktivbetrieb schon im Vorfeld eines geplanten Einsatzes. Dies erhöht die Verfügbarkeit der Produktion und trägt zur Verbesserung der Betriebssicherheit bei.

Die Vorteile auf einen Blick

- Netzwerkoptimierung durch portgranulare Berechnung der Netzwerklast
- höhere Produktionsverfügbarkeit durch Onlinescan und Verifizierung bestehender Anlagen
- Transparenz vor Inbetriebnahme durch Import und Simulation vorhandener STEP7 Projekte
- Effizienz durch langfristige Sicherung vorhandener Investitionen und optimale Ausschöpfung der Ressourcen

Sie finden SINETPLAN im Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>).

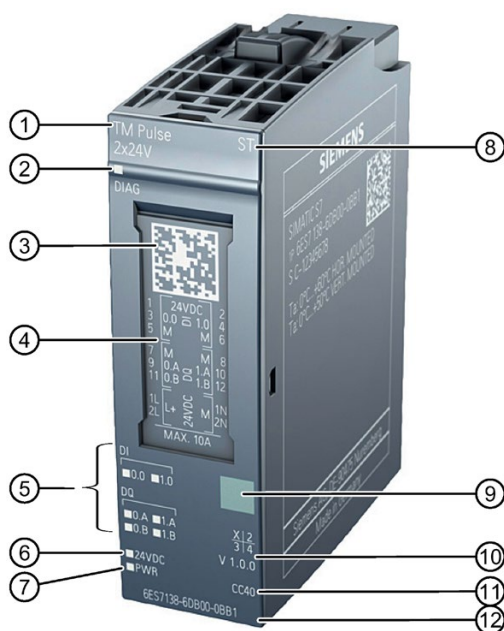
Produktübersicht

2.1 Eigenschaften

Artikelnummer

6ES7138-6DB00-0BB1

Ansicht des Moduls



- | | |
|-----------------------------|---|
| ① Modultyp und -bezeichnung | ⑦ LED für Versorgungsspannung |
| ② LED für Diagnose | ⑧ Funktionsklasse |
| ③ 2D-Matrix Code | ⑨ Farbkennzeichnung Modultyp |
| ④ Anschlussplan | ⑩ Funktions- und Firmware-Stand |
| ⑤ LEDs für Kanalstatus | ⑪ Farbcodes zur Auswahl der Farbkennzeichnungsschilder und BaseUnit-Typ |
| ⑥ LED für Geberversorgung | ⑫ Artikelnummer |

Bild 2-1 Beispielhafte Ansicht des Moduls TM Pulse 2x24V

Eigenschaften

Das Technologiemodul TM Pulse 2x24V hat folgende technische Eigenschaften:

- 2 Kanäle mit bis zu 2 A Ausgangsstrom pro Kanal
- Parallelschaltung der Kanäle: Ermöglicht einen logischen Kanal mit bis zu 4 A Ausgangsstrom (Einkanalbetrieb)
- High-Speed-Ausgang: Auswahl zwischen hoher Ausgangsfrequenz bis 100 kHz bei Ausgangsstrom von 0,1 A oder höherem Strom von 2 A / 4 A bei Frequenz bis 10 kHz
- Schnittstellen (pro Kanal):
 - 24 V-Geberversorgung, kurzschlussfest
 - Digitales Eingangssignal DI0
 - Bipolares digitales Ausgangssignal DQA / DQB für DC-Motor
- Kanalweise Überwachung auf Kurzschluss und fehlerhafte Versorgungsspannung
- Eingangsfilter zur Unterdrückung von Störungen an Digitaleingängen parametrierbar
- Starten der Ausgabesequenz über SW- oder HW-Freigabe

Unterstützte Systemfunktionen

- Taktsynchroner Betrieb
- Firmware-Update
- Identifikationsdaten I&M
- Umparametrieren im RUN

Zubehör

Für den Betrieb des Technologiemoduls ist eine **BaseUnit** des **Typs B1** notwendig. Eine Übersicht über die BaseUnits, die Sie mit dem Technologiemodul einsetzen können, finden Sie in der Produktinformation zur Dokumentation des dezentralen Peripheriesystems ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73021864>).

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

2.2 Betriebsarten

Das Technologiemodul unterstützt folgende Betriebsarten:

Betriebsart	Bedeutung
Impulsausgabe (Seite 22)	Ausgabe eines Einzelimpulses mit definierter Einschaltverzögerung und variabler Impulsdauer (z.B. zum Dosieren über Schaltventil)
Pulsweitenmodulation PWM (Seite 40)	<ul style="list-style-type: none"> • Regelung des Stroms, z.B. zur Steuerung der Temperatur in einem Heizwiderstand • Ausgabe einer Frequenz mit definierter Periodendauer und variabler Einschaltdauer (z.B. zur Steuerung eines Proportionalventils) • Zuschaltbares Dithering: Überlagerung des PWM-Signals mit Dither-Signal zur Verbesserung einer Proportionalventilsteuerung
Impulskette (Seite 69)	Ausgabe einer Folge von Impulsen mit definierter Periodendauer und variabler Impulsanzahl
Ein-/Ausschaltverzögerung (Seite 87)	Impulsausgabe folgt dem Signal am Digitaleingang DI0 nach definierter Schaltverzögerung (z.B. zur verzögerten Ausgabe mit höherem Ausgangsstrom)
Frequenzausgabe (Seite 103)	Ausgabe von Impulsen mit variabler Frequenz und festem Impuls-Pause-Verhältnis von 1:1
PWM mit DC-Motor (Seite 116)	Ausgabe eines bipolaren PWM-Signals mit variabler Einschaltdauer zur Ansteuerung eines bürstenbehafteten Gleichstrommotors in beiden Drehrichtungen

Anschließen

3.1 Anschlussbelegung und Prinzipschaltbild

Das Technologiemodul TM Pulse 2x24V wird mit einer BaseUnit des Typs B1 (Artikelnummer 6ES7193-6BP20-0BB1) eingesetzt.

An der BaseUnit des Technologiemoduls schließen Sie die Digitaleingangs- und Digitalausgangssignale und die Geberversorgung an. Die an der BaseUnit angeschlossene Versorgungsspannung versorgt das Modul und die Digitalausgänge und erzeugt die Geberversorgungsspannung.

BaseUnit

Die BaseUnit ist nicht im Lieferumfang des Moduls enthalten und extra zu bestellen.

Eine Übersicht über die BaseUnits, die Sie mit dem Technologiemodul einsetzen können, finden Sie in der Produktinformation zur Dokumentation des Dezentralen Peripheriesystems ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73021864>).

Informationen zur Auswahl der geeigneten BaseUnit finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>) und im Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300>).

Informationen zu BaseUnit verdrahten etc. finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>) im Kapitel Anschließen.

Versorgungsspannung L+/M

Die Versorgungsspannung schließen Sie bei dieser BaseUnit an die Anschlüsse L+ und M an. Bei dieser BaseUnit kann nicht die Versorgungsspannung des linken Moduls verwendet werden. Eine interne Schutzschaltung schützt das Technologiemodul vor Verpolung der Versorgungsspannung. Das Technologiemodul überwacht, ob die Versorgungsspannung angeschlossen ist.

Hinweis

Sternförmige und impedanzarme Verdrahtung

Hohe Schaltfrequenzen der Ausgänge in Verbindung mit einem hohen Ausgangsstrom führen zu einer Belastung der zentralen Spannungsversorgung (DC 24 V) der Anlage. Beachten Sie deshalb bei der Verdrahtung des Moduls Folgendes:

- Die Versorgungsspannung sternförmig und mit möglichst geringer Impedanz (kurze Leitung mit möglichst hohem Querschnitt) mit dem Modul verbinden
 - Ggf. getrennte Versorgungsspannung verwenden
-

Geberversorgung

Zur Versorgung von Gebern und Sensoren an den Digitaleingängen liefert das Technologiemodul eine Versorgungsspannung von DC 24 V am Ausgang 24VDC (Klemmen 1 und 2) mit Bezug zu M (Klemmen 5 und 7 sowie 6 und 8). Die Spannung wird auf Kurzschluss und Überlast überwacht.

Digitaleingang DI0

Der Digitaleingang DI0 wird für die Hardware-Freigabe genutzt.

Die Digitaleingänge des Moduls sind gegeneinander nicht potenzialgetrennt.

Eingangsverzögerung für Digitaleingang

Um Störungen zu unterdrücken, können Sie für den Digitaleingang eine Eingangsverzögerung parametrieren.

Hinweis

Wenn Sie die Option "Keine" oder "0,05 ms" wählen, müssen Sie eine geschirmte Leitung für den Anschluss des Digitaleingangs verwenden.

Digitalausgang DQA / DQB

Die Digitalausgänge des Moduls sind gegeneinander und von den Digitaleingängen nicht potenzialgetrennt.

Die Digitalausgänge des Moduls sind 24 V-P-Schalter in Bezug zu M und mit einem Nennlaststrom von 2 A belastbar. Sie sind gegen Überlast und Kurzschluss geschützt.

Der direkte Anschluss von Relais und Schützen ist ohne externe Beschaltung möglich. Informationen zu den maximal möglichen Betriebsfrequenzen und den induktiven Lasten an den Digitalausgängen finden Sie im Kapitel Technische Daten (Seite 156).

Digitalausgänge sind mit integrierten Freilaufdioden zur Vermeidung von Spannungsüberlastungen durch induktive Lasten ausgestattet. Zusätzliche externe Freilaufdioden können den ordnungsgemäßen Betrieb beeinträchtigen.

DQ0.B und DQ1.B werden nur in der Betriebsart "PWM mit DC-Motor" verwendet oder über das Bit SET_DQB in der Steuerschnittstelle angesteuert.

Verhalten der Digitalausgänge bei Drahtbruch an Masseanschlüssen

Aufgrund der Beschaffenheit des im Modul verwendeten Ausgangstreibers fließen bei Massebruch über eine parasitäre Diode ca. 50 mA Versorgungsstrom über die Digitalausgänge ab. Dieses Verhalten kann dazu führen, dass Digitalausgänge von 0 auf 1 gesetzt werden.

Um ein unbeabsichtigtes Schalten der Ausgänge bei Drahtbruch an einem Masseanschluss zu verhindern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Führen Sie den ersten Masseanschluss von Klemme 14 zum Masseanschluss der zentralen Stromversorgung der Anlage.
2. Führen Sie den zweiten Masseanschluss von Klemme 16 zum Masseanschluss der zentralen Stromversorgung der Anlage.

Wenn eine Leitung der beiden Masseanschlüsse unterbrochen ist, werden die Ausgänge über den noch verbleibenden Masseanschluss auf dem erforderlichen Potenzial gehalten.

ACHTUNG
Drahtbruch an Masseanschluss
Führen Sie immer <i>zwei</i> Leitungen zum zentralen Masseanschluss.

Das folgende Bild zeigt die Verdrahtung des Technologieminiduls im Zweikanalbetrieb.

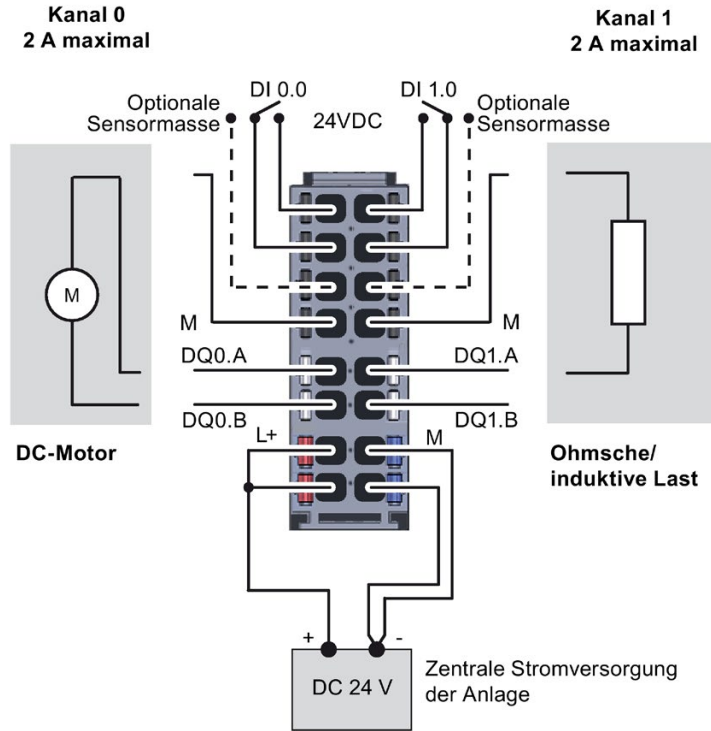


Bild 3-1 Verdrahtung im Zweikanalbetrieb

Das folgende Bild zeigt die Verdrahtung des Technologiemoduls im Einkanalbetrieb.

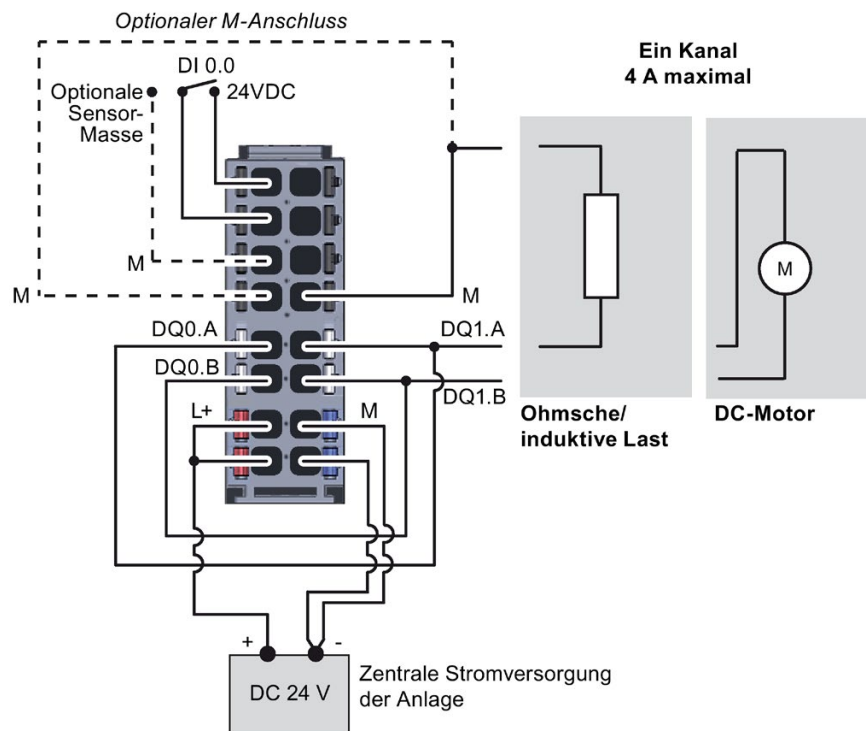


Bild 3-2 Verdrahtung im Einkanalbetrieb (Parallelschaltung)

Hinweis

Lastverdrahtungswiderstand

Im Einkanalbetrieb müssen die Leitungen für die Anschlüsse DQ0.A und DQ1.A einen identischen Widerstand (Länge und Querschnitt) haben, um eine optimale Stromverteilung zwischen beiden Ausgängen zu erreichen und Fehler bei der Strommessung zu vermeiden.

In der Betriebsart "PWM mit DC-Motor" müssen zusätzlich die Leitungen für die Anschlüsse DQ0.B und DQ1.B einen identischen Widerstand aufweisen.

Hinweis

Überhitzung durch ungeeignete Lasten

Ein High-Speed-Ausgang erzeugt sehr steile Flanken. Dadurch wird eine sehr starke Lastumkehr der angeschlossenen Last erzeugt, was bei hohen Schaltfrequenzen zu einer Überhitzung der Last führen kann.

Die angeschlossene Last muss deshalb für hohe Frequenzen freigegeben sein.

Anschlussbelegung der BaseUnit

Die folgende Tabelle zeigt die Anschlussbelegung der BaseUnit BU20-P12+A0+4B.

Tabelle 3- 1 Anschlussbelegung der BaseUnit BU20-P12+A0+4B

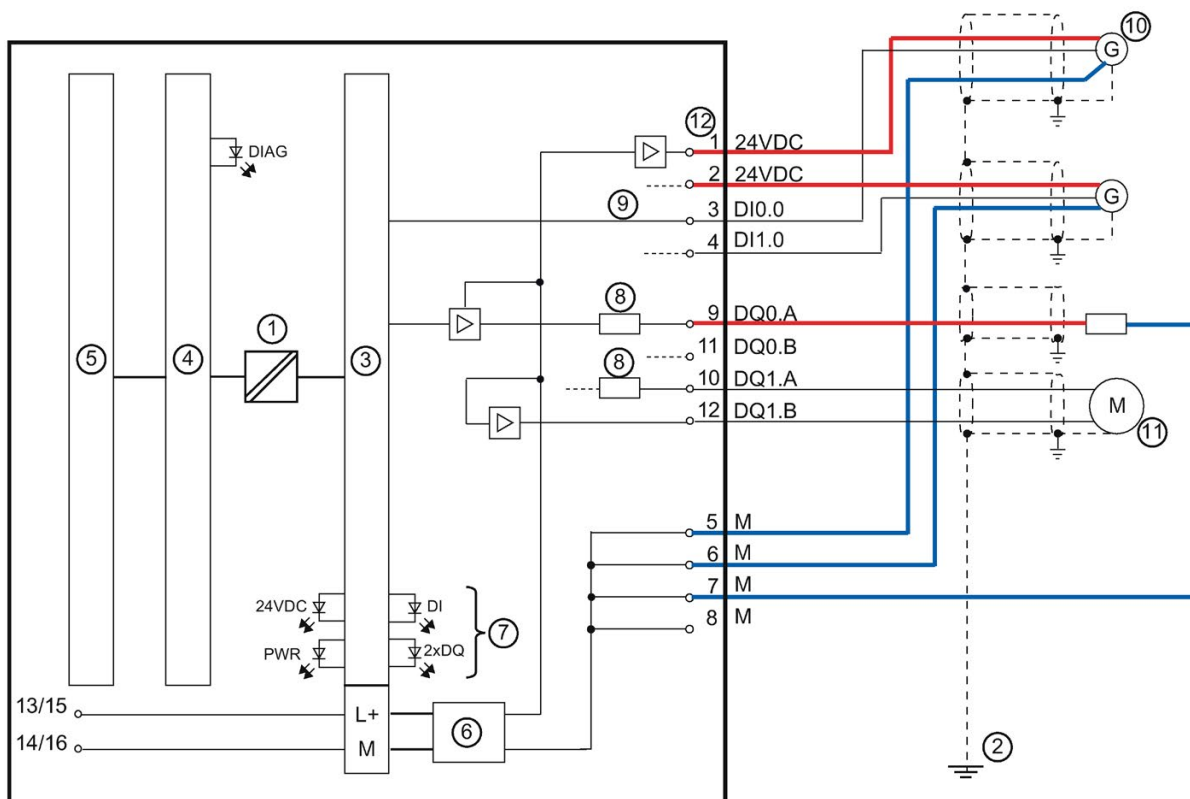
Benennung	Anschlussname		Ansicht	Anschlussname		Benennung
Geberversorgung DC 24 V	24VDC	1			2	24VDC
Kanal 0 Digitaleingang DI0	DI0.0	3	4		DI1.0	Kanal 1 Digitaleingang
Kanal 0 Masse für Digitaleingänge	M	5	6		M	Kanal 1 Masse für Digitaleingänge
Kanal 0 Masse für Digitalausgänge	M	7	8		M	Kanal 1 Masse für Digitalausgänge
Kanal 0 Digitalausgang DQA	DQ0.A	9	10		DQ1.A	Kanal 1 Digitalausgang DQA
Kanal 0 Digitalausgang DQB	DQ0.B	11	12		DQ1.B	Kanal 1 Digitalausgang DQB
Versorgungsspannung DC 24 V	L+	13 (1L)	14 (1N)		M	Masse für Versorgungsspannung
	L+	15 (2L)	16 (2N)		M	

Leitungsschirmung

Sie müssen die Schirme der Leitungen zwischen Geber und Technologiemodul am Geber erden sowie mit der DIN-Schiene oder dem Masseanschluss der zentralen Stromversorgung der Anlage verbinden.

Prinzipschaltbild

Das folgende Bild zeigt das Prinzipschaltbild des Technologiemoduls im Zweikanalbetrieb.



- ① Potenzialtrennung
- ② Schirmauflage (an DIN-Schiene oder Masseanschluss der Anlage)
- ③ Technologie
- ④ Rückwandbusanschlusung des Technologiemoduls
- ⑤ Rückwandbus
- ⑥ Eingangsfiler (Sicherung intern 7 A, Verpolschutz)
- ⑦ LEDs pro Kanal
- ⑧ Shunt zur Strommessung
- ⑨ Digitaleingang Typ 3
- ⑩ Geber (Schirmung abhängig von parametrierter Eingangsverzögerung)
- ⑪ Motor
- ⑫ Klemmen und Klemmennummern an der BaseUnit

Bild 3-3 Prinzipschaltbild Zweikanalbetrieb (Kanal 0 mit ohmscher oder induktiver Last, Kanal 1 mit DC-Motor)

Projektieren/Adressraum

4.1 Betriebsart Impulsausgabe (Einzelimpuls)

4.1.1 Funktion

4.1.1.1 Einleitung

In dieser Betriebsart gibt der jeweilige Kanal des Technologiemoduls einen Einzelimpuls mit der parametrisierten Einschaltverzögerung und der über die Steuerschnittstelle vorgegebenen Impulsdauer aus.

4.1.1.2 Ausgabesequenz

Starten der Ausgabesequenz

Um die Ausgabesequenz am Digitalausgang DQn.A ausgeben zu können, muss das Steuer-Bit `TM_CTRL_DQ` (Seite 134) gesetzt sein. Sie starten die Ausgabesequenz über die Software-Freigabe durch Setzen des Steuer-Bits (Seite 34) `SW_ENABLE`. Das Rückmelde-Bit (Seite 37) `STS_SW_ENABLE` gibt an, dass die Software-Freigabe im Technologiemodul aktiv ist.

Sie können zusätzlich die Hardware-Freigabe über den jeweiligen Digitaleingang DIn.0 verwenden. Sie können für DIn.0 eine Eingangsverzögerung parametrieren.

Impulsschema

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Abgabesequenz für den Fall, dass DIn.0 als Hardware-Freigabe verwendet wird.

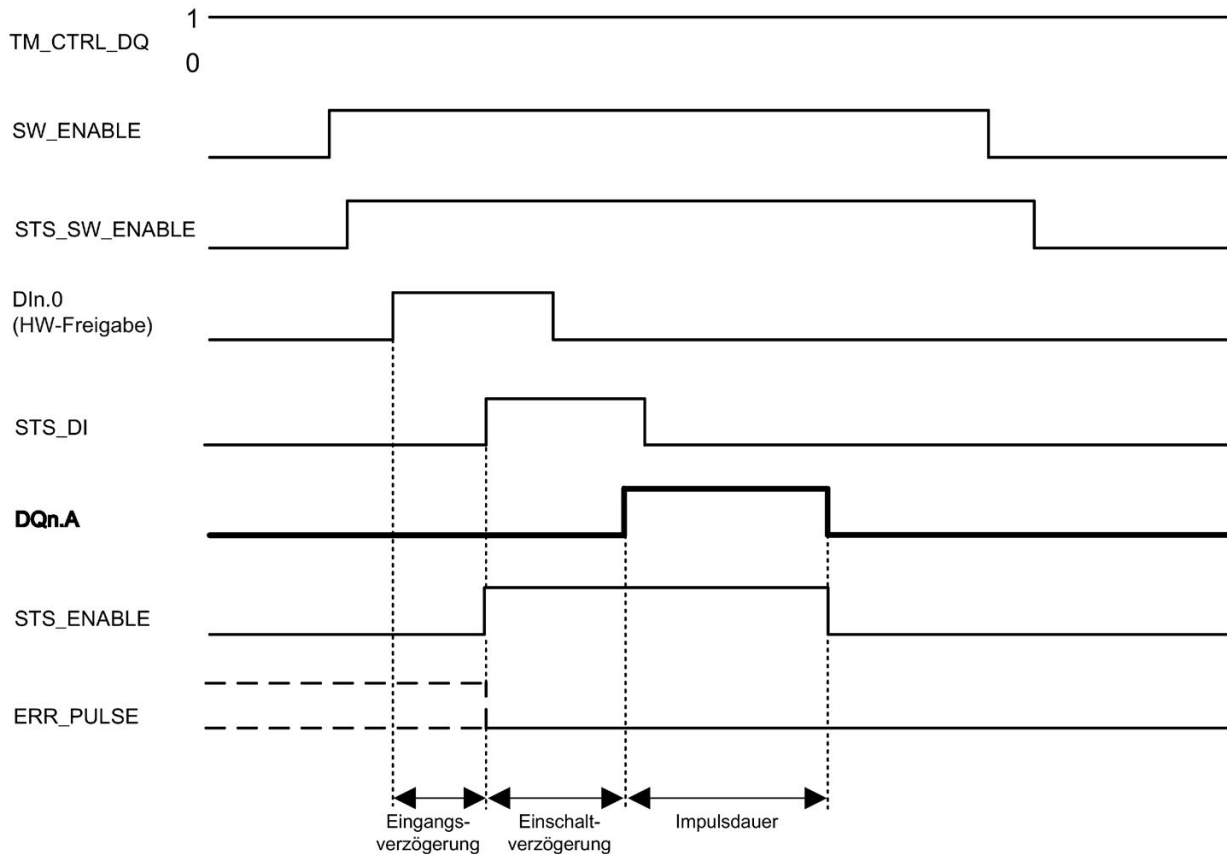


Bild 4-1 Beispiel einer Abgabesequenz

Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert. Bei aktiver Software-Freigabe startet die Abgabesequenz bei der ersten steigenden Flanke der Hardware-Freigabe. Weitere steigende Flanken der Hardware-Freigabe während der Abgabesequenz werden ignoriert. Wenn die Hardware-Freigabe gesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Einschaltverzögerung gestartet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE gesetzt. Sobald die Einschaltverzögerung abgelaufen ist, wird der Impuls mit der zugewiesenen Impulsdauer am jeweiligen Digitalausgang DQn.A ausgegeben. Die Abgabesequenz wird nach Ablauf der Impulsdauer beendet und STS_ENABLE wird rückgesetzt.

Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt die Einschaltverzögerung mit der steigenden Flanke von SW_ENABLE.

Abbrechen der Ausgabesequenz

Wenn Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen, wird die Software-Freigabe deaktiviert und die aktuelle Ausgabesequenz abgebrochen und nicht abgeschlossen. Das Rückmelde-Bit STS_ENABLE und der Digitalausgang DQn.A werden rückgesetzt.

Eine erneute Impulsausgabe ist erst nach einem Neustart der Ausgabesequenz möglich.

4.1.1.3 Impulsdauer

Die Impulsdauer ist die Dauer, die der Digitalausgang DQn.A gesetzt bleibt, nachdem die Einschaltverzögerung abgelaufen ist.

Sie stellen die Impulsdauer in μs in der Steuerschnittstelle über OUTPUT_VALUE als Ganzzahl (UDINT) ein. Der Wertebereich ist abhängig von der Verwendung der Funktion High-Speed-Ausgang:

High-Speed-Ausgang	Wertebereich von OUTPUT_VALUE	Wertebereich der Impulsdauer
Aktiviert	2 ... 85000000	2 ... 85000000 μs = 2 μs ... 85 s
Deaktiviert	10 ... 85000000	10 ... 85000000 μs = 10 μs ... 85 s

Änderung der Impulsdauer bei laufender Ausgabesequenz

Wenn Sie die Impulsdauer auf einen Wert ändern, der größer ist als die bereits abgelaufene Impulsdauer, wird die Änderung sofort wirksam. Sie können die Impulsdauer also während der Ausgabesequenz noch anpassen.

Wenn Sie die Impulsdauer auf einen Wert ändern, der kleiner ist als die bereits abgelaufene Impulsdauer, wird die Ausgabesequenz abgebrochen. In diesem Fall werden das Rückmelde-Bit STS_ENABLE sowie der Digitalausgang DQn.A rückgesetzt und das Rückmelde-Bit ERR_PULSE wird gesetzt. Um die Impulsausgabe fortzusetzen, müssen Sie die Ausgabesequenz neu starten. Mit dem nächsten Start der Ausgabesequenz setzt das Technologiemodul das Rückmelde-Bit ERR_PULSE wieder zurück.

4.1.1.4 Einschaltverzögerung

Sie stellen die Einschaltverzögerung in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 µs ein.

Zusätzlich können Sie die Einschaltverzögerung über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Einschaltverzögerung übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.1.1.5 Sequenzzähler

Das Technologiemodul besitzt pro Kanal einen Sequenzzähler, der die abgeschlossenen Ausgabesequenzen zählt. Es werden erfolgreich abgeschlossene und nicht erfolgreich abgeschlossene Ausgabesequenzen gezählt. Bei Verwendung der HW-Freigabe können sehr kurze Ausgabesequenzen auftreten, die von der CPU nicht sicher erkannt werden. Mit Hilfe des Sequenzzählers kann im Anwenderprogramm geprüft werden, ob Ausgabesequenzen ausgelöst wurden.

Die Anzahl wird über den Wert SEQ_CNT in der Rückmeldeschnittstelle (Seite 37) geliefert. Sie können mit diesem Wert den Abschluss einer Ausgabesequenz überwachen.

Bei Verwendung der HW-Freigabe zählt der Sequenzzähler von 0 bis 15. Ohne Verwendung der HW-Freigabe wird die Ausgabesequenz allein durch das Steuer-Bit SW_ENABLE gestartet, weshalb der Sequenzzähler dann nur bis 1 zählt.

Sobald SW_ENABLE rückgesetzt wird sowie nach einem Überlauf springt der Zähler zurück auf 0.

4.1.1.6 High-Speed-Ausgang

Die Funktion High-Speed-Ausgang ermöglicht eine Ausgangsfrequenz von maximal 100 kHz bei einem Ausgangsstrom von maximal 100 mA. Ein High-Speed-Ausgang erzeugt sehr steile Flanken. Der High-Speed-Ausgang erzeugt Signale mit einer höheren Frequenz, bietet jedoch einen geringeren maximalen Laststrom. Der High-Speed-Ausgang ist nur im Zweikanalbetrieb verfügbar.

Die folgende Tabelle gibt den Wertebereich von Impulsdauer und Frequenz an in Abhängigkeit der Funktion High-Speed-Ausgang:

	Minimalwert		Maximalwert	
	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert
Impulsdauer	10 μ s	1,5 μ s	85000000 μ s (= 85 s)	
Frequenz	0,02 Hz		10 kHz	100 kHz

4.1.2 Projektieren

Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das Technologiemodul mit der Projektierungssoftware. Die Steuerung und Kontrolle der Funktionen des Technologiemoduls erfolgt durch das Anwenderprogramm über die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Systemumgebung

Das Technologiemodul kann in folgenden Systemumgebungen eingesetzt werden:

Einsatzmöglichkeiten	Benötigte Komponenten	Projektierungssoftware	Im Anwenderprogramm
Zentraler Betrieb mit einer CPU 151xSP	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	Direkter Zugriff auf Steuer- und Rückmeldeschnittstelle in den IO-Daten
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-1500	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-1500 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-300/400	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-300/400 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration STEP 7: Gerätekonfiguration und Parametereinstellungen mit HSP	
Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit GSD-Datei	
Dezentraler Betrieb am PROFIBUS DP in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: GSD-Datei; Gerätekonfiguration und Parametereinstellung über Datensatz 128	

Hardware Support Packages (HSP)

STEP 7

Die Hardware Support Packages (HSP) finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/23183356>).

GSD-Datei

Die jeweilige GSD-Datei für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200SP finden Sie als Download im Internet:

- GSD-Datei PROFINET IO
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57138621>)
- GSD-Datei PROFIBUS DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73016883>)

4.1.3 Verhalten bei CPU-STOP

Das Verhalten des Kanals bei einem STOP der CPU stellen Sie bei den Parametern in der Gerätekonfiguration ein.

Tabelle 4- 1 Verhalten des Kanals bei CPU-STOP

Option	Bedeutung
Ersatzwert ausgeben	<p>Der Kanal gibt bis zum nächsten STOP-RUN-Übergang der CPU an den Digitalausgängen die parametrisierten Ersatzwerte aus. Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 parametrieren.</p> <p>Eine laufende Ausgabesequenz wird beendet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE wird rückgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird das Technologiemodul in seinen Anlaufzustand gesetzt. Bevor Sie eine neue Impulsausgabe starten können, müssen Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen.</p>
Weiterarbeiten	<p>Der Kanal arbeitet weiter.</p> <p>Die Digitalausgänge schalten weiterhin entsprechend der Parametrierung. Eine laufende Ausgabesequenz wird somit fortgesetzt. Wenn Sie die Hardware-Freigabe parametrisiert haben, können Sie zudem über DIIn.0 weitere Ausgabesequenzen starten.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird die Konfiguration des Technologiemoduls nicht rückgesetzt.</p>

4.1.4 Parametereinstellung

Sie legen die Eigenschaften des Technologiemoduls über verschiedene Parameter fest. Abhängig von den Einstellungen sind nicht alle Parameter verfügbar. Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung "WRREC" über Datensatz 128 (Seite 163) an das Modul übertragen.

In dieser Betriebsart stellen Sie die Parameter des Moduls folgendermaßen ein:

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration in STEP 7 (TIA Portal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fügen Sie das Modul ein aus dem Hardware-Katalog unter "Technologiemodule". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Impulsausgabe" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration in STEP 7 mit HSP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die entsprechende HSP-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "ET 200SP". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Impulsausgabe" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFINET IO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFINET-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Impulsausgabe" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFIBUS DP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFIBUS-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter „Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > I/O“. 2. Laden Sie das Projekt in die CPU. Die Parameter des Moduls werden dabei mit den Voreinstellungen geladen (siehe nachfolgende Tabelle). 3. Stellen Sie die Betriebsart "Impulsausgabe" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

Parameter des TM Pulse 2x24V in der Betriebsart "Impulsausgabe"

In der Spalte "Wertebereich" sind die Voreinstellungen der Parameter fett markiert.

Tabelle 4- 2 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Kanalkonfiguration ¹	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kanäle (2 A) • 1 Kanal (4 A) 	Modul
Verhalten bei CPU-STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatzwert ausgeben • Weiterarbeiten 	Kanal
Ersatzwert für DQA	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Ersatzwert für DQB	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Sammeldiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQA	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQB	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
High-Speed-Ausgang (0.1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Funktion DI	<ul style="list-style-type: none"> • Eingang • HW-Freigabe 	Kanal
Eingangsverzögerung für Digital-eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 0,05 ms • 0,1 ms • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 12,8 ms • 20 ms 	Kanal

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Ausgabeformat	<ul style="list-style-type: none"> • S7-Analogausgabe • 1/100 • 1/1000 • 1/10000 	Kanal
Einschaltverzögerung für Impulsausgabe	0...85000000 µs	Kanal

¹ Bei Projektierung mit HSP für STEP 7 oder mit GSD-Datei bestimmen Sie die Kanalkonfiguration über die Auswahl des Modulnamens.

Hinweis

PROFIBUS GSD-Projektierung

Bei PROFIBUS GSD-Projektierung sind die Parametriermöglichkeiten nicht verfügbar. Die Parameter werden im Modul mit der Voreinstellung vorbelegt. Stellen Sie die Betriebsart "Impulsausgabe" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

4.1.5 Adressraum

Adressraum des Technologieminiduls

Tabelle 4- 3 Umfang der Ein- und Ausgangsadressen

	Eingänge	Ausgänge
Umfang pro Technologiekanal	8 Byte	12 Byte
Umfang im Einkanalbetrieb	8 Byte	12 Byte
Umfang im Zweikanalbetrieb	16 Byte	24 Byte

4.1.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle

Hinweis

Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

4.1.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle

Über die Steuerschnittstelle beeinflusst das Anwenderprogramm das Verhalten des Technologiemoduls.

Steuerschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Steuerschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	12	OUTPUT_VALUE							
...	...	UDINT: Impulsdauer							
3	15								
4	16	SLOT							
...	...	UDINT: Ladewert							
7	19								
8	20	Reserviert			MODE	LD_SLOT			
					– SLOT				
9	21	Reserviert			SET_DQB	SET_DQA	Reserviert	TM_CTRL_DQ	SW_ENABLE
10	22	Reserviert							RES_ERROR
11	23	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
OUTPUT_VALUE	<p>Mit diesem Wert legen Sie die Impulsdauer fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsdauer in μs, wenn High-Speed-Ausgang deaktiviert: 10 bis 85000000_{D} • Impulsdauer in μs, wenn High-Speed-Ausgang aktiviert: 2 bis 85000000_{D} <p>Bei Über- oder Unterschreiten des Wertebereichs wird das Rückmelde-Bit ERR_OUT_VAL gesetzt und die zuletzt gültige Impulsdauer verwendet.</p>
SLOT	<p>Mit diesem Wert legen Sie den Ladewert fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einschaltverzögerung in μs: 0 bis 85000000_{D} <p>Ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen, legen Sie mit MODE_SLOT fest. Ungültige Werte verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
MODE_SLOT	<p>Mit diesem Bit legen Sie fest, ob Sie eine Änderung in SLOT einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:</p> <p>0 bedeutet: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2_{D} schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben.</p> <p>1 bedeutet: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18_{D} schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam.</p>
LD_SLOT	<p>Mit dieser Ladeaufforderung spezifizieren Sie die Bedeutung des Werts in SLOT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000_{B} bedeutet: Keine Aktion, Ruhezustand • 0010_{B} bedeutet: Einschaltverzögerung in μs <p>Alle nicht aufgeführten Werte sind ungültig und verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
SET_DQA	<p>Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.A, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQB auf 0 gesetzt sind.</p>
SET_DQB	<p>Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.B, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQA auf 0 gesetzt sind.</p>
TM_CTRL_DQ	<p>Mit diesem Bit geben Sie die technologische Funktion des Digitalausgangs frei.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SET_DQA und SET_DQB bestimmen Zustände von DQn.A und DQn.B • 1 bedeutet: Ausgabesequenz bestimmt Zustand von DQn.A; DQn.B ist immer 0.
SW_ENABLE	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Software-Freigabe. Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: Ausgabe beenden • 1 bedeutet: Ausgabe starten <p>Die Verwendung der HW-Freigabe aktivieren Sie durch Parametrierung. Die Steuerung der HW-Freigabe erfolgt extern über den Digitaleingang DIn.0.</p>

4.1 Betriebsart Impulsausgabe (Einzelimpuls)

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
RES_ERROR	Mit diesem Bit setzen Sie bei anstehenden Fehlern folgende Rückmelde-Bits zurück: <ul style="list-style-type: none">• ERR_24V• ERR_DQA• ERR_DQB• ERR_LD
Reserviert	Reserve-Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

4.1.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle

Über die Rückmeldeschnittstelle empfängt das Anwenderprogramm vom Technologiemodul aktuelle Werte und Statusinformationen.

Rückmeldeschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Rückmeldeschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	8	ERR_SLOT_VAL	ERR_OUT_VAL	ERR_DQB	ERR_DQA	ERR_PULSE	ERR_LD	ERR_24V	ERR_PWR
1	9	Reserviert		STS_SW_ENABLE	STS_READY	Reserviert	STS_LD_SLOT	Reserviert	
2	10	Reserviert				STS_DI	STS_DQB	STS_DQA	STS_ENABLE
3	11	Reserviert				SEQ_CNT			
4	12	Reserviert							
...	...								
7	15								

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_SLOT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT ungültig ist (wenn MODE_SLOT = 1) und nicht angenommen wurde. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_SLOT_VAL automatisch zurückgesetzt.
ERR_OUT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in OUTPUT_VALUE ungültig ist. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_OUT_VAL automatisch zurückgesetzt.
ERR_DQA	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.A an. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQA" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.

4.1 Betriebsart Impulsausgabe (Einzelimpuls)

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_DQB	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.B an oder das versuchte gleichzeitige Setzen der Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQB" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PULSE	Dieses Bit zeigt einen Fehler bei der Impulsausgabe an, z.B. neuer Wert der Impulsdauer zu klein.
ERR_LD	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT (wenn MODE_SLOT = 0) ungültig ist und nicht angenommen wurde. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_24V	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang 24VDC an. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PWR	Dieses Bit zeigt an, dass die Versorgungsspannung L+ zu niedrig ist. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei einem Fehler an der Versorgungsspannung der Diagnosealarm "Versorgungsspannungsfehler" ausgelöst. Sobald die Versorgungsspannung L+ wieder in ausreichender Höhe vorhanden ist, wird ERR_PWR automatisch rückgesetzt. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn keine Versorgungsspannung vorhanden ist.
STS_SW_ENABLE	Dieses Bit zeigt den Zustand der SW-Freigabe an. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SW-Freigabe nicht aktiv • 1 bedeutet: SW-Freigabe aktiv
STS_READY	Dieses Bit zeigt an, dass das Modul gültige Nutzdaten liefert. Das Modul ist angelaufen und parametrisiert.
STS_LD_SLOT	Dieses Bit zeigt durch einen Zustandswechsel (Toggeln) an, dass die Ladeaufforderung LD_SLOT erkannt und durchgeführt wurde (wenn MODE_SLOT = 0).
STS_DI	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitaleingangs DIn.0 an.
STS_DQA	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.A an.
STS_DQB	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.B an.
STS_ENABLE	Dieses Bit zeigt an, dass eine Ausgabesequenz läuft.
SEQ_CNT	Dieser Wert zeigt als Sequenzzähler die Anzahl der abgeschlossenen Ausgabesequenzen an.
Reserviert	Reserve-Bits sind auf 0 gesetzt.

4.1.7 Taktsynchronität

Das Technologiemodul unterstützt die Systemfunktion "Taktsynchronität". Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt im taktsynchronen Betrieb die Ausgabesequenz zum Zeitpunkt T_0 , nachdem das Steuer-Bit SW_ENABLE gesetzt wurde.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Taktsynchronität finden Sie:

- Im Funktionshandbuch Taktsynchronität als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755401>).
- Im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

4.2 Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM

4.2.1 Funktion

4.2.1.1 Einleitung

In dieser Betriebsart gibt der jeweilige Kanal des Technologiemoduls ein pulswertenmoduliertes Signal mit der parametrisierten Mindestimpulsdauer und der parametrisierten Periodendauer aus. Sie können das PWM-Signal mit einem Dither-Signal überlagern. Außerdem verfügt das Modul über einen integrierten PID-Regler, mit dem der Ausgangsstrom geregelt werden kann.

Über die Steuerschnittstelle geben Sie die Einschaltdauer oder den Stromsollwert vor.

4.2.1.2 Ausgabesequenz

Starten der Ausgabesequenz

Um die Ausgabesequenz am Digitalausgang DQn.A ausgeben zu können, muss das Steuer-Bit `TM_CTRL_DQ` (Seite 134) gesetzt sein. Sie starten die Ausgabesequenz über die Software-Freigabe durch Setzen des Steuer-Bits (Seite 62) `SW_ENABLE`. Das Rückmelde-Bit (Seite 65) `STS_SW_ENABLE` gibt an, dass die Software-Freigabe im Technologiemodul aktiv ist.

Sie können zusätzlich die Hardware-Freigabe über den jeweiligen Digitaleingang DIn.0 verwenden. Sie können für DIn.0 eine Eingangsverzögerung parametrisieren.

Impulsschema

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für den Fall, dass DIn.0 als Hardware-Freigabe verwendet wird.

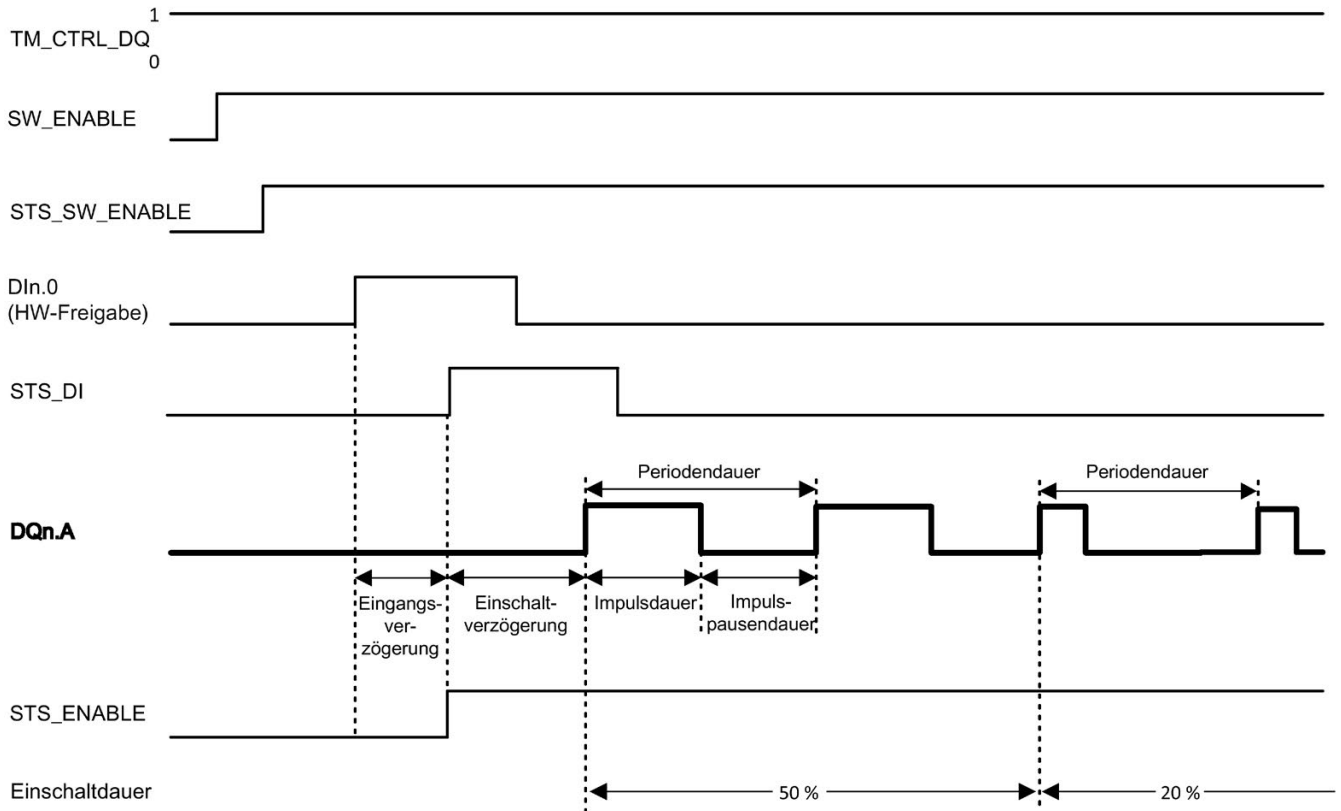


Bild 4-2 Beispiel einer Ausgabesequenz

Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert. Bei aktiver Software-Freigabe startet die Ausgabesequenz bei der ersten steigenden Flanke der Hardware-Freigabe. Weitere steigende Flanken der Hardware-Freigabe während der Ausgabesequenz werden ignoriert. Wenn die Hardware-Freigabe gesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Einschaltverzögerung gestartet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE gesetzt. Sobald die Einschaltverzögerung abgelaufen ist, wird das pulswertenmodulierte Signal mit der zugewiesenen Einschaltdauer am jeweiligen Digitalausgang DQn.A ausgegeben. Die Einschaltdauer ist das Verhältnis von Impulsdauer zu Periodendauer. Die Ausgabesequenz läuft kontinuierlich, solange SW_ENABLE gesetzt ist.

Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt die Einschaltverzögerung mit der steigenden Flanke von SW_ENABLE. Die Hardware-Freigabe wird im taktsynchronen Betrieb nicht unterstützt.

Abbrechen der Ausgabesequenz

Wenn Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen, wird die Software-Freigabe deaktiviert und die aktuelle Ausgabesequenz abgebrochen. Die letzte Periode wird nicht abgeschlossen. Das Rückmelde-Bit STS_ENABLE und der Digitalausgang DQn.A werden rückgesetzt.

Eine erneute Impulsausgabe ist erst nach einem Neustart der Ausgabesequenz möglich.

4.2.1.3 Einschaltdauer

Die Einschaltdauer entspricht dem Verhältnis von Impulsdauer zu Periodendauer (auch Tastverhältnis oder Tastgrad genannt).

Sie stellen die Einschaltdauer in der Steuerschnittstelle (Seite 62) über OUTPUT_VALUE als Ganzzahl (UDINT) ein. Der Wertebereich ist abhängig vom parametrisierten Ausgabeformat. Wenn Sie 0 einstellen, wird der DQn.A während der kompletten Periodendauer nicht gesetzt. Wenn Sie den Maximalwert einstellen, wird der DQn.A während der kompletten Periodendauer gesetzt. Wenn Sie den Wertebereich überschreiten, wird der Maximalwert verwendet.

Ausgabeformat	Wertebereich von OUTPUT_VALUE	Impulsdauer
1/100 (%)	0 ... 100	$(\text{OUTPUT_VALUE}/100) \times \text{Periodendauer}$
1/1000 (‰)	0 ... 1000	$(\text{OUTPUT_VALUE}/1000) \times \text{Periodendauer}$
1/10000	0 ... 10000	$(\text{OUTPUT_VALUE}/10000) \times \text{Periodendauer}$
S7-Analogausgabe	0 ... 27648	$(\text{OUTPUT_VALUE}/27648) \times \text{Periodendauer}$

Eine geänderte Einschaltdauer wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A wirksam.

Hinweis

Stromregelung

Wenn Sie die Stromregelung (Seite 51) verwenden, steuert das Modul die Einschaltdauer und über OUTPUT_VALUE wird der Stromsollwert zugewiesen.

4.2.1.4 Periodendauer

Sie stellen die Periodendauer in μs in der Hardware-Konfiguration ein. Der Wertebereich ist abhängig von der Verwendung der Funktion High-Speed-Ausgang:

High-Speed-Ausgang	Wertebereich der Periodendauer
Aktiviert	10 ... 85000000 μs = 10 μs ... 85 s
Deaktiviert	100 ... 85000000 μs = 100 μs ... 85 s

Zusätzlich können Sie die Periodendauer über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 1 _D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Periodendauer übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine über SLOT geänderte Periodendauer wird bei der nächsten steigenden Flanke an DQn.A wirksam.
MODE_SLOT = 1	Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 17 _D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Periodendauer übernommen. Eine über SLOT geänderte Periodendauer wird bei der nächsten steigenden Flanke an DQn.A wirksam.

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.2.1.5 Einschaltverzögerung

Sie stellen die Einschaltverzögerung in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 μ s ein.

Zusätzlich können Sie die Einschaltverzögerung über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Einschaltverzögerung übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

Hinweis

Im taktsynchronen Betrieb ist eine parametrisierte Einschaltverzögerung nicht wirksam.

4.2.1.6 Dithering

Die Dither-Funktion ist speziell für die Ansteuerung von Proportionalventilen konzipiert. Die Dither-Funktion überlagert den Sollwert für die Ansteuerung der Ventilschleule mit einer einstellbaren, symmetrischen Schwankung. Dies führt zu einer minimalen Bewegung um die Sollposition und verhindert ein Festkleben des Ventils aufgrund der Haftreibung oder eines Hysterese-Effekts. Dadurch verbessert sich die Reaktion bei Änderungen des Sollwerts.

Sie stellen die Parameter für das Dithering in der Hardware-Konfiguration ein. Sie aktivieren das Dithering über das Bit DITHER in der Steuerschnittstelle (Seite 62).

Dither-Amplitude

Die Dither-Amplitude ist die Amplitude des Dither-Signals bezogen auf die Periodendauer der Ausgabesequenz. Der Wertebereich ist 0 bis 50 %. Wenn Sie den Wertebereich überschreiten, wird eine Dither-Amplitude von 50 % verwendet.

Die Dither-Amplitude wird vom Modul dynamisch angepasst, wenn die ermittelte effektive Einschaltdauer größer als 100 % oder kleiner als 0 % ist, damit das Dither-Signal symmetrisch bleibt.

Beispiele:

Bei einer Dither-Amplitude von 10 % und einer Einschaltdauer von 50 % schwankt die effektive Einschaltdauer der Ausgabesequenz periodisch zwischen 40 % und 60 %.

Bei einer Dither-Amplitude von 10 % und einer Einschaltdauer von 95 % schwankt die effektive Einschaltdauer der Ausgabesequenz periodisch zwischen 90 % und 100 %.

Zusätzlich können Sie die Dither-Amplitude über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei können Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT wählen, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 6_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Dither-Amplitude übernommen. Eine Änderung über SLOT wird nach einem Stopp und Neustart des Dithering wirksam.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 22_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Dither-Amplitude übernommen. Eine Änderung über SLOT wird nach einem Stopp und Neustart des Dithering wirksam.</p>

Dither-Periodendauer

Die Dither-Periodendauer ist die Periodendauer des Dither-Signals. Der Wert muss mindestens viermal so groß wie die Periodendauer des PWM-Signals und größer als 2 ms sein. Der Maximalwert ist 100 ms. Wenn Sie den Wertebereich überschreiten, wird eine Dither-Periodendauer von 100 ms verwendet.

Das Modul verwendet als Dither-Periodendauer nur ein gerades Vielfaches der Periodendauer des PWM-Signals. Der zugewiesene Wert der Periodendauer wird vom Modul so angepasst, dass das nächstgelegene gerade Vielfache entsteht.

Zusätzlich können Sie die Dither-Periodendauer über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei können Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT wählen, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 7_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Dither-Periodendauer übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird nach einem Stopp und Neustart des Dithering wirksam.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 23_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Dither-Periodendauer übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird nach einem Stopp und Neustart des Dithering wirksam.</p>

Hinweis

Wenn Sie die Periodendauer des PWM-Signals während einer laufenden Ausgabesequenz so vergrößern, dass die Dither-Periodendauer weniger als viermal so groß ist, dann wird das Dither-Signal deaktiviert.

Hinweis

Taktsynchroner Betrieb

Stellen Sie im taktsynchronen Betrieb für die Dither-Periodendauer ein gerades ganzzahliges Vielfaches des Applikationszyklus ein, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen.

Steigung Dither-Einschaltrampe und -Ausschaltrampe

Steigung Dither-Einschaltrampe: Dieser Parameter ist die Steigung der Einschalttrampe der Dither-Amplitude für einen theoretischen Anstieg der Amplitude von 0 % auf 100 %.

Steigung Dither-Ausschaltrampe: Dieser Parameter ist die Steigung der Ausschalttrampe der Dither-Amplitude für ein theoretisches Sinken der Amplitude von 100 % auf 0 %.

Der Wertebereich ist jeweils 0 bis 30000 ms. Wenn Sie den Wertebereich überschreiten, wird eine Steigung von 30000 ms verwendet.

Die jeweilige Steigung beeinflusst die effektive Rampenzeit. Beispiel: Bei einer Dither-Amplitude von 10 % und einer Steigung von 2500 ms/100 % ergibt sich folgende effektive Rampenzeit:

$$10 \% \times 2500 \text{ ms}/100 \% = 250 \text{ ms}$$

Zusätzlich können Sie die Steigung der Einschalttrampe und der Ausschalttrampe gemeinsam über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (zweimal INT) ändern. Dabei können Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT wählen, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 5_D schreiben, wird der Wert aus SLOT (LOWWORD) einmalig als Steigung der Einschalttrampe und der Wert aus SLOT (HIGHWORD) einmalig als Steigung der Ausschalttrampe übernommen. Eine Änderung über SLOT wird nach einem Stopp und Neustart des Dithering wirksam.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 21_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT (LOWWORD) als Steigung der Einschalttrampe und der Wert aus SLOT (HIGHWORD) als Steigung der Ausschalttrampe übernommen. Eine Änderung über SLOT wird nach einem Stopp und Neustart des Dithering wirksam.</p>

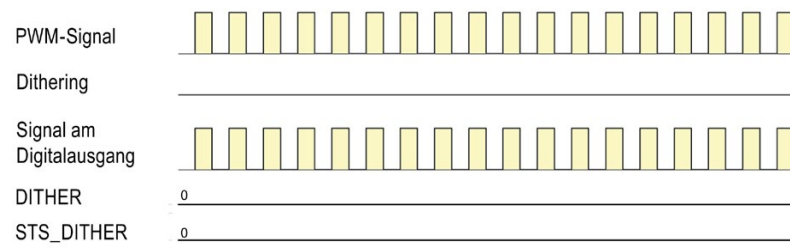
Dithering starten und stoppen

Das Dithering startet mit der parametrisierten Einschalttrampe, sobald bei laufender Ausgabesequenz das Bit DITHER in der Steuerschnittstelle (Seite 62) gesetzt ist und eine neue Dither-Periodendauer startet. Nach dem Start des Dithering wird das Bit STS_DITHER in der Rückmeldeschnittstelle (Seite 65) gesetzt.

Sobald Sie das Bit DITHER rücksetzen, beginnt mit der darauffolgenden Dither-Periodendauer die parametrisierte Ausschalttrampe. Nach Ablauf der Ausschalttrampe wird das Bit STS_DITHER rückgesetzt.

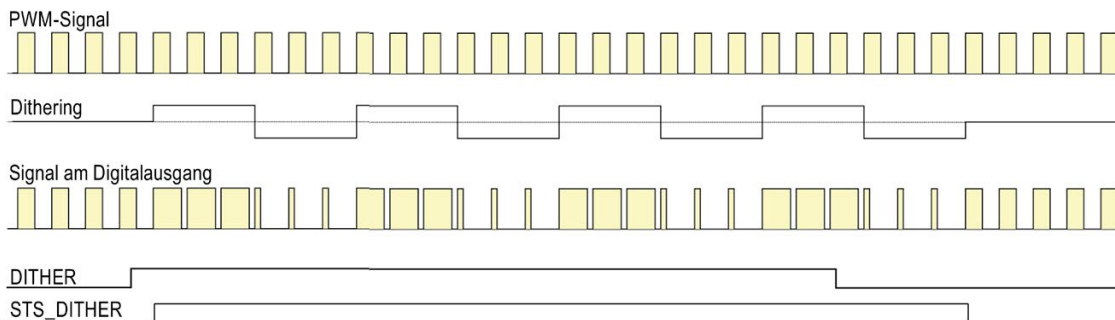
Nach einem Abbruch der Ausgabesequenz wird auch das Dithering abgebrochen und das Bit STS_DITHER rückgesetzt.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz bei einer Einschaltdauer von 50 % ohne Dithering.



Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz mit den folgenden Eigenschaften:

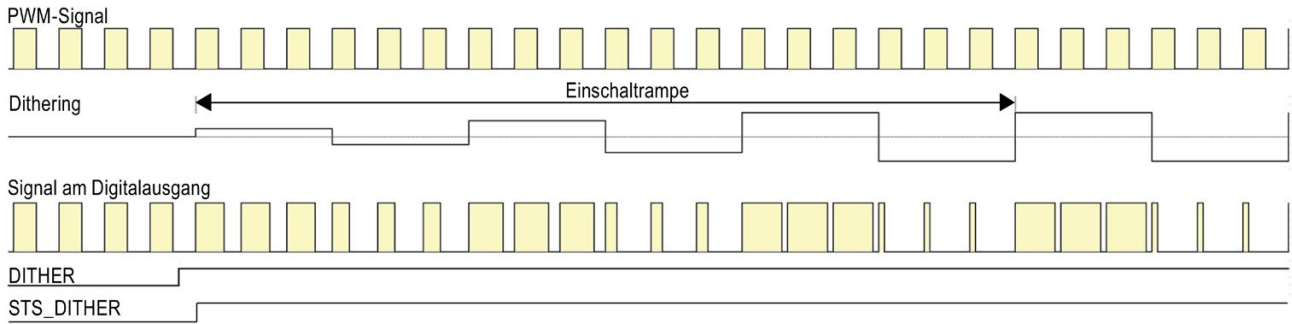
- Einschaltdauer = 50 %
- Dither-Periodendauer = 6 × Periodendauer des PWM-Signals
- Keine Ein-/Ausschaltrampe



4.2 Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM

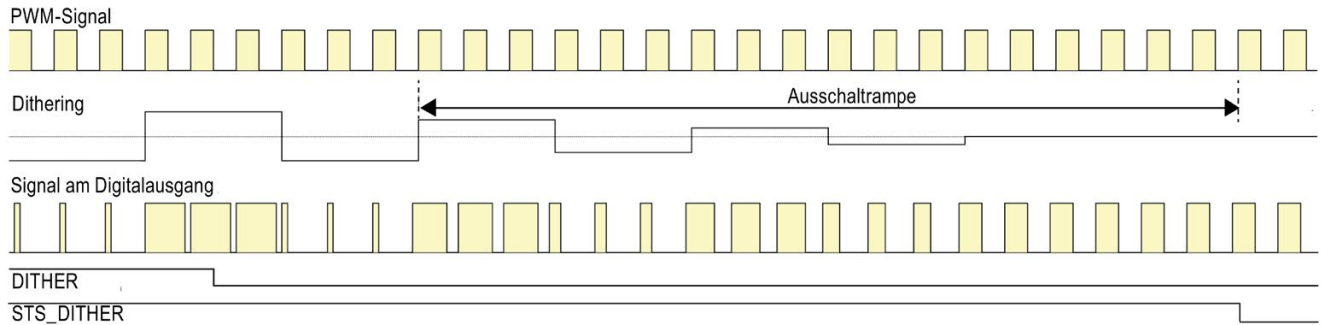
Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz mit den folgenden Eigenschaften:

- Einschaltdauer = 50 %
- Dither-Periodendauer = 6 × Periodendauer des PWM-Signals
- Mit Einschalttrampe



Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz mit den folgenden Eigenschaften:

- Einschaltdauer = 50 %
- Dither-Periodendauer = 6 × Periodendauer des PWM-Signals
- Mit Ausschalttrampe



4.2.1.7 Strommessung/-regelung

Strommessung

Das Technologiemodul misst den Laststrom am Digitalausgang. Der Strommesswert wird im Wert MEASURED_CURRENT in der Rückmeldeschnittstelle (Seite 65) im S7-Analogwertformat rückgeliefert.

Ein gültiger Messwert ist verfügbar bei gesetztem Rückmelde-Bit STS_ENABLE nach der ersten Periodendauer der Ausgabesequenz. Der rückgelieferte Messwert ist ein Mittelwert der Messwerte, die über den Zeitraum von mindestens einer Periodendauer erfasst wurden. Wenn kein gültiger Messwert verfügbar ist, wird der Wert 32767_D rückgeliefert.

Bei aktivem Dithering bezieht sich der Mittelwert auf den Zeitraum einer gesamten Dither-Periodendauer.

Hinweis

Um die Strommessung zu verwenden, muss die Funktion High-Speed-Ausgang deaktiviert sein.

Messbereich und Genauigkeit

Der Messbereich und die Genauigkeit sind abhängig von der Kanalkonfiguration:

	Messwert 27648 _D	Maximaler Messwert 32511 _D	Genauigkeit ³	
			Periodendauer > 333 µs	Periodendauer < 333 µs
Zweikanalbetrieb	2 A ¹	2,37 A ²	±40 mA	-40 mA ... +100 mA
Einkanalbetrieb (Parallelschaltung)	4 A ¹	4,74 A ²	±80 mA	-80 mA ... +200 mA

¹ Darf nur kurzzeitig überschritten werden.

² Bei Überschreiten dieses Stromwerts wird das Rückmelde-Bit ERR_DQA gesetzt.

³ Bei konstanter Periodendauer im jeweiligen Messzeitraum

Stromregelung

Sie können mit der Stromregelungsfunktion die an eine induktive oder ohmsche Last übertragene Energie proportional steuern. Thermische Effekte werden bei der Stromregelung automatisch rausgeregelt.

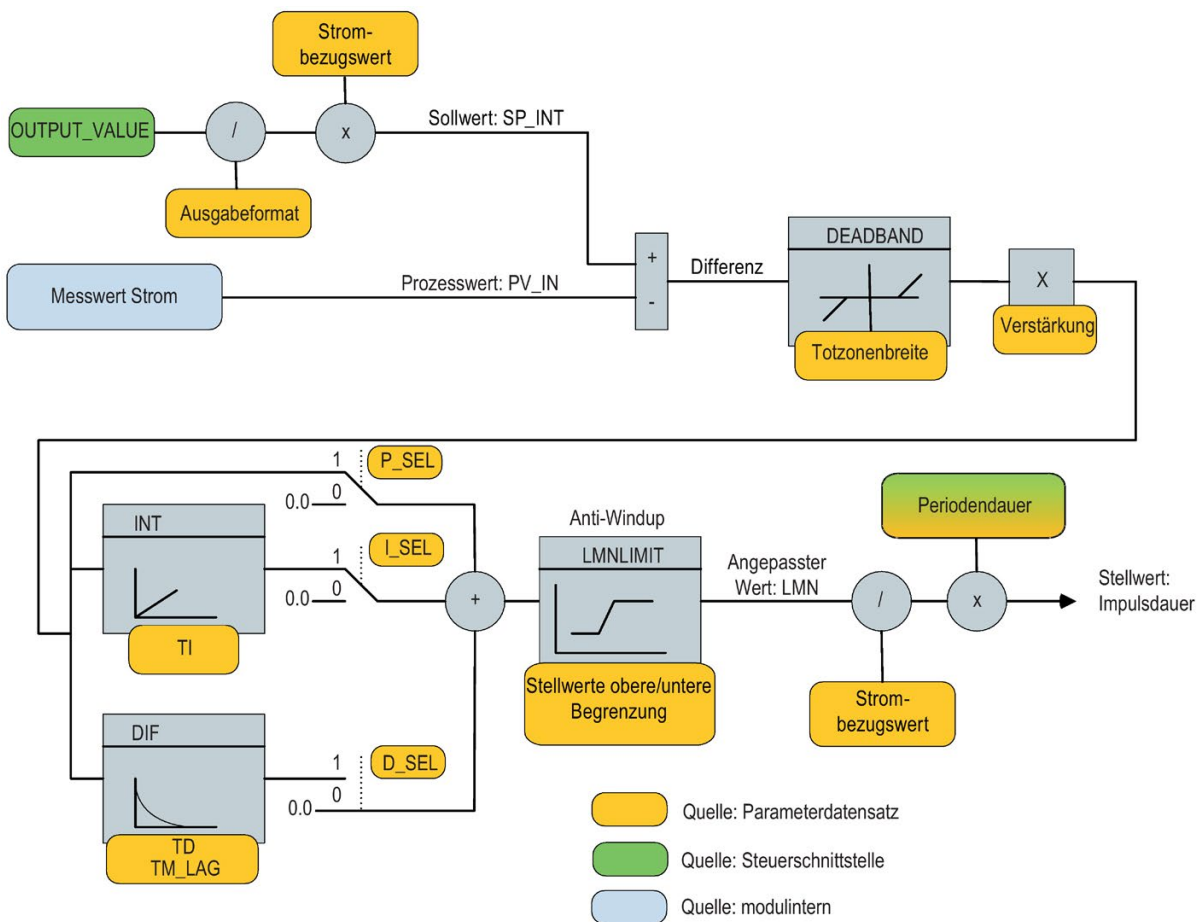
Der Sollwert des Stroms wird vom Anwenderprogramm festgelegt. Das Modul steuert die Einschaltdauer des PWM-Signals entsprechend dem Sollwert, wobei die Reaktion von den PID-Parametern abhängt.

Der Sollwert und der Messwert des Laststroms werden vom PID-Regler miteinander verglichen. Wenn die resultierende Differenz außerhalb einer symmetrischen Totzone liegt, wird eine Reaktion des Reglers durch Berücksichtigung der eingeschalteten Anteile des PID-Reglers (proportional, integral und/oder differenziell) berechnet.

Der berechnete Stellwert wird nach unten und oben durch definierte Werte begrenzt. Wenn der Stellwert eine Begrenzung erreicht, wird das vom Anwenderprogramm über die Bits QLMN_HLM und QLMN_LLM in der Rückmeldeschnittstelle (Seite 65) gelesen.

Sie stellen die Parameter für die Stromregelung in der Hardware-Konfiguration ein. Der Wert OUTPUT_VALUE in der Steuerschnittstelle (Seite 62) wird als Stromsollwert relativ zum Strombezugswert interpretiert.

Das folgende Bild zeigt die Funktionsweise der PID-Stromregelung.



P_Sel	Proportionalanteil des PID-Algorithmus einschalten
I_Sel	Integralanteil des PID-Algorithmus einschalten
D_Sel	Differentialanteil des PID-Algorithmus einschalten
Strombezugswert (mA)	Maximaler Wert als Bezugswert für den Stromsollwert. Als Einstellung wird der Wert des Laststroms empfohlen, der bei deaktivierter Stromregelung und einer Einschaltdauer von 100 % gemessen wird.
Totzonenbreite (μA)	Abweichung des Ausgangsstroms vom Stromsollwert, innerhalb welcher nicht nachgeregelt wird. Die Abweichung bezieht sich auf ober- sowie unterhalb des Stromsollwerts.
Stellwert obere Begrenzung (S7-Analogwert)	Obere Regelungsgrenze
Stellwert untere Begrenzung (S7-Analogwert)	Untere Regelungsgrenze
Verstärkung	Verstärkungsfaktor für P-Anteil des PID-Algorithmus
TI (s)	Integrationszeit; Zeitdauer, die der I-Anteil des PID-Algorithmus verwendet. Wenn TI kleiner als die Regler-Zyklusdauer ist, wird TI intern auf den Wert der Zyklusdauer gesetzt.
TD (s)	Differenzierzeit; Zeitdauer, die der D-Anteil des PID-Algorithmus verwendet. Wenn TD kleiner als die Regler-Zyklusdauer ist, wird TI intern auf den Wert der Zyklusdauer gesetzt.
TM_LAG (s)	Verzögerungszeit des D-Anteils des PID-Algorithmus. Wenn TI kleiner als die halbe Regler-Zyklusdauer ist, wird TI intern auf den halben Wert der Zyklusdauer gesetzt.

Die Voreinstellung der Reglerparameter ist konservativ gewählt, um einen stabilen Betrieb zu ermöglichen. Für dynamische Ventilverstellung optimieren Sie die einzelnen Parameter passend zu Ihren Anlagenverhältnissen. Insbesondere ein höherer Verstärkungsfaktor und eine kleinere Integrationszeit führen zu schnelleren Reaktionen auf eine Sollwertänderung.

Regler-Zyklusdauer

Bei deaktiviertem Dithering entspricht die interne Zykluszeit des Reglers der PWM-Periodendauer. Bei aktivem Dithering entspricht die interne Zykluszeit des Reglers der Dither-Periodendauer.

Rücksetzen des PID-Reglers

Die internen Daten des Reglers werden in folgenden Fällen zurückgesetzt:

- Steuer-Bit SW_ENABLE wird zurückgesetzt
- Neuer Parameterdatensatz wird an Modul gesendet

Weitere Informationen

Weitere Informationen über PID-Regler finden Sie im Funktionshandbuch PID-Regelung (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108210036>), z.B. im Kapitel CONT_C.

4.2.1.8 Mindestimpulsdauer und Mindestimpulspause

Die Mindestimpulsdauer und die Mindestimpulspause sind die minimal auszugebende Impulsdauer und Impulspause.

Impulse und Pausen, deren Dauer die Mindestimpulsdauer unterschreiten, werden vom Modul unterdrückt. Eine Impulsdauer, deren Abstand zur Periodendauer geringer ist als die Mindestimpulspause, wird vom Modul auf den Wert der Periodendauer gesetzt. Sie können damit unerwünschte Effekte unterdrücken, wenn der angeschlossene Aktor nicht in der Lage ist, auf so kurze Signaländerungen entsprechend zu reagieren.

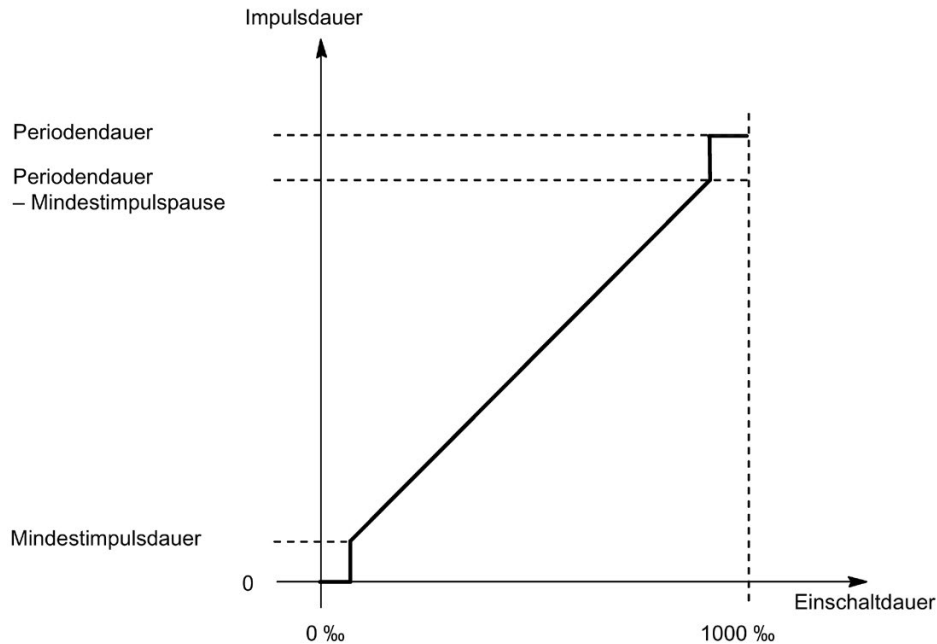


Bild 4-3 Impulsdauermodulation

Sie stellen die Mindestimpulsdauer in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 μ s ein. Der eingestellte Wert gilt gleichzeitig für die Mindestimpulspause.

Hinweis

Stromregelung

Wenn Sie die Stromregelung verwenden, ist eine parametrisierte Mindestimpulsdauer nicht wirksam.

Hinweis

Dithering

Wenn Sie Dithering ohne Stromregelung verwenden, ist die parametrisierte Mindestimpulsdauer wirksam. Dabei wird die Überlagerung des PWM-Signals reduziert, damit die effektive Impulsdauer im zulässigen Bereich liegt.

4.2.1.9 High-Speed-Ausgang

Die Funktion High-Speed-Ausgang ermöglicht eine Ausgangsfrequenz von maximal 100 kHz bei einem Ausgangsstrom von maximal 100 mA. Ein High-Speed-Ausgang erzeugt sehr steile Flanken. Der High-Speed-Ausgang erzeugt Signale mit einer höheren Frequenz, bietet jedoch einen geringeren maximalen Laststrom.

Der High-Speed-Ausgang ist nur im Zweikanalbetrieb und nur ohne Stromregelung verfügbar.

Die folgende Tabelle gibt den Wertebereich Impulsdauer, Periodendauer und Frequenz an in Abhängigkeit der Funktion High-Speed-Ausgang:

	Minimalwert		Maximalwert	
	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert
Impulsdauer	10 μ s	1,5 μ s	85000000 μ s (= 85 s)	
Periodendauer	100 μ s	10 μ s		
Frequenz	0,02 Hz		10 kHz	100 kHz

4.2.2 Projektieren

Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das Technologiemodul mit der Projektierungssoftware.

Die Steuerung und Kontrolle der Funktionen des Technologiemoduls erfolgt durch das Anwenderprogramm über die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Systemumgebung

Das Technologiemodul kann in folgenden Systemumgebungen eingesetzt werden:

Einsatzmöglichkeiten	Benötigte Komponenten	Projektierungssoftware	Im Anwenderprogramm
Zentraler Betrieb mit einer CPU 151xSP	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	Direkter Zugriff auf Steuer- und Rückmeldeschnittstelle in den IO-Daten
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-1500	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-1500 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-300/400	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-300/400 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration STEP 7: Gerätekonfiguration und Parametereinstellungen mit HSP	
Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit GSD-Datei	
Dezentraler Betrieb am PROFIBUS DP in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: GSD-Datei; Gerätekonfiguration und Parametereinstellung über Datensatz 128	

Hardware Support Packages (HSP)

STEP 7

Die Hardware Support Packages (HSP) finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/23183356>).

GSD-Datei

Die jeweilige GSD-Datei für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200SP finden Sie als Download im Internet:

- GSD-Datei PROFINET IO
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57138621>)
- GSD-Datei PROFIBUS DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73016883>)

4.2.3 Verhalten bei CPU-STOP

Das Verhalten des Kanals bei einem STOP der CPU stellen Sie bei den Parametern in der Gerätekonfiguration ein.

Tabelle 4- 4 Verhalten des Kanals bei CPU-STOP

Option	Bedeutung
Ersatzwert ausgeben	<p>Der Kanal gibt bis zum nächsten STOP-RUN-Übergang der CPU an den Digitalausgängen die parametrisierten Ersatzwerte aus. Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 parametrieren.</p> <p>Eine laufende Ausgabesequenz wird beendet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE wird rückgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird das Technologiemodul in seinen Anlaufzustand gesetzt. Bevor Sie eine neue Impulsausgabe starten können, müssen Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen.</p>
Weiterarbeiten	<p>Der Kanal arbeitet weiter.</p> <p>Die Digitalausgänge schalten weiterhin entsprechend der Parametrierung. Eine laufende Ausgabesequenz wird somit fortgesetzt. Wenn Sie die Hardware-Freigabe parametrisiert haben, können Sie zudem über DIIn.0 weitere Ausgabesequenzen starten.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird die Konfiguration des Technologiemoduls nicht rückgesetzt.</p>

4.2.4 Parametereinstellung

Sie legen die Eigenschaften des Technologiemoduls über verschiedene Parameter fest. Abhängig von den Einstellungen sind nicht alle Parameter verfügbar. Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung "WRREC" über Datensatz 128 (Seite 163) an das Modul übertragen.

In dieser Betriebsart stellen Sie die Parameter des Moduls folgendermaßen ein:

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration in STEP 7 (TIA Portal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fügen Sie das Modul ein aus dem Hardware-Katalog unter "Technologiemodule". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration in STEP 7 mit HSP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die entsprechende HSP-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "ET 200SP". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFINET IO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFINET-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFIBUS DP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFIBUS-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter „Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > I/O“. 2. Laden Sie das Projekt in die CPU. Die Parameter des Moduls werden dabei mit den Voreinstellungen geladen (siehe nachfolgende Tabelle). 3. Stellen Sie die Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

Parameter des TM Pulse 2x24V in der Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM"

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter für das Modul.

In der Spalte "Wertebereich" sind die Voreinstellungen der Parameter fett markiert.

Tabelle 4- 5 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Kanalkonfiguration ¹	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kanäle (2 A) • 1 Kanal (4 A) 	Modul
Verhalten bei CPU-STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatzwert ausgeben • Weiterarbeiten 	Kanal
Ersatzwert für DQA	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Ersatzwert für DQB	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Sammeldiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQA	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQB	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
High-Speed-Ausgang (0.1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Funktion DI	<ul style="list-style-type: none"> • Eingang • HW-Freigabe 	Kanal
Eingangsverzögerung für Digital-eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 0,05 ms • 0,1 ms • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 12,8 ms • 20 ms 	Kanal
Ausgabeformat	<ul style="list-style-type: none"> • S7-Analogausgabe • 1/100 • 1/1000 • 1/10000 	Kanal
Mindestimpulsdauer	0...85000000 µs	Kanal

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Periodendauer	10... 2000000 ...85000000 µs	Kanal
Tatsächliche Periodendauer	wird automatisch berechnet (read-only)	Kanal
Einschaltverzögerung für Impulsausgabe	0...85000000 µs	Kanal
Dithering	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Steigung Dither-Einschaltrampe	0...30000 ms	Kanal
Steigung Dither-Ausschaltrampe	0...30000 ms	Kanal
Dither-Amplitude	0,0... 5,0 ...50 %	Kanal
Dither-Periodendauer	2000... 50000 ...100000 µs	Kanal
Dither-Frequenz	wird automatisch berechnet (read-only)	Kanal
Stromregelung	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
P-Anteil einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
I-Anteil einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
D-Anteil einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Strombezugswert	0...2000 mA (Zweikanalbetrieb); 0...4000 mA (Einkanalbetrieb)	Kanal
Totzonenbreite	0...65535 µA	Kanal
Stellwert obere Begrenzung	1... 27648	Kanal
Stellwert untere Begrenzung	0...27647	Kanal
Proportionalbeiwert (Verstärkung)	0,0000... 2,0000 ...7,9228×10 ²⁸	Kanal
Integrationszeit	0,0000... 20,0000 ...7,9228×10 ²⁸ s	Kanal
Differenzierzeit	0,0000... 10,0000 ...7,9228×10 ²⁸ s	Kanal
Verzögerungszeit des D-Anteils	0,0000... 2,0000 ...7,9228×10 ²⁸ s	Kanal

¹ Bei Projektierung mit HSP für STEP 7 oder mit GSD-Datei bestimmen Sie die Kanalkonfiguration über die Auswahl des Modulnamens.

Hinweis

PROFIBUS GSD-Projektierung

Bei PROFIBUS GSD-Projektierung sind die Parametriermöglichkeiten nicht verfügbar. Die Parameter werden im Modul mit der Voreinstellung vorbelegt. Stellen Sie die Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

4.2.5 Adressraum

Adressraum des Technologiemoduls

Tabelle 4- 6 Umfang der Ein- und Ausgangsadressen

	Eingänge	Ausgänge
Umfang pro Technologiekanal	8 Byte	12 Byte
Umfang im Einkanalbetrieb	8 Byte	12 Byte
Umfang im Zweikanalbetrieb	16 Byte	24 Byte

4.2.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle

Hinweis

Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

4.2.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle

Über die Steuerschnittstelle beeinflusst das Anwenderprogramm das Verhalten des Technologiemoduls.

Steuerschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Steuerschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0 12 ... 3 15	OUTPUT_VALUE UDINT: Einschaltdauer oder Stromsollwert							
4 16 ... 7 19	SLOT UDINT: Ladewert							
8 20	Reserviert			MODE_SLOT	LD_SLOT			

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
9	21	Reserviert		DITHER	SET_DQB	SET_DQA	Reserviert	TM_CTRL_DQ	SW_ENABLE
10	22	Reserviert							RES_ERROR
11	23	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
OUTPUT_VALUE	<p>Wenn Sie keine Stromregelung verwenden, legen Sie mit diesem Wert die Einschaltdauer (Tastverhältnis, Tastgrad) fest. Eine geänderte Einschaltdauer wird bei der nächsten steigenden Flanke an DQn.A wirksam.</p> <p>Wenn Sie die Stromregelung verwenden, steuert das Modul die Einschaltdauer und Sie legen mit OUTPUT_VALUE den Stromsollwert relativ zum Strombezugswert fest.</p> <p>Wertebereich der Einschaltdauer oder des Stromsollwerts:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenn Ausgabeformat "1/100": 0 bis 100_D • wenn Ausgabeformat "1/1000": 0 bis 1000_D • wenn Ausgabeformat "1/10000": 0 bis 10000_D • wenn Ausgabeformat "S7-Analogausgabe": 0 ... 27648_D <p>Bei Überschreiten des Wertebereichs wird das Rückmelde-Bit ERR_OUT_VAL gesetzt und der jeweils maximal zulässige Wert des Ausgabeformats verwendet.</p>
SLOT	<p>Mit diesem Wert legen Sie den Ladewert fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodendauer in µs: 10 bis 8500000_D • Einschaltverzögerung in µs: 0 bis 8500000_D • Dither-Einschaltrampe, -Ausschaltrampe in ms: 0 bis 30000_D • Dither-Amplitude in ‰: 0 bis 500_D • Dither-Periodendauer in µs: 2000 bis 100000_D <p>Ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen, legen Sie mit MODE_SLOT fest.</p> <p>Ungültige Werte verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>

4.2 Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
MODE_SLOT	<p>Mit diesem Bit legen Sie fest, ob Sie eine Änderung in SLOT einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:</p> <p>0 bedeutet: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den jeweiligen Wert schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben.</p> <p>1 bedeutet: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den jeweiligen Wert schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam.</p>
LD_SLOT	<p>Mit dieser Ladeaufforderung spezifizieren Sie die Bedeutung des Werts in SLOT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000_B bedeutet: Keine Aktion, Ruhezustand • 0001_B bedeutet: Periodendauer in µs • 0010_B bedeutet: Einschaltverzögerung in µs • 0101_B bedeutet: Dither-Einschaltrampe (LOWWORD), -Ausschaltrampe (HIGHWORD) in ms • 0110_B bedeutet: Dither-Amplitude in ‰ • 0111_B bedeutet: Dither-Periodendauer in µs <p>Alle nicht aufgeführten Werte sind ungültig und verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
DITHER	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Überlagerung des PWM-Signals mit dem Dither-Signal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 → 1 bedeutet: Dithering startet mit der parametrisierten Einschalttrampe • 1 → 0 bedeutet: Dithering endet mit der parametrisierten Ausschalttrampe
SET_DQA	<p>Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.A, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQB auf 0 gesetzt sind.</p>
SET_DQB	<p>Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.B, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQA auf 0 gesetzt sind.</p>
TM_CTRL_DQ	<p>Mit diesem Bit geben Sie die technologische Funktion des Digitalausgangs frei.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SET_DQA und SET_DQB bestimmen Zustände von DQn.A und DQn.B • 1 bedeutet: Ausgabesequenz bestimmt Zustand von DQn.A; DQn.B ist immer 0.
SW_ENABLE	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Software-Freigabe. Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: Ausgabe beenden • 1 bedeutet: Ausgabe starten <p>Die Verwendung der HW-Freigabe aktivieren Sie durch Parametrierung. Die Steuerung der HW-Freigabe erfolgt extern über den Digitaleingang DI_{n.0}.</p>
RES_ERROR	<p>Mit diesem Bit setzen Sie bei anstehenden Fehlern folgende Rückmelde-Bits zurück:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERR_24V • ERR_DQA • ERR_DQB • ERR_LD
Reserviert	<p>Reserve-Bits müssen auf 0 gesetzt sein.</p>

4.2.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle

Über die Rückmeldeschnittstelle empfängt das Anwenderprogramm vom Technologiemodul aktuelle Werte und Statusinformationen.

Rückmeldeschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Rückmeldeschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	8	ERR_SLOT_VAL	ERR_OUT_VAL	ERR_DQB	ERR_DQA	Reserviert	ERR_LD	ERR_24V	ERR_PWR
1	9	Reserviert		STS_SW_ENABLE	STS_READY	Reserviert	STS_LD_SLOT	Reserviert	
2	10	Reserviert			STS_DITHER	STS_DI	STS_DQB	STS_DQA	STS_ENABLE
3	11	Reserviert							
4	12	MEASURED_CURRENT							
...	...								
5	13								
6	14	Reserviert						QLMN_HLM	QLMN_LLM
7	15	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_SLOT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT ungültig ist (wenn MODE_SLOT = 1) und nicht angenommen wurde. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_SLOT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_OUT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in OUTPUT_VALUE ungültig ist. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_OUT_VAL automatisch rückgesetzt.

4.2 Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_DQA	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.A an. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQA" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_DQB	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.B an oder das versuchte gleichzeitige Setzen der Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQB" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_LD	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT (wenn MODE_SLOT = 0) ungültig ist und nicht angenommen wurde. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_24V	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang 24VDC an. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PWR	Dieses Bit zeigt an, dass die Versorgungsspannung L+ zu niedrig ist. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei einem Fehler an der Versorgungsspannung der Diagnosealarm "Versorgungsspannungsfehler" ausgelöst. Sobald die Versorgungsspannung L+ wieder in ausreichender Höhe vorhanden ist, wird ERR_PWR automatisch rückgesetzt. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn keine Versorgungsspannung vorhanden ist.
STS_SW_ENABLE	Dieses Bit zeigt den Zustand der SW-Freigabe an. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SW-Freigabe nicht aktiv • 1 bedeutet: SW-Freigabe aktiv
STS_READY	Dieses Bit zeigt an, dass das Modul gültige Nutzdaten liefert. Das Modul ist angelaufen und parametrisiert.
STS_LD_SLOT	Dieses Bit zeigt durch einen Zustandswechsel (Toggeln) an, dass die Ladeaufforderung LD_SLOT erkannt und durchgeführt wurde (wenn MODE_SLOT = 0).
STS_DITHER	Dieses Bit zeigt an, dass das Dither-Signal aktiv ist mit gestarteter Einschalttrampe und nicht abgeschlossener Ausschalttrampe.
STS_DI	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitaleingangs DIn.0 an.
STS_DQA	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.A an.
STS_DQB	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.B an.
STS_ENABLE	Dieses Bit zeigt an, dass eine Ausgabesequenz läuft.
MEASURED_CURRENT	Dieser Wert zeigt den Strommesswert im S7-Analogwertformat an: <ul style="list-style-type: none"> • Zweikanalbetrieb: 27648_D ± 2 A • Einkanalbetrieb: 27648_D ± 4 A • 32767_D bedeutet: kein gültiger Strommesswert verfügbar, z.B. während der ersten PWM-Periodendauer
QLMN_HLM	Dieses Bit zeigt an, dass der Stellwert der oberen Begrenzung der Stromregelung erreicht wurde.
QLMN_LLM	Dieses Bit zeigt an, dass der Stellwert der unteren Begrenzung der Stromregelung erreicht wurde.
Reserviert	Reserve-Bits sind auf 0 gesetzt.

4.2.7 Taktsynchronität

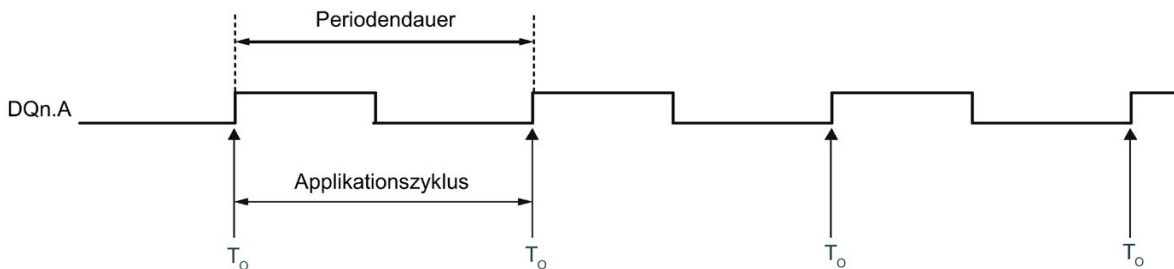
Das Technologiemodul unterstützt die Systemfunktion "Taktsynchronität". Im taktsynchronen Betrieb beginnt die Ausgabesequenz zum Zeitpunkt T_o , nachdem das Steuer-Bit SW_ENABLE gesetzt wurde. Die Periodendauer wird im taktsynchronen Betrieb auf den Applikationszyklus (T_{APP}) abgestimmt und auf diesen synchronisiert. Die Synchronisation ist besonders vorteilhaft für das Aufbauen von Regelkreisen.

Der zugewiesene Wert der Periodendauer wird vom Modul so angepasst, dass ein ganzzahliges Verhältnis entsteht. Im ungünstigsten Fall beträgt der Unterschied einen halben Applikationszyklus.

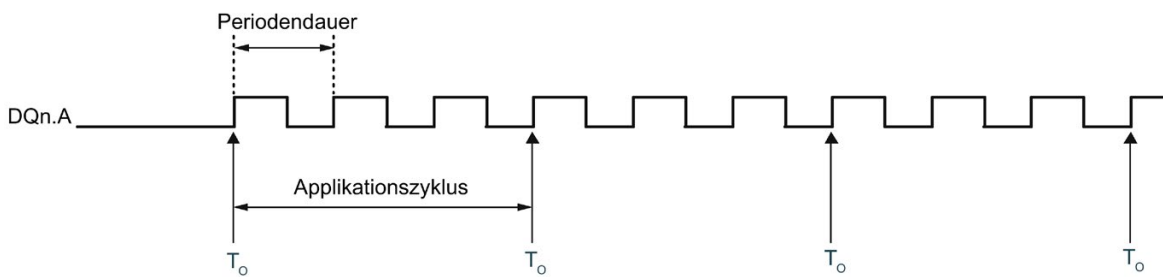
Beispiele:

Applikationszyklus T_{APP}	Zugewiesene Periodendauer $T_{Setpoint}$	Tatsächliche Periodendauer T_{Actual}	$T_{APP}:T_{Actual}$
10 ms (10000 μ s)	1800 μ s	1666 μ s	6:1
	2000 μ s	2000 μ s	5:1
	3000 μ s	3333 μ s	3:1
	5000 μ s	5000 μ s	2:1
	6000 μ s	5000 μ s	2:1
	12000 μ s	10000 μ s	1:1
	16000 μ s	20000 μ s	1:2

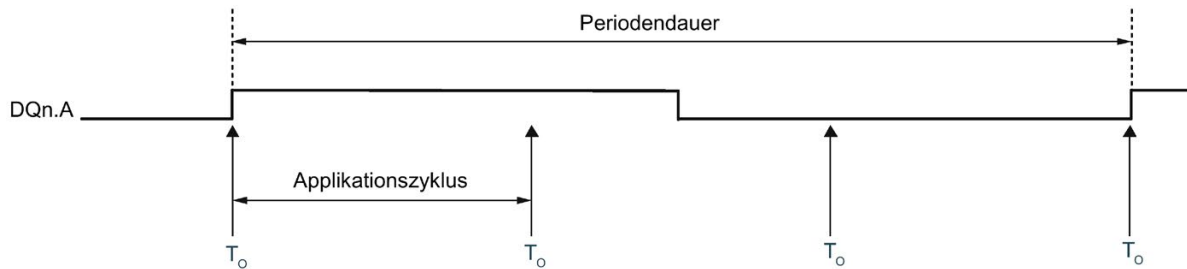
Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Verhältnis des Applikationszyklus zur Periodendauer von 1:1 bei einer Einschaltdauer von 50 %.



Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Verhältnis des Applikationszyklus zur Periodendauer von 3:1 bei einer Einschaltdauer von 50 %.



Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Verhältnis des Applikationszyklus zur Periodendauer von 1:3 bei einer Einschaltdauer von 50 %.



Hinweis**Keine HW-Freigabe oder Einschaltverzögerung**

Im taktsynchronen Betrieb ist keine Hardware-Freigabe und keine Einschaltverzögerung verwendbar.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Taktsynchronität finden Sie:

- Im Funktionshandbuch Taktsynchronität als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755401>).
- Im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

4.3 Betriebsart Impulskette

4.3.1 Funktion

4.3.1.1 Einleitung

In dieser Betriebsart gibt der jeweilige Kanal des Technologiemoduls eine Anzahl von Impulsen mit der parametrisierten Periodendauer, Einschaltdauer und Einschaltverzögerung aus. Über die Steuerschnittstelle geben Sie die Impulsanzahl vor.

Starten der Ausgabesequenz

Um die Ausgabesequenz am Digitalausgang DQn.A ausgeben zu können, muss das Steuer-Bit TM_CTRL_DQ (Seite 134) gesetzt sein. Sie starten die Ausgabesequenz über die Software-Freigabe durch Setzen des Steuer-Bits (Seite 81) SW_ENABLE. Das Rückmelde-Bit STS_SW_ENABLE gibt an, dass die Software-Freigabe im Technologiemodul aktiv ist.

Sie können zusätzlich die Hardware-Freigabe über den jeweiligen Digitaleingang DIn.0 verwenden. Sie können für DIn.0 eine Eingangsverzögerung parametrieren.

Impulsschema

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für den Fall, dass DIn.0 als Hardware-Freigabe verwendet wird.

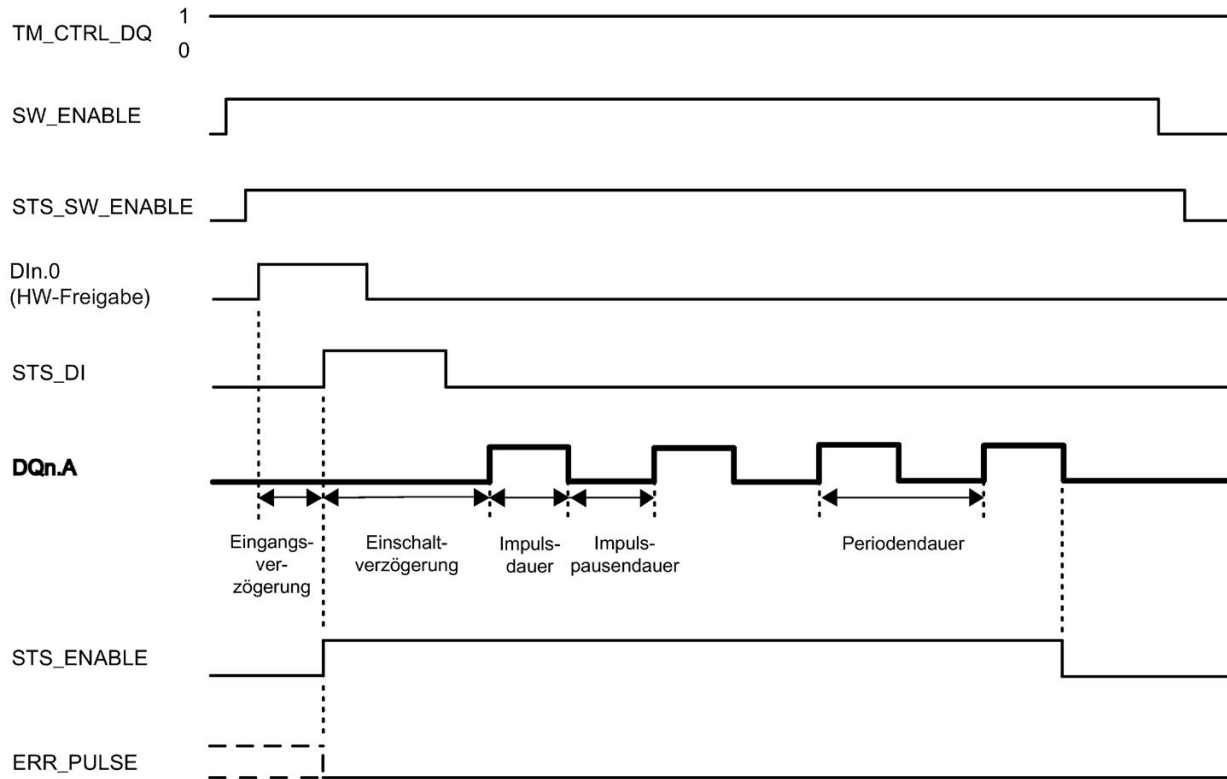


Bild 4-4 Beispiel einer Ausgabesequenz

Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert. Bei aktiver Software-Freigabe startet die Ausgabesequenz bei der ersten steigenden Flanke der Hardware-Freigabe. Weitere steigende Flanken der Hardware-Freigabe während der Ausgabesequenz werden ignoriert. Wenn die Hardware-Freigabe gesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Einschaltverzögerung gestartet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE gesetzt. Sobald die Einschaltverzögerung abgelaufen ist, wird die Impulskette mit der zugewiesenen Impulsanzahl am jeweiligen Digitalausgang DQn.A ausgegeben. Die Ausgabesequenz wird nach Ablauf des letzten Impulses beendet und STS_ENABLE wird rückgesetzt.

Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt die Einschaltverzögerung mit der steigenden Flanke von SW_ENABLE.

Abbrechen der Ausgabesequenz

Wenn Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen, wird die Software-Freigabe deaktiviert und die aktuelle Ausgabesequenz abgebrochen. Die letzte Periode wird nicht abgeschlossen. Das Rückmelde-Bit STS_ENABLE und der Digitalausgang DQn.A werden rückgesetzt.

Eine erneute Impulsabgabe ist erst nach einem Neustart der Ausgabesequenz möglich.

4.3.1.2 Impulsanzahl

Sie stellen die Anzahl der Impulse in der Steuerschnittstelle (Seite 81) über OUTPUT_VALUE als Ganzzahl (UDINT) ein. Der Wertebereich ist 1 bis 4294967295 ($2^{32}-1$). Eine Änderung ist sofort wirksam.

Wenn Sie die Impulsanzahl auf 0 oder auf eine bereits ausgegebene Anzahl reduzieren, wird die Ausgabesequenz abgebrochen. In diesem Fall werden das Rückmelde-Bit STS_ENABLE sowie der Digitalausgang DQn.A rückgesetzt und das Rückmelde-Bit ERR_PULSE wird gesetzt. Um die Impulsausgabe fortzusetzen, müssen Sie die Ausgabesequenz neu starten. Mit dem nächsten Start der Ausgabesequenz setzt das Technologiemodul das Rückmelde-Bit ERR_PULSE wieder zurück.

4.3.1.3 Einschaltdauer

Die Einschaltdauer entspricht dem Verhältnis von Impulsdauer zu Periodendauer (auch Tastverhältnis oder Tastgrad genannt).

Sie stellen die Periodendauer in der Hardware-Konfiguration ein. Der Wertebereich ist abhängig vom parametrisierten Ausgabeformat. Wenn Sie 0 einstellen, wird der DQn.A während der kompletten Periodendauer nicht gesetzt. Wenn Sie den Maximalwert einstellen, wird der DQn.A während der kompletten Periodendauer gesetzt. Wenn Sie den Wertebereich überschreiten, wird der Maximalwert verwendet.

Ausgabeformat	Wertebereich von OUTPUT_VALUE	Impulsdauer
1/100 (%)	0 ... 100	$(\text{OUTPUT_VALUE}/100) \times \text{Periodendauer}$
1/1000 (‰)	0 ... 1000	$(\text{OUTPUT_VALUE}/1000) \times \text{Periodendauer}$
1/10000	0 ... 10000	$(\text{OUTPUT_VALUE}/10000) \times \text{Periodendauer}$
S7-Analogausgabe	0 ... 27648	$(\text{OUTPUT_VALUE}/27648) \times \text{Periodendauer}$

Zusätzlich können Sie die Einschaltdauer über die Steuerschnittstelle (Seite 81) durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 4_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltdauer übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 20_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Einschaltdauer übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.3.1.4 Periodendauer

Sie stellen die Periodendauer in μs in der Hardware-Konfiguration ein. Der Wertebereich ist abhängig von der Verwendung der Funktion High-Speed-Ausgang (Seite 75):

High-Speed-Ausgang	Wertebereich der Periodendauer
Aktiviert	10 ... 85000000 μs = 10 μs ... 85 s
Deaktiviert	100 ... 85000000 μs = 100 μs ... 85 s

Zusätzlich können Sie die Periodendauer über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 1_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Periodendauer übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 17_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Periodendauer übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.3.1.5 Einschaltverzögerung

Sie stellen die Einschaltverzögerung in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 μ s ein.

Zusätzlich können Sie die Einschaltverzögerung über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2 _D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.
MODE_SLOT = 1	Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18 _D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Einschaltverzögerung übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.3.1.6 Strommessung

Das Technologiemodul misst den Laststrom am Digitalausgang. Der Strommesswert wird im Wert MEASURED_CURRENT in der Rückmeldeschnittstelle (Seite 84) im S7-Analogwertformat rückgeliefert.

Ein gültiger Messwert ist verfügbar bei gesetztem Rückmelde-Bit STS_ENABLE nach der ersten Periodendauer der Ausgabesequenz. Der rückgelieferte Messwert ist ein Mittelwert der Messwerte, die über den Zeitraum von mindestens einer Periodendauer erfasst wurden. Wenn kein gültiger Messwert verfügbar ist, wird der Wert 32767_D rückgeliefert.

Hinweis

Um die Strommessung zu verwenden, muss die Funktion High-Speed-Ausgang deaktiviert sein.

Messbereich und Genauigkeit

Der Messbereich und die Genauigkeit sind abhängig von der Kanalkonfiguration:

	Messwert 27648 _D	Maximaler Messwert 32511 _D Δ ...	Genauigkeit ³	
			Periodendauer > 333 μs	Periodendauer < 333 μs
Zweikanalbetrieb	2 A ¹	2,37 A ²	±40 mA	-40 mA ... +100 mA
Einkanalbetrieb (Parallelschaltung)	4 A ¹	4,74 A ²	±80 mA	-80 mA ... +200 mA

- ¹ Darf nur kurzzeitig überschritten werden.
- ² Bei Überschreiten dieses Stromwerts wird das Rückmelde-Bit ERR_DQA gesetzt.
- ³ Bei konstanter Periodendauer im jeweiligen Messzeitraum

4.3.1.7 High-Speed-Ausgang

Die Funktion High-Speed-Ausgang ermöglicht eine Ausgangsfrequenz von maximal 100 kHz bei einem Ausgangsstrom von maximal 100 mA. Ein High-Speed-Ausgang erzeugt sehr steile Flanken. Der High-Speed-Ausgang erzeugt Signale mit einer höheren Frequenz, bietet jedoch einen geringeren maximalen Laststrom. Der High-Speed-Ausgang ist nur im Zweikanalbetrieb verfügbar.

Die folgende Tabelle gibt den Wertebereich von Impulsdauer, Periodendauer und Frequenz an in Abhängigkeit der Funktion High-Speed-Ausgang:

	Minimalwert		Maximalwert	
	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert
Impulsdauer	10 μ s	1,5 μ s	85000000 μ s (= 85 s)	
Periodendauer	100 μ s	10 μ s		
Frequenz	0,02 Hz		10 kHz	100 kHz

4.3.2 Projektieren

Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das Technologiemodul mit der Projektierungssoftware. Die Steuerung und Kontrolle der Funktionen des Technologiemoduls erfolgt durch das Anwenderprogramm über die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Systemumgebung

Das Technologiemodul kann in folgenden Systemumgebungen eingesetzt werden:

Einsatzmöglichkeiten	Benötigte Komponenten	Projektierungssoftware	Im Anwenderprogramm
Zentraler Betrieb mit einer CPU 151xSP	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	Direkter Zugriff auf Steuer- und Rückmeldeschnittstelle in den IO-Daten
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-1500	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-1500 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-300/400	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-300/400 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration STEP 7: Gerätekonfiguration und Parametereinstellungen mit HSP	
Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit GSD-Datei	
Dezentraler Betrieb am PROFIBUS DP in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: GSD-Datei; Gerätekonfiguration und Parametereinstellung über Datensatz 128	

Hardware Support Packages (HSP)

STEP 7

Die Hardware Support Packages (HSP) finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/23183356>).

GSD-Datei

Die jeweilige GSD-Datei für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200SP finden Sie als Download im Internet:

- GSD-Datei PROFINET IO
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57138621>)
- GSD-Datei PROFIBUS DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73016883>)

4.3.3 Verhalten bei CPU-STOP

Das Verhalten des Kanals bei einem STOP der CPU stellen Sie bei den Parametern in der Gerätekonfiguration ein.

Tabelle 4- 7 Verhalten des Kanals bei CPU-STOP

Option	Bedeutung
Ersatzwert ausgeben	<p>Der Kanal gibt bis zum nächsten STOP-RUN-Übergang der CPU an den Digitalausgängen die parametrisierten Ersatzwerte aus. Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 parametrieren.</p> <p>Eine laufende Ausgabesequenz wird beendet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE wird rückgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird das Technologiemodul in seinen Anlaufzustand gesetzt. Bevor Sie eine neue Impulsausgabe starten können, müssen Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen.</p>
Weiterarbeiten	<p>Der Kanal arbeitet weiter.</p> <p>Die Digitalausgänge schalten weiterhin entsprechend der Parametrierung. Eine laufende Ausgabesequenz wird somit fortgesetzt. Wenn Sie die Hardware-Freigabe parametrisiert haben, können Sie zudem über DIIn.0 weitere Ausgabesequenzen starten.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird die Konfiguration des Technologiemoduls nicht rückgesetzt.</p>

4.3.4 Parametereinstellung

Sie legen die Eigenschaften des Technologiemoduls über verschiedene Parameter fest. Abhängig von den Einstellungen sind nicht alle Parameter verfügbar. Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung "WRREC" über Datensatz 128 (Seite 163) an das Modul übertragen.

In dieser Betriebsart stellen Sie die Parameter des Moduls folgendermaßen ein:

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration in STEP 7 (TIA Portal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fügen Sie das Modul ein aus dem Hardware-Katalog unter "Technologiemodule". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Impulskette" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration in STEP 7 mit HSP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die entsprechende HSP-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "ET 200SP". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Impulskette" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFINET IO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFINET-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Impulskette" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFIBUS DP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFIBUS-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter „Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > I/O“. 2. Laden Sie das Projekt in die CPU. Die Parameter des Moduls werden dabei mit den Voreinstellungen geladen (siehe nachfolgende Tabelle). 3. Stellen Sie die Betriebsart "Impulskette" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

Parameter des TM Pulse 2x24V in der Betriebsart "Impulskette"

In der Spalte "Wertebereich" sind die Voreinstellungen der Parameter fett markiert.

Tabelle 4- 8 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Kanalkonfiguration ¹	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kanäle (2 A) • 1 Kanal (4 A) 	Modul
Verhalten bei CPU-STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatzwert ausgeben • Weiterarbeiten 	Kanal
Ersatzwert für DQA	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Ersatzwert für DQB	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Sammeldiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQA	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQB	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
High-Speed-Ausgang (0.1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Funktion DI	<ul style="list-style-type: none"> • Eingang • HW-Freigabe 	Kanal

4.3 Betriebsart Impulskette

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Eingangsverzögerung für Digital-eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 0,05 ms • 0,1 ms • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 12,8 ms • 20 ms 	Kanal
Ausgabeformat	<ul style="list-style-type: none"> • S7-Analogausgabe • 1/100 • 1/1000 • 1/10000 	Kanal
Periodendauer	10... 2000000 ...85000000 µs	Kanal
Tatsächliche Periodendauer	wird automatisch berechnet (read-only)	Kanal
Einschaltverzögerung für Impuls-ausgabe	0...85000000 µs	Kanal
Einschaltdauer	abhängig vom Ausgabeformat	Kanal

¹ Bei Projektierung mit HSP für STEP 7 oder mit GSD-Datei bestimmen Sie die Kanalkonfiguration über die Auswahl des Modulnamens.

Hinweis

PROFIBUS GSD-Projektierung

Bei PROFIBUS GSD-Projektierung sind die Parametriermöglichkeiten nicht verfügbar. Die Parameter werden im Modul mit der Voreinstellung vorbelegt. Stellen Sie die Betriebsart "Impulskette" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

4.3.5 Adressraum

Adressraum des Technologiemoduls

Tabelle 4-9 Umfang der Ein- und Ausgangsadressen

	Eingänge	Ausgänge
Umfang pro Technologiekanal	8 Byte	12 Byte
Umfang im Einkanalbetrieb	8 Byte	12 Byte
Umfang im Zweikanalbetrieb	16 Byte	24 Byte

4.3.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle

Hinweis

Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

4.3.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle

Über die Steuerschnittstelle beeinflusst das Anwenderprogramm das Verhalten des Technologiemoduls.

Steuerschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Steuerschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0 12 3 15	OUTPUT_VALUE UDINT: Impulsanzahl							
4 16 7 19	SLOT UDINT: Ladewert							
8 20	Reserviert			MODE_SLOT	LD_SLOT			
9 21	Reserviert			SET_DQB	SET_DQA	Reserviert	TM_CTRL_DQ	SW_ENABLE
10 22	Reserviert							RES_ERROR
11 23	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

4.3 Betriebsart Impulskette

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
OUTPUT_VALUE	Mit diesem Wert legen Sie die Impulsanzahl fest. Wertebereich: 1 bis 4294967295 _D (2 ³² -1) Bei Überschreiten des Wertebereichs wird das Rückmelde-Bit ERR_OUT_VAL gesetzt und die zuletzt gültige Impulsanzahl verwendet.
SLOT	Mit diesem Wert legen Sie den Ladewert fest. Wertebereich: <ul style="list-style-type: none"> • Periodendauer in µs: 10 bis 85000000_D • Einschaltverzögerung in µs: 0 bis 85000000_D • Einschaltdauer: <ul style="list-style-type: none"> – wenn Ausgabeformat "1/100": 0 bis 100_D – wenn Ausgabeformat "1/1000": 0 bis 1000_D – wenn Ausgabeformat "1/10000": 0 bis 10000_D – wenn Ausgabeformat "S7-Analogausgabe": 0 ... 27648_D Ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen, legen Sie mit MODE_SLOT fest. Ungültige Werte verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).
MODE_SLOT	Mit diesem Bit legen Sie fest, ob Sie eine Änderung in SLOT einmalig oder zyklisch übernehmen möchten: 0 bedeutet: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den jeweiligen Wert schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben. 1 bedeutet: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den jeweiligen Wert schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam.
LD_SLOT	Mit dieser Ladeaufforderung spezifizieren Sie die Bedeutung des Werts in SLOT: <ul style="list-style-type: none"> • 0000_B bedeutet: Keine Aktion, Ruhezustand • 0001_B bedeutet: Periodendauer in µs • 0010_B bedeutet: Einschaltverzögerung in µs • 0100_B bedeutet: Einschaltdauer Alle nicht aufgeführten Werte sind ungültig und verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).
SET_DQA	Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.A, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQB auf 0 gesetzt sind.
SET_DQB	Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.B, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQA auf 0 gesetzt sind.
TM_CTRL_DQ	Mit diesem Bit geben Sie die technologische Funktion des Digitalausgangs frei. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SET_DQA und SET_DQB bestimmen Zustände von DQn.A und DQn.B • 1 bedeutet: Ausgabesequenz bestimmt Zustand von DQn.A; DQn.B ist immer 0.

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
SW_ENABLE	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Software-Freigabe. Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert.</p> <ul style="list-style-type: none">• 0 bedeutet: Ausgabe beenden• 1 bedeutet: Ausgabe starten <p>Die Verwendung der HW-Freigabe aktivieren Sie durch Parametrierung. Die Steuerung der HW-Freigabe erfolgt extern über den Digitaleingang DIIn.0.</p>
RES_ERROR	<p>Mit diesem Bit setzen Sie bei anstehenden Fehlern folgende Rückmelde-Bits zurück:</p> <ul style="list-style-type: none">• ERR_24V• ERR_DQA• ERR_DQB• ERR_LD
Reserviert	Reserve-Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

4.3.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle

Über die Rückmeldeschnittstelle empfängt das Anwenderprogramm vom Technologiemodul aktuelle Werte und Statusinformationen.

Rückmeldeschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Rückmeldeschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	8	ERR_SLOT_VAL	ERR_OUT_VAL	ERR_DQB	ERR_DQA	ERR_PULSE	ERR_LD	ERR_24V	ERR_PWR
1	9	Reserviert		STS_SW_ENABLE	STS_READY	Reserviert	STS_LD_SLOT	Reserviert	
2	10	Reserviert				STS_DI	STS_DQB	STS_DQA	STS_ENABLE
3	11	Reserviert				SEQ_CNT			
4	12	MEASURED_CURRENT							
...	...								
5	13								
6	14	Reserviert							
...	...								
7	15								

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_SLOT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT ungültig ist (wenn MODE_SLOT = 1) und nicht angenommen wurde. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_SLOT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_OUT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in OUTPUT_VALUE ungültig ist. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_OUT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_DQA	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.A an. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQA" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_DQB	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.B an oder das versuchte gleichzeitige Setzen der Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQB" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PULSE	Dieses Bit zeigt einen Fehler bei der Impulsausgabe an.
ERR_LD	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT (wenn MODE_SLOT = 0) ungültig ist und nicht angenommen wurde. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_24V	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang 24VDC an. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PWR	Dieses Bit zeigt an, dass die Versorgungsspannung L+ zu niedrig ist. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei einem Fehler an der Versorgungsspannung der Diagnosealarm "Versorgungsspannungsfehler" ausgelöst. Sobald die Versorgungsspannung L+ wieder in ausreichender Höhe vorhanden ist, wird ERR_PWR automatisch rückgesetzt. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn keine Versorgungsspannung vorhanden ist.
STS_SW_ENABLE	Dieses Bit zeigt den Zustand der SW-Freigabe an. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SW-Freigabe nicht aktiv • 1 bedeutet: SW-Freigabe aktiv
STS_READY	Dieses Bit zeigt an, dass das Modul gültige Nutzdaten liefert. Das Modul ist angelaufen und parametrisiert.
STS_LD_SLOT	Dieses Bit zeigt durch einen Zustandswechsel (Toggeln) an, dass die Ladeaufforderung LD_SLOT erkannt und durchgeführt wurde (wenn MODE_SLOT = 0).
STS_DI	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitaleingangs DIIn.0 an.
STS_DQA	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.A an.
STS_DQB	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.B an.
STS_ENABLE	Dieses Bit zeigt an, dass eine Ausgabesequenz läuft.
SEQ_CNT	Dieser Wert zeigt als Sequenzzähler die Anzahl der abgeschlossenen Ausgabesequenzen an.
MEASURED_CURRENT	Dieser Wert zeigt den Strommesswert im S7-Analogwertformat an: <ul style="list-style-type: none"> • Zweikanalbetrieb: $27648_D \pm 2 \text{ A}$ • Einkanalbetrieb: $27648_D \pm 4 \text{ A}$ • 32767_D bedeutet: kein gültiger Strommesswert verfügbar, z.B. während der ersten Periodendauer
Reserviert	Reserve-Bits sind auf 0 gesetzt.

4.3.7 Taktsynchronität

Das Technologiemodul unterstützt die Systemfunktion "Taktsynchronität". Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt im taktsynchronen Betrieb die Ausgabesequenz zum Zeitpunkt T_0 , nachdem das Steuer-Bit SW_ENABLE gesetzt wurde.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Taktsynchronität finden Sie:

- Im Funktionshandbuch Taktsynchronität als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755401>).
- Im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

4.4 Betriebsart Ein-/Ausschaltverzögerung

4.4.1 Funktion

4.4.1.1 Einleitung

In dieser Betriebsart gibt der jeweilige Kanal des Technologiemoduls Impulse mit vorgegebener Schaltverzögerung bezogen auf den Digitaleingang DIn.0 aus. Über die Steuerschnittstelle geben Sie die Einschaltverzögerung vor.

4.4.1.2 Ausgabesequenz

Starten der Ausgabesequenz

Um die Ausgabesequenz am Digitalausgang DQn.A ausgeben zu können, muss das Steuer-Bit TM_CTRL_DQ (Seite 134) gesetzt sein. Sie starten die Ausgabesequenz über die Software-Freigabe durch Setzen des Steuer-Bits (Seite 98) SW_ENABLE. Das Rückmelde-Bit STS_SW_ENABLE gibt an, dass die Software-Freigabe im Technologiemodul aktiv ist.

Impulsschema

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für den Fall, dass Sie SW_ENABLE setzen, während der Digitaleingang DIn.0 nicht gesetzt ist.

4.4 Betriebsart Ein-/Ausschaltverzögerung

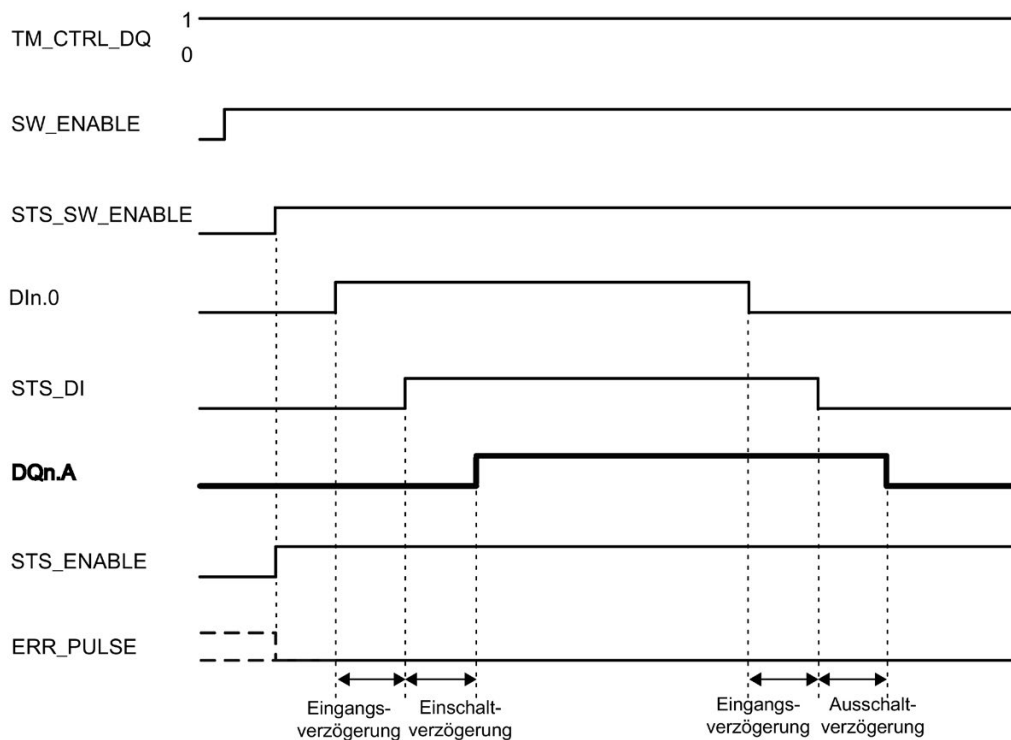


Bild 4-5 Beispiel 1 einer Ausgabesequenz

Durch eine steigende Flanke von SW_ENABLE startet die Ausgabesequenz und die Rückmelde-Bits STS_SW_ENABLE und STS_ENABLE werden gesetzt. Wenn der Digitaleingang DIn.0 gesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Einschaltverzögerung gestartet. Sobald die Einschaltverzögerung abgelaufen ist, wird der jeweilige Digitalausgang DQn.A gesetzt. Wenn der Digitaleingang DIn.0 rückgesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Ausschaltverzögerung gestartet. Sobald die Ausschaltverzögerung abgelaufen ist, wird der jeweilige Digitalausgang DQn.A rückgesetzt.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für den Fall, dass Sie SW_ENABLE setzen, während der Digitaleingang DIn.0 gesetzt ist.

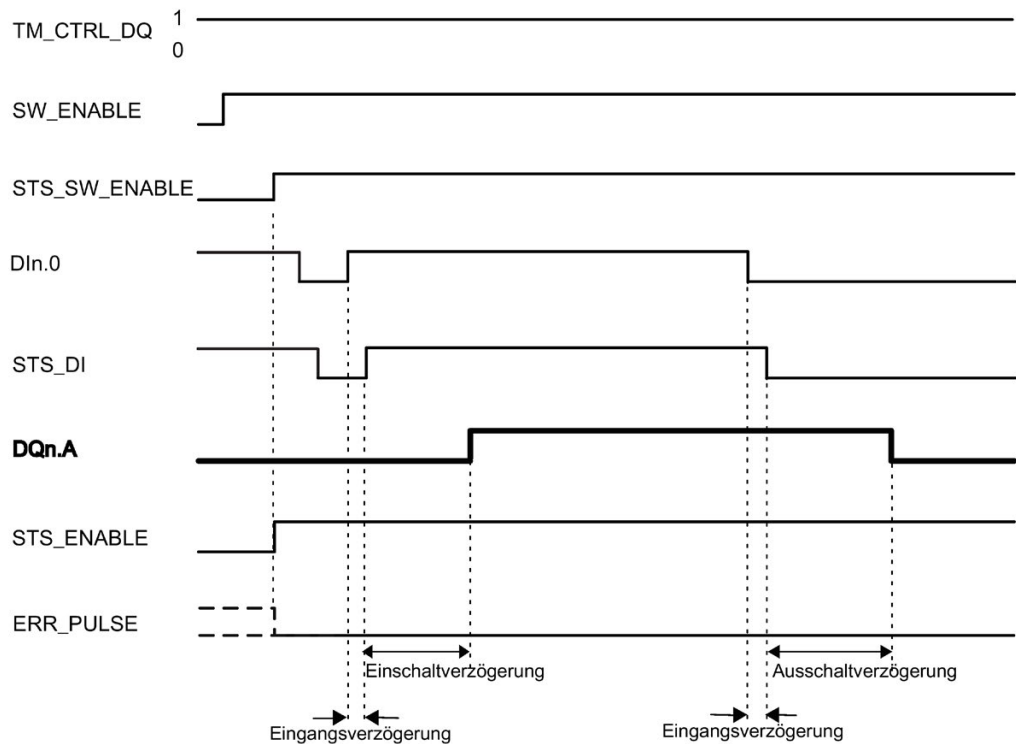


Bild 4-6 Beispiel 2 einer Ausgabesequenz

Wenn Sie SW_ENABLE setzen, während der Digitaleingang DIn.0 gesetzt ist, wird die erste (fallende) Flanke des DIn.0 ignoriert.

Abbrechen der Ausgabesequenz

Wenn Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen, wird die Software-Freigabe deaktiviert und die aktuelle Ausgabesequenz abgebrochen. Das Rückmelde-Bit STS_ENABLE und der Digitalausgang DQn.A werden rückgesetzt.

Eine erneute Impulsausgabe ist erst nach einem Neustart der Ausgabesequenz möglich.

Mindestimpulsdauer und Mindestimpulspause

Die Mindestimpulsdauer und die Mindestimpulspause sind die minimal auszugebende Impulsdauer und Impulspause. Sie betragen je 1,5 µs bei aktiviertem High-Speed-Ausgang (Seite 92) und 10 µs bei deaktiviertem High-Speed-Ausgang.

Impulse und Pausen des Digitaleingangs DIn.0, deren Dauer die Mindestimpulsdauer unterschreiten, werden vom Modul ignoriert und nicht am Digitalausgang DQn.A ausgegeben.

Auch in folgenden Fällen wird der Impuls oder die Pause des DIn.0 ignoriert:

- Impulsdauer < Eingangsverzögerung
- Impulsdauer + Ausschaltverzögerung ≤ Einschaltverzögerung (ERR_PULSE wird gesetzt)
- Impulsdauer + Ausschaltverzögerung + Mindestimpulsdauer < Einschaltverzögerung (ERR_PULSE wird gesetzt)
- Impulspause < Eingangsverzögerung
- Impulspause + Einschaltverzögerung ≤ Ausschaltverzögerung (ERR_PULSE wird gesetzt)
- Impulspause + Einschaltverzögerung < Ausschaltverzögerung + Mindestimpulspause (ERR_PULSE wird gesetzt)

Ein gesetztes Rückmelde-Bit ERR_PULSE wird mit der nächsten steigenden Flanke an DIn.0 rückgesetzt.

Neuauslösen der Einschaltverzögerung

Im folgenden Fall bricht das Modul die aktuelle Einschaltverzögerung ab und startet sie neu mit der nächsten steigenden Flanke am Digitaleingang DIn.0:

Einschaltverzögerung > Impulsdauer + Impulspause

Das folgende Bild zeigt beispielhaft das Neuauslösen der Einschaltverzögerung:

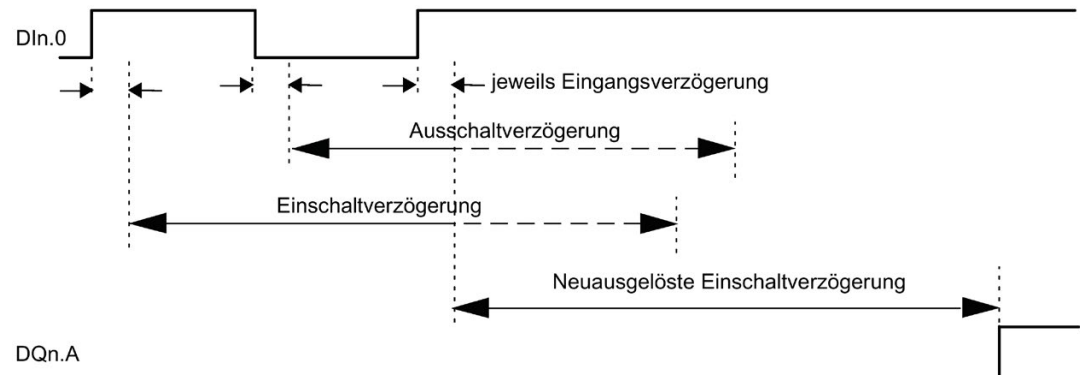


Bild 4-7 Neuauslösen der Einschaltverzögerung

Neuauslösen der Ausschaltverzögerung

Im folgenden Fall bricht das Modul die aktuelle Ausschaltverzögerung ab und startet sie neu mit der nächsten steigenden Flanke am Digitaleingang DIn.0:

Ausschaltverzögerung > Impulsdauer + Impulspause

Das folgende Bild zeigt beispielhaft das Neuauslösen der Ausschaltverzögerung:

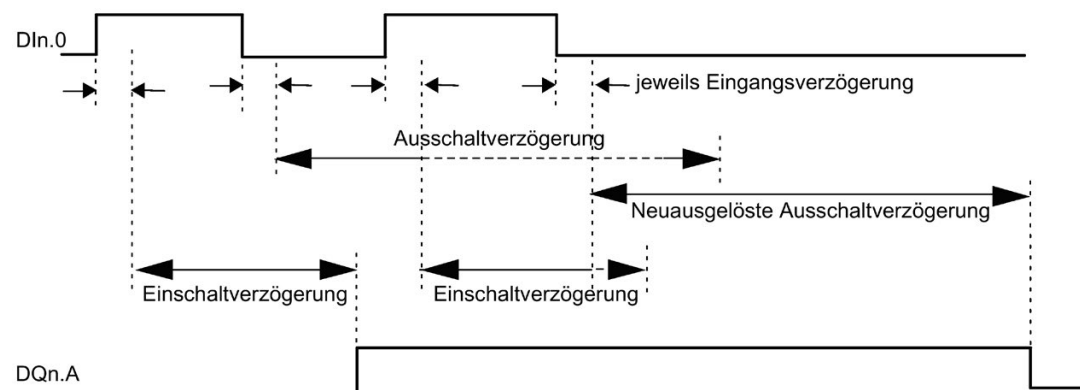


Bild 4-8 Neuauslösen der Ausschaltverzögerung

4.4.1.3 Einschaltverzögerung

Sie stellen die Einschaltdauer in der Steuerschnittstelle (Seite 98) über OUTPUT_VALUE als Ganzzahl (UDINT) ein. Der Wertebereich ist 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 µs.

Eine Änderung wird mit der nächsten steigenden Flanke am Digitaleingang DIn.0 wirksam.

4.4.1.4 Ausschaltverzögerung

Sie stellen die Ausschaltverzögerung in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 µs ein.

Zusätzlich können Sie die Ausschaltverzögerung über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 3 _D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Ausschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten fallenden Flanke am Digitaleingang DIn.0 wirksam.
MODE_SLOT = 1	Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 19 _D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Ausschaltverzögerung übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten fallenden Flanke am Digitaleingang DIn.0 wirksam.

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.4.1.5 High-Speed-Ausgang

Die Funktion High-Speed-Ausgang ermöglicht eine Ausgangsfrequenz von maximal 100 kHz bei einem Ausgangsstrom von maximal 100 mA. Ein High-Speed-Ausgang erzeugt sehr steile Flanken. Der High-Speed-Ausgang erzeugt Signale mit einer höheren Frequenz, bietet jedoch einen geringeren maximalen Laststrom. Der High-Speed-Ausgang ist nur im Zweikanalbetrieb verfügbar.

Die folgende Tabelle gibt den Wertebereich von Impulsdauer, Periodendauer und Frequenz an in Abhängigkeit der Funktion High-Speed-Ausgang:

	Minimalwert		Maximalwert	
	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert
Impulsdauer	10 µs	1,5 µs	85000000 µs (= 85 s)	
Periodendauer	100 µs	10 µs		
Frequenz	0,02 Hz		10 kHz	100 kHz

4.4.2 Projektieren

Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das Technologiemodul mit der Projektierungssoftware.

Die Steuerung und Kontrolle der Funktionen des Technologiemoduls erfolgt durch das Anwenderprogramm über die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Systemumgebung

Das Technologiemodul kann in folgenden Systemumgebungen eingesetzt werden:

Einsatzmöglichkeiten	Benötigte Komponenten	Projektierungssoftware	Im Anwenderprogramm
Zentraler Betrieb mit einer CPU 151xSP	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	Direkter Zugriff auf Steuer- und Rückmeldeschnittstelle in den IO-Daten
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-1500	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-1500 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-300/400	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-300/400 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration STEP 7: Gerätekonfiguration und Parametereinstellungen mit HSP	
Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit GSD-Datei	
Dezentraler Betrieb am PROFIBUS DP in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: GSD-Datei; Gerätekonfiguration und Parametereinstellung über Datensatz 128	

Hardware Support Packages (HSP)

STEP 7

Die Hardware Support Packages (HSP) finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/23183356>).

GSD-Datei

Die jeweilige GSD-Datei für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200SP finden Sie als Download im Internet:

- GSD-Datei PROFINET IO
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57138621>)
- GSD-Datei PROFIBUS DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73016883>)

4.4.3 Verhalten bei CPU-STOP

Das Verhalten des Kanals bei einem STOP der CPU stellen Sie bei den Parametern in der Gerätekonfiguration ein.

Tabelle 4- 10 Verhalten des Kanals bei CPU-STOP

Option	Bedeutung
Ersatzwert ausgeben	<p>Der Kanal gibt bis zum nächsten STOP-RUN-Übergang der CPU an den Digitalausgängen die parametrisierten Ersatzwerte aus. Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 parametrieren.</p> <p>Eine laufende Ausgabesequenz wird beendet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE wird rückgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird das Technologiemodul in seinen Anlaufzustand gesetzt. Bevor Sie eine neue Impulsausgabe starten können, müssen Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen.</p>
Weiterarbeiten	<p>Der Kanal arbeitet weiter.</p> <p>Die Digitalausgänge schalten weiterhin entsprechend der Parametrierung. Eine laufende Ausgabesequenz wird somit fortgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird die Konfiguration des Technologiemoduls nicht rückgesetzt.</p>

4.4.4 Parametereinstellung

Sie legen die Eigenschaften des Technologiemoduls über verschiedene Parameter fest. Abhängig von den Einstellungen sind nicht alle Parameter verfügbar. Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung "WRREC" über Datensatz 128 (Seite 163) an das Modul übertragen.

In dieser Betriebsart stellen Sie die Parameter des Moduls folgendermaßen ein:

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration in STEP 7 (TIA Portal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fügen Sie das Modul ein aus dem Hardware-Katalog unter "Technologiemodule". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration in STEP 7 mit HSP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die entsprechende HSP-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "ET 200SP". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFINET IO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFINET-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFIBUS DP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFIBUS-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter „Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > I/O“. 2. Laden Sie das Projekt in die CPU. Die Parameter des Moduls werden dabei mit den Voreinstellungen geladen (siehe nachfolgende Tabelle). 3. Stellen Sie die Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

Parameter des TM Pulse 2x24V in der Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung"

In der Spalte "Wertebereich" sind die Voreinstellungen der Parameter fett markiert.

Tabelle 4- 11 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Kanalkonfiguration ¹	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kanäle (2 A) • 1 Kanal (4 A) 	Modul
Verhalten bei CPU-STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatzwert ausgeben • Weiterarbeiten 	Kanal
Ersatzwert für DQA	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Ersatzwert für DQB	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Sammeldiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQA	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQB	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
High-Speed-Ausgang (0.1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Eingangsverzögerung für Digital-eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 0,05 ms • 0,1 ms • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 12,8 ms • 20 ms 	Kanal
Ausschaltverzögerung für Impuls-ausgabe	0...85000000 µs	Kanal

¹ Bei Projektierung mit HSP für STEP 7 oder mit GSD-Datei bestimmen Sie die Kanalkonfiguration über die Auswahl des Modulnamens.

Hinweis**PROFIBUS GSD-Projektierung**

Bei PROFIBUS GSD-Projektierung sind die Parametriermöglichkeiten nicht verfügbar. Die Parameter werden im Modul mit der Voreinstellung vorbelegt. Stellen Sie die Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

4.4.5 Adressraum**Adressraum des Technologiemoduls**

Tabelle 4- 12 Umfang der Ein- und Ausgangsadressen

	Eingänge	Ausgänge
Umfang pro Technologiekanal	8 Byte	12 Byte
Umfang im Einkanalbetrieb	8 Byte	12 Byte
Umfang im Zweikanalbetrieb	16 Byte	24 Byte

4.4.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle

Hinweis

Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

4.4.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle

Über die Steuerschnittstelle beeinflusst das Anwenderprogramm das Verhalten des Technologiemoduls.

Steuerschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Steuerschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	12	OUTPUT_VALUE							
...	...	UDINT: Einschaltverzögerung							
3	15								
4	16	SLOT							
...	...	UDINT: Ladewert							
7	19								
8	20	Reserviert			MODE_SLOT	LD_SLOT			
9	21	Reserviert			SET_DQB	SET_DQA	Reserviert	TM_CTRL_DQ	SW_ENABLE
10	22	Reserviert							RES_ERROR
11	23	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
OUTPUT_VALUE	<p>Mit diesem Wert legen Sie die Einschaltverzögerung fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einschaltverzögerung in μs: 0 bis 85000000_{D} <p>Bei Überschreiten des Wertebereichs wird das Rückmelde-Bit ERR_OUT_VAL gesetzt und die zuletzt gültige Einschaltverzögerung verwendet.</p>
SLOT	<p>Mit diesem Wert legen Sie den Ladewert fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausschaltverzögerung in μs: 0 bis 85000000_{D} <p>Ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen, legen Sie mit MODE_SLOT fest. Ungültige Werte verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
MODE_SLOT	<p>Mit diesem Bit legen Sie fest, ob Sie eine Änderung in SLOT einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:</p> <p>0 bedeutet: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 3_{D} schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten fallenden Flanke am DIn.0 wirksam. Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben.</p> <p>1 bedeutet: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 19_{D} schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten fallenden Flanke am DIn.0 wirksam.</p>
LD_SLOT	<p>Mit dieser Ladeaufforderung spezifizieren Sie die Bedeutung des Werts in SLOT:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0000_{B} bedeutet: Keine Aktion, Ruhezustand 0011_{B} bedeutet: Ausschaltverzögerung in μs <p>Alle nicht aufgeführten Werte sind ungültig und verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
SET_DQA	<p>Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.A, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQB auf 0 gesetzt sind.</p>
SET_DQB	<p>Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.B, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQA auf 0 gesetzt sind.</p>
TM_CTRL_DQ	<p>Mit diesem Bit geben Sie die technologische Funktion des Digitalausgangs frei.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 bedeutet: SET_DQA und SET_DQB bestimmen Zustände von DQn.A und DQn.B 1 bedeutet: Ausgabesequenz bestimmt Zustand von DQn.A; DQn.B ist immer 0.
SW_ENABLE	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Software-Freigabe. Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 bedeutet: Ausgabe beenden 1 bedeutet: Ausgabe starten <p>Die Verwendung der HW-Freigabe aktivieren Sie durch Parametrierung. Die Steuerung der HW-Freigabe erfolgt extern über den Digitaleingang DIn.0.</p>

4.4 Betriebsart Ein-/Ausschaltverzögerung

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
RES_ERROR	Mit diesem Bit setzen Sie bei anstehenden Fehlern folgende Rückmelde-Bits zurück: <ul style="list-style-type: none">• ERR_24V• ERR_DQA• ERR_DQB• ERR_LD
Reserviert	Reserve-Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

4.4.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle

Über die Rückmeldeschnittstelle empfängt das Anwenderprogramm vom Technologiemodul aktuelle Werte und Statusinformationen.

Rückmeldeschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Rückmeldeschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	8	ERR_SLOT_VAL	ERR_OUT_VAL	ERR_DQB	ERR_DQA	ERR_PULSE	ERR_LD	ERR_24V	ERR_PWR
1	9	Reserviert		STS_SW_ENABLE	STS_READY	Reserviert	STS_LD_SLOT	Reserviert	
2	10	Reserviert				STS_DI	STS_DQB	STS_DQA	STS_ENABLE
3	11	Reserviert				SEQ_CNT			
4	12	Reserviert							
...	...								
7	15								

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_SLOT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT ungültig ist (wenn MODE_SLOT = 1) und nicht angenommen wurde. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_SLOT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_OUT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in OUTPUT_VALUE ungültig ist. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_OUT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_DQA	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.A an. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQA" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_DQB	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.B an oder das versuchte gleichzeitige Setzen der Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQB" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.

4.4 Betriebsart Ein-/Ausschaltverzögerung

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_PULSE	Dieses Bit zeigt einen Fehler bei der Impulsausgabe an.
ERR_LD	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT (wenn MODE_SLOT = 0) ungültig ist und nicht angenommen wurde. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_24V	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang 24VDC an. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PWR	Dieses Bit zeigt an, dass die Versorgungsspannung L+ zu niedrig ist. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei einem Fehler an der Versorgungsspannung der Diagnosealarm "Versorgungsspannungsfehler" ausgelöst. Sobald die Versorgungsspannung L+ wieder in ausreichender Höhe vorhanden ist, wird ERR_PWR automatisch rückgesetzt. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn keine Versorgungsspannung vorhanden ist.
STS_SW_ENABLE	Dieses Bit zeigt den Zustand der SW-Freigabe an. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SW-Freigabe nicht aktiv • 1 bedeutet: SW-Freigabe aktiv
STS_READY	Dieses Bit zeigt an, dass das Modul gültige Nutzdaten liefert. Das Modul ist angelaufen und parametrisiert.
STS_LD_SLOT	Dieses Bit zeigt durch einen Zustandswechsel (Toggeln) an, dass die Ladeaufforderung LD_SLOT erkannt und durchgeführt wurde (wenn MODE_SLOT = 0).
STS_DI	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitaleingangs DIn.0 an.
STS_DQA	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.A an.
STS_DQB	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQn.B an.
STS_ENABLE	Dieses Bit zeigt an, dass eine Ausgabesequenz läuft.
SEQ_CNT	Dieser Wert zeigt als Sequenzzähler die Anzahl der abgeschlossenen Ausgabesequenzen an.
Reserviert	Reserve-Bits sind auf 0 gesetzt.

4.4.7 Taktsynchronität

Das Technologiemodul unterstützt die Systemfunktion "Taktsynchronität". Taktsynchronität hat in der Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" keine Auswirkung.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Taktsynchronität finden Sie:

- Im Funktionshandbuch Taktsynchronität als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755401>).
- Im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

4.5 Betriebsart Frequenzausgabe

4.5.1 Funktion

4.5.1.1 Einleitung

In dieser Betriebsart gibt der jeweilige Kanal des Technologiemoduls ein Signal mit einer festen Einschaltdauer von 50 % und der parametrisierten Einschaltverzögerung aus. Über die Steuerschnittstelle geben Sie die Frequenz vor.

Starten der Ausgabesequenz

Um die Ausgabesequenz am Digitalausgang DQn.A ausgeben zu können, muss das Steuer-Bit TM_CTRL_DQ (Seite 134) gesetzt sein. Sie starten die Ausgabesequenz über die Software-Freigabe durch Setzen des Steuer-Bits (Seite 111) SW_ENABLE. Das Rückmelde-Bit STS_SW_ENABLE gibt an, dass die Software-Freigabe im Technologiemodul aktiv ist.

Sie können zusätzlich die Hardware-Freigabe über den jeweiligen Digitaleingang DIn.0 verwenden. Sie können für DIn.0 eine Eingangsverzögerung parametrisieren.

Impulsschema

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für den Fall, dass DIn.0 als Hardware-Freigabe verwendet wird.

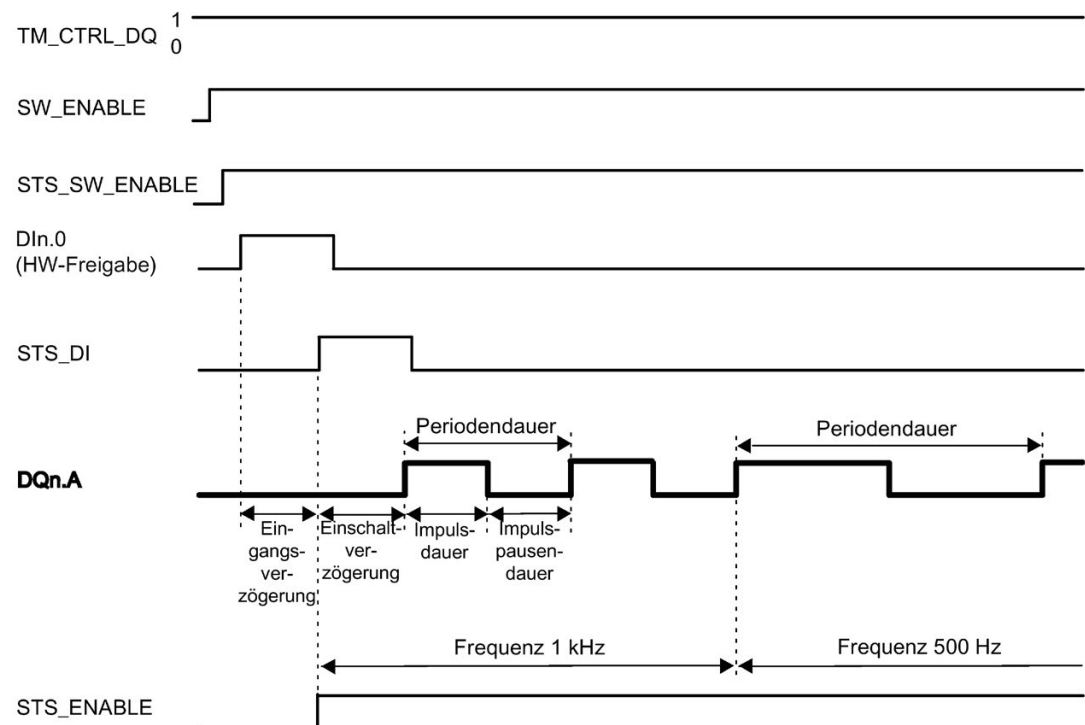


Bild 4-9 Beispiel einer Ausgabesequenz

Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert. Bei aktiver Software-Freigabe startet die Ausgabesequenz bei der ersten steigenden Flanke der Hardware-Freigabe. Weitere steigende Flanken der Hardware-Freigabe während der Ausgabesequenz werden ignoriert. Wenn die Hardware-Freigabe gesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Einschaltverzögerung gestartet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE gesetzt. Sobald die Einschaltverzögerung abgelaufen ist, werden die Impulse mit der zugewiesenen Frequenz am jeweiligen Digitalausgang DQn.A ausgegeben. Die Ausgabesequenz läuft kontinuierlich, solange SW_ENABLE gesetzt ist.

Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt die Einschaltverzögerung mit der steigenden Flanke von SW_ENABLE.

Abbrechen der Ausgabesequenz

Wenn Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen, wird die Software-Freigabe deaktiviert und die aktuelle Ausgabesequenz abgebrochen. Die letzte Periode wird nicht abgeschlossen. Das Rückmelde-Bit STS_ENABLE und der Digitalausgang DQn.A werden rückgesetzt.

Eine erneute Impulsausgabe ist erst nach einem Neustart der Ausgabesequenz möglich.

4.5.1.2 Frequenz

Sie stellen die Ausgabefrequenz in der Steuerschnittstelle über OUTPUT_VALUE als Gleitkommazahl (REAL) ein. Der Wertebereich ist abhängig von der Verwendung der Funktion High-Speed-Ausgang (Seite 105):

High-Speed-Ausgang	Wertebereich von OUTPUT_VALUE	Wertebereich der Frequenz
Aktiviert	0,02 ... 100000	0,02 ... 100000 Hz = 0,02 Hz ... 100 kHz
Deaktiviert	0,02 ... 10000	0,02 ... 10000 Hz = 0,02 Hz ... 10 kHz

Eine geänderte Frequenz wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A wirksam.

Genauigkeit

Die Ausgabefrequenz wird mit einer Genauigkeit von ± 100 ppm an DQn.A ausgegeben.

4.5.1.3 Einschaltverzögerung

Sie stellen die Einschaltverzögerung in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 μ s ein.

Zusätzlich können Sie die Einschaltverzögerung über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Einschaltverzögerung übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine laufende Ausgabesequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.5.1.4 High-Speed-Ausgang

Die Funktion High-Speed-Ausgang ermöglicht eine Ausgangsfrequenz von maximal 100 kHz bei einem Ausgangsstrom von maximal 100 mA. Ein High-Speed-Ausgang erzeugt sehr steile Flanken. Der High-Speed-Ausgang erzeugt Signale mit einer höheren Frequenz, bietet jedoch einen geringeren maximalen Laststrom. Der High-Speed-Ausgang ist nur im Zweikanalbetrieb verfügbar.

Die folgende Tabelle gibt den Wertebereich von Impulsdauer und Frequenz an in Abhängigkeit der Funktion High-Speed-Ausgang:

	Minimalwert		Maximalwert	
	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert
Impulsdauer	10 μ s	1,5 μ s	85000000 μ s (= 85 s)	
Frequenz	0,02 Hz		10 kHz	100 kHz

4.5.2 Projektieren

Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das Technologiemodul mit der Projektierungssoftware.

Die Steuerung und Kontrolle der Funktionen des Technologiemoduls erfolgt durch das Anwenderprogramm über die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Systemumgebung

Das Technologiemodul kann in folgenden Systemumgebungen eingesetzt werden:

Einsatzmöglichkeiten	Benötigte Komponenten	Projektierungssoftware	Im Anwenderprogramm
Zentraler Betrieb mit einer CPU 151xSP	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	Direkter Zugriff auf Steuer- und Rückmeldeschnittstelle in den IO-Daten
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-1500	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-1500 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-300/400	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem S7-300/400 • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration STEP 7: Gerätekonfiguration und Parametereinstellungen mit HSP	
Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit GSD-Datei	
Dezentraler Betrieb am PROFIBUS DP in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssystem anderer Hersteller • Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP • TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: GSD-Datei; Gerätekonfiguration und Parametereinstellung über Datensatz 128	

Hardware Support Packages (HSP)

STEP 7

Die Hardware Support Packages (HSP) finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/23183356>).

GSD-Datei

Die jeweilige GSD-Datei für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200SP finden Sie als Download im Internet:

- GSD-Datei PROFINET IO
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57138621>)
- GSD-Datei PROFIBUS DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73016883>)

4.5.3 Verhalten bei CPU-STOP

Das Verhalten des Kanals bei einem STOP der CPU stellen Sie bei den Parametern in der Gerätekonfiguration ein.

Tabelle 4- 13 Verhalten des Kanals bei CPU-STOP

Option	Bedeutung
Ersatzwert ausgeben	<p>Der Kanal gibt bis zum nächsten STOP-RUN-Übergang der CPU an den Digitalausgängen die parametrisierten Ersatzwerte aus. Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 parametrisieren.</p> <p>Eine laufende Ausgabesequenz wird beendet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE wird rückgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird das Technologiemodul in seinen Anlaufzustand gesetzt. Bevor Sie eine neue Impulsausgabe starten können, müssen Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen.</p>
Weiterarbeiten	<p>Der Kanal arbeitet weiter.</p> <p>Die Digitalausgänge schalten weiterhin entsprechend der Parametrierung. Eine laufende Ausgabesequenz wird somit fortgesetzt. Wenn Sie die Hardware-Freigabe parametrisiert haben, können Sie zudem über DIIn.0 weitere Ausgabesequenzen starten.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird die Konfiguration des Technologiemo- duls nicht rückgesetzt.</p>

4.5.4 Parametereinstellung

Sie legen die Eigenschaften des Technologiemoduls über verschiedene Parameter fest. Abhängig von den Einstellungen sind nicht alle Parameter verfügbar. Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung "WRREC" über Datensatz 128 (Seite 163) an das Modul übertragen.

In dieser Betriebsart stellen Sie die Parameter des Moduls folgendermaßen ein:

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration in STEP 7 (TIA Portal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fügen Sie das Modul ein aus dem Hardware-Katalog unter "Technologiemodule". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Frequenzausgabe" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration in STEP 7 mit HSP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die entsprechende HSP-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "ET 200SP". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Frequenzausgabe" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFINET IO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFINET-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O". 2. Stellen Sie die Betriebsart "Frequenzausgabe" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFIBUS DP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFIBUS-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter „Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > I/O“. 2. Laden Sie das Projekt in die CPU. Die Parameter des Moduls werden dabei mit den Voreinstellungen geladen (siehe nachfolgende Tabelle). 3. Stellen Sie die Betriebsart "Frequenzausgabe" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

Parameter des TM Pulse 2x24V in der Betriebsart "Frequenzausgabe"

In der Spalte "Wertebereich" sind die Voreinstellungen der Parameter fett markiert.

Tabelle 4- 14 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Kanalkonfiguration ¹	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kanäle (2 A) • 1 Kanal (4 A) 	Modul
Verhalten bei CPU-STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatzwert ausgeben • Weiterarbeiten 	Kanal
Ersatzwert für DQA	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Ersatzwert für DQB	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 	Kanal
Sammeldiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQA	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQB	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
High-Speed-Ausgang (0.1 A)	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Funktion DI	<ul style="list-style-type: none"> • Eingang • HW-Freigabe 	Kanal
Eingangsverzögerung für Digital- eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 0,05 ms • 0,1 ms • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 12,8 ms • 20 ms 	Kanal
Einschaltverzögerung für Impuls- ausgabe	0...85000000 µs	Kanal

¹ Bei Projektierung mit HSP für STEP 7 oder mit GSD-Datei bestimmen Sie die Kanalkonfiguration über die Auswahl des Modulnamens.

Hinweis

PROFIBUS GSD-Projektierung

Bei PROFIBUS GSD-Projektierung sind die Parametriermöglichkeiten nicht verfügbar. Die Parameter werden im Modul mit der Voreinstellung vorbelegt. Stellen Sie die Betriebsart "Frequenzausgabe" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

4.5.5 Adressraum

Adressraum des Technologiemoduls

Tabelle 4- 15 Umfang der Ein- und Ausgangsadressen

	Eingänge	Ausgänge
Umfang pro Technologiekanal	8 Byte	12 Byte
Umfang im Einkanalbetrieb	8 Byte	12 Byte
Umfang im Zweikanalbetrieb	16 Byte	24 Byte

4.5.6 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle

Hinweis

Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

4.5.6.1 Belegung der Steuerschnittstelle

Über die Steuerschnittstelle beeinflusst das Anwenderprogramm das Verhalten des Technologiemoduls.

Steuerschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Steuerschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0 12 3 15	OUTPUT_VALUE REAL: Frequenz							
4 16 7 19	SLOT UDINT: Ladewert							
8 20	Reserviert			MODE_SLOT	LD_SLOT			

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
9	21	Reserviert			SET_DQB	SET_DQA	Reserviert	TM_CTRL_DQ	SW_ENABLE
10	22	Reserviert							RES_ERROR
11	23	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
OUTPUT_VALUE	<p>Mit diesem Wert legen Sie die Frequenz fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenz in Hz, wenn High-Speed-Ausgang deaktiviert: 0,02 bis 10000_D • Frequenz in Hz, wenn High-Speed-Ausgang aktiviert: 0,02 bis 100000_D <p>Bei Unter- oder Überschreiten des Wertebereichs wird das Rückmelde-Bit ERR_OUT_VAL gesetzt und die zuletzt gültige Frequenz verwendet.</p>
SLOT	<p>Mit diesem Wert legen Sie den Ladewert fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einschaltverzögerung in µs: 0 bis 85000000_D <p>Ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen, legen Sie mit MODE_SLOT fest. Ungültige Werte verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
MODE_SLOT	<p>Mit diesem Bit legen Sie fest, ob Sie eine Änderung in SLOT einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:</p> <p>0 bedeutet: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben.</p> <p>1 bedeutet: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam.</p>

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
LD_SLOT	<p>Mit dieser Ladeaufforderung spezifizieren Sie die Bedeutung des Werts in SLOT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000_B bedeutet: Keine Aktion, Ruhezustand • 0010_B bedeutet: Einschaltverzögerung in μs <p>Alle nicht aufgeführten Werte sind ungültig und verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
SET_DQA	Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.A, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQB auf 0 gesetzt sind.
SET_DQB	Mit diesem Bit setzen Sie den Digitalausgang DQn.B, wenn TM_CTRL_DQ und SET_DQA auf 0 gesetzt sind.
TM_CTRL_DQ	<p>Mit diesem Bit geben Sie die technologische Funktion des Digitalausgangs frei.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SET_DQA und SET_DQB bestimmen Zustände von DQn.A und DQn.B • 1 bedeutet: Ausgabesequenz bestimmt Zustand von DQn.A; DQn.B ist immer 0.
SW_ENABLE	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Software-Freigabe. Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: Ausgabe beenden • 1 bedeutet: Ausgabe starten <p>Die Verwendung der HW-Freigabe aktivieren Sie durch Parametrierung. Die Steuerung der HW-Freigabe erfolgt extern über den Digitaleingang DIn.0.</p>
RES_ERROR	<p>Mit diesem Bit setzen Sie bei anstehenden Fehlern folgende Rückmelde-Bits zurück:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERR_24V • ERR_DQA • ERR_DQB • ERR_LD
Reserviert	Reserve-Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

4.5.6.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle

Über die Rückmeldeschnittstelle empfängt das Anwenderprogramm vom Technologiemodul aktuelle Werte und Statusinformationen.

Rückmeldeschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Rückmeldeschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	8	ERR_SLOT_VAL	ERR_OUT_VAL	ERR_DQB	ERR_DQA	Reserviert	ERR_LD	ERR_24V	ERR_PWR
1	9	Reserviert		STS_SW_ENABLE	STS_READY	Reserviert	STS_LD_SLOT	Reserviert	
2	10	Reserviert				STS_DI	STS_DQB	STS_DQA	STS_ENABLE
3	11	Reserviert							
...	...								
7	15								

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_SLOT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT ungültig ist (wenn MODE_SLOT = 1) und nicht angenommen wurde. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_SLOT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_OUT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in OUTPUT_VALUE ungültig ist. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_OUT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_DQA	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.A an. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQA" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_DQB	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.B an oder das versuchte gleichzeitige Setzen der Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQB" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_LD	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT (wenn MODE_SLOT = 0) ungültig ist und nicht angenommen wurde. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_24V	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang 24VDC an. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PWR	Dieses Bit zeigt an, dass die Versorgungsspannung L+ zu niedrig ist. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei einem Fehler an der Versorgungsspannung der Diagnosealarm "Versorgungsspannungsfehler" ausgelöst. Sobald die Versorgungsspannung L+ wieder in ausreichender Höhe vorhanden ist, wird ERR_PWR automatisch rückgesetzt. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn keine Versorgungsspannung vorhanden ist.
STS_SW_ENABLE	Dieses Bit zeigt den Zustand der SW-Freigabe an. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SW-Freigabe nicht aktiv • 1 bedeutet: SW-Freigabe aktiv
STS_READY	Dieses Bit zeigt an, dass das Modul gültige Nutzdaten liefert. Das Modul ist angelaufen und parametrisiert.
STS_LD_SLOT	Dieses Bit zeigt durch einen Zustandswechsel (Toggeln) an, dass die Ladeaufforderung LD_SLOT erkannt und durchgeführt wurde (wenn MODE_SLOT = 0).
STS_DI	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitaleingangs DI _{n.0} an.
STS_DQA	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQ _{n.A} an.
STS_DQB	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQ _{n.B} an.
STS_ENABLE	Dieses Bit zeigt an, dass eine Ausgabesequenz läuft.
Reserviert	Reserve-Bits sind auf 0 gesetzt.

4.5.7 Taktsynchronität

Das Technologiemodul unterstützt die Systemfunktion "Taktsynchronität". Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt im taktsynchronen Betrieb die Ausgabesequenz zum Zeitpunkt T_o , nachdem das Steuer-Bit SW_ENABLE gesetzt wurde.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Taktsynchronität finden Sie:

- Im Funktionshandbuch Taktsynchronität als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755401>).
- Im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

4.6 Betriebsart PWM mit DC-Motor

4.6.1 Funktion

4.6.1.1 Einleitung

In dieser Betriebsart gibt der jeweilige Kanal des Technologiemoduls am bipolaren Digitalausgang ein pulswidenmoduliertes Signal zur Ansteuerung eines bürstenbehafteten Gleichstrommotors in beiden Drehrichtungen aus. Über die Steuerschnittstelle geben Sie die Einschaltdauer vor.

Jeder Kanal besitzt einen bipolaren Digitalausgang DQn.A/DQn.B für den Anschluss eines DC-Motors. Das Modul arbeitet als Vierquadrantensteller. DQn.A und DQn.B sind modulintern als H-Brücke geschaltet. Informationen zum Anschluss des Motors finden Sie im Kapitel Anschließen (Seite 15).

Die Einschaltdauer wirkt wie eine Spannung und bestimmt so die Drehzahl des Motors. Über das Vorzeichen der Einschaltdauer geben Sie die Drehrichtung vor. Wenn Sie den Motor in Vorwärtsrichtung ansteuern, ist DQn.A gesetzt und DQn.B rückgesetzt. Wenn Sie den Motor in Rückwärtsrichtung ansteuern, ist DQn.A rückgesetzt und DQn.B gesetzt.

Sie können den Motor über eine der folgenden Signale anhalten:

- Rücksetzen des Steuer-Bits SW_ENABLE in der Steuerschnittstelle
- Fallende Flanke der HW-Freigabe (DIn.0)
- Steigende Flanke des Endschalters (DIn.0)

Starten der Ausgabesequenz

Sie starten die Ausgabesequenz über die Software-Freigabe durch Setzen des Steuer-Bits (Seite 125) SW_ENABLE. Das Rückmelde-Bit STS_SW_ENABLE gibt an, dass die Software-Freigabe im Technologiemodul aktiv ist.

Sie können zusätzlich die Hardware-Freigabe über den jeweiligen Digitaleingang DIn.0 verwenden. Sie können für DIn.0 eine Eingangsverzögerung parametrieren.

Impulsschema

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für die Vorwärtsrichtung, wenn DIn.0 als Hardware-Freigabe verwendet wird.

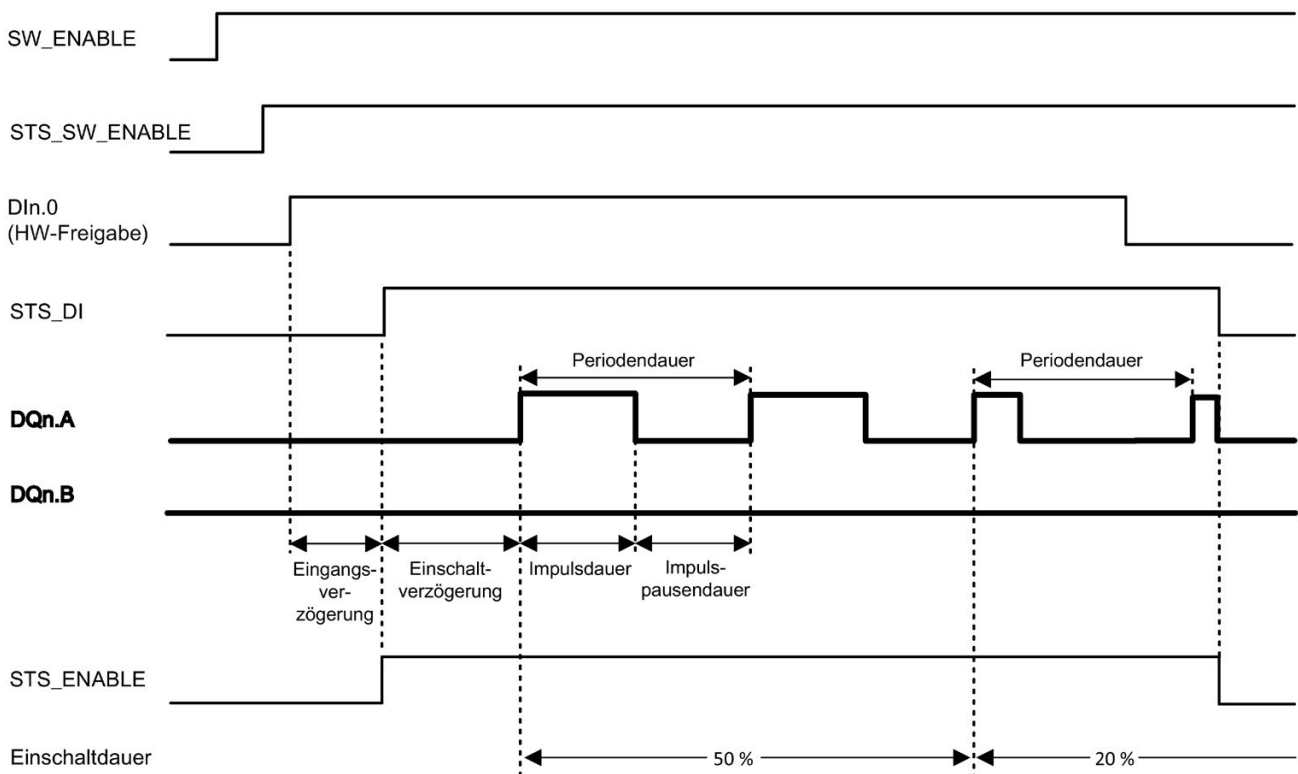


Bild 4-10 Beispiel einer Ausgabesequenz (HW-Freigabe)

Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert. Bei aktiver Software-Freigabe startet die Ausgabesequenz bei der ersten steigenden Flanke der Hardware-Freigabe. Wenn die Hardware-Freigabe gesetzt wird und für die Dauer der Eingangsverzögerung gesetzt bleibt, wird die Einschaltverzögerung gestartet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE gesetzt. Sobald die Einschaltverzögerung abgelaufen ist, wird das pulswidenmodulierte Signal mit der zugewiesenen Einschaltdauer am Digitalausgang DQn.A/DQn.B ausgegeben. Die Einschaltdauer ist das Verhältnis von Impulsdauer zu Periodendauer.

Wenn Sie keine Hardware-Freigabe verwenden, beginnt die Einschaltverzögerung mit der steigenden Flanke von SW_ENABLE. Die Hardware-Freigabe wird im taktsynchronen Betrieb nicht unterstützt. Wenn Sie die Hardware-Freigabe im taktsynchronen Betrieb parametrieren, wird dies vom Modul als Endschalter interpretiert.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für die Vorwärtsrichtung, wenn DIn.0 als Endschalter verwendet wird.

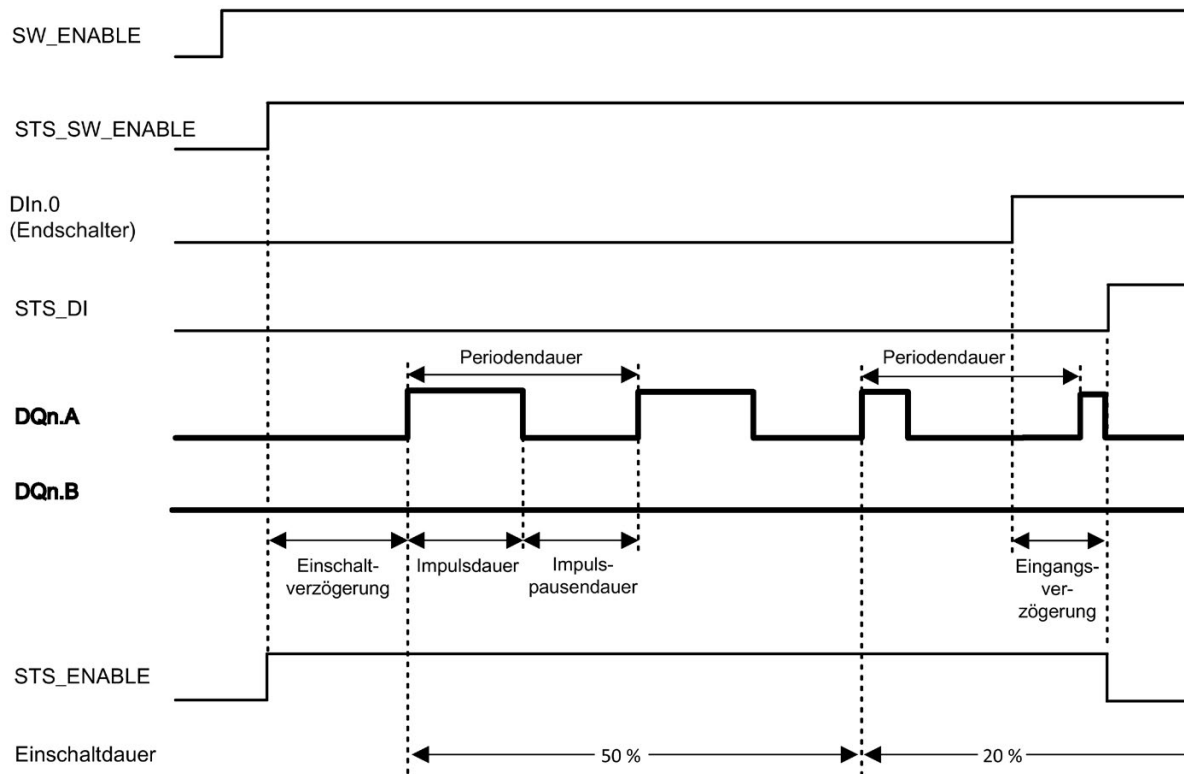


Bild 4-11 Beispiel einer Ausgabesequenz (Endschalter)

Abbrechen der Ausgabesequenz

Wenn Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen, wird die Software-Freigabe deaktiviert und die aktuelle Ausgabesequenz abgebrochen. Bei einem Abbruch wird die letzte Periode nicht abgeschlossen. Das Rückmelde-Bit STS_ENABLE sowie DQn.A und DQn.B werden rückgesetzt (Motorstopp).

Wenn Sie die HW-Freigabe verwenden, können Sie die Ausgabesequenz alternativ mit einer fallenden Flanke am DIn.0 abbrechen. Wenn Sie statt der HW-Freigabe den Endschalter verwenden, können Sie die Ausgabesequenz alternativ mit einer steigenden Flanke am DIn.0 abbrechen.

Eine erneute Impulsausgabe ist erst nach einem Neustart der Ausgabesequenz möglich.

4.6.1.2 Einschaltdauer

Die Einschaltdauer entspricht dem Verhältnis von Impulsdauer zu Periodendauer (auch Tastverhältnis oder Tastgrad genannt).

Sie stellen die Einschaltdauer in der Steuerschnittstelle (Seite 125) über OUTPUT_VALUE im S7-Analogformat (DINT) ein. Das Vorzeichen gibt die Drehrichtung des Motors vor. Ein positiver Wert bedeutet Vorwärtsrichtung. Wenn Sie 0 einstellen, wird der Motor gestoppt. Wenn Sie den Minimalwert einstellen, wird der DQn.B während der kompletten Periodendauer gesetzt. Wenn Sie den Maximalwert einstellen, wird der DQn.A während der kompletten Periodendauer gesetzt. Wenn Sie den Wertebereich unter- oder überschreiten, wird der Minimalwert oder Maximalwert verwendet.

Eine geänderte Einschaltdauer wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A oder DQn.B wirksam.

Ausgabeformat	Wertebereich von OUTPUT_VALUE	Impulsdauer
S7-Analogausgabe	-27648 ... 27648	$(\text{OUTPUT_VALUE}/27648) \times \text{Periodendauer}$

Vor einer Änderung der Drehrichtung wird empfohlen, für OUTPUT_VALUE ausreichend lang den Wert 0 einzustellen, um den Motor zunächst zu stoppen. Wenn der Motor eine Einschalt- oder Ausschalttrampe erfordert, müssen Sie die Rampe über eine entsprechende Steuerung der Einschaltdauer realisieren.

4.6.1.3 Periodendauer

Sie stellen die Periodendauer in der Hardware-Konfiguration von 100 µs bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 µs ein.

Zusätzlich können Sie die Periodendauer über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 1 _D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Periodendauer übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A/DQn.B wirksam.
MODE_SLOT = 1	Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 17 _D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Periodendauer übernommen. Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A/DQn.B wirksam.

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.6.1.4 Einschaltverzögerung

Sie stellen die Einschaltverzögerung in der Hardware-Konfiguration von 0 bis 85 s mit einer Genauigkeit von 1 μ s ein.

Zusätzlich können Sie die Einschaltverzögerung über die Steuerschnittstelle durch Eintragung eines neuen Werts in SLOT als Ganzzahl (UDINT) ändern. Dabei wählen Sie über das Steuer-Bit MODE_SLOT, ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:

MODE_SLOT = 0	<p>Einmalige Änderung: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 2_D schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig als Einschaltverzögerung übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabe­sequenz wirksam. Eine laufende Ausgabe­sequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>
MODE_SLOT = 1	<p>Zyklische Änderung: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den Wert 18_D schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT als Einschaltverzögerung übernommen.</p> <p>Eine Änderung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabe­sequenz wirksam. Eine laufende Ausgabe­sequenz wird durch die Änderung nicht beeinflusst.</p>

Hinweis

Im takt­syn­chro­nen Betrieb ist eine paramet­rierte Einschalt­verzögerung nicht wirksam.

Weitere Informationen finden Sie unter Handhabung der SLOT-Parameter (Seite 147).

4.6.2 Projektieren

Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das Technologiemodul mit der Projektierungssoftware.

Die Steuerung und Kontrolle der Funktionen des Technologiemoduls erfolgt durch das Anwenderprogramm über die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Systemumgebung

Das Technologiemodul kann in folgenden Systemumgebungen eingesetzt werden:

Einsatzmöglichkeiten	Benötigte Komponenten	Projektierungssoftware	Im Anwenderprogramm
Zentraler Betrieb mit einer CPU 151xSP	<ul style="list-style-type: none"> Automatisierungssystem ET 200SP TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	Direkter Zugriff auf Steuer- und Rückmeldeschnittstelle in den IO-Daten
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-1500	<ul style="list-style-type: none"> Automatisierungssystem S7-1500 Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration	
Dezentraler Betrieb mit einer CPU S7-300/400	<ul style="list-style-type: none"> Automatisierungssystem S7-300/400 Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP TM Pulse 2x24V 	STEP 7 (TIA Portal): Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit Hardware-Konfiguration STEP 7: Gerätekonfiguration und Parametereinstellungen mit HSP	
Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> Automatisierungssystem anderer Hersteller Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: Gerätekonfiguration und Parametereinstellung mit GSD-Datei	
Dezentraler Betrieb am PROFIBUS DP in einem System anderer Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> Automatisierungssystem anderer Hersteller Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP TM Pulse 2x24V 	Projektierungssoftware anderer Hersteller: GSD-Datei; Gerätekonfiguration und Parametereinstellung über Datensatz 128	

Hardware Support Packages (HSP)

STEP 7

Die Hardware Support Packages (HSP) finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/23183356>).

GSD-Datei

Die jeweilige GSD-Datei für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200SP finden Sie als Download im Internet:

- GSD-Datei PROFINET IO
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57138621>)
- GSD-Datei PROFIBUS DP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73016883>)

4.6.3 Parametereinstellung

Sie legen die Eigenschaften des Technologiemoduls über verschiedene Parameter fest. Abhängig von den Einstellungen sind nicht alle Parameter verfügbar. Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung "WRREC" über Datensatz 128 (Seite 163) an das Modul übertragen.

In dieser Betriebsart stellen Sie die Parameter des Moduls folgendermaßen ein:

Parametereinstellung über...	Prinzipielles Vorgehen
Hardware-Konfiguration in STEP 7 (TIA Portal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fügen Sie das Modul ein aus dem Hardware-Katalog unter "Technologiemodule". 2. Stellen Sie die Betriebsart "PWM mit DC-Motor" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration in STEP 7 mit HSP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die entsprechende HSP-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "ET 200SP". 2. Stellen Sie die Betriebsart "PWM mit DC-Motor" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFINET IO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFINET-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O". 2. Stellen Sie die Betriebsart "PWM mit DC-Motor" und die weiteren Parameter des Moduls in der Hardware-Konfiguration ein. 3. Laden Sie das Projekt in die CPU.
Hardware-Konfiguration mit GSD-Datei für dezentralen Betrieb am PROFIBUS DP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installieren Sie die aktuelle PROFIBUS-GSD-Datei. Sie finden das Modul anschließend im Hardware-Katalog unter „Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > I/O“. 2. Laden Sie das Projekt in die CPU. Die Parameter des Moduls werden dabei mit den Voreinstellungen geladen (siehe nachfolgende Tabelle). 3. Stellen Sie die Betriebsart "PWM mit DC-Motor" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

Parameter des TM Pulse 2x24V in der Betriebsart "PWM mit DC-Motor"

In der Spalte "Wertebereich" sind die Voreinstellungen der Parameter fett markiert.

Tabelle 4- 16 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Wirkbereich
Kanalkonfiguration ¹	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kanäle (2 A) • 1 Kanal (4 A) 	Modul
Sammeldiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQA	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Diagnose DQB	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert • Aktiviert 	Kanal
Funktion DI	<ul style="list-style-type: none"> • Eingang • HW-Freigabe • Endschalter 	Kanal
Eingangsverzögerung für Digital-eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 0,05 ms • 0,1 ms • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 12,8 ms • 20 ms 	Kanal
Periodendauer	100... 1000 ...85000000 µs	Kanal
Tatsächliche Periodendauer	wird automatisch berechnet (read-only)	Kanal
Einschaltverzögerung für Impuls-ausgabe	0 ...85000000 µs	Kanal

¹ Bei Projektierung mit HSP für STEP 7 oder mit GSD-Datei bestimmen Sie die Kanalkonfiguration über die Auswahl des Modulnamens.

Hinweis

PROFIBUS GSD-Projektierung

Bei PROFIBUS GSD-Projektierung sind die Parametriermöglichkeiten nicht verfügbar. Die Parameter werden im Modul mit der Voreinstellung vorbelegt. Stellen Sie die Betriebsart "PWM mit DC-Motor" und die weiteren Parameter im Anwenderprogramm über Datensatz 128 ein.

4.6.4 Adressraum

Adressraum des Technologiemoduls

Tabelle 4- 17 Umfang der Ein- und Ausgangsadressen

	Eingänge	Ausgänge
Umfang pro Technologiekanal	8 Byte	12 Byte
Umfang im Einkanalbetrieb	8 Byte	12 Byte
Umfang im Zweikanalbetrieb	16 Byte	24 Byte

4.6.5 Steuer- und Rückmeldeschnittstelle

Hinweis

Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

4.6.5.1 Belegung der Steuerschnittstelle

Über die Steuerschnittstelle beeinflusst das Anwenderprogramm das Verhalten des Technologiemoduls.

Steuerschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Steuerschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0 12 3 15	OUTPUT_VALUE DINT: Einschaltdauer im S7-Analogformat							
4 16 7 19	SLOT UDINT: Ladewert							
8 20	Reserviert			MODE_SLOT	LD_SLOT			

4.6 Betriebsart PWM mit DC-Motor

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
9 21	Reserviert							SW_ENABLE
10 22	Reserviert							RES_ERROR
11 23	Reserviert							

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
OUTPUT_VALUE	<p>Mit diesem Wert legen Sie die Einschaltdauer fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einschaltdauer: -27648 bis 27648_D <p>Bei Unter- oder Überschreiten des Wertebereichs wird das Rückmelde-Bit ERR_OUT_VAL gesetzt und der Minimal- oder Maximalwert verwendet.</p>
SLOT	<p>Mit diesem Wert legen Sie den Ladewert fest.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Periodendauer in μs: 100 bis 85000000_D Einschaltverzögerung in μs: 0 bis 85000000_D <p>Ob Sie eine Änderung einmalig oder zyklisch übernehmen, legen Sie mit MODE_SLOT fest. Ungültige Werte verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
MODE_SLOT	<p>Mit diesem Bit legen Sie fest, ob Sie eine Änderung in SLOT einmalig oder zyklisch übernehmen möchten:</p> <p>0 bedeutet: Sobald Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den jeweiligen Wert schreiben, wird der Wert aus SLOT einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung beibehalten. Eine Änderung der Einschaltverzögerung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine Änderung der Periodendauer über SLOT wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A/DQn.B wirksam. Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben.</p> <p>1 bedeutet: Wenn Sie im entsprechenden Ausgangs-Byte den jeweiligen Wert schreiben, wird zyklisch der jeweils aktuelle Wert aus SLOT übernommen. Eine Änderung der Einschaltverzögerung über SLOT wird mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam. Eine Änderung der Periodendauer über SLOT wird mit der nächsten steigenden Flanke an DQn.A/DQn.B wirksam.</p>

Steuer-Bit/Wert	Erläuterungen
LD_SLOT	<p>Mit dieser Ladeaufforderung spezifizieren Sie die Bedeutung des Werts in SLOT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000_B bedeutet: Keine Aktion, Ruhezustand • 0001_B bedeutet: Periodendauer in μs • 0010_B bedeutet: Einschaltverzögerung in μs <p>Alle nicht aufgeführten Werte sind ungültig und verursachen ein Setzen des Rückmelde-Bits ERR_LD (wenn MODE_SLOT = 0) oder ERR_SLOT_VAL (wenn MODE_SLOT = 1).</p>
SW_ENABLE	<p>Mit diesem Bit aktivieren Sie die Software-Freigabe. Wenn Sie die Hardware-Freigabe verwenden, wird sie mit der Software-Freigabe kombiniert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: Ausgabe beenden • 1 bedeutet: Ausgabe starten <p>Die Verwendung der HW-Freigabe aktivieren Sie durch Parametrierung. Die Steuerung der HW-Freigabe erfolgt extern über den Digitaleingang DIIn.0.</p>
RES_ERROR	<p>Mit diesem Bit setzen Sie bei anstehenden Fehlern folgende Rückmelde-Bits zurück:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERR_24V • ERR_DQA • ERR_DQB • ERR_LD
Reserviert	Reserve-Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

4.6.5.2 Belegung der Rückmeldeschnittstelle

Über die Rückmeldeschnittstelle empfängt das Anwenderprogramm vom Technologiemodul aktuelle Werte und Statusinformationen.

Rückmeldeschnittstelle pro Kanal

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Rückmeldeschnittstelle:

Byte-Offset zur Anfangsadresse Kanal 0/1 ↓ ↓		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	8	ERR_SLOT_VAL	ERR_OUT_VAL	ERR_DQB	ERR_DQA	Reserviert	ERR_LD	ERR_24V	ERR_PWR
1	9	Reserviert		STS_SW_ENABLE	STS_READY	Reserviert	STS_LD_SLOT	Reserviert	
2	10	Reserviert				STS_DI	STS_DQB	STS_DQA	STS_ENABLE
3	11	Reserviert							
...	...								
7	15								

Hinweis

Kanal 1 ist nur im Zweikanalbetrieb des Moduls verfügbar.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_SLOT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT ungültig ist (wenn MODE_SLOT = 1) und nicht angenommen wurde. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_SLOT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_OUT_VAL	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in OUTPUT_VALUE ungültig ist. Sobald das Modul von der Steuerschnittstelle einen gültigen Wert erhalten hat, wird ERR_OUT_VAL automatisch rückgesetzt.
ERR_DQA	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.A an. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQA" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_DQB	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang DQn.B an oder das versuchte gleichzeitige Setzen der Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB. Wenn Sie den Diagnosealarm "Diagnose DQB" freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.

Rückmelde-Bit/Wert	Erläuterungen
ERR_LD	Dieses Bit zeigt an, dass der Wert in SLOT oder LD_SLOT (wenn MODE_SLOT = 0) ungültig ist und nicht angenommen wurde. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_24V	Dieses Bit zeigt einen Kurzschluss oder eine Überlast am Ausgang 24VDC an. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei diesem Fehler der Diagnosealarm "Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung" ausgelöst. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler mit RES_ERROR quittiert haben.
ERR_PWR	Dieses Bit zeigt an, dass die Versorgungsspannung L+ zu niedrig ist. Wenn Sie die Diagnosealarme freigegeben haben, wird bei einem Fehler an der Versorgungsspannung der Diagnosealarm "Versorgungsspannungsfehler" ausgelöst. Sobald die Versorgungsspannung L+ wieder in ausreichender Höhe vorhanden ist, wird ERR_PWR automatisch rückgesetzt. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn keine Versorgungsspannung vorhanden ist.
STS_SW_ENABLE	Dieses Bit zeigt den Zustand der SW-Freigabe an. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bedeutet: SW-Freigabe nicht aktiv • 1 bedeutet: SW-Freigabe aktiv
STS_READY	Dieses Bit zeigt an, dass das Modul gültige Nutzdaten liefert. Das Modul ist angelaufen und parametrisiert.
STS_LD_SLOT	Dieses Bit zeigt durch einen Zustandswechsel (Toggeln) an, dass die Ladeaufforderung LD_SLOT erkannt und durchgeführt wurde (wenn MODE_SLOT = 0).
STS_DI	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitaleingangs DI _{n.0} an.
STS_DQA	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQ _{n.A} an.
STS_DQB	Dieses Bit zeigt den Zustand des Digitalausgangs DQ _{n.B} an.
STS_ENABLE	Dieses Bit zeigt an, dass eine Ausgabesequenz läuft.
Reserviert	Reserve-Bits sind auf 0 gesetzt.

4.6.6 Taktsynchronität

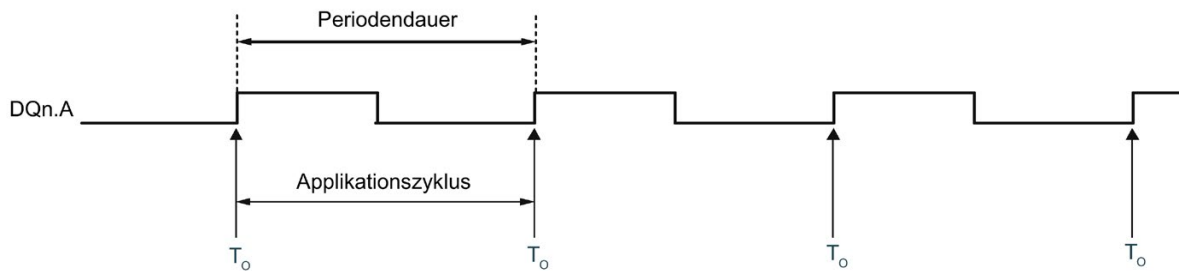
Das Technologiemodul unterstützt die Systemfunktion "Taktsynchronität". Im taktsynchronen Betrieb beginnt die Ausgabesequenz zum Zeitpunkt T_o , nachdem das Steuer-Bit SW_ENABLE gesetzt wurde. Die Periodendauer wird im taktsynchronen Betrieb auf den Applikationszyklus (T_{APP}) abgestimmt und auf diesen synchronisiert. Die Synchronisation ist besonders vorteilhaft für das Aufbauen von Regelkreisen.

Der zugewiesene Wert der Periodendauer wird vom Modul so angepasst, dass ein ganzzahliges Verhältnis entsteht. Im ungünstigsten Fall beträgt der Unterschied einen halben Applikationszyklus.

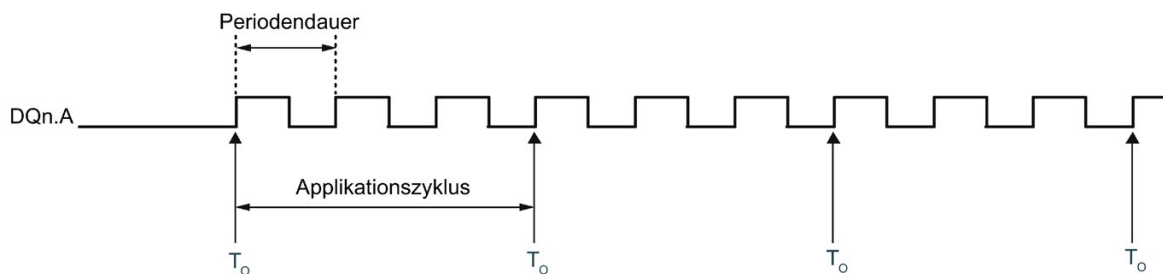
Beispiele:

Applikationszyklus T_{APP}	Zugewiesene Periodendauer $T_{Setpoint}$	Tatsächliche Periodendauer T_{Actual}	$T_{APP}:T_{Actual}$
10 ms (10000 μ s)	1800 μ s	1666 μ s	6:1
	2000 μ s	2000 μ s	5:1
	3000 μ s	3333 μ s	3:1
	5000 μ s	5000 μ s	2:1
	6000 μ s	5000 μ s	2:1
	12000 μ s	10000 μ s	1:1
	16000 μ s	20000 μ s	1:2

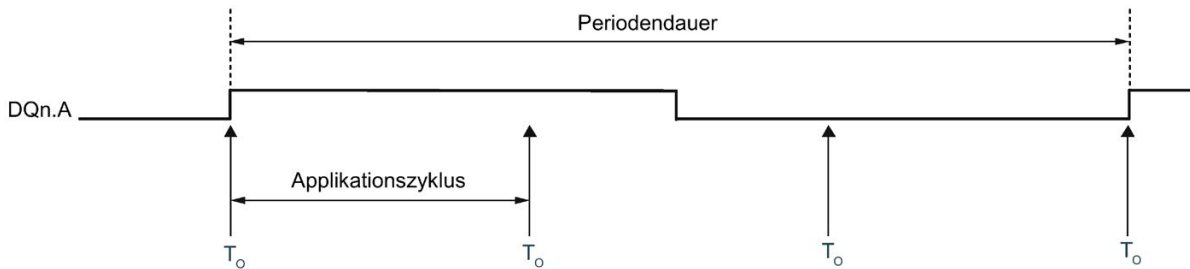
Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Verhältnis des Applikationszyklus zur Periodendauer von 1:1 bei einer Einschaltdauer von 50 %.



Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Verhältnis des Applikationszyklus zur Periodendauer von 3:1 bei einer Einschaltdauer von 50 %.



Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Verhältnis des Applikationszyklus zur Periodendauer von 1:3 bei einer Einschaltdauer von 50 %.



Hinweis

Keine HW-Freigabe oder Einschaltverzögerung

Im taktsynchronen Betrieb ist keine Hardware-Freigabe und keine Einschaltverzögerung verwendbar.

Wenn Sie die Hardware-Freigabe im taktsynchronen Betrieb parametrieren, wird dies vom Modul als Endschalter interpretiert.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Taktsynchronität finden Sie:

- Im Funktionshandbuch Taktsynchronität als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755401>).
- Im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

4.7 Parallelschaltung der Kanäle

Mit der Parallelschaltung beider Kanäle erhalten Sie einen logischen Kanal mit einem Ausgangsstrom von bis zu 4 A.

Das folgende Bild zeigt den Zweikanalbetrieb, bei dem die Kanäle unabhängig voneinander arbeiten und getrennt parametrierbar sind.

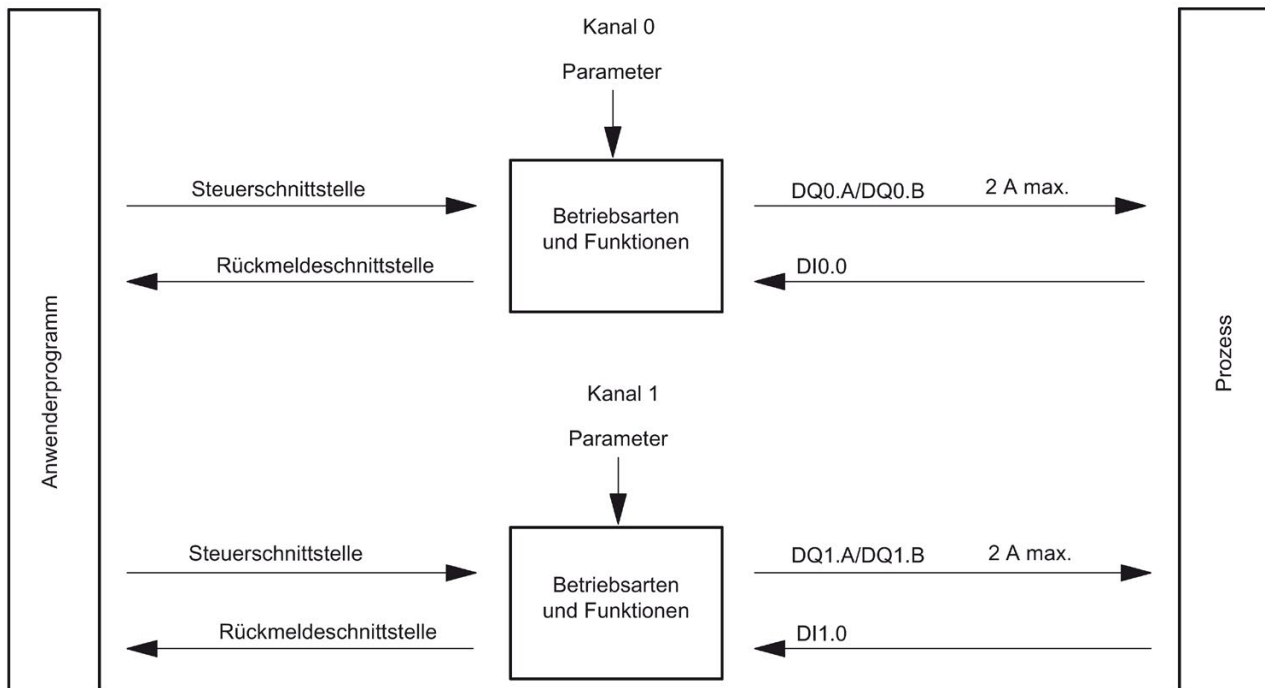


Bild 4-12 Zweikanalbetrieb

Das folgende Bild zeigt den Einkanalbetrieb, bei dem Sie nur Kanal 0 parametrieren.

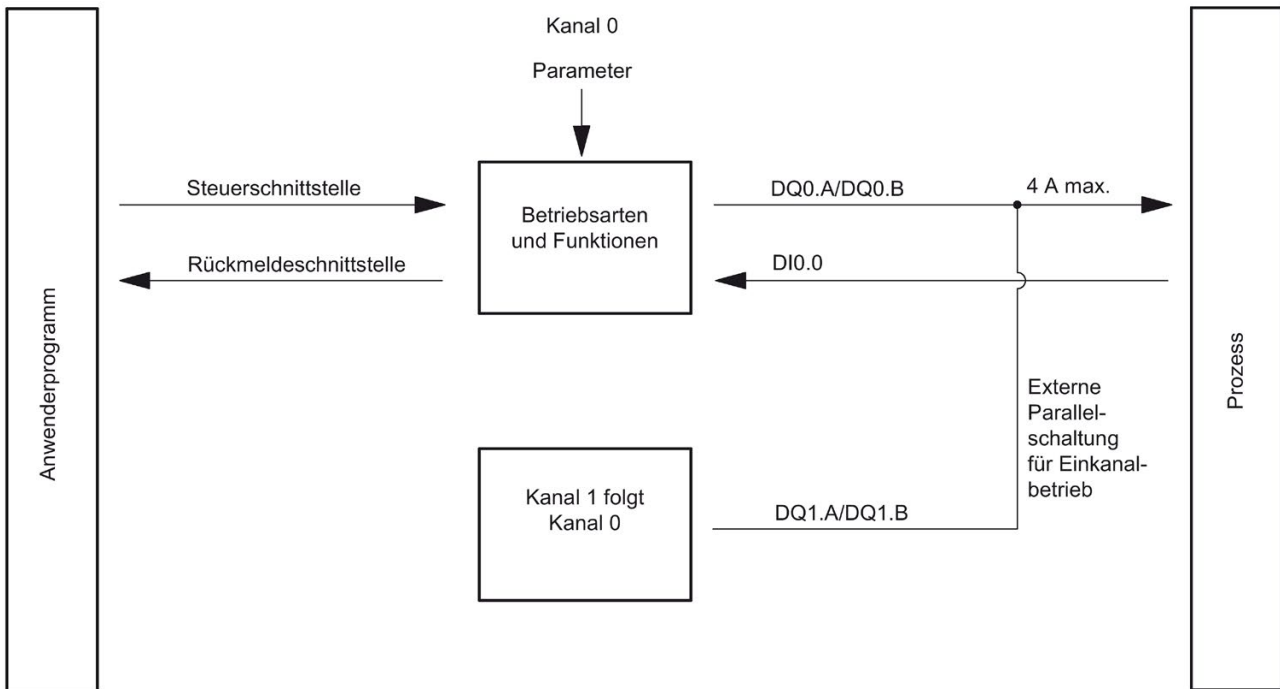


Bild 4-13 Einkanalbetrieb (Parallelschaltung)

Die folgende Tabelle gibt den möglichen Laststrom an in Abhängigkeit des High-Speed-Ausgangs:

	Maximaler Ausgangsstrom	
	High-Speed-Ausgang deaktiviert	High-Speed-Ausgang aktiviert
Zweikanalbetrieb	2 A	100 mA
Einkanalbetrieb	4 A	Nicht zulässig

Sie konfigurieren die Funktion in der Hardware-Konfiguration über den Parameter „Kanalkonfiguration“.

4.8 Direktsteuerung von Digitalausgängen

Steuern der Ausgabesequenz durch Anwenderprogramm oder Modul

Über das Steuer-Bit TM_CTRL_DQ bestimmen Sie, wie DQn.A und DQn.B gesteuert werden:

TM_CTRL_DQ = 0	TM_CTRL_DQ = 1
Sie bestimmen die Zustände der Ausgänge DQn.A und DQn.B durch das Anwenderprogramm über die Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB.	Die Ausgabesequenz der parametrisierten Betriebsart bestimmt den Zustand der Ausgänge DQn.A und DQn.B.

Hinweis

Keine Direktsteuerung verfügbar bei PWM mit DC-Motor

In der Betriebsart "PWM mit DC-Motor" sind die Steuer-Bits TM_CTRL_DQ, SET_DQA und SET_DQB unwirksam.

Impulsschema

Eine laufende Ausgabesequenz wird durch das Setzen von TM_CTRL_DQ nicht abgebrochen. Das Modul führt intern die Ausgabesequenzen unabhängig vom Zustand von TM_CTRL_DQ aus.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Ausgabesequenz für die Direktsteuerung von DQn.A:

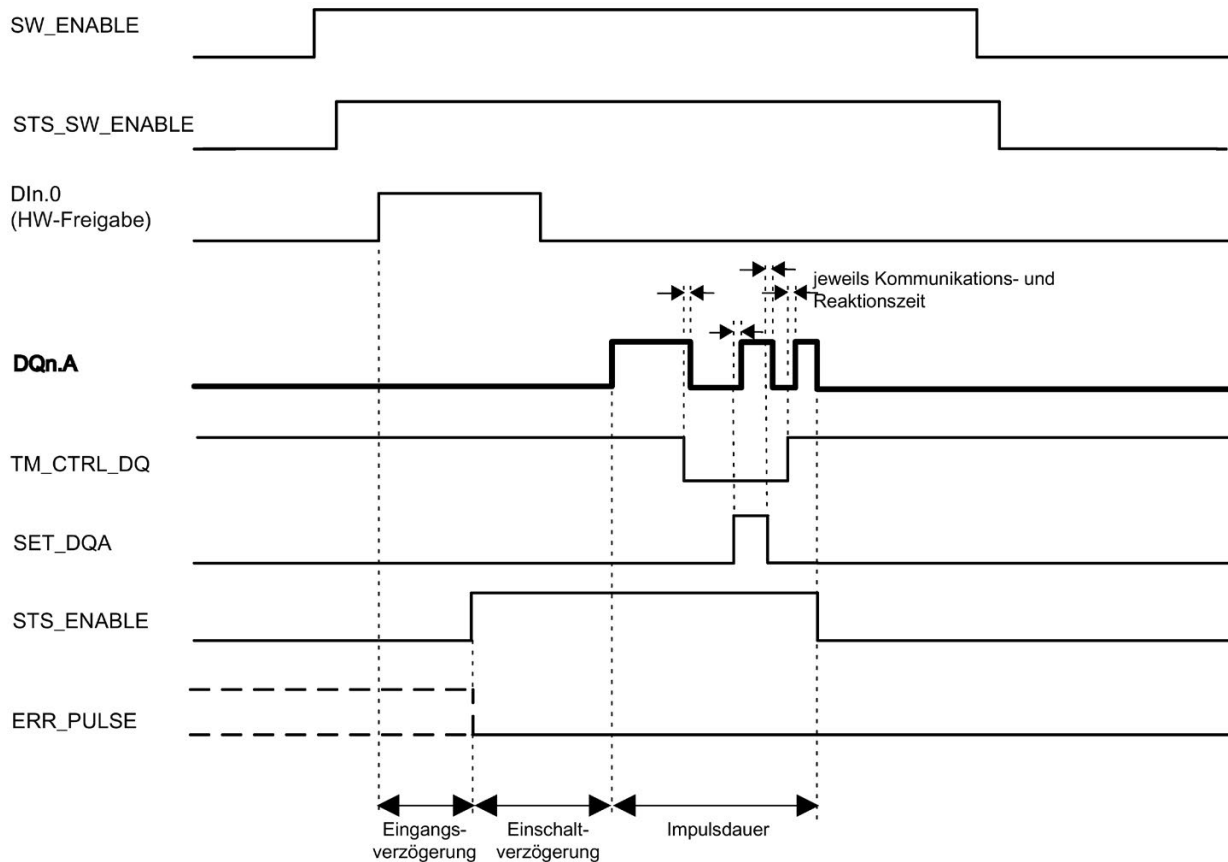


Bild 4-14 Beispiel einer Ausgabesequenz bei Direktansteuerung von DQn.A (Betriebsart Impulsausgabe)

Hinweis

Wenn Sie die Steuer-Bits SET_DQA und SET_DQB gleichzeitig setzen, wird das Bit ERR_DQB in der Rückmeldeschnittstelle gesetzt und nur der Digitalausgang DQn.A gesetzt.

Das Bit ERR_DQB wird zurückgesetzt, nachdem Sie den Fehler durch das Setzen von RES_ERROR quittiert haben.

4.9 Erklärung der Parameter

4.9.1 Kanalkonfiguration

Kanalkonfiguration

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob die beiden Kanäle parallel geschaltet werden sollen.

Kanalkonfiguration	Bedeutung
2 Kanäle (2 A) (voreingestellt)	Die beiden Kanäle arbeiten separat und haben je einen maximalen Ausgangsstrom von 2 A.
1 Kanal (4 A)	Die beiden Kanäle sind parallelgeschaltet und arbeiten als ein logischer Kanal mit einem maximalen Ausgangsstrom von 4 A. Alle Parametrierungen und Vorgänge, die die Steuerschnittstelle nutzen, müssen Adressen mit Kanal 0 verwenden. Rückmeldesignale werden ausschließlich für Kanal 0 bereitgestellt. Die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle beschränkt sich auf nur einen Kanal. Kanal 1 kann nicht konfiguriert oder betrieben werden. Die Strommessung addiert die gemessenen Werte beider Kanäle.

Hinweis

High-Speed-Ausgang

Den Parameter "High-Speed-Ausgang (0.1 A)" können Sie nur bei der Kanalkonfiguration "2 Kanäle (2 A)" wählen.

4.9.2 Betriebsart

Betriebsart

Mit diesem Parameter legen Sie fest, für welche Funktion der Kanal des Technologiemoduls eingesetzt wird. Abhängig davon werden die Einstellmöglichkeiten unter "Parameter" angepasst.

Betriebsart	Bedeutung	Betriebsartabhängige Parameter
Impulsausgabe	Der Kanal gibt einen Einzelimpuls aus. Die Impulsdauer geben Sie in der Steuerschnittstelle vor.	<ul style="list-style-type: none"> • High-Speed-Ausgang (0.1 A) • Funktion DI • Eingangsverzögerung • Einschaltverzögerung
Pulsweitenmodulation PWM (voreingestellt)	Der Kanal gibt ein pulswertenmoduliertes Signal aus. Die Einschaltdauer bzw. den Stromsollwert geben Sie in der Steuerschnittstelle vor.	<ul style="list-style-type: none"> • High-Speed-Ausgang (0.1 A) • Funktion DI¹ • Eingangsverzögerung • Ausgabeformat • Mindestimpulsdauer • Periodendauer • Tatsächliche Periodendauer • Einschaltverzögerung¹ • Dithering • Steigung Dither-Einschaltrampe • Steigung Dither-Ausschaltrampe • Dither-Amplitude • Dither-Periodendauer • Stromregelung • P-Anteil einschalten • I-Anteil einschalten • D-Anteil einschalten • Strombezugswert • Totzonenbreite • Stellwert obere Begrenzung • Stellwert untere Begrenzung • Proportionalbeiwert (Verstärkung) • Integrationszeit • Differenzierzeit • Verzögerungszeit des D-Anteils

4.9 Erklärung der Parameter

Betriebsart	Bedeutung	Betriebsartabhängige Parameter
Impulskette	Der Kanal gibt eine Anzahl von Impulsen aus. Die Impulsanzahl geben Sie in der Steuerschnittstelle vor.	<ul style="list-style-type: none"> • High-Speed-Ausgang (0.1 A) • Funktion DI • Eingangsverzögerung • Ausgabeformat • Periodendauer • Tatsächliche Periodendauer • Einschaltverzögerung • Einschaltdauer
Ein-/Ausschaltverzögerung	Der Kanal gibt Impulse mit vorgegebener Schaltverzögerung bezogen auf DI0 aus. Die Einschaltverzögerung geben Sie in der Steuerschnittstelle vor.	<ul style="list-style-type: none"> • High-Speed-Ausgang (0.1 A) • Eingangsverzögerung • Ausschaltverzögerung
Frequenzausgabe	Der Kanal gibt ein Signal mit einer festen Einschaltdauer von 50 % aus. Die Frequenz geben Sie in der Steuerschnittstelle vor.	<ul style="list-style-type: none"> • High-Speed-Ausgang (0.1 A) • Funktion DI • Eingangsverzögerung • Ausgabeformat • Einschaltverzögerung
PWM mit DC-Motor	Der Kanal gibt ein pulsweitenmoduliertes Signal aus zur Ansteuerung eines DC-Motors in beiden Drehrichtungen. Die Einschaltdauer geben Sie in der Steuerschnittstelle vor.	<ul style="list-style-type: none"> • Funktion DI¹ • Eingangsverzögerung • Ausgabeformat • Periodendauer • Tatsächliche Periodendauer • Einschaltverzögerung¹

¹ Nicht im takt synchronen Betrieb parametrierbar

4.9.3 Verhalten bei CPU-STOP

Verhalten bei CPU-STOP

Mit diesem Parameter legen Sie die Reaktion des Kanals auf den Ausfall einer überlagerten Steuerung fest.

Verhalten bei CPU-STOP	Bedeutung
Ersatzwert ausgeben (voreingestellt)	<p>Der Kanal gibt bis zum nächsten STOP-RUN-Übergang der CPU an den Digitalausgängen die parametrisierten Ersatzwerte aus. Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 parametrieren.</p> <p>Eine laufende Ausgabesequenz wird beendet und das Rückmelde-Bit STS_ENABLE wird rückgesetzt.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird das Modul in seinen Anlaufzustand gesetzt. Bevor Sie eine neue Impulsausgabe starten können, müssen Sie das Steuer-Bit SW_ENABLE rücksetzen.</p>
Weiterarbeiten	<p>Der Kanal arbeitet weiter.</p> <p>Die Digitalausgänge schalten weiterhin entsprechend der Parametrierung. Eine laufende Ausgabesequenz wird somit fortgesetzt. Wenn Sie die Hardware-Freigabe parametrisiert haben, können Sie zudem über DI.n.0 weitere Ausgabesequenzen starten.</p> <p>Nach einem STOP-RUN-Übergang wird die Konfiguration des Technologiemoduls nicht rückgesetzt.</p>

Ersatzwert für DQA

Mit diesem Parameter legen Sie für das Verhalten "Ersatzwert ausgeben" fest, welchen Wert das Technologiemodul bei einem CPU-STOP am Digitalausgang DQA ausgeben soll.

Die Voreinstellung ist "0".

Ersatzwert für DQB

Mit diesem Parameter legen Sie für das Verhalten "Ersatzwert ausgeben" fest, welchen Wert das Technologiemodul bei einem CPU-STOP am Digitalausgang DQB ausgeben soll.

Die Voreinstellung ist "0".

Hinweis

Sie können nur für einen der beiden Digitalausgänge den Ersatzwert 1 auswählen.

4.9.4 Diagnose

Das Technologiemodul kann zusätzliche Diagnosealarme auslösen, wenn Sie die Freigabe der Diagnosealarme bei den Grundparametern aktivieren. Diagnosealarme bearbeiten Sie in einem Alarm-OB.

Sammeldiagnose

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob bei den folgenden Fehlern ein Diagnosealarm ausgelöst wird:

- Versorgungsspannungsfehler (Rückmelde-Bit ERR_PWR)
- Kurzschluss oder Überlast der Geberversorgung (Rückmelde-Bit ERR_24V)
- Lastspannung fehlt
- Übertemperatur

In der Voreinstellung ist der Parameter deaktiviert.

Diagnose DQA

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob bei einem Fehler am Digitalausgang DQA der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst wird. Unabhängig davon wird bei einem Fehler das Rückmelde-Bit ERR_DQA gesetzt.

In der Voreinstellung ist der Parameter deaktiviert.

Diagnose DQB

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob bei einem Fehler am Digitalausgang DQB der Diagnosealarm "Fehler an Digitalausgängen" ausgelöst wird. Unabhängig davon wird bei einem Fehler das Rückmelde-Bit ERR_DQB gesetzt.

In der Voreinstellung ist der Parameter deaktiviert.

4.9.5 Parameter

High-Speed-Ausgang (0.1 A)

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob der jeweilige Digitalausgang als schneller Gegentakt-Schalter arbeitet:

Option	Bedeutung
Aktiviert	Die Digitalausgänge arbeiten als schnelle Gegentakt-Schalter und sind mit einem Nennlaststrom von je 0,1 A belastbar. Ein Gegentakt-Schalter wird wechselweise nach DC 24 V und Masse geschaltet. Dadurch sind sehr schnelle Flanken möglich.
Deaktiviert (voreingestellt)	Die Digitalausgänge arbeiten als Gegentakt-Schalter und sind mit einem Nennlaststrom von je 2 A belastbar.

Hinweis Kanalkonfiguration

Sie können diesen Parameter nur bei der Kanalkonfiguration "2 Kanäle (2 A)" wählen.

Hinweis

Sie können diesen Parameter nicht aktivieren in den Betriebsarten "PWM mit DC-Motor" und "Pulsweitenmodulation PWM" mit Stromregelung.

Funktion DI

Mit der Parametrierung eines Digitaleingangs legen Sie fest, welche Funktion der Digitaleingang beim Schalten auslöst.

Sie können unter folgenden Optionen auswählen:

Funktion	Bedeutung
Eingang (voreingestellt)	Dem jeweiligen Digitaleingang ist keine Funktion zugeordnet. Der Signalzustand des Digitaleingangs kann von der CPU über die Rückmelde-schnittstelle gelesen werden.
HW-Freigabe	Der jeweilige Digitaleingang dient als Freigabe-Eingang für die Ausgabesequenz.
Endschalter	Der jeweilige Digitaleingang dient als externer Endschalter für einen DC-Motor in der Betriebsart "PWM mit DC-Motor".

Eingangsverzögerung

Mit diesem Parameter können Signalstörungen an den Digitaleingängen eines Kanals unterdrückt werden. Änderungen am Signal werden erst erfasst, wenn sie länger als die parametrisierte Eingangsverzögerungszeit stabil anstehen.

Sie können unter folgenden Eingangsverzögerungen auswählen:

- Keine
(Eingangsverzögerung von 4 µs, Mindestimpulsbreite von 3 µs)
- 0,05 ms
- 0,1 ms (voreingestellt)
- 0,4 ms
- 0,8 ms
- 1,6 ms
- 3,2 ms
- 12,8 ms
- 20 ms

Hinweis

Wenn Sie die Option "Keine" oder "0,05 ms" wählen, müssen Sie geschirmte Leitungen für den Anschluss der Digitaleingänge verwenden.

Ausgabeformat

Mit diesem Parameter legen Sie das Format bzw. den Wertebereich fest, mit dem die Einschaltdauer oder der Stromsollwert ausgewertet wird:

Ausgabeformat	Wertebereich
S7-Analogausgabe	Betriebsart "PWM mit DC-Motor": -27648 ... 27648 Andere Betriebsart: 0 ... 27648 ("27648" entspricht 100 % des Strombezugswerts)
1/100 (voreingestellt)	0 ... 100
1/1000	0 ... 1000
1/10000	0 ... 10000

Hinweis

In der Betriebsart "Frequenzausgabe" ist als Ausgabeformat "1 Hz" ausgewählt und nicht änderbar.

In der Betriebsart "PWM mit DC-Motor" ist als Ausgabeformat "S7-Analogausgabe" ausgewählt und nicht änderbar.

Mindestimpulsdauer

Mit diesem Parameter legen Sie die minimal zulässige Impulsdauer für das PWM-Signal fest.

Impulse und Pausen, die den Wert unterschreiten, werden unterdrückt.

Die Voreinstellung ist "0 µs".

Hinweis

Die Mindestimpulsdauer ist nicht wirksam, falls Sie "Stromregelung" aktiviert haben.

Periodendauer

Mit diesem Parameter legen Sie die Periodendauer des Ausgangssignals fest.

In der Betriebsart "PWM mit DC-Motor" ist die Voreinstellung "1000 µs" (= 1 ms). In anderen Betriebsarten ist die Voreinstellung "2000000 µs" (= 2 s).

Tatsächliche Periodendauer

Die tatsächliche Periodendauer wird nur im taktsynchronen Betrieb angezeigt.

Der angezeigte Wert ist die verwendete Periodendauer, die aus der eingegebenen Periodendauer und dem eingestellten Applikationszyklus berechnet wird.

Einschaltverzögerung

Mit diesem Parameter legen Sie die Verzögerung fest, mit welcher der Start der Ausgabesequenz die Ausgabe des Impulses bewirkt.

Die Voreinstellung ist "0 µs".

Hinweis

Taktsynchroner Betrieb

Im taktsynchronen Betrieb können Sie die Einschaltverzögerung nicht in den Betriebsarten "Pulsweitenmodulation PWM" und "PWM mit DC-Motor" einstellen.

Ausschaltverzögerung

Mit diesem Parameter legen Sie die Verzögerung fest, mit welcher eine fallende Flanke des Digitaleingangs DIO auf den Digitalausgang DQA wirkt.

Die Voreinstellung ist "0 µs".

Einschaltdauer

Mit diesem Parameter legen Sie das Impuls-Periode-Verhältnis (auch Tastverhältnis oder Tastgrad genannt) des Ausgangssignals im gewählten Ausgabeformat fest.

Die Voreinstellung ist "50 %".

Dithering

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob das PWM-Signal mit einem Dither-Signal überlagert wird.

In der Voreinstellung ist kein Dithering aktiviert.

Steigung Dither-Einschaltrampe

Mit diesem Parameter legen Sie die Steigung der Einschalttrampe der Dither-Amplitude für einen theoretischen Anstieg von 0 % auf 100 % fest.

Die Steigung beeinflusst die effektive Rampenzeit.

Beispiel für Berechnung der effektiven Rampenzeit bei Dither-Amplitude von 10 % und einer Steigung von 2500 ms/100 %:

$$10 \% \times 2500 \text{ ms}/100 \% = 250 \text{ ms}$$

Die Voreinstellung ist "0".

Steigung Dither-Ausschaltrampe

Mit diesem Parameter legen Sie die Steigung der Ausschalttrampe der Dither-Amplitude für ein theoretisches Sinken von 100 % auf 0 % fest.

Die Steigung beeinflusst die effektive Rampenzeit:

Beispiel für Berechnung der effektiven Rampenzeit bei Dither-Amplitude von 10 % und einer Steigung von 2500 ms/100 %:

$$10 \% \times 2500 \text{ ms}/100 \% = 250 \text{ ms}$$

Die Voreinstellung ist "0".

Dither-Amplitude

Mit diesem Parameter legen Sie die Amplitude des Dither-Signals bezogen auf die Periodendauer des Ausgabesignals fest.

Die Voreinstellung ist "5,0 %".

Dither-Periodendauer

Mit diesem Parameter legen Sie die Periodendauer des Dither-Signals fest. Der Parameter ist in einem feststehenden Raster in Abhängigkeit der Periodendauer des PWM-Signals einstellbar.

Die Voreinstellung ist "50000 μ s" (= 50 ms).

Dither-Frequenz

Dieser Wert wird berechnet aus der parametrisierten Periodendauer des Dither-Signals.

Der Wert ist nicht änderbar (read-only).

Stromregelung

Mit diesem Parameter aktivieren Sie den PID-Algorithmus für die Regelung des Ausgangsstroms.

In der Voreinstellung ist der Parameter deaktiviert.

Hinweis

High-Speed-Ausgang

Sie können die Stromregelung mit den zugehörigen Parametern nur in der Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM" mit deaktiviertem "High-Speed-Ausgang (0.1 A)" verwenden.

P-Anteil einschalten

Mit diesem Parameter aktivieren den Proportionalanteil des PID-Algorithmus.

In der Voreinstellung ist der Parameter aktiviert.

I-Anteil einschalten

Mit diesem Parameter aktivieren den Integralanteil des PID-Algorithmus.

In der Voreinstellung ist der Parameter aktiviert.

D-Anteil einschalten

Mit diesem Parameter aktivieren den Differentialanteil des PID-Algorithmus.

In der Voreinstellung ist der Parameter deaktiviert.

Strombezugswert

Mit diesem Parameter legen Sie den maximalen Strom als Bezugswert für den Stromsollwert fest. Ein Wert von 100 % für OUTPUT_VALUE in der Steuerschnittstelle entspricht einem Stromsollwert in Höhe des Strombezugswerts.

Als Einstellung wird der Wert des Laststroms empfohlen, der bei deaktivierter Stromregelung und einer Einschaltdauer von 100 % gemessen wird.

Die Voreinstellung ist "0 mA".

Totzonenbreite

Mit diesem Parameter legen Sie die Abweichung des Ausgangsstroms vom Stromsollwert fest, innerhalb welcher nicht nachgeregelt wird. Die Abweichung bezieht sich auf ober- sowie unterhalb des Stromsollwerts.

Die Voreinstellung ist "0 μ A".

Stellwert obere Begrenzung

Mit diesem Parameter legen Sie die obere Regelungsgrenze fest. "27648" entspricht dabei 100 % der Einschaltdauer. Der Wert muss größer sein als der "Stellwert untere Begrenzung".

Die Voreinstellung ist "27648".

Stellwert untere Begrenzung

Mit diesem Parameter legen Sie die untere Regelungsgrenze fest. "0" entspricht dabei 0 % der Einschaltdauer. Der Wert muss kleiner sein als der "Stellwert obere Begrenzung".

Die Voreinstellung ist "0".

Proportionalbeiwert (Verstärkung)

Mit diesem Parameter legen Sie den Verstärkungsfaktor für den P-Anteil des PID-Algorithmus fest.

Die Voreinstellung ist "2,0000".

Integrationszeit

Mit diesem Parameter legen Sie die Zeitdauer fest, die der I-Anteil des PID-Algorithmus verwendet.

Die Voreinstellung ist "20,0000 s".

Differenzierzeit

Mit diesem Parameter legen Sie die Zeitdauer fest, die der D-Anteil des PID-Algorithmus verwendet.

Die Voreinstellung ist "10,0000 s".

Verzögerungszeit des D-Anteils

Mit diesem Parameter legen Sie die Verzögerungszeit des D-Anteils des PID-Algorithmus fest.

Die Voreinstellung ist "2,0000 s".

4.10 Handhabung der SLOT-Parameter

Sie können zusätzlich zum Hauptsollwert OUTPUT_VALUE einen Sollwert für einen weiteren Parameter ändern.

Mit dem Wert SLOT in der Steuerschnittstelle legen Sie den Ladewert fest. Mit der Ladeaufforderung LD_SLOT spezifizieren Sie in Abhängigkeit der Betriebsart die Bedeutung des Werts in SLOT:

LD_SLOT	Bedeutung des Werts in SLOT	Betriebsarten für die Verwendung des Werts	Datentyp von SLOT
0 _D	Keine Aktion, Ruhezustand	Alle Betriebsarten	—
1 _D	Periodendauer	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsweitenmodulation PWM • Impulskette • PWM mit DC-Motor 	UDINT
2 _D	Einschaltverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsausgabe • Pulsweitenmodulation PWM • Impulskette • Frequenzausgabe • PWM mit DC-Motor 	
3 _D	Ausschaltverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> • Ein-/Ausschaltverzögerung 	
4 _D	Einschaltdauer	<ul style="list-style-type: none"> • Impulskette 	
5 _D	Dither-Einschaltrampe, -Ausschaltrampe	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsweitenmodulation PWM 	2 × INT
6 _D	Dither-Amplitude	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsweitenmodulation PWM 	UDINT
7 _D	Dither-Periodendauer	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsweitenmodulation PWM 	

Über das Steuer-Bit MODE_SLOT wählen Sie, ob Sie eine Änderung des jeweiligen Werts einmalig oder zyklisch übernehmen möchten.

MODE_SLOT

Einmalige Änderung (MODE_SLOT = 0)

Eine einmalige Änderung wird empfohlen, wenn zusätzlich zu OUTPUT_VALUE ein weiterer Parameter gelegentlich verändert werden muss. In dem Fall wird das Modul nicht zurückgesetzt. Wenn Sie dagegen die Änderung durch Übertragen eines neuen Parameterdatensatzes (Seite 163) durchführen, wird das Modul zurückgesetzt.

Bei der einmaligen Änderung werden die folgenden Parameter verwendet:

Steuerparameter	<ul style="list-style-type: none">• SLOT• LD_SLOT• MODE_SLOT• RES_ERROR
Rückmeldeparameter	<ul style="list-style-type: none">• STS_LD_SLOT• ERR_LD

Um eine einmalige Änderung durchzuführen, gehen Sie prinzipiell folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie, ob der vorangegangene Auftrag erfolgreich ausgeführt wurde, d.h. ob sich STS_LD_SLOT geändert hat und ERR_LD nicht gesetzt ist.
2. Falls ERR_LD gesetzt ist:
 - Schreiben Sie LD_SLOT = 0 und quittieren Sie den Fehler durch Setzen von RES_ERROR. Fahren Sie fort mit Schritt 1.
oder
 - Schreiben Sie in SLOT und LD_SLOT je einen gültigen Wert und quittieren Sie den Fehler durch Setzen von RES_ERROR. Fahren Sie fort mit Schritt 1.
3. Tragen Sie einen neuen Wert in SLOT ein.
4. Tragen Sie einen geänderten Wert in LD_SLOT ein.

Hinweis

Bei der einmaligen Änderung wird davon ausgegangen, dass, im Gegensatz zur zyklischen Änderung, nicht zweimal nacheinander derselbe Parameter geändert wird. Wenn Sie zweimal nacheinander denselben Parameter ändern möchten, müssen Sie zwischen beiden Aufträgen einen „Leerlauf-Auftrag“ (LD_SLOT = 0) einfügen.

5. Fahren Sie fort mit Schritt 1.

Hinweis

Der Ablauf wird auch ausführlich in einem Diagramm im Anhang (Seite 178) dargestellt.

Hinweis

Nach einem neuen Anlauf des Moduls wird der Wert des betroffenen Parameters im modulinternen Datensatz mit dem in der Hardware-Konfiguration eingestellten Wert überschrieben.

Zyklische Änderung (MODE_SLOT = 1)

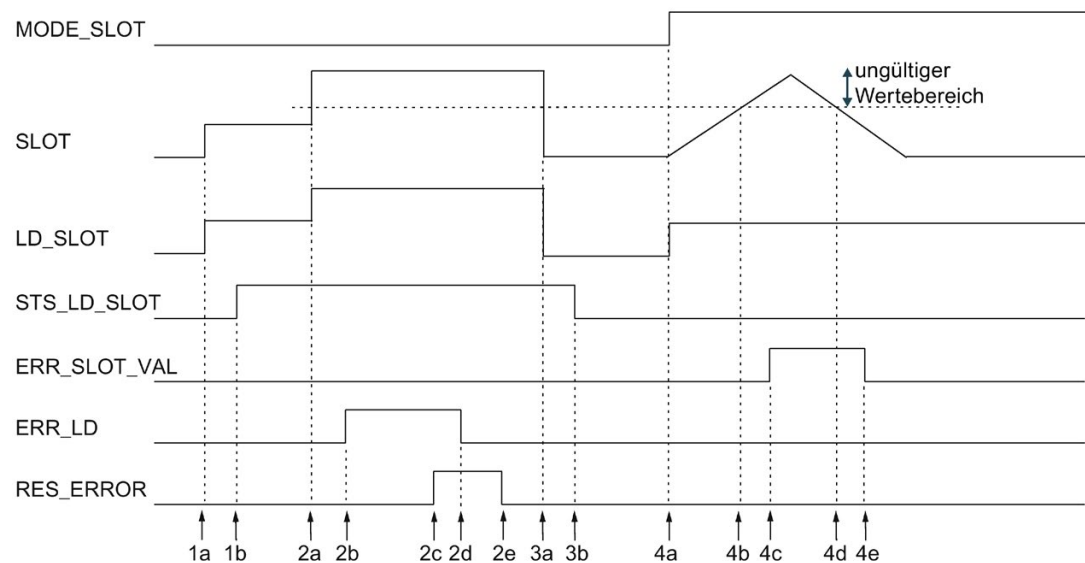
Eine zyklische Änderung wird empfohlen, wenn zusätzlich zu OUTPUT_VALUE ein weiterer Parameter zyklisch verändert werden soll.

Hinweis

Sie können die zyklische Änderung während der Ausgabesequenz beenden, indem Sie LD_SLOT und MODE_SLOT auf 0 setzen. Dabei werden die bis dahin geänderten Werte beibehalten.

Ablaufschema

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für den prinzipiellen Ablauf:



1a	Sie schreiben in SLOT und LD_SLOT einen gültigen Wert.
1b	Das Rückmelde-Bit STS_LD_SLOT wird getoggelt, da die Ladeaufforderung LD_SLOT vom Modul erkannt und durchgeführt wurde. Der Wert aus SLOT wird einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung von LD_SLOT beibehalten. Der betroffene Parameter wird im modulinternen Datensatz aktualisiert und mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam.
2a	Sie schreiben in LD_SLOT einen geänderten und gültigen Wert und in SLOT einen ungültigen Wert.
2b	Das Rückmelde-Bit ERR_LD wird gesetzt, da der Wert in SLOT ungültig ist. Der Wert wird nicht übernommen.
2c	Sie setzen das Steuer-Bit RES_ERROR, um den Fehler zu quittieren.
2d	Das Rückmelde-Bit ERR_LD wird rückgesetzt.
2e	Sie setzen das Steuer-Bit RES_ERROR zurück.
3a	Sie schreiben in SLOT und LD_SLOT einen geänderten und gültigen Wert.

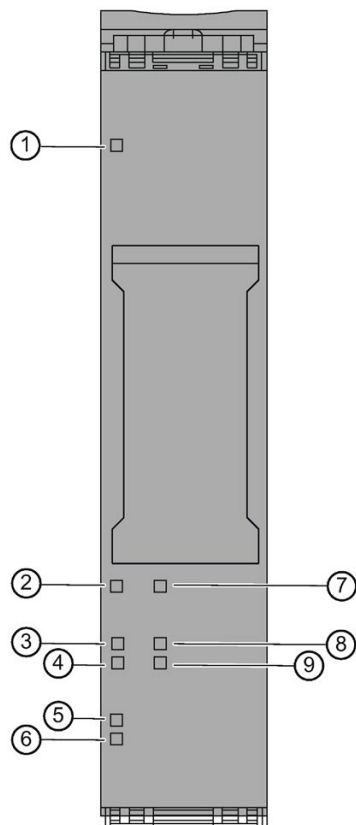
4.10 Handhabung der SLOT-Parameter

3b	Das Rückmelde-Bit STS_LD_SLOT wird getoggelt, da die Ladeaufforderung LD_SLOT vom Modul erkannt und durchgeführt wurde. Der Wert aus SLOT wird einmalig übernommen und bis zur nächsten Änderung von LD_SLOT beibehalten. Der betroffene Parameter wird im modulinternen Datensatz aktualisiert und mit der nächsten Ausgabesequenz wirksam.
4a	Sie setzen MODE_SLOT und schreiben zyklisch in SLOT und LD_SLOT gültige Werte. Der Wert aus SLOT wird zyklisch übernommen und mit der jeweils nächsten Ausgabesequenz wirksam. Die jeweilige Änderung wird jedoch nicht gespeichert.
4b	Sie schreiben zyklisch in SLOT ungültige Werte.
4c	Das Rückmelde-Bit ERR_SLOT_VAL wird gesetzt, da der Wert in SLOT ungültig ist. Der jeweilige Wert wird nicht aus SLOT übernommen.
4d	Sie schreiben zyklisch in SLOT gültige Werte.
4e	Das Rückmelde-Bit ERR_SLOT_VAL wird automatisch rückgesetzt, da das Modul wieder gültige Werte erhält.

Alarmer/Diagnosemeldungen

5.1 Status- und Fehleranzeigen

LED-Anzeigen



- | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------|
| ① | DIAG (grün/rot) | ⑥ | PWR (grün) |
| ② | Status DI0.0 (grün) | ⑦ | Status DI1.0 (grün) |
| ③ | Status DQ0.A (grün) | ⑧ | Status DQ1.A (grün) |
| ④ | Status DQ0.B (grün) | ⑨ | Status DQ1.B (grün) |
| ⑤ | 24VDC (grün) | | |

Bild 5-1 LED-Anzeigen des TM Pulse 2x24V

Bedeutung der LED-Anzeigen

In den nachfolgenden Tabellen finden Sie die Bedeutung der Status- und Fehleranzeigen erläutert. Abhilfemaßnahmen für Diagnosemeldungen finden Sie im Abschnitt Diagnosemeldungen (Seite 153).

Tabelle 5- 1 Status- und Fehleranzeigen DIAG

LED DIAG	Bedeutung	Abhilfe
□ aus	Rückwandbusversorgung des ET 200SP nicht in Ordnung	Überprüfen Sie bzw. schalten Sie die Versorgungsspannung an der CPU oder am Interfacemodul ein.
☀ blinkt	Technologiemodul nicht parametrier	—
■ ein	Technologiemodul parametrier und keine Moduldiagnose	
☀ blinkt	Technologiemodul parametrier und Moduldiagnose (mindestens ein Fehler liegt vor)	Werten Sie die Diagnosemeldungen aus und beseitigen Sie den Fehler.

Tabelle 5- 2 Statusanzeigen PWR/24VDC

LEDs		Bedeutung	Abhilfe
PWR	24VDC		
□ Aus	□ Aus	Versorgungsspannung fehlt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Versorgungsspannung. Überprüfen Sie den BaseUnit-Typ und die Verdrahtung der BaseUnit.
■ ein	■ ein	Versorgungsspannung liegt an und ist OK. Geberversorgung ist OK.	—
■ ein	□ Aus	Kurzschluss oder Überlast an der Geberversorgung oder Versorgungsspannung zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Geberverdrahtung. Überprüfen Sie die an der Geberversorgung angeschlossenen Verbraucher. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.

Kanal-LEDs

Die LEDs DI.n.0 zeigen den aktuellen Pegel der zugehörigen Signale an. Die LEDs der Digitalausgänge DQn.A und DQn.B zeigen den Soll-Zustand an.

Die Blinkfrequenz der Kanal-LEDs ist auf ca. 12 Hz begrenzt. Wenn höhere Frequenzen anliegen, zeigen die Kanal-LEDs nicht den aktuellen Status an, sondern blinken mit 12 Hz.

Tabelle 5- 3 Statusanzeigen DI.n.0/DQn.A/DQn.B

LEDs DI.n.0/DQn.A/DQn.B	Bedeutung
□ Aus	Digitaleingang/Digitalausgang auf 0-Pegel
■ ein	Digitaleingang/Digitalausgang auf 1-Pegel

5.2 Diagnosemeldungen

Freigeben der Diagnosealarmer

Sie geben die Diagnosealarmer in der Gerätekonfiguration frei.

Das Technologiemodul kann folgende Diagnosealarmer auslösen:

Tabelle 5-4 Mögliche Diagnosealarmer

Diagnosealarm	Überwachung
<ul style="list-style-type: none"> • Parametrierfehler • Kanal/Komponente temporär nicht verfügbar • Interner Fehler • Ansprechüberwachungszeit ausgelöst. Baugruppe ist defekt. 	Die Überwachung ist immer aktiv. Bei jedem erkannten Fehler wird ein Diagnosealarm ausgelöst.
<ul style="list-style-type: none"> • Fehler an Digitalausgängen 	Die Überwachung ist immer aktiv. Bei einem erkannten Fehler wird nur dann ein Diagnosealarm ausgelöst, wenn in der Gerätekonfiguration "Diagnose DQA" oder "Diagnose DQB" aktiviert ist.
<ul style="list-style-type: none"> • Fehler • Lastspannung fehlt • Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung • Versorgungsspannungsfehler • Übertemperatur 	Die Überwachung ist immer aktiv. Bei einem erkannten Fehler wird nur dann ein Diagnosealarm ausgelöst, wenn in der Gerätekonfiguration "Sammeldiagnose" aktiviert ist.

Reaktionen auf einen Diagnosealarm

Wenn ein Ereignis eintritt, das einen Diagnosealarm auslöst, geschieht Folgendes:

- Die DIAG-LED blinkt rot.

Wenn Sie alle Fehler behoben haben, wechselt die DIAG-LED von rot blinkend auf grün leuchtend.

- Die CPU S7-1500 unterbricht die Bearbeitung des Anwenderprogramms. Der Diagnosealarm-OB wird aufgerufen (z. B. OB 82). Das Ereignis, welches zur Alarmauslösung geführt hat, wird in der Startinformation des Diagnosealarm-OB eingetragen.
- Die CPU S7-1500 bleibt in RUN, auch wenn in der CPU kein Diagnosealarm-OB vorhanden ist. Das Technologiemodul arbeitet unverändert weiter, wenn es trotz Fehler möglich ist.

Detaillierte Informationen zum Fehlerereignis erhalten Sie im Fehler-Organisationsbaustein mit der Anweisung "RALRM" (Alarmzusatzinfo lesen), im Informationssystem von STEP 7 und im Funktionshandbuch Diagnose (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192926>) im Kapitel "Systemdiagnose über Anwenderprogramm".

Wenn das Modul dezentral mit PROFIBUS DP in einem ET 200SP System betrieben wird, dann haben Sie die Möglichkeit, Diagnosedaten mit der Anweisung RDREC bzw. RD_REC über Datensatz 0 und 1 auszulesen. Den Aufbau der Datensätze finden Sie im Gerätehandbuch zum Interfacemodul IM 155-6 DP HF als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/73098660>).

Diagnosemeldungen

Die Anzeige der Diagnosen erfolgt als Klartext in STEP 7 (TIA Portal) über die Online- und Diagnosesicht. Die Fehlercodes können Sie über das Anwenderprogramm auswerten.

Folgende Diagnosen können gemeldet werden:

Tabelle 5- 5 Diagnosemeldungen, deren Bedeutung und Abhilfemaßnahmen

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Fehler	9H	<ul style="list-style-type: none"> • Interner Modulfehler ist aufgetreten • Mögliche Ursache: <ul style="list-style-type: none"> – Firmware-Aktualisierung wurde abgebrochen – Technologiemodul defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Firmware-Aktualisierung wiederholen • Technologiemodul austauschen
Parametrierfehler	10H	<ul style="list-style-type: none"> • Der empfangene Parameterdatensatz ist ungültig • Die konfigurierte BaseUnit ist nicht die verwendete BaseUnit 	<ul style="list-style-type: none"> • Parameterdatensatz prüfen • BaseUnit prüfen
Lastspannung fehlt	11H	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Versorgungsspannung L+ • Verdrahtung der Versorgungsspannung L+ fehlerhaft • Mögliche Ursache: BaseUnit-Typ falsch 	<ul style="list-style-type: none"> • BaseUnit-Typ prüfen • Versorgungsspannung L+ an der BaseUnit prüfen • Verdrahtung der Versorgungsspannung L+ prüfen
Kanal/Komponente temporär nicht verfügbar	1FH	Aktualisierung der Firmware wird gerade durchgeführt oder wurde abgebrochen. Das Modul liest in diesem Zustand keine Prozesswerte ein.	<ul style="list-style-type: none"> • Firmware-Aktualisierung abwarten • Wenn Firmware-Aktualisierung abbricht: <ul style="list-style-type: none"> – Mindest erforderliche Firmware-Version prüfen – Versorgungsspannung prüfen – Firmware-Aktualisierung wiederholen
Interner Fehler	100H	Technologiemodul defekt	Technologiemodul austauschen
Ansprechüberwachungszeit ausgelöst. Baugruppe ist defekt.	103H	Firmware-Fehler	Firmware-Update durchführen
		Technologiemodul defekt	Technologiemodul austauschen

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Kurzschluss / Überlast an der externen Geberversorgung	10EH	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler an Geberversorgung • Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> – Kurzschluss – Überlast 	<ul style="list-style-type: none"> • Geberverdrahtung prüfen • An der Geberversorgung angeschlossene Verbraucher prüfen
Fehler an Digitalausgängen	10FH	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler an den Digitalausgängen • Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> – Kurzschluss – Überlast 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung an den Digitalausgängen prüfen (siehe Bilder zu Zweikanalbetrieb und Einkanalbetrieb (Parallelschaltung) in Kapitel Anschließen (Seite 15)) • An den Digitalausgängen angeschlossene Verbraucher prüfen
Versorgungsspannungsfehler	110H	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler an der Versorgungsspannung L+ • Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> – Unterspannung – Verdrahtung der Versorgungsspannung L+ fehlerhaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung L+ an der BaseUnit prüfen • Verdrahtung der Versorgungsspannung L+ prüfen
Übertemperatur	506H	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzschluss oder Überlast an den Digitalausgängen bzw. Ausgang der Geberversorgung • Umgebungstemperatur außerhalb der Spezifikation • Verschmutzung im Modul behindert Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverdrahtung prüfen • Kühlung verbessern • Angeschlossene Verbraucher prüfen

Technische Daten

Artikelnummer	6ES7138-6DB00-0BB1
Allgemeine Informationen	
Produkttyp-Bezeichnung	TM Pulse 2x24V
Firmware-Version	V1.0
<ul style="list-style-type: none"> FW-Update möglich 	Ja
verwendbare BaseUnits	BU-Typ B1
Farbcode für modulspezifisches Farbkennzeichnungsschild	CC40
Produktfunktion	
<ul style="list-style-type: none"> I&M-Daten 	Ja; I&M 0
<ul style="list-style-type: none"> taktsynchroner Betrieb 	Ja
Engineering mit	
<ul style="list-style-type: none"> STEP 7 TIA Portal projektierbar/integriert ab Version 	V13 SP1 + HSP
<ul style="list-style-type: none"> STEP 7 projektierbar/integriert ab Version 	ab V5.5 SP4
<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS ab GSD-Version/GSD-Revision 	GSD Revision 5
<ul style="list-style-type: none"> PROFINET ab GSD-Version/GSD-Revision 	GSDML V2.31
Versorgungsspannung	
Lastspannung L+	
<ul style="list-style-type: none"> Nennwert (DC) 	24 V
<ul style="list-style-type: none"> zulässiger Bereich, untere Grenze (DC) 	19,2 V
<ul style="list-style-type: none"> zulässiger Bereich, obere Grenze (DC) 	28,8 V
<ul style="list-style-type: none"> Kurzschluss-Schutz 	Ja
<ul style="list-style-type: none"> Verpolschutz 	Ja; gegen Zerstörung
Eingangsstrom	
Stromaufnahme, max.	70 mA; ohne Last
Geberversorgung	
Anzahl Ausgänge	2; eine gemeinsame 24 V-Geberversorgung für beide Kanäle
24 V-Geberversorgung	
<ul style="list-style-type: none"> 24 V 	Ja; L+ (-0,8 V)
<ul style="list-style-type: none"> Kurzschluss-Schutz 	Ja; je Modul, elektronisch
<ul style="list-style-type: none"> Ausgangsstrom, max. 	300 mA

Artikelnummer	6ES7138-6DB00-0BB1
Verlustleistung	
Verlustleistung, typ.	1,7 W
Adressbereich	
Adressraum je Modul	
• Eingänge	16 byte; 8 pro Kanal
• Ausgänge	24 byte; 12 pro Kanal
Digitaleingaben	
Anzahl der Eingänge	2; 1 pro Kanal
digitale Eingänge parametrierbar	Ja
Eingangskennlinie nach IEC 61131, Typ 3	Ja
Funktionen Digitaleingänge, parametrierbar	
• frei nutzbarer Digitaleingang	Ja
• HW-Enable für Digitalausgang	Ja
Eingangsspannung	
• Art der Eingangsspannung	DC
• Nennwert (DC)	24 V
• für Signal "0"	-5 ... +5 V
• für Signal "1"	+11 ... +30 V
• zulässige Spannung am Eingang, min.	-30 V; -5 V dauernd, -30 V kurzzeitig Verpol- schutz
• zulässige Spannung am Eingang, max.	30 V
Eingangsstrom	
• für Signal "1", typ.	2,5 mA
Eingangsverzögerung (bei Nennwert der Eingangsspannung)	
für Standardeingänge	
– parametrierbar	Ja; keine / 0,05 / 0,1 / 0,4 / 0,8 / 1,6 / 3,2 / 12,8 / 20 ms
– bei "0" nach "1", min.	4 µs; bei Parametrierung "keine"
– bei "1" nach "0", min.	4 µs; bei Parametrierung "keine"

Artikelnummer	6ES7138-6DB00-0BB1
Digitalausgaben	
Art des Digitalausgangs	P- und M-Schalter
Anzahl der Ausgänge	2; 1 pro Kanal
M-schaltend	Ja
P-schaltend	Ja
Kurzschluss-Schutz	Ja; elektronisch / thermisch
• Ansprechschwelle, typ.	6,8 A über Standardausgabe, 2 A bei schneller Impulsausgabe
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung auf	-0,8 V
Ansteuern eines Digitaleingangs	Ja
Genauigkeit Impulsdauer	±100 ppm ±0,5 µs bei High-Speed-Ausgang, ±100 ppm ±9 µs bei Standard Ausgang
minimale Impulsdauer	1,5 µs; bei High-Speed-Ausgang, 10 µs bei Standard Ausgang
Funktionen Digitalausgänge, parametrierbar	
• frei nutzbarer Digitalausgang	Ja
• PWM-Ausgang	Ja
– Anzahl, max.	2; 1 pro Kanal
– Periodendauer parametrierbar	Ja; max. 85 s
– Einschaltdauer, min.	0 %
– Einschaltdauer, max.	100 %
– Auflösung der Einschaltdauer	0,0036 %; bei S7 Analog Format, min. 20 ns
• Anschluss eines Proportionalventils	Ja
• Dithering	Ja
– Frequenz einstellbar	Ja
– Amplitude einstellbar	Ja
• Strommessung	Ja
• Stromregelung	Ja
• Anschluss eines DC-Motors	Ja
• Einschaltverzögerung	Ja
• Ausschaltverzögerung	Ja
• Frequenzausgabe	Ja
• Impulskette	Ja
• Impulsausgabe	Ja

Artikelnummer	6ES7138-6DB00-0BB1
Schaltvermögen der Ausgänge	
<ul style="list-style-type: none"> • bei ohmscher Last, max. • bei Lampenlast, max. 	2 A 10 W; 1 W bei High-Speed-Ausgang
Lastwiderstandsbereich	
<ul style="list-style-type: none"> • untere Grenze • obere Grenze 	12 Ω ; 240 Ohm bei High-Speed-Ausgang 12 k Ω
Ausgangsspannung	
<ul style="list-style-type: none"> • Art der Ausgangsspannung • für Signal "0", max. • für Signal "1", min. 	DC 1 V 23,2 V; L+ (-0,8 V)
Ausgangsstrom	
<ul style="list-style-type: none"> • für Signal "1" Nennwert 	2 A; 0,1 A bei High-Speed-Ausgang, Derating beachten
Ausgangsverzögerung bei ohmscher Last	
<ul style="list-style-type: none"> • "0" nach "1", typ. • "0" nach "1", max. • "1" nach "0", typ. • "1" nach "0", max. 	0 μ s; bei High-Speed-Ausgang, 4,5 μ s bei Standard Ausgang 0,8 μ s; bei High-Speed-Ausgang, 9 μ s bei Standard Ausgang 0 μ s; bei High-Speed-Ausgang, 4,5 μ s bei Standard Ausgang 0,8 μ s; bei High-Speed-Ausgang, 9 μ s bei Standard Ausgang
Parallelschalten von zwei Ausgängen	
<ul style="list-style-type: none"> • zur Leistungserhöhung 	Ja
Schaltfrequenz	
<ul style="list-style-type: none"> • bei ohmscher Last, max. • bei induktiver Last, max. • bei Lampenlast, max. 	100 kHz; bei High-Speed-Ausgang, 10 kHz bei Standard Ausgang 100 kHz; bei High-Speed-Ausgang, 10 kHz bei Standard Ausgang 10 Hz
Summenstrom der Ausgänge	
<ul style="list-style-type: none"> • Strom je Kanal, max. • Strom je Gruppe, max. • Strom je Modul, max. 	2 A 4 A 4 A
Taktsynchronität	
Taktsynchroner Betrieb (Applikation bis Klemme synchronisiert)	Ja
Buszykluszeit (TDP), min.	250 μ s; Mit Einkanalkonfiguration, 375 μ s mit Zweikanalkonfiguration
Jitter, max.	1 μ s; typisch \pm

Artikelnummer	6ES7138-6DB00-0BB1
Alarmer/Diagnosen/Statusinformationen	
Diagnosefunktion	Ja
Ersatzwerte aufschaltbar	Ja; parametrierbar
Alarmer	
• Diagnosealarm	Ja
Diagnosemeldungen	
• Überwachung der Versorgungsspannung	Ja
• Kurzschluss	Ja
Diagnoseanzeige LED	
• Überwachung der Versorgungsspannung (PWR-LED)	Ja; grüne PWR-LED
• Kanalstatusanzeige	Ja
• für Moduldiagnose	Ja; grüne / rote DIAG-LED
Potenzialtrennung	
Potenzialtrennung Kanäle	
• zwischen den Kanälen	Nein
• zwischen den Kanälen und Rückwandbus	Ja
Isolation	
Isolation geprüft mit	DC 707 V (Type Test)
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	
• waagerechte Einbaulage, min.	-30 °C
• waagerechte Einbaulage, max.	60 °C; Derating beachten
• senkrechte Einbaulage, min.	-30 °C
• senkrechte Einbaulage, max.	50 °C; Derating beachten
Dezentraler Betrieb	
an SIMATIC S7-300	Ja
an SIMATIC S7-400	Ja
an SIMATIC S7-1200	Ja
an SIMATIC S7-1500	Ja
an Standard PROFIBUS Master	Ja
an Standard PROFINET Controller	Ja
Maße	
Breite	20 mm
Höhe	73 mm
Tiefe	58 mm
Gewichte	
Gewicht, ca.	50 g

Derating-Angaben zum Summenstrom der Ausgänge

Wenn die Digitalausgänge des Moduls mit ohmschen oder induktiven Lasten betrieben werden, muss ein Derating des Summenstroms der Lasten an den Digitalausgängen des Technologiomoduls beachtet werden. Der Summenstrom ist die Summe der Lastströme an allen Digitalausgängen des Moduls (ohne die Geberversorgung).

Die Derating-Angaben für den Einkanalbetrieb (Parallelschaltung) betragen das Doppelte der Derating-Angaben für den Zweikanalbetrieb.

Die folgenden Derating-Kurven zeigen die Belastbarkeit der Digitalausgänge im Zweikanalbetrieb in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der Frequenz.

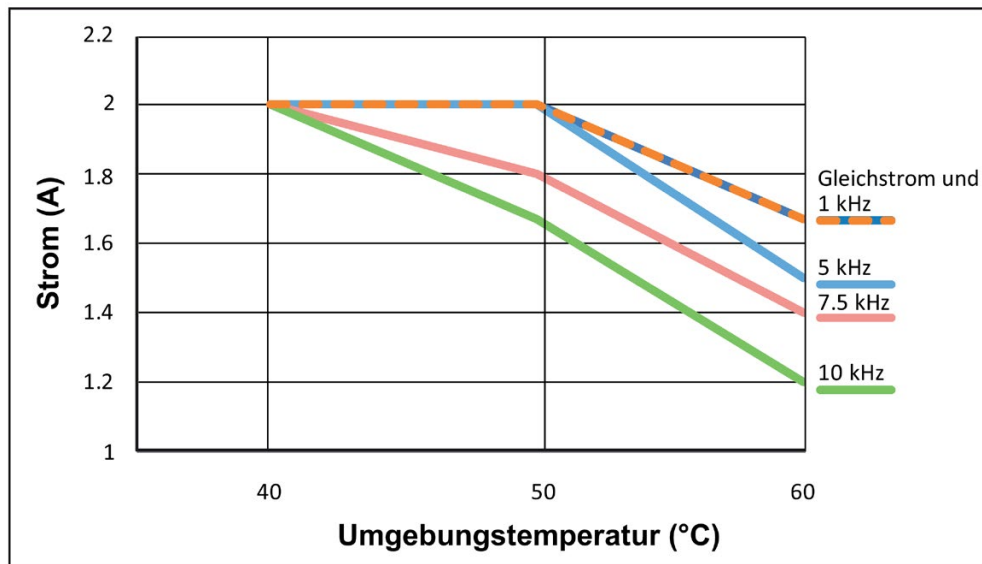


Bild 6-1 Summenstrom in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur bei Gleichstrom und Einschaltdauer von 90 % (waagerechter Einbau des Systems)

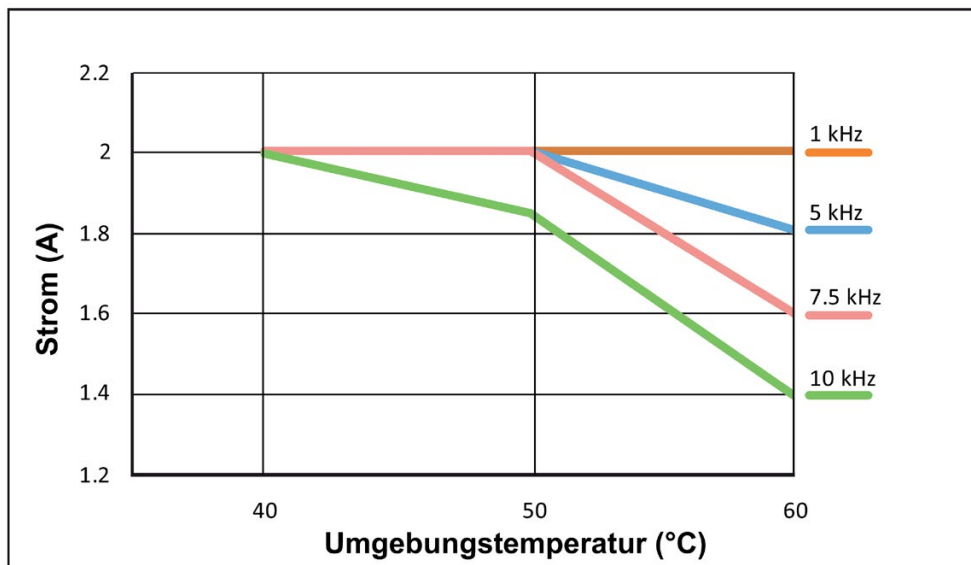


Bild 6-2 Summenstrom in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur bei Einschaltdauer von 50 % (waagerechter Einbau des Systems)

Die Derating-Kurven bei einem senkrechten Einbau des Systems sind um 10 °C nach links verschoben.

Maßbild

Siehe Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300>

Parameterdatensatz

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Sie haben die Möglichkeit, das Modul während des Betriebszustands RUN der CPU über das Anwenderprogramm umzuparametrieren. Die Parameter werden über den Datensatz 128 an das Modul übertragen, z. B. mit der Anweisung WRREC.

Wenn bei der Übertragung oder Validierung der Parameter mit der Anweisung WRREC Fehler auftreten, arbeitet das Modul mit der bisherigen Parametrierung weiter. Der Ausgangsparameter STATUS enthält dann einen entsprechenden Fehlercode. Wenn kein Fehler auftritt, steht im Ausgangsparameter STATUS die Länge der tatsächlich übertragenen Daten.

Die Beschreibung der Anweisung WRREC und der Fehlercodes finden Sie im Kapitel Parametervalidierungsfehler (Seite 175) oder in der Online-Hilfe von STEP 7 (TIA Portal). Eine Bibliothek mit den PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 finden Sie als Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>).

Aufbau des Datensatzes 128

Die folgenden Tabellen zeigen Ihnen den Aufbau von Datensatz 128 für TM Pulse 2x24V pro Betriebsart. Die Werte in Byte 0 bis Byte 3 sind fest und dürfen nicht verändert werden.

Im Zweikanalbetrieb verwenden Sie Byte 0 bis Byte 107. Im Einkanalbetrieb (Parallelschaltung) verwenden Sie Byte 0 bis Byte 55.

Tabelle A- 1 Parameterdatensatz 128 in der Betriebsart "Impulsausgabe"

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
0...3	Header							
0	Major Version = 0				Minor Version = 1			
1	Länge der Parameterdaten pro Kanal = 52							
2	Reserviert ²							
3	Reserviert ²							

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
4...55	Kanal 0							
56...107	Kanal 1							
4/56	Reserviert ²			High-Speed-Ausgang (0.1 A) ¹	Betriebsart:			
					0000 _B : Impulsausgabe			
					0001 _B : Impulsweitenmodulation PWM			
					0010 _B : Impulskette			
					0011 _B : Ein-/Ausschaltverzögerung			
					0100 _B : Frequenzausgabe			
					0101 _B : PWM mit DC-Motor			
				0101 bis 1111 _B : Unzulässig				
5/57	Reserviert ²					Sammeldiagnose ¹	Verhalten bei CPU-STOP:	
							00 _B : Ersatzwert ausgeben	
							01 _B : Reserviert	
							10 _B : Weiterarbeiten	
						11 _B : Reserviert		
6/58	Reserviert ²		Eingangsverzögerung:			Funktion DI:		
			0000 _B : Keine			00 _B : Eingang		
			0001 _B : 0,05 ms			01 _B : HW-Freigabe		
			0010 _B : 0,1 ms			10 bis 11 _B : Unzulässig		
			0011 _B : 0,4 ms					
			0100 _B : 0,8 ms					
			0101 _B : 1,6 ms					
			0110 _B : 3,2 ms					
			0111 _B : 12,8 ms					
			1000 _B : 20 ms					
			1001 bis 1111 _B : Unzulässig					
7/59	Reserviert ²				Diagnose DQB ¹	Diagnose DQA ¹	Ersatzwert für DQB	Ersatzwert für DQA
8...55/ 60...107	Werte							
8...15/ 60...67	Reserviert ²							
16...19/ 68...71	Einschaltverzögerung: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 85000000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
20...55/ 72...107	Reserviert ²							

¹ Sie aktivieren den jeweiligen Parameter, indem Sie das zugehörige Bit auf 1 setzen.

² Reservierte Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

Tabelle A-2 Parameterdatensatz 128 in der Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM"

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
0...3	Header							
0	Major Version = 0				Minor Version = 1			
1	Länge der Parameterdaten pro Kanal = 52							
2	Reserviert ²							
3	Reserviert ²							
4...55	Kanal 0							
56...107	Kanal 1							
4/56	Stromregelung ¹	Dithering ¹	Reserviert ²	High-Speed-Ausgang (0.1 A) ¹	Betriebsart:			
					0000 _B : Impulsausgabe			
					0001 _B : Impulsweitenmodulation PWM			
					0010 _B : Impulskette			
					0011 _B : Ein-/Ausschaltverzögerung			
					0100 _B : Frequenzausgabe			
					0101 _B : PWM mit DC-Motor			
					0101 bis 1111 _B : Unzulässig			
5/57	P-Anteil einschalten ¹	I-Anteil einschalten ¹	D-Anteil einschalten ¹	Reserviert ²	Sammeldiagnose ¹	Verhalten bei CPU-STOP:		
						00 _B : Ersatzwert ausgeben		
						01 _B : Reserviert		
						10 _B : Weiterarbeiten		
						11 _B : Reserviert		
6/58	Reserviert ²		Eingangsverzögerung:			Funktion DI:		
			0000 _B : Keine			00 _B : Eingang		
			0001 _B : 0,05 ms			01 _B : HW-Freigabe		
			0010 _B : 0,1 ms			10 bis 11 _B : Unzulässig		
			0011 _B : 0,4 ms					
			0100 _B : 0,8 ms					
			0101 _B : 1,6 ms					
			0110 _B : 3,2 ms					
			0111 _B : 12,8 ms					
			1000 _B : 20 ms					
			1001 bis 1111 _B : Unzulässig					
7/59	Reserviert ²		Ausgabeformat:		Diagnose DQB ¹	Diagnose DQA ¹	Ersatzwert für DQB	Ersatzwert für DQA
			00 _B : S7-Analogausgabe					
			01 _B : 1/100					
			10 _B : 1/1000					
			11 _B : 1/10000					

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
8...55/ 60...107	Werte							
8...11/ 60...63	Mindestimpulsdauer: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 8500000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
12...15/ 64...67	Periodendauer: UDINT: Wertebereich in µs: 10 bis 8500000 _D bzw. A bis 510FF40 _H							
16...19/ 68...71	Einschaltverzögerung: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 8500000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
20...21/ 72...73	Steigung Dither-Ausschaltrampe: INT: Wertebereich in ms: 0 bis 30000 _D bzw. 0 bis 7530 _H							
22...23/ 74...75	Steigung Dither-Einschaltrampe: INT: Wertebereich in ms: 0 bis 30000 _D bzw. 0 bis 7530 _H							
24...27/ 76...79	Dither-Amplitude: UDINT: Wertebereich in ‰: 0 bis 500 _D bzw. 0 bis 1F4 _H							
28...31/ 80...83	Dither-Periodendauer: UDINT: Wertebereich in µs: 2000 bis 100000 _D bzw. 0 bis 186A0 _H							
32...33/ 84...85	Strombezugswert: Zweikanalbetrieb: INT: Wertebereich in mA: 0 bis 2000 _D bzw. 0 bis 7D0 _H Einkanalbetrieb: INT: Wertebereich in mA: 0 bis 4000 _D bzw. 0 bis FA0 _H							
34...35/ 86...87	Totzonenbreite: INT: Wertebereich in µA: 0 bis 65535 _D bzw. 0 bis FFFF _H							
36...37/ 88...89	Stellwert obere Begrenzung: INT: Wertebereich in µA: 1 bis 27648 _D bzw. 1 bis 6C00 _H							
38...39/ 90...91	Stellwert untere Begrenzung: INT: Wertebereich in µA: 0 bis 27647 _D bzw. 0 bis 6BFF _H							
40...43/ 92...95	Proportionalbeiwert (Verstärkung): REAL: Gleitkommazahl							
44...47/ 96...99	Integrationszeit: REAL: Gleitkommazahl in s							
48...51/ 100... 103	Differenzierzeit: REAL: Gleitkommazahl in s							
52...55/ 104... 107	Verzögerungszeit des D-Anteils: REAL: Gleitkommazahl in s							

- 1 Sie aktivieren den jeweiligen Parameter, indem Sie das zugehörige Bit auf 1 setzen.
- 2 Reservierte Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

Tabelle A-3 Parameterdatensatz 128 in der Betriebsart "Impulskette"

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
0...3	Header							
0	Major Version = 0				Minor Version = 1			
1	Länge der Parameterdaten pro Kanal = 52							
2	Reserviert ²							
3	Reserviert ²							
4...55	Kanal 0							
56...107	Kanal 1							
4/56	Reserviert ²			High-Speed-Ausgang (0.1 A) ¹	Betriebsart:			
					0000 _B : Impulsausgabe			
					0001 _B : Impulsweitenmodulation PWM			
					0010 _B : Impulskette			
					0011 _B : Ein-/Ausschaltverzögerung			
					0100 _B : Frequenzausgabe			
					0101 _B : PWM mit DC-Motor			
					0101 bis 1111 _B : Unzulässig			
5/57	Reserviert ²					Sammeldiagnose ¹	Verhalten bei CPU-STOP:	
							00 _B : Ersatzwert ausgeben	
							01 _B : Reserviert	
							10 _B : Weiterarbeiten	
			11 _B : Reserviert					
6/58	Reserviert ²		Eingangsverzögerung:				Funktion DI:	
			0000 _B : Keine				00 _B : Eingang	
			0001 _B : 0,05 ms				01 _B : HW-Freigabe	
			0010 _B : 0,1 ms				10 bis 11 _B : Unzulässig	
			0011 _B : 0,4 ms					
			0100 _B : 0,8 ms					
			0101 _B : 1,6 ms					
			0110 _B : 3,2 ms					
			0111 _B : 12,8 ms					
			1000 _B : 20 ms					
	1001 bis 1111 _B : Unzulässig							
7/59	Reserviert ²		Ausgabeformat:		Diagnose DQB ¹	Diagnose DQA ¹	Ersatzwert für DQB	Ersatzwert für DQA
			00 _B : S7-Analogausgabe					
			01 _B : 1/100					
			10 _B : 1/1000					
			11 _B : 1/10000					

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
8...55/ 60...107	Werte							
8...11/ 60...63	Reserviert ²							
12...15/ 64...67	Periodendauer: UDINT: Wertebereich in µs: 10 bis 85000000 _D bzw. A bis 510FF40 _H							
16...19/ 68...71	Einschaltverzögerung: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 85000000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
20...23/ 72...75	Einschaltdauer: UDINT: Wertebereich in %: 1 bis 27648 _D bzw. 1 bis 6C00 _H							
24...55/ 76...107	Reserviert ²							

- ¹ Sie aktivieren den jeweiligen Parameter, indem Sie das zugehörige Bit auf 1 setzen.
- ² Reservierte Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

Tabelle A-4 Parameterdatensatz 128 in der Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung"

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
0...3	Header							
0	Major Version = 0				Minor Version = 1			
1	Länge der Parameterdaten pro Kanal = 52							
2	Reserviert ²							
3	Reserviert ²							
4...55	Kanal 0							
56...107	Kanal 1							
4/56	Reserviert ²			High-Speed-Ausgang (0.1 A) ¹	Betriebsart:			
					0000 _B : Impulsausgabe			
					0001 _B : Impulsweitenmodulation PWM			
					0010 _B : Impulskette			
					0011 _B : Ein-/Ausschaltverzögerung			
					0100 _B : Frequenzausgabe			
					0101 _B : PWM mit DC-Motor			
	0101 bis 1111 _B : Unzulässig							
5/57	Reserviert ²					Sammeldiagnose ¹	Verhalten bei CPU-STOP:	
							00 _B : Ersatzwert ausgeben	
							01 _B : Reserviert	
							10 _B : Weiterarbeiten	
	11 _B : Reserviert							
6/58	Reserviert ²		Eingangsverzögerung:			Funktion DI:		
			0000 _B : Keine			00 _B : Eingang		
			0001 _B : 0,05 ms			01 bis 11 _B : Unzulässig		
			0010 _B : 0,1 ms					
			0011 _B : 0,4 ms					
			0100 _B : 0,8 ms					
			0101 _B : 1,6 ms					
			0110 _B : 3,2 ms					
			0111 _B : 12,8 ms					
			1000 _B : 20 ms					
	1001 bis 1111 _B : Unzulässig							
7/59	Reserviert ²				Diagnose DQB ¹	Diagnose DQA ¹	Ersatzwert für DQB	Ersatzwert für DQA

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
8...55/ 60...107	Werte							
8...19/ 60...71	Reserviert ²							
20...23/ 72...75	Ausschaltverzögerung: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 8500000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
24...55/ 76...107	Reserviert ²							

- ¹ Sie aktivieren den jeweiligen Parameter, indem Sie das zugehörige Bit auf 1 setzen.
- ² Reservierte Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

Tabelle A-5 Parameterdatensatz 128 in der Betriebsart "Frequenzausgabe"

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
0...3	Header							
0	Major Version = 0				Minor Version = 1			
1	Länge der Parameterdaten pro Kanal = 52							
2	Reserviert ²							
3	Reserviert ²							
4...55	Kanal 0							
56...107	Kanal 1							
4/56	Reserviert ²			High-Speed-Ausgang (0.1 A) ¹	Betriebsart:			
					0000 _B : Impulsausgabe			
					0001 _B : Impulsweitenmodulation PWM			
					0010 _B : Impulskette			
					0011 _B : Ein-/Ausschaltverzögerung			
					0100 _B : Frequenzausgabe			
					0101 _B : PWM mit DC-Motor			
					0101 bis 1111 _B : Unzulässig			
5/57	Reserviert ²					Sammeldiagnose ¹	Verhalten bei CPU-STOP:	
							00 _B : Ersatzwert ausgeben	
							01 _B : Reserviert	
							10 _B : Weiterarbeiten	
			11 _B : Reserviert					
6/58	Reserviert ²		Eingangsverzögerung:				Funktion DI:	
			0000 _B : Keine				00 _B : Eingang	
			0001 _B : 0,05 ms				01 _B : HW-Freigabe	
			0010 _B : 0,1 ms				10 bis 11 _B : Unzulässig	
			0011 _B : 0,4 ms					
			0100 _B : 0,8 ms					
			0101 _B : 1,6 ms					
			0110 _B : 3,2 ms					
			0111 _B : 12,8 ms					
			1000 _B : 20 ms					
	1001 bis 1111 _B : Unzulässig							
7/59	Reserviert ²		Ausgabeformat:		Diagnose DQB ¹	Diagnose DQA ¹	Ersatzwert für DQB	Ersatzwert für DQA
			00 _B : Unzulässig					
			01 _B : 1 Hz					
			10 bis 11 _B : Unzulässig					

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
8...55/ 60...107	Werte							
8...15/ 60...67	Reserviert ²							
16...19/ 68...71	Einschaltverzögerung: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 85000000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
20...55/ 72...107	Reserviert ²							

- ¹ Sie aktivieren den jeweiligen Parameter, indem Sie das zugehörige Bit auf 1 setzen.
- ² Reservierte Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

Tabelle A-6 Parameterdatensatz 128 in der Betriebsart "PWM mit DC-Motor"

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
0...3	Header							
0	Major Version = 0				Minor Version = 1			
1	Länge der Parameterdaten pro Kanal = 52							
2	Reserviert ²							
3	Reserviert ²							
4...55	Kanal 0							
56...107	Kanal 1							
4/56	Reserviert ²				Betriebsart:			
					0000 _B : Impulsausgabe			
					0001 _B : Impulsweitenmodulation PWM			
					0010 _B : Impulskette			
					0011 _B : Ein-/Ausschaltverzögerung			
					0100 _B : Frequenzausgabe			
					0101 _B : PWM mit DC-Motor			
	0101 bis 1111 _B : Unzulässig							
5/57	Reserviert ²				Sammeldiagnose ¹		Verhalten bei CPU-STOP:	
							00 _B : Ersatzwert ausgeben	
							01 _B : Reserviert	
							10 _B : Weiterarbeiten	
	11 _B : Reserviert							
6/58	Reserviert ²		Eingangsverzögerung:			Funktion DI:		
			0000 _B : Keine			00 _B : Eingang		
			0001 _B : 0,05 ms			01 _B : HW-Freigabe		
			0010 _B : 0,1 ms			10 _B : Endschalter		
			0011 _B : 0,4 ms			11 _B : Unzulässig		
			0100 _B : 0,8 ms					
			0101 _B : 1,6 ms					
			0110 _B : 3,2 ms					
			0111 _B : 12,8 ms					
			1000 _B : 20 ms					
			1001 bis 1111 _B : Unzulässig					
7/59	Reserviert ²		Ausgabeformat:		Diagnose DQB ¹	Diagnose DQA ¹	Ersatzwert für DQB	Ersatzwert für DQA
			00 _B : S7-Analogausgabe					
			01 bis 11 _B : Unzulässig					

A.1 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte Kanal 0/1 ↓								
8...55/ 60...107	Werte							
8...11/ 60...63	Reserviert ²							
12...15/ 64...67	Periodendauer: UDINT: Wertebereich in µs: 100 bis 85000000 _D bzw. 64 bis 510FF40 _H							
16...19/ 68...71	Einschaltverzögerung: UDINT: Wertebereich in µs: 0 bis 85000000 _D bzw. 0 bis 510FF40 _H							
20...55/ 72...107	Reserviert ²							

- ¹ Sie aktivieren den jeweiligen Parameter, indem Sie das zugehörige Bit auf 1 setzen.
- ² Reservierte Bits müssen auf 0 gesetzt sein.

A.2 Parametervalidierungsfehler

Wenn Sie die Parametereinstellung in STEP 7 (TIA Portal) oder in STEP 7 vornehmen, werden die Parameterwerte geprüft, bevor sie an das Technologiemodul übertragen werden. Dadurch werden Parameterfehler vermieden.

In anderen Einsatzfällen prüft das Technologiemodul den übertragenen Parameterdatensatz. Wenn das Technologiemodul unzulässige oder inkonsistente Parameterwerte feststellt, gibt es einen Fehlercode aus (siehe unten). In diesem Fall wird der neue Parameterdatensatz abgelehnt und mit den bisherigen Parameterwerten weitergearbeitet, bis ein gültiger Parameterdatensatz übertragen wird.

WRREC

Sie können den Parameterdatensatz im Betriebszustand RUN der CPU mit der Anweisung WRREC (Write Record) ändern. Die Anweisung WRREC liefert bei Fehlern im Parameter STATUS entsprechende Fehlercodes zurück.

Beispiel:

Angenommen, durch die Ausführung von WRREC wird für die Betriebsart ein unzulässiger Wert, z. B. 9, in das Modul geschrieben. Als Folge lehnt das Modul den ganzen Parameterdatensatz ab. Dies erkennen Sie, indem Sie den Ausgangsparameter STATUS der Anweisung WRREC auswerten. Der Ausgangsparameter STATUS wird als ein ARRAY[1..4] aus BYTE-Daten mit dem Wert 16#DF80E111 ausgegeben:

Beispiel WRREC STATUS-Daten	Adresse	Bedeutung
DF _H	STATUS[1]	Fehler beim Schreiben eines Datensatzes über PROFINET IO (IEC 61158-6)
80 _H	STATUS[2]	Fehler beim Lesen oder Schreiben eines Datensatzes über PROFINET IO (IEC 61158-6)
E1 _H	STATUS[3]	Modulspezifischer Fehler
11 _H	STATUS[4]	Fehlercode aus der nachfolgenden Tabelle: Der Parameter "Betriebsart" hat einen unzulässigen Wert.

Fehlercodes

Die folgende Tabelle zeigt die modulspezifischen Fehlercodes und deren Bedeutung für den Parameterdatensatz 128.

Tabelle A- 7 Fehlercodes für Parametervalidierung

Fehlercode im Parameter STATUS (hexadezimal)				Bedeutung	Abhilfe
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3		
DF	80	B0	00	Nummer des Datensatzes unbekannt	Gültige Nummer für Datensatz eintragen.
DF	80	B1	01	Länge des Datensatzes nicht korrekt	Gültigen Wert für Datensatzlänge eintragen.
DF	80	B2	00	Steckplatz ungültig oder nicht erreichbar	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob Modul gesteckt oder gezogen ist. • Zugewiesene Werte für Parameter der Anweisung WRREC überprüfen.
DF	80	E0	01	Falsche Version	<ul style="list-style-type: none"> • Byte 0 prüfen. • Gültige Werte eintragen.
DF	80	E0	02	Fehler in den Kopfinformationen	<ul style="list-style-type: none"> • Byte 1 prüfen. • Länge der Parameterblöcke korrigieren.
DF	80	E1	00	Parameter ungültig: keine nähere Information verfügbar	Alle Parameterwerte prüfen.
DF	80	E1	11	Parameter "Betriebsart" ungültig	Gültigen Parameterwert eintragen.
DF	80	E1	12	Parameter "Verhalten bei CPU-STOP" ungültig	Gültigen Parameterwert eintragen.
DF	80	E1	18	Parameter "Funktion des DI einstellen" für DI0 und DI1 gleich projiziert.	Unterschiedliche Parameterwerte für DI0 und DI1 eintragen.
DF	80	E1	19	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter "Flankenauswahl" ungültig • "Torstart (flankengesteuert)" als Funktion für DI0 und "Bei steigender und fallender Flanke" projiziert • "Torstopp (flankengesteuert)" als Funktion für DI0 und "Bei steigender und fallender Flanke" projiziert • "Synchronisation" als Funktion für DI0 und "Bei steigender und fallender Flanke" projiziert 	<ul style="list-style-type: none"> • Gültigen Parameterwert eintragen. • "Torstart (flankengesteuert)" als Funktion für DI0 nur zusammen mit "Bei steigender Flanke" oder "Bei fallender Flanke" projektieren • "Torstopp (flankengesteuert)" als Funktion für DI0 nur zusammen mit "Bei steigender Flanke" oder "Bei fallender Flanke" projektieren • "Synchronisation" als Funktion für DI0 nur zusammen mit "Bei steigender Flanke" oder "Bei fallender Flanke" projektieren
DF	80	E1	1A	Parameter "Eingangsverzögerung" ungültig	Gültigen Parameterwert eintragen.
DF	80	E1	1B	Wertebereich des Parameters "Periodendauer" überschritten	Parameterwert von maximal 85000000 _D eintragen.
DF	80	E1	1C	Wertebereich des Parameters "Einschaltverzögerung" überschritten	Parameterwert von maximal 85000000 _D eintragen.
DF	80	E1	1D	Wertebereich des Parameters "Mindestimpulsdauer" überschritten	Parameterwert von maximal 85000000 _D eintragen.
DF	80	E1	1E	Wertebereich des Parameters "Ausschaltverzögerung" überschritten	Parameterwert von maximal 85000000 _D eintragen.
DF	80	E1	20	Wertebereich des Parameters "Strombezugswert" überschritten	Zweikanalbetrieb: Parameterwert von maximal 2000 _D eintragen. Einkanalbetrieb: Parameterwert von maximal 4000 _D eintragen.

Fehlercode im Parameter STATUS (hexadezimal)				Bedeutung	Abhilfe
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3		
DF	80	E1	21	Wertebereich des Parameters "Periodendauer" unterschritten	Ohne High-Speed-Ausgang: Parameterwert von mindestens 10 _D eintragen. Mit High-Speed-Ausgang: Parameterwert von mindestens 10 _D eintragen.
DF	80	E1	22	"Dithering" aktiviert, obwohl nicht Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM" projiziert ist	"Dithering" deaktivieren
DF	80	E1	23	"High-Speed-Ausgang (0.1 A)" aktiviert in der Betriebsart "PWM mit DC-Motor" oder im Einzelbetrieb	"High-Speed-Ausgang (0.1 A)" deaktivieren
DF	80	E1	24	"Stromregelung" aktiviert, obwohl nicht Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM" projiziert ist	"Stromregelung" deaktivieren
DF	80	E1	25	"High-Speed-Ausgang (0.1 A)" und "Stromregelung" aktiviert in der Betriebsart "Pulsweitenmodulation PWM"	"High-Speed-Ausgang (0.1 A)" oder "Stromregelung" deaktivieren
DF	80	E1	26	"HW-Freigabe" für DI _{n.0} projiziert in der Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung"	In der Betriebsart "Ein-/Ausschaltverzögerung" nicht "HW-Freigabe" projektieren
DF	80	E1	27	Stellwert untere Begrenzung >= Stellwert obere Begrenzung	Stellwert untere Begrenzung < Stellwert obere Begrenzung
DF	80	E1	28	<ul style="list-style-type: none"> Dither-Periodendauer < 4 × PWM-Periodendauer Dither-Periodendauer < 2 ms 	<ul style="list-style-type: none"> Dither-Periodendauer >= 4 × PWM-Periodendauer Dither-Periodendauer > 2 ms
DF	80	E1	29	Für beide Ersatzwerte (DQ _{n.A} und DQ _{n.B}) ist "1" projiziert.	Nur für DQ _{n.A} oder DQ _{n.B} "1" projektieren.
DF	80	E1	F0	Reserviertes Bit ist nicht auf 0 gesetzt.	Reserviertes Bit auf 0 setzen.

Ablaufdiagramm: Handhabung der SLOT-Parameter

Das folgende Bild zeigt ein Ablaufdiagramm für die Handhabung der SLOT-Parameter bei der einmaligen Änderung (MODE_SLOT = 0).

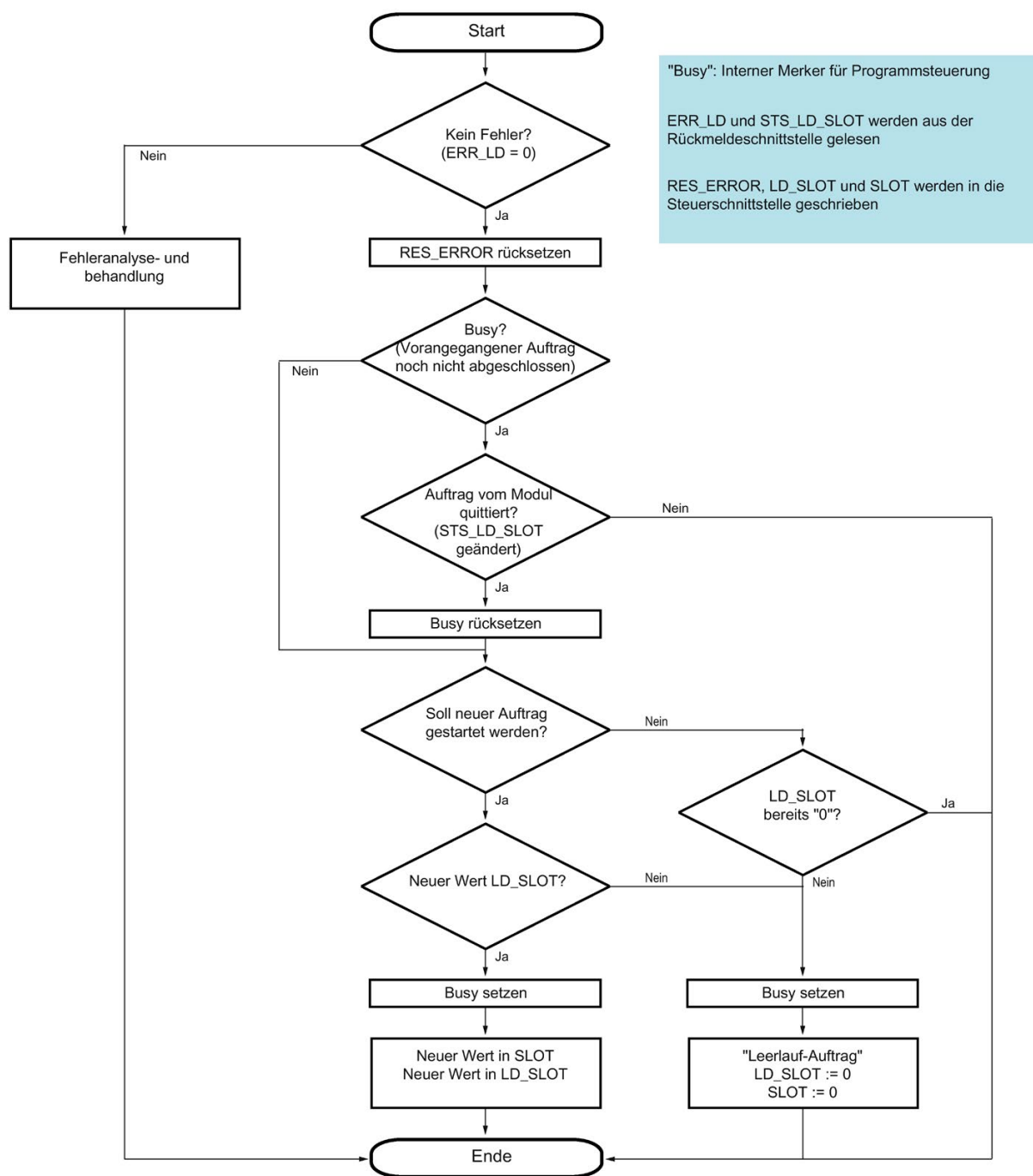


Bild B-1 Ablaufdiagramm für einmalige Änderung (MODE_SLOT = 0)

Index

A

Adressraum, 33, 62, 80, 97, 111, 125
Anschlussbelegung, 15

B

BaseUnit, 15
Betriebsart, 137
Betriebsart Ein-/Ausschaltverzögerung, 87
 Ausschaltverzögerung, 92
 Einschaltverzögerung, 92
 Mindestimpulsdauer, 90
 Neuauflösen der Ausschaltverzögerung, 91
 Neuauflösen der Einschaltverzögerung, 91
 Rückmeldeschnittstelle, 101
 Steuerschnittstelle, 98
Betriebsart Frequenzangabe, 103
 Einschaltverzögerung, 105
 Frequenz, 104
 Rückmeldeschnittstelle, 114
 Steuerschnittstelle, 111
Betriebsart Impulsangabe (Einzelimpuls), 22
 Einschaltverzögerung, 26
 Impulsdauer, 25
 Rückmeldeschnittstelle, 37, 84
 Steuerschnittstelle, 34
Betriebsart Impulskette, 69
 Einschaltdauer, 71
 Einschaltverzögerung, 73
 Impulsanzahl, 71
 Periodendauer, 72
 Steuerschnittstelle, 81
Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM, 40
 Einschaltdauer, 43
 Einschaltverzögerung, 45
 Mindestimpulsdauer, 54
 Periodendauer, 44
 Rückmeldeschnittstelle, 65
 Steuerschnittstelle, 62
 Taktsynchronität, 67
Betriebsart PWM mit DC-Motor, 116
 Einschaltdauer, 119
 Einschaltverzögerung, 120
 Periodendauer, 119
 Rückmeldeschnittstelle, 128

Steuerschnittstelle, 125
Taktsynchronität, 130
Betriebsarten
 Ein-/Ausschaltverzögerung, 87
 Frequenzangabe, 103
 Impulsangabe (Einzelimpuls), 22
 Impulskette, 69
 Pulsweitenmodulation PWM, 40
 PWM mit DC-Motor, 116

C

CPU-STOP, 139

D

Direktsteuerung eines Digitalausgangs, 135
Dither-Amplitude, 46
Dither-Ausschaltrampe, 48
Dither-Einschaltrampe, 48
Dithering, 46
Dither-Periodendauer, 47

G

Geberverdrahtung, 15

K

Kanalkonfiguration, 136
Konfiguration
 Adressraum, 33, 62, 80, 97, 111, 125

L

Lastverdrahtung, 15
LD_SLOT, 147
LED-Anzeigen, 151

M

MODE_SLOT, 147

P

Parameterdatensatz, 163
Parametervalidierungsfehler, 175
PID-Regler, 52
Projektierungssoftware, 28, 56, 76, 93, 106, 121

S

SLOT, 147
Strommessung, 51, 74
Stromregelung, 52
Systemumgebung, 28, 56, 76, 93, 106, 121

T

Taktsynchronität
 Betriebsart Pulsweitenmodulation PWM, 67
 Betriebsart PWM mit DC-Motor, 130
Technische Daten
 Derating, 161

U

Überblick, 12

V

Verdrahtung, 15
Verhalten bei CPU-STOP, 139