



SIMATIC

S7-300/S7-400

Pilote chargeable pour les CP point
à point : Protocole MODBUS,
format RTU, S7 est l'esclave

Instructions de service

<u>Avant-propos</u>	1
<u>Description du produit</u>	2
<u>Montage</u>	3
<u>Mode de fonctionnement</u>	4
<u>Mise en service du pilote</u>	5
<u>Mise en service du FB de communication</u>	6
<u>Interface CPU - CP</u>	7
<u>Protocole de transmission</u>	8
<u>Codes de fonction</u>	9
<u>Diagnostic du pilote</u>	10
<u>Diagnostic du FB</u>	11
<u>Caractéristiques techniques</u>	A
<u>Schémas de câblage multipoint</u>	B
<u>Bibliographie</u>	C

Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

DANGER

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées entraîne la mort ou des blessures graves.
--

ATTENTION
--

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner la mort ou des blessures graves.
--

PRUDENCE

accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

PRUDENCE

non accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

IMPORTANT

signifie que le non-respect de l'avertissement correspondant peut entraîner l'apparition d'un événement ou d'un état indésirable.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

ATTENTION
--

Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Sommaire

1	Avant-propos	7
2	Description du produit.....	11
2.1	Possibilités d'utilisation	11
2.2	Configuration matérielle et logicielle requises	13
2.3	Notions de base concernant le protocole MODBUS GOULD.....	14
3	Montage.....	17
3.1	Mise en place de la clé électronique.....	17
3.2	Connexion de l'interface.....	18
4	Mode de fonctionnement	19
4.1	Composants de la liaison esclave MODBUS - SIMATIC.....	19
4.2	Répartition des tâches	21
4.3	Codes de fonction MODBUS utilisés	21
4.4	Zones de données dans la CPU SIMATIC	22
4.5	Accès par codes de fonction orientés bit	23
4.6	Accès par codes de fonction orientés registre (mot)	25
4.7	Autorisation ou interdiction des accès en écriture	27
5	Mise en service du pilote	29
5.1	Installation du pilote sur la PG ou le PC de STEP 7	29
5.2	Désinstallation du pilote	30
5.3	Configuration de la liaison.....	31
5.3.1	Configuration d'une liaison avec le CP 341	31
5.3.2	Configuration d'une liaison avec le CP 441-2.....	32
5.4	Paramétrage du CP	33
5.4.1	Paramétrage du CP	33
5.4.2	Paramétrage du CP 341	33
5.4.3	Paramétrage du CP 441-2	34
5.5	Configuration des liaisons.....	36
5.6	Paramétrage du pilote chargeable.....	37
5.6.1	Protocole MODBUS Esclave	38
5.6.2	Transposition de l'adressage MODBUS pour les fonctions sur bit.....	41
5.6.3	Transposition de l'adressage MODBUS pour les fonctions sur registre.....	45
5.6.4	Limites pour les fonctions en écriture	47
5.6.5	Interface RS422/485 (X27)	49

5.7	Chargement des données de configuration et de paramétrage pour le CP 341	51
5.8	Chargement du pilote dans le CP 341	52
5.9	Chargement des données de configuration et de paramétrage pour le CP 441-2	53
5.10	Comportement du CP à la mise en route.....	54
5.11	Paramétrage « Mise en route de la CPU »	55
6	Mise en service du FB de communication	57
6.1	Installation du FB	57
6.2	Projet STEP 7	58
6.3	Paramètres du FB 80 (CP 341)	60
6.4	Paramètres du FB 180 (CP 441-2)	61
6.5	Appel du FB dans le programme	62
6.6	Fonctionnement cyclique	65
7	Interface CPU - CP	67
7.1	Interface CPU - CP pour le CP 341	67
7.1.1	Généralités.....	67
7.1.2	Longueur des données transmises entre la CPU et le CP	67
7.1.3	Cohérence des données.....	68
7.2	Interface CPU - CP pour le CP 441-2	69
7.2.1	Généralités.....	69
7.2.2	Longueur des données transmises entre la CPU et le CP	69
7.2.3	Cohérence des données.....	70
8	Protocole de transmission.....	71
9	Codes de fonction.....	77
9.2	Code de fonction 01 - Read Coil (Output) Status	79
9.3	Code de fonction 02 - Read Input Status.....	83
9.4	Code de fonction 03 : Lire registres de sortie	86
9.5	Code de fonction 04 - Read Input Registers.....	90
9.6	Code de fonction 05 - Force Single Coil	94
9.7	Code de fonction 06 - Preset Single Register.....	97
9.8	Code de fonction 08 - Loop Back Diagnostic Test.....	100
9.9	Code de fonction 15 - Force Multiple Coils	102
9.10	Code de fonction 16 - Preset Multiple Registers.....	105

10	Diagnostic du pilote	109
10.1	Moyens de diagnostic avec le CP 341	110
10.1.1	Diagnostic par les DEL du CP 341	110
10.1.2	Messages de diagnostic des blocs fonctionnels du CP 341	111
10.2	Moyens de diagnostic avec le CP 441-2	112
10.2.1	Diagnostic par les DEL du CP 441-2	112
10.2.2	Messages de diagnostic des blocs fonctionnels système du CP 441-2	113
10.2.3	Lecture de la zone SYSTAT de signalisation des erreurs pour le CP 441-2	114
10.2.4	Diagnostic par la zone de signalisation des erreurs SYSTAT du CP 441-2	115
10.3	Tableau des erreurs/événements	117
10.3.1	Code d'erreur dans SYSTAT pour une « erreur tâche CPU »	117
10.3.2	Codes d'erreur dans SYSTAT pour les « erreurs de réception »	118
10.3.3	Codes d'erreur dans SYSTAT pour les « erreurs générales de traitement »	119
11	Diagnostic du FB	125
11.1	Diagnostic au moyen des paramètres ERROR_NR, ERROR_INFO	126
11.1.1	Erreurs à « l'initialisation »	126
11.1.2	Erreurs lors de « l'exécution de codes de fonction »	127
11.1.3	Erreurs « diverses »	128
A	Caractéristiques techniques	129
A.1	Caractéristiques techniques	129
B	Schémas de câblage multipoint	135
C	Bibliographie	137
C.1	Bibliographie	137
	Glossaire	139
	Index	147

Avant-propos

Objet du manuel

Ce manuel vous permettra d'établir et de mettre en service une liaison entre un CP, en tant qu'esclave capable de communiquer selon le protocole MODBUS, et un système de commande maître MODBUS

Connaissances de base nécessaires

Pour comprendre le manuel, des connaissances de base dans le domaine de l'automatique sont nécessaires.

Des connaissances sur l'utilisation d'ordinateurs ou d'outils de développement de type PC (p. ex. consoles de programmation) fonctionnant sous le système d'exploitation Microsoft®Windows® et des connaissances en programmation STEP 7 sont également supposées.

Domaine de validité du manuel

Le présent manuel est valable pour le logiciel suivant :

Produit	Numéro de référence	à partir de version
Pilote chargeable pour les CP point à point	6ES7870-1AB01-0YA0	3.0

Remarque

La description du pilote et du bloc fonctionnel donnée par ce manuel est celle qui est valable au moment de la publication du manuel.

Index

Ce manuel décrit les fonctions du pilote chargeable et son intégration dans le matériel et le logiciel des processeurs de communication CP 341 et CP 441-2.

Le manuel traite des sujets suivants :

- description du produit et montage,
- fonctionnement de la liaison,
- mise en service du pilote, installation, paramétrage,
- mise en service du bloc fonctionnel, paramétrage, exemple de programme STEP 7,
- interface CPU-CP,
- protocole de transmission et codes de fonction,
- Diagnostic du pilote
- diagnostic du bloc fonctionnel.

Conventions

La présente documentation utilise la désignation CP ou CP 341 ou CP 441-2.

Remarques

Le pilote décrit dans ce manuel est un protocole chargeable pour le CP, pouvant être utilisé à la place des protocoles standard 3964R, RK512, ASCII ou Imprimante.

Remarque

Avec ce pilote, certaines phases de la communication entre le CP et la CPU peuvent se trouver modifiées ou étendues.

En particulier, les numéros et les classes des événements utilisés pour le diagnostic peuvent être modifiés et étendus.

Notez bien, en outre, que ce manuel ne décrit que les modifications et les extensions par rapport aux fonctions standard. Pour les informations de base, veuillez vous reporter au manuel du CP employé.

Pour être sûr d'employer correctement le pilote, il est donc indispensable de bien connaître le fonctionnement du CP.

Assistance technique

Si vous souhaitez contacter le service d'assistance technique pour tous les produits Industry Automation, utilisez le formulaire web de demande d'assistance à l'adresse <http://www.siemens.com/automation/support-request>

Vous trouverez des informations complémentaires sur notre Technical Support sur Internet à l'adresse <http://www.siemens.com/automation/service>

Service & Support sur Internet

En plus de la documentation offerte, vous trouvez la totalité de notre savoir-faire en ligne sur Internet.

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

Vous y trouverez :

- le bulletin d'information qui donne continuellement les informations les plus récentes sur nos produits,
- les documents dont vous avez besoin à l'aide de la fonction de recherche du Support produit,
- le forum où utilisateurs et spécialistes peuvent échanger leurs expériences dans le monde entier,
- votre interlocuteur Industry local,
- des informations sur le service après-vente, les réparations, les pièces de rechange.

Assistance supplémentaire

Pour toute question sur l'utilisation des produits décrits ici à laquelle le présent manuel n'apporte pas de réponse, veuillez contacter votre interlocuteur ou agence Siemens la plus proche.

Vous trouverez votre interlocuteur sous :

<http://www.siemens.com/automation/partner>

Le guide concernant l'offre de documentations techniques pour les différents produits et systèmes SIMATIC se trouve sous :

<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>

Le catalogue en ligne ainsi que le système de commande en ligne se trouvent sous :

<http://mall.automation.siemens.com>

Centre de formation

Nous proposons des cours de formation pour vous faciliter l'apprentissage du système d'automatisation SIMATIC S7. Pour tout renseignement, veuillez vous adresser à votre centre de formation régional ou au centre de formation central de Nuremberg (code postal D 90327).

<http://www.sitrain.com>

Description du produit

2.1 Possibilités d'utilisation

Rôle dans l'environnement système

Le pilote décrit est un logiciel destiné aux processeurs de communication CP 341 (S7-300) et CP 441-2 (S7-400).

CP 341 et CP 441-2 sont utilisables dans les systèmes d'automatisation S7 et peuvent établir des liaisons de communication série à des systèmes partenaires.

Fonction du pilote

Ce pilote et le bloc fonctionnel correspondant servent à établir une liaison de communication entre un système de commande maître MODBUS (par exemple une commande Modicon ou le contrôleur Honeywell TDC 3000) et le module de communication CP 341 ou CP 441-2 en tant que système esclave capable de dialoguer en protocole MODBUS.

C'est le protocole **MODBUS GOULD** au **format RTU** qui est employé pour la transmission. La transmission de données se déroule suivant le principe maître-esclave.

Le maître prend l'initiative de la transmission, le **CP/la CPU S7** travaille comme **esclave**.

Pour la communication entre le CP et le système maître, les **codes de fonction 01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 15 et 16** sont utilisables.

Décodage des adresses MODBUS

L'adresse MODBUS contenue dans le télégramme du maître est décodée par le pilote suivant le « format S7 ».

Ceci permet dans la CPU S7 :

- la lecture ou l'écriture de mémentos, sorties et blocs de données,
- la lecture de mémentos, entrées, compteurs et temporisations.

Le décodage des adresses MODBUS est expliqué par la suite.

Interfaces et protocoles utilisables

Les deux ports d'interface série du CP 441-2 peuvent être exploités indépendamment l'un de l'autre avec des protocoles standard ou chargeables différents.

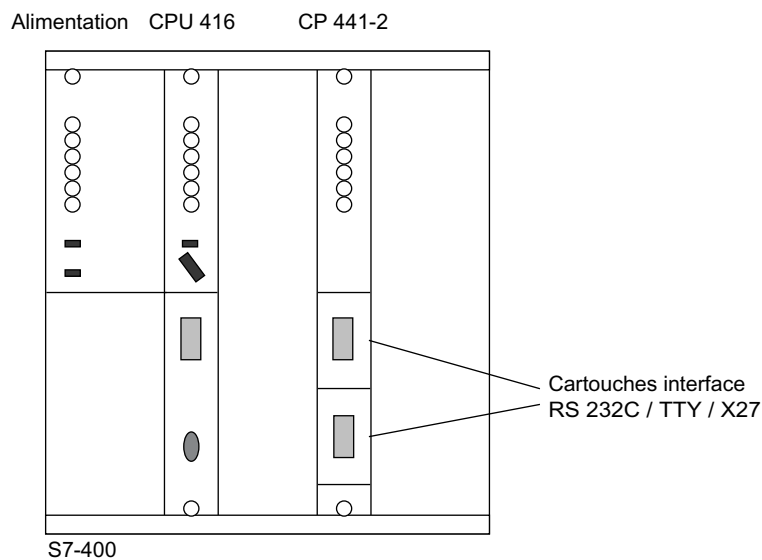
Les modules d'interface utilisables avec les CP sont RS232, TTY ou RS422/485 (X27).

Quand c'est l'interface RS422/485 (X27) qui est employée en 2 fils, on peut connecter jusqu'à 32 esclaves à un maître et établir ainsi une liaison multi-point (réseau).

Avec les autres types d'interface, il faut avoir recours à un matériel externe supplémentaire (tel que Honeywell DHP) pour pouvoir établir une liaison multipoint.

Configuration possible pour l'installation

L'illustration ci-dessous représente schématiquement une configuration possible.



Cohérence des données

L'échange de données entre la CPU S7 et le CP a lieu par blocs successifs au moyen de fonctions système intégrées.

Prenez en considération les instructions données aux chapitres « Cohérence des données (Page 68) » et « Cohérence des données (Page 70) » de ce manuel.

2.2 Configuration matérielle et logicielle requises

Modules utilisables

Le pilote est exécutable sur le CP 341 et sur le CP 441-2 dont le numéro de référence est 6ES7441-2AA02-0AE0 ou supérieure.

Le CP 441-1 référencé 6ES7441-1AA0x-0AE0 et le CP 441-2 référencé 6ES7441-2AA00-0AE0 ou 6ES7441-2AA01-0AE0 ne peuvent être exploités avec des pilotes chargés ultérieurement.

Clé électronique

L'exploitation du CP avec des pilotes chargeables exige une clé électronique. Cette clé électronique est livrée avec le pilote.

Mémoire de chargement de la CPU (cartouche mémoire)

Avec le CP 441-2, le pilote chargeable est paramétré, puis chargé dans la mémoire de chargement de la CPU et transféré dans la mémoire du CP à la mise en route de la CPU.

C'est pourquoi la CPU doit disposer d'une mémoire de chargement de taille suffisante. Vous devrez donc équiper votre CPU d'une **cartouche mémoire** RAM ou Flash (n° de référence 6ES7952-...).

Il faut environ 25 Koctets de mémoire de chargement CPU pour **chaque** interface du CP pour laquelle le pilote a été paramétré.

Avec le CP 341, les pilotes chargeables sont chargés directement dans le CP. Il n'y a donc pas besoin d'une mémoire de chargement dans la CPU S7-300. Notez bien qu'il n'est pas possible de changer de module sans PG, pour cette raison même.

Logiciel prérequis

Une version installée de STEP 7 (logiciel de base version 5.3 ou supérieure).

Une version installée de l'interface de paramétrage des CP point-à-point (CP PtP Param) version 5.1 ou supérieure.

Structures de données

Avant de programmer la structure de vos données S7, il convient de les synchroniser aux programmes utilisateur des systèmes maîtres MODBUS. Vérifiez quels codes de fonction et quelles adresses MODBUS sont utilisés.

2.3 Notions de base concernant le protocole MODBUS GOULD

Codes de fonction

La nature de l'échange des données entre systèmes MODBUS est commandée par des codes de fonction FC.

Echange de données

Les FC suivants permettent des échanges de données **sur bits** :

- FC 01 Read coil (output) status,
- FC 02 Read input status,
- FC 05 Force single coil,
- FC 15 Force multiple coils.

Les FC suivants permettent des échanges de données **sur registres** :

- FC 03 Read holding registers,
- FC 04 Read input registers,
- FC 06 Preset single register,
- FC 16 Preset multiple registers.

Zones de données

Les différents FC travaillent normalement suivant le schéma suivant :

Code de fonction	Données	Type de données		Mode d'accès
01, 05, 15	état d'un bit (sortie)	Bit	Sortie	lecture/écriture
02	input status	Bit	Entrée	Lecture uniquement
03, 06, 16	registre d'attente	registre (16 bits)	registre de sortie	lecture/écriture
04	registre d'entrée	registre (16 bits)	registre d'entrée	Lecture uniquement

Représentation des adresses

Les données peuvent être représentées au niveau utilisateur de manière analogue à la répartition des zones en accès lecture/écriture ou lecture seule :

Code de fonction	Type de données	Représentation de l'adresse au niveau utilisateur (décimale)
01, 05, 15	Bit de sortie	0xxxx
02	Bit d'entrée	1xxxx
04	Registre d'entrée	3xxxx
03, 06, 16	Registre d'attente	4xxxx

Dans le **télégramme de transmission** sur la ligne de transmission série, les adresses du système utilisateur MODBUS débutent à **0**.

Dans le **système utilisateur MODBUS** lui-même, les adresses sont comptées à partir de **1**.

Exemple :

- le premier registre d'attente dans le système utilisateur est représenté comme registre **40001**. Dans le télégramme de transmission, l'adresse de registre transmise avec les FC 03, 06 et 16 est la valeur hexadécimale **0000**.
- Le 127^{ème} bit représente le bit **00127** dans le système utilisateur et reçoit l'adresse **007E** hexa dans le télégramme de transmission.

Montage

3.1 Mise en place de la clé électronique

Introduction

L'exploitation du CP avec des pilotes chargeables exige une clé électronique. Quand la clé électronique est enfichée, il est possible de charger des pilotes après coup. Avec le CP 441-2, ceci est possible pour les deux interfaces.

Enfichage de la clé électronique

Pour pouvoir enficher la clé électronique, il faut retirer le CP du châssis. Sur sa face arrière, au-dessus du connecteur pour bus de fond de panier, vous verrez un logement dans lequel enficher la clé électronique.

3.2 Connexion de l'interface

RS 232C / TTY

Il est possible d'établir une liaison point à point à un système maître.

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel « Liaison point à point CP ».

X27/RS485 (2 fils)

Il est possible d'établir directement une liaison multipoint (réseau) avec jusqu'à 32 esclaves connectés à un système maître.

Sur le CP, le pilote effectue la commutation de la ligne à 2 fils entre l'émission et la réception.

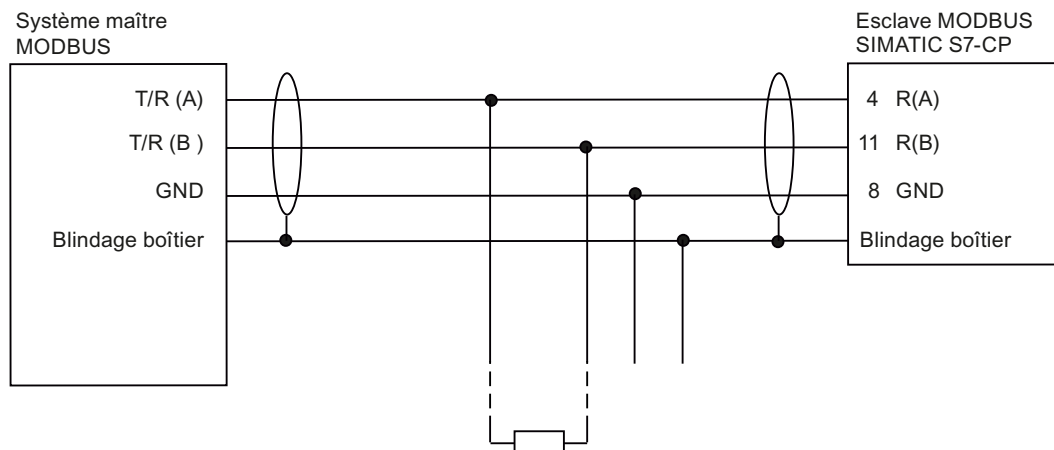


Figure 3-1 Schéma de la connexion : 1 système maître, 1 système esclave relié au bus

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel « Liaison point à point CP ».

X27/RS422 (4 fils)

Il est possible d'établir une liaison point à point à un système maître.

L'établissement direct d'une liaison multipoint (réseau) n'est pas possible, car le matériel de l'interface RS422/RS485 (X27) ne le permet pas.

Pour plus d'informations sur la connexion des interfaces, reportez-vous au chapitre « Schémas de câblage multipoint (Page 135) » et au manuel « Liaison point à point CP ».

Mode de fonctionnement

Généralités

La liaison de données existante convertit les accès du protocole Modbus en zones de mémoire spécifiques de la CPU SIMATIC S7.

4.1 Composants de la liaison esclave MODBUS - SIMATIC

liaison de données Modbus esclave

La liaison esclave MODBUS pour le CP se compose de **2 parties** :

- le **pilote chargeable** pour le CP,
- le **bloc fonctionnel de communication** MODBUS pour la CPU SIMATIC S7.

FB de communication Modbus esclave

La liaison esclave MODBUS - SIMATIC exige, à côté du pilote esclave MODBUS chargeable, un **FB de communication** spécial dans le programme de la CPU S7.

Le FB de communication requis est disponible dans la **bibliothèque STEP 7 Modbus** après installation du CD Esclave MODBUS. La bibliothèque contient les blocs suivants :

- le bloc fonctionnel de communication MODBUS FB 180 pour utilisation sur une CPU S7 400,
- le bloc fonctionnel de communication MODBUS FB 80 pour utilisation sur une CPU S7 300.

Sachant que le FB 80 appelle de manière implicite les blocs fonctionnels FB 7 et FB 8, vous devez également charger FB 7 et FB 8 dans la commande.

Les exemples d'OB dans le **fichier projet STEP 7 Examples/Mods/** montrent comment appeler les FB. Cet appel est rangé dans la station Modbus Slave 400 pour le CP 441-2 et dans la station Modbus Slave 300 pour le CP 341.

Le FB de communication MODBUS traite toutes les fonctions nécessaires à la liaison.

Dans le programme utilisateur, c'est dans le programme cyclique qu'il faut appeler le FB 180 ou 80 fourni pour la communication esclave MODBUS. Il utilisera un bloc de données d'instance comme zone de travail.

Remarque

Toute modification apportée au FB fourni entraîne une perte de la garantie. Les dommages qui pourraient en découler ne donnent plus droit à aucune indemnisation.

Pilote esclave MODBUS

Le pilote chargeable réalise le protocole MODBUS et assure la transposition des adresses MODBUS dans les zones de mémoire SIMATIC.

Il est chargé dans le système SIMATIC au moyen du logiciel *CP : paramétrage des liaisons point à point*, puis transféré automatiquement dans le CP.

Paramètre

L'interface de paramétrage permet de valoriser les paramètres suivants et de choisir le mode de fonctionnement du pilote :

- vitesse de transmission, parité,
- adresse d'esclave du CP,
- mode de fonctionnement (normal, modem),
- facteur de multiplication du délai inter-caractères,
- zones d'adresse pour les FC 01, 05, 15,
- zones d'adresse pour FC 02,
- numéro de DB de base pour les codes de fonction 03, 06, 16,
- numéro de DB de base pour le code de fonction 04,
- limites pour les accès en écriture.

4.2 Répartition des tâches

Répartition des tâches sur le CP 341

Sur le CP 341, il convient d'appeler le FB de communication FB 80 pour tous les codes de fonction.

Répartition des tâches sur le CP 441

Les codes de fonction 01, 02, 03, 04, 06 et 16 sont traités directement par le CP.

Pour les codes de fonction 05 et 15, c'est le FB de communication FB 180 qui se charge d'écrire les données bit à bit dans la zone de mémoire SIMATIC.

4.3 Codes de fonction MODBUS utilisés

Codes de fonction utilisés

Le pilote prend en charge les codes de fonction MODBUS suivants :

Code de fonction	Fonction selon les spécifications MODBUS	Description générale
01	Read Coil Status (lire l'état de bobine)	Lecture de bits
02	Read Input Status (lire l'état d'entrées)	Lecture de bits
03	Read Holding Registers (lire registres de garde)	Lecture de registres (mots)
04	Read Input Registers (lire registres d'entrée)	Lecture de registres (mots)
05	Force Single Coil (forcer une bobine)	Ecriture d'un bit
06	Preset Single Register (initialiser un registre)	Ecriture d'un registre (mot)
08	Loop Back Test (essai en boucle)	Test de la ligne
15	Force Multiple Coils (forcer plusieurs bobines)	Ecriture de plusieurs bits
16	Preset Multiple Registers (initialiser plusieurs registres)	Ecriture de plusieurs registres

4.4 Zones de données dans la CPU SIMATIC

Zones de données

Les différents FC accèdent aux zones de données SIMATIC suivantes :

Code de fonction	Type de données MODBUS	Type de données SIMATIC	Mode d'accès
01	coil status	Mémentos	Lecture bit à bit
		Sorties	Lecture bit à bit
		Temporisations	Lecture bit à bit (par 16 bits)
		Compteur	Lecture bit à bit (par 16 bits)
02	input status	Mémentos	Lecture bit à bit
		Entrées	Lecture bit à bit
03	holding registers	Bloc de données	Lecture mot à mot
04	input registers	Bloc de données	Lecture mot à mot
05	single coil	Mémentos	Ecriture bit à bit
		Sorties	Ecriture bit à bit
06	single (holding) register	Bloc de données	Ecriture mot à mot
08	-	-	Copie des données reçues
15	multiple coils	Mémentos	Ecriture bit à bit
		Sorties	Ecriture bit à bit
16	multiple (holding) registers	Bloc de données	Ecriture mot à mot

Transformation de l'adresse

L'adresse MODBUS contenue dans le télégramme est interprétée par le pilote selon le format S7 et transformée pour la zone de mémoire SIMATIC.

L'utilisateur peut déterminer l'accès aux différentes zones de mémoire SIMATIC grâce à l'**interface de paramétrage CP : Paramétrage de couplages point à point**.

4.5 Accès par codes de fonction orientés bit

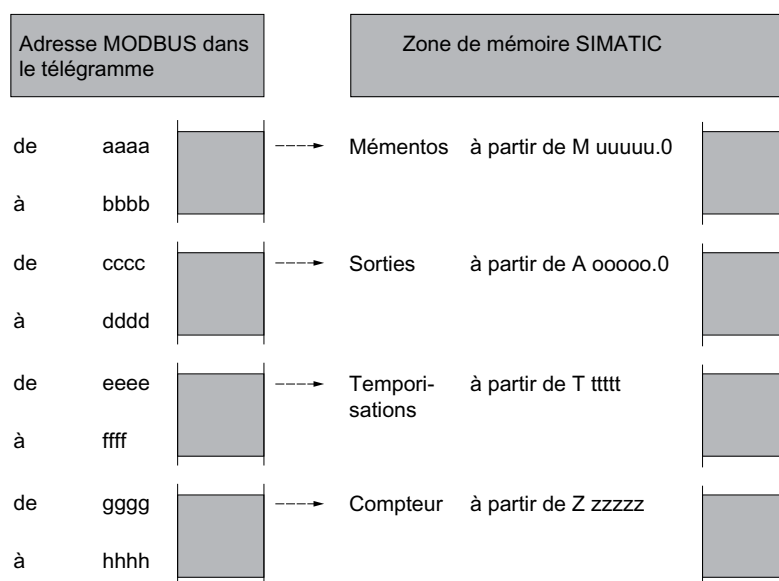
Codes de fonction 01, 05 et 15

Les codes de fonction **01**, **05** et **15** autorisent l'accès bit à bit en lecture ou en écriture aux zones de mémoire SIMATIC des **mémentos, sorties, temporisations et compteurs**.

Pour les temporisations et les compteurs, seul le code de fonction FC 01 est possible.

L'interface de paramétrage permet de préciser l'intervalle d'adresse MODBUS sur lequel l'accès aux mémentos, sorties, temporisations et compteurs est prévu.

Vous pouvez spécifier en outre à quel élément de données l'accès devra débuter dans la zone de mémoire SIMATIC.



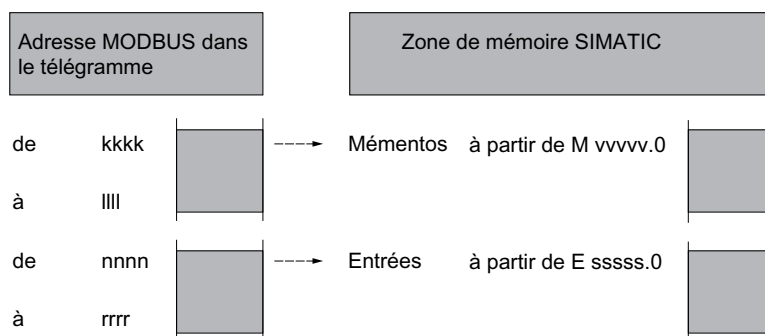
Code de fonction 02

Le code de fonction **02** autorise l'accès bit à bit en lecture aux zones de mémoire SIMATIC des **mémentos et des entrées**.

L'interface de paramétrage permet de préciser l'intervalle d'adresse MODBUS sur lequel l'accès aux mémentos et aux entrées est prévu.

Vous pouvez spécifier en outre à quel élément de données l'accès devra débuter dans la zone de mémoire SIMATIC.

Les zones d'adressage MODBUS et les zones de mémoire SIMATIC définies pour FC 02 peuvent être choisies **indépendamment** de celles utilisées pour FC 01, 05 et 15.



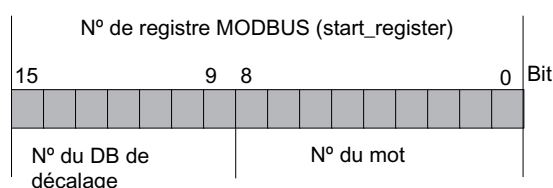
4.6 Accès par codes de fonction orientés registre (mot)

Codes de fonction 03, 06 et 16

Les codes de fonction **03**, **06** et **16** orientés registre autorisent l'accès en lecture ou en écriture à la zone de mémoire SIMATIC des **blocs de données**.

Le calcul du numéro de DB souhaité se fait **en 2 étapes**.

1. L'interface de paramétrage permet de fixer un **numéro du DB de base**. Ce DB de base est alors le **premier DB** auquel il sera accédé.
2. L'adresse MODBUS **Start_Register** (numéro de registre) transmise dans le télégramme est interprétée de la façon suivante :



Numéro de DB résultant

Le numéro de DB résultant, sur lequel l'accès sera réalisé, s'obtient en additionnant numéro du DB de base + numéro du DB de décalage.

De cette façon, il est possible d'accéder à une zone constituée de 128 blocs de données consécutifs au sein de l'ensemble de la zone Blocs de données adressable (65535 DB).

Numéro du mot dans le DB

Dans chaque bloc de données, le numéro du mot permet alors d'adresser la zone allant de **DBW0 à DBW1022**.

Les DB, normalement organisés en octets, sont dans ce cas interprétés mot à mot par le pilote comme suit.

N° du mot	Accès à	
0	DBW 0	(= DBB 0/1)
1	DBW 2	(= DBB 2/3)
2	DBW 4	(= DBB 4/5)
3	DBW 6	(= DBB 6/7)
:	:	:
511	DBW 1022	(= DBB 1022/1023)

Code de fonction 04

Le code de fonction **04** orienté registre autorise l'accès en lecture seule à la zone de mémoire SIMATIC des **blocs de données**.

Le déroulement de cet accès est décrit dans la présentation des codes de fonction 03, 06 et 16.

Avec l'interface de paramétrage, vous pouvez paramétrer un numéro de DB de base particulier à ce code de fonction **04**. Cela vous permet de sélectionner une seconde zone **indépendante** constituée de 128 DB.

Toutefois, l'accès à ces DB ne sera possible qu'en lecture seule, l'écriture n'y sera pas possible.

4.7 Autorisation ou interdiction des accès en écriture

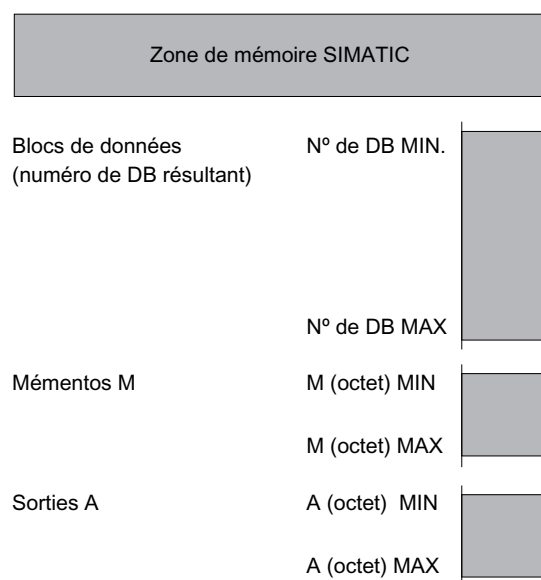
Codes de fonction 05, 06, 15 et 16

Pour les fonctions d'écriture 05, 06, 15 et 16, il est possible d'interdire ou de restreindre l'accès aux zones de mémoire SIMATIC concernées.

L'interface de paramétrage permet de définir une zone **autorisée** pour les accès en écriture du système maître MODBUS.

Si le maître tente d'accéder à des zones de mémoire SIMATIC situées hors de cette zone autorisée, l'accès lui est alors refusé par un télégramme d'erreur (Exception).

Autorisation des accès en écriture



Mise en service du pilote

Généralités

Dans ce qui suit, les données relatives à STEP 7 se réfèrent à la version 5.3.

Des changements de fonctionnement, de nom ou de répertoire peuvent intervenir si vous travaillez avec des versions ultérieures.

5.1 Installation du pilote sur la PG ou le PC de STEP 7

Introduction

L'installation du pilote, comportant le code du pilote et des fichiers masques spécifiques, se fait de la façon suivante :

1. Introduisez le CD MODBUS Slave dans le lecteur CD-ROM.
2. Lancez sous Windows le dialogue d'installation du logiciel par un double clic sur l'icône « Ajout/suppression de logiciel » dans le panneau de configuration.
3. Dans la boîte de dialogue, choisissez le lecteur de CD ROM et le fichier **setup.exe** pour démarrer l'installation.
4. Suivez pas à pas les instructions du programme d'installation.

Résultat : le pilote et les masques de paramétrage sont installés dans le répertoire suivant : **Step7\S7ftp\S7Driver**.

Ce répertoire contient entre autres les fichiers suivants :

- S7wfpb1a.dll
- S7wfpa1x.cod
- S7wfpa2x.cod

5.2 Désinstallation du pilote

Introduction

Sous Windows, le pilote peut être supprimé du progiciel STEP 7 via « Panneau de configuration », « Ajout/Suppression de programmes ».

Après quoi, vous pouvez vérifier dans le répertoire Step7\S7ftp\S7Driver si tous les fichiers S7wfpa1?.*, S7wfpa2?.*, S7wfpa3?.* sont effectivement supprimés.

Remarque

Avant de désinstaller l'**interface de paramétrage CP : Paramétrage de liaisons point à point**, il faut désinstaller tous les pilotes chargeables.

5.3 Configuration de la liaison

Introduction

Configurer signifie disposer le matériel requis dans la table de configuration à l'aide de HW config. Vous configurez la liaison avec le logiciel STEP 7.

5.3.1 Configuration d'une liaison avec le CP 341

Projet S7

Pour pouvoir configurer le matériel, il faut d'abord créer un **projet S7** avec STEP 7.

Composants du projet

Insérez les composants requis à l'aide du gestionnaire de projets SIMATIC (SIMATIC Manager) dans le projet ouvert :

- Station SIMATIC 300.

Avant chaque insertion, cliquez sur le projet ouvert pour le sélectionner.

Insertion > Station > Station SIMATIC 300

Configuration du matériel

La configuration matérielle englobe la définition des composants matériels et de leurs caractéristiques.

Sélectionnez la station SIMATIC 300 et cliquez deux fois sur « Matériel » (ou « Edition > Ouvrir un objet ») pour lancer la configuration matérielle.

Insérez les composants suivants avec « Insertion > Composants matériels » :

- A partir de SIMATIC 300, un châssis de type RACK-300, un PS-300 et une CPU-300
- A partir du CP-300, le CP point à point portant le numéro de référence approprié.

La marche à suivre pour configurer des modules de S7-300 est décrite en détail dans le manuel utilisateur de STEP 7.

5.3.2 Configuration d'une liaison avec le CP 441-2

Introduction

Pour une liaison point à point (PtP), il faut configurer, en plus de la station SIMATIC S7-400, la station partenaire, les noeuds PtP et le réseau PtP.

Projet S7

Pour pouvoir configurer le matériel, il faut d'abord créer un **projet S7** avec STEP 7.

Composants du projet

Insérez les composants requis à l'aide du gestionnaire de projets SIMATIC (SIMATIC Manager) dans le projet ouvert :

- station SIMATIC, autre station, réseau PtP.

Avant chaque insertion, cliquez sur le projet ouvert pour le sélectionner.

- **Insertion > Station > Station SIMATIC 400**
pour votre propre programme S7 (châssis, alimentation, CPU, CP 441-2, ...),
- **Insertion > Station > Autre Station**
pour le partenaire,
- **Insertion > Sous-réseau > PtP**
pour un réseau point à point entre la station SIMATIC 400 et le partenaire de couplage.

Configuration du matériel

La configuration matérielle englobe la définition des composants matériels et de leurs caractéristiques.

Sélectionnez la station SIMATIC 400 et cliquez deux fois sur « Matériel » (ou « Edition > Ouvrir un objet ») pour lancer la configuration matérielle.

Insérez les composants suivants avec « Insertion > Composants matériels » :

- A partir de SIMATIC 400 un châssis de type RACK-400, un PS-400 et une CPU-400
- A partir du CP-400, le CP point à point portant le numéro de référence approprié.

La marche à suivre pour configurer des modules de S7 400 est décrite en détail dans le manuel utilisateur de STEP 7.

5.4 Paramétrage du CP

5.4.1 Paramétrage du CP

Paramétrage du CP

Après que vous avez disposé les modules dans le châssis avec l'application « Configuration matérielle », il convient de les paramétrer.

Vous lancerez le logiciel de paramétrage dans « Configuration matérielle » en cliquant deux fois sur le CP ou bien en le sélectionnant et en choisissant la commande **Edition > Propriétés de l'objet**.

5.4.2 Paramétrage du CP 341

Marche à suivre

1. Propriétés - CP > Paramètres de base

En cliquant sur le bouton « **Paramètres** » (clic simple), vous ouvrez la boîte de dialogue de choix du protocole « **Paramétrage de liaisons point-à-point** ». Vous y choisissez le protocole de transmission souhaité.

Après quoi, vous pouvez lancer le **paramétrage du pilote** (en cliquant deux fois sur l'enveloppe).

Le choix du protocole et le paramétrage du pilote chargeable grâce aux boîtes de dialogue sont décrits en détail au paragraphe « Paramétrage du pilote (Page 37) ».

Une fois le paramétrage effectué, vous revenez à la boîte de dialogue « **Propriétés - CP** ».

2. Propriétés - CP > Adresses

Il n'y a **aucun** réglage à faire dans l'onglet « **Adresses** » (boîte de dialogue Propriétés - CP).

3. Propriétés - CP > Général

Il n'y a **aucun** réglage à faire dans l'onglet « **Général** » (boîte de dialogue Propriétés - CP).

Dans la boîte de dialogue « Propriétés - CP », cliquez sur « OK » pour clôturer le paramétrage du CP, et vous reviendrez à la boîte de dialogue « Configuration matérielle ».

Enregistrez le paramétrage et fermez la « Configuration matérielle ». Vous revenez alors au menu principal du projet STEP 7.

5.4.3 Paramétrage du CP 441-2

Marche à suivre

1. Propriétés - CP 441-2 > Paramètres de base

Dans l'onglet « **Paramètres de base** » précisez l'« **Interface** » souhaitée du module CP 441 (1= supérieure, 2= inférieure). Avec « **Cartouche** », choisissez la cartouche interface enfichée.

En cliquant sur le bouton « **Paramètres** » (clic simple), vous ouvrez la boîte de dialogue de choix du protocole « **Paramétrage de liaisons point-à-point** ».

Vous y choisissez le protocole de transmission souhaité.

Ceci fait, vous pouvez procéder au **paramétrage du pilote** (double clic sur l'enveloppe).

Le choix du protocole et le paramétrage du pilote chargeable grâce aux boîtes de dialogue sont décrits en détail au paragraphe « Paramétrage du pilote chargeable (Page 37) ».

Une fois le paramétrage effectué, vous revenez à la boîte de dialogue « **Propriétés - CP 441-2** ».

2. Propriétés - CP 441-2 > Adresses

Il n'y a **aucun** réglage à faire dans l'onglet « **Adresses** » (boîte de dialogue Propriétés - CP 441-2).

3. Propriétés - CP 441-2 > Fiche d'identité

Dans l'onglet « **Fiche d'identité** » de la boîte de dialogue Propriétés - CP 441-2, vous devez préciser à quel **réseau PtP** les interfaces du CP sont connectées.

PtP(1) désigne l'interface supérieure et PtP(2) l'interface inférieure du CP.

En cliquant sur le bouton **PtP(1)** ou **PtP(2)**, vous ouvrez la boîte de dialogue permettant de configurer le sous-réseau.

Sélectionnez le **Sous-Réseau** souhaité et cochez la case « Connexion au réseau sélectionné ».

Ce sous-réseau représente la liaison entre l'interface du CP et celle du partenaire de couplage.

En cliquant sur « OK », vous revenez à la boîte de dialogue « Propriétés - CP 441-2 ». Vous pouvez alors y clôturer le paramétrage du CP en cliquant sur « OK », ce qui vous ramène à la boîte de dialogue de la « Configuration matérielle ».

Enregistrez le paramétrage et fermez la « Configuration matérielle ». Vous revenez alors au menu principal du projet STEP 7.

Paramétrage du partenaire de couplage

Après avoir inséré dans votre projet STEP 7 la station partenaire du couplage, comme il est décrit dans « Composants du projet : Insertion > Autre Station », vous devez déterminer les propriétés de cette station non Siemens.

En partant du projet STEP 7 ouvert, vous pouvez sélectionner la station partenaire (Autre station) en cliquant dessus.

Choisissez la commande **Edition > Propriétés de l'objet**.

Vous passez ainsi à la boîte de dialogue « Propriétés - Autre Station ».

1. Propriétés - Autre Station > Liste des partenaires

Dans l'onglet « **Liste des partenaires** », cliquez sur le bouton « Nouveau ».

Dans la liste de choix du type, sélectionnez « Partenaire PTP » et cliquez sur « OK ».

La boîte de dialogue « Point de connexion » s'affiche.

Sélectionnez le **sous-réseau** qui représente la liaison entre l'interface du CP et celle du partenaire de couplage, puis cochez la case « Connexion au réseau sélectionné ».

Cliquez sur « OK » pour revenir à l'onglet « Liste des partenaires ».

2. Propriétés - Autre Station > Fiche d'identité

Il n'y a aucun choix à faire dans l'onglet « **Fiche d'identité** ».

En cliquant sur le bouton « **OK** », vous revenez au menu principal du projet STEP 7.

Une station non Siemens peut disposer de plusieurs interfaces (=partenaires PtP) et être connectée à différentes liaisons point à point.

5.5 Configuration des liaisons

Introduction

Ce paragraphe s'applique uniquement au CP 441-2. Si vous travaillez avec un CP 341, vous pouvez ne pas en tenir compte.

Liaison de communication

Le CP constitue le lien entre une CPU S7 et un partenaire de communication ou bus connecté via une liaison point à point. Pour relier l'interface série respective au partenaire de couplage/bus, il faut configurer une liaison.

Configuration de la liaison

Dans le projet STEP 7, sélectionnez la CPU dans la propre station SIMATIC S7-400 ouverte, puis ouvrez l'application de configuration des liaisons en cliquant deux fois sur « **Liaisons** ».

La boîte de dialogue « Configuration des liaisons » s'affiche.

En choisissant **Insertion > Liaison**, vous ouvrez la boîte de dialogue « Nouvelle Liaison ». Choisissez le partenaire de liaison (Autre Station) et comme liaison « Liaison point à point ».

Confirmez par « OK ». Vous passez à la boîte de dialogue « Propriétés de la liaison ».

Propriétés de la liaison

Une **ID** vous est proposée, que vous pouvez modifier à votre convenance.

Choisissez le sens de communication « 3 : Local <-> partenaire ».

Le chemin de liaison paramétré s'affiche.

Pour l'emploi de ce pilote, il n'est pas nécessaire de préciser de numéro de CPU.

Vous validez les choix avec « OK ».

Enregistrez la configuration de la liaison et fermez la boîte de dialogue « Configuration des liaisons ».

Notez bien que l'ID de liaison (ID locale) doit être utilisée dans le programme utilisateur pour l'appel des SFB.

5.6 Paramétrage du pilote chargeable

Ouverture du logiciel de paramétrage pour CP PtP

Commencez par sélectionner la station SIMATIC et cliquer deux fois sur « Matériel » (ou « Edition > Ouvrir l'objet ») pour démarrer la « Configuration matérielle ».

Sélectionnez le CP et choisissez **Edition > Propriétés de l'objet**.

Après avoir choisi l'interface (CP 441-2 seulement) et la cartouche interface (CP 441-2 seulement), cliquez sur le bouton « **Paramètres** » pour ouvrir la boîte de dialogue de choix d'un protocole.

Choix du protocole

En plus des protocoles standard, la liste de choix mentionne aussi tous les pilotes chargeables installés. Choisissez « **MODBUS Esclave** » pour le pilote qui nous occupe.

En cliquant deux fois sur l'icône de protocole de transmission (boîte aux lettres), vous ouvrez la boîte de dialogue permettant de choisir les paramètres spécifiques du protocole.

Paramètres spécifiques du pilote

Pour ce pilote, vous pourrez valoriser les paramètres décrits ci-dessous dans les différentes boîtes de dialogue.

5.6.1 Protocole MODBUS Esclave

Présentation des paramètres de transmission

Tableau 5- 1 Vitesse, trame de caractères

Paramètre	Description	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Vitesse	Vitesse de transmission des données en bits/s	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400 76800	9600
Vitesses de transmission supplémentaires pour le CP 341 de numéro de référence : • 6ES7341-1xH01-0AE0 • 6ES7341-1xH02-0AE0		57600	
Vitesses de transmission supplémentaires pour le CP 441-2 de numéro de référence : • 6ES7441-2AA03-0AE0 • 6ES7441-2AA04-0AE0		57600 115200	
Bits de donnée	Nombre de bits par caractère	8	8
Bits stop	Nombre de bits stop	1 2	1
Parité	Aucun bit de parité n'est transmis.	Sans	Paire
	Le nombre de bits transmis est étendu à un nombre pair.	Impaire	
	Le nombre de bits transmis est étendu à un nombre impair.	Paire	

Vitesse

La vitesse de transmission est exprimée en bits/seconde (bauds).

Veuillez tenir compte de la vitesse de transmission maximale pour le CP441-2. La vitesse de transmission totale se calcule en additionnant les vitesses de transmission paramétrées pour les deux interfaces.

La vitesse de transmission max. pour l'interface TTY est de 19200 bauds.

Bits de donnée

Le nombre de bits de données décrit sur combien de bits un caractère à transmettre est représenté.

Bits stop

Le nombre de bits stop définit l'intervalle de temps minimal entre deux caractères à transmettre.

Parité

Le bit de parité garantit la sûreté des données ; selon le paramétrage, il complète le nombre de bits à transmettre pour obtenir un nombre pair ou impair.

Si vous choisissez "sans", aucun bit de parité ne sera transmis. La sécurité de la transmission s'en trouve réduite.

Présentation des paramètres de protocole

Tableau 5- 2 Paramètres de protocole

Paramètre	Description	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Adresse esclave	Adresse d'esclave du CP	1 à 255	222
Activer la sélection du mode de fonctionnement pour RS485	Permettre aussi la sélection du "Fonctionnement normal" en mode semi-duplex (RS485) deux fils	Oui Non	Non
Mode de fonctionnement	Fonctionnement normal "Fonctionnement modem"	Fonctionnement normal Fonctionnement modem	• pour le "Duplex intégral (RS422) 4 fils" : Fonctionnement normal • pour le "Semi-duplex (RS485) 2 fils " : Fonctionnement modem
Multiplicateur délai entre caractère	Facteur de multiplication pour le délai entre caractères qui dépend de la vitesse	1 à 10	1

Adresse esclave

Il faut indiquer ici la propre adresse d'esclave MODBUS, qui provoquera la réponse du CP. Le CP répond seulement aux télégrammes pour lesquels l'adresse d'esclave reçue est identique à l'adresse d'esclave qui a été paramétrée pour lui. Les télégrammes destinés à d'autres esclaves ne sont pas contrôlés et il n'y est pas répondu.

Activer la sélection du mode de fonctionnement pour RS485

Après l'activation de "Sélection du mode de fonctionnement pour RS485", la sélection de "Semi-duplex (RS485) 2 fils" dans l'onglet "Interface" autorise la commutation du mode sur "Fonctionnement normal".

Fonctionnement normal

Dans ce mode de fonctionnement, toutes les erreurs de transmission ou BREAK détectés avant et après les télégrammes de réception provenant du partenaire de couplage génèrent un message d'erreur approprié.

Le premier caractère d'un télégramme doit être une adresse d'esclave valide.

La fin de télégramme est déterminée uniquement par l'écoulement du délai inter-caractère.

Fonctionnement modem

Si un BREAK est détecté sur le récepteur au début du télégramme de réception ou si le bloc d'interface CP constate une erreur de transmission, aucune erreur n'est signalée dans le programme utilisateur.

Les erreurs de transmission et les coupures ne sont pas non plus prises en compte lorsqu'elles se produisent après la fin du télégramme reçu (code CRC).

Le début du télégramme de réception du partenaire de couplage est reconnu par l'adresse de l'esclave reçue correctement.

Multiplicateur pour le délai entre caractères

Quand un partenaire de couplage n'est pas en mesure de respecter les exigences temporelles (durée entre deux caractères) des spécifications MODBUS, il est possible de multiplier le délai inter-caractères par un facteur de multiplication f_{MUL} . N'ayez recours à ce moyen que si le partenaire de couplage ne peut s'en tenir aux temps exigés.

Le délai entre caractères en résultant t_{DEC} est calculé comme suit :

- $t_{DEC} = t_{DEC_TAB} * f_{MUL}$
- t_{DEC_TAB} : valeur du tableau pour le délai entre caractères (voir la rubrique "Protocole de transmission")
- f_{MUL} : facteur de multiplication

5.6.2 Transposition de l'adressage MODBUS pour les fonctions sur bit

Tableau pour FC 01, 05, 15

Tableau 5- 3 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05 et 15

Paramètre		Entrée	Signification
Zone SIMATIC des mémentos			
Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission (n° de bit)	de	0 .. 65535 (décimal)	en commençant par cette adresse MODBUS
	à	0 .. 65535 (décimal)	y compris cette adresse MODBUS
Zone mémoire SIMATIC des mémentos (n° de l'octet de memento)	à partir de	0 .. 65535 (décimal)	à partir de cet octet de memento
Zone SIMATIC des sorties			
Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission (n° de bit)	de	0 .. 65535 (décimal)	en commençant par cette adresse MODBUS
	à	0 .. 65535 (décimal)	y compris cette adresse MODBUS
Zone mémoire SIMATIC des sorties (n° de l'octet de sortie)	à partir de	0 .. 65535 (décimal)	à partir de cet octet de sortie
Zone SIMATIC des temporisations			
Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission (n° de bit)	de	0 .. 65535 (décimal)	en commençant par cette adresse MODBUS
	à	0 .. 65535 (décimal)	y compris cette adresse MODBUS
Zone mémoire SIMATIC des temporisations (n° de temporisation)	à partir de	0 .. 65535 (décimal)	à partir de cette temporisation (= mot de 16 bits)
Zone SIMATIC des compteurs			
Adresse MODBUS dans le télégramme (n° de bit)	de	0 .. 65535 (décimal)	en commençant par cette adresse MODBUS
	à	0 .. 65535 (décimal)	y compris cette adresse MODBUS
Zone mémoire SIMATIC des compteurs (n° de compteur)	à partir de	0 .. 65535 (décimal)	à partir de ce compteur (= mot de 16 bits)

Adresses MODBUS « de » / « à »

L'adresse « de » sert à paramétrer l'adresse MODBUS par laquelle débute la zone respective, par exemple des mémentos, sorties, etc. (= premier numéro de bit de la zone).

L'adresse « à » sert à paramétrer l'adresse MODBUS par laquelle se termine la zone respective, par exemple des mémentos, sorties, etc. (= dernier numéro de bit de la zone).

Les adresses « de » et « à » se réfèrent à l'adresse MODBUS dans le télégramme (numéros de bit à compter de 0) pour les codes de fonction FC 01, 05 et 15.

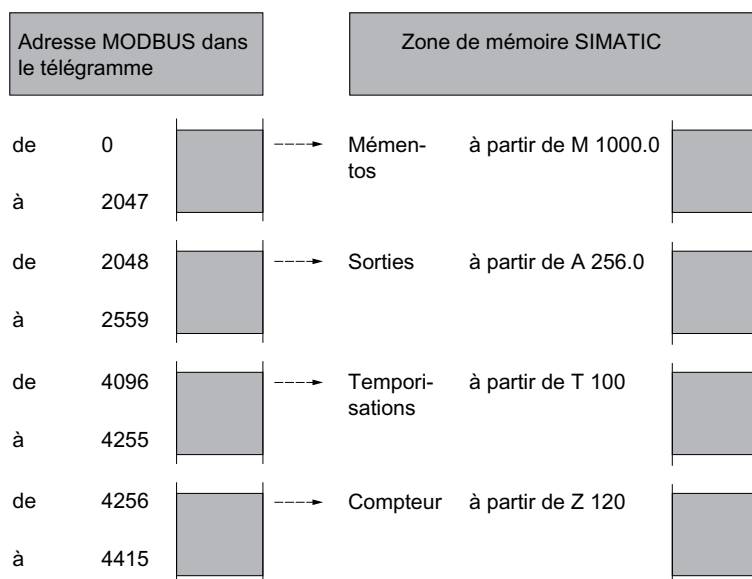
Les différentes zones « de » « à » ne doivent pas se chevaucher.

Des intervalles entre ces zones sont autorisés.

Zone de mémoire SIMATIC « à partir de »

L'entrée « à partir de » sert à établir le début de la zone SIMATIC dans laquelle la zone MODBUS délimitée par « de » et « à » sera représentée (= premier numéro d'octet de memento, d'octet de sortie, de compteur ou de temporisation de la zone SIMATIC).

Exemple



Les adresses MODBUS de 0 à 2047 accèdent à des mémentos SIMATIC à partir du memento M 1000.0 ; la longueur de la zone étant de 2048 bits = 256 octets, le dernier bit de memento sera M 1255.7.

Les adresses MODBUS de 2048 à 2559 accèdent à des sorties SIMATIC à partir de la sortie A 256.0 ; la longueur de la zone étant de 512 bits = 64 octets, le dernier bit de sortie sera A 319.7.

Les adresses MODBUS de 4096 à 4255 accèdent à des temporisations SIMATIC à partir de la temporisation T 100 ; la longueur de la zone étant de 160 bits = 10 mots, la dernière temporisation sera T 109.

Les adresses MODBUS de 4256 à 4415 accèdent à des compteurs SIMATIC à partir du compteur Z 120 ; la longueur de la zone étant de 160 bits = 10 mots, le dernier compteur sera Z 129.

Tableau pour FC 02

Tableau 5- 4 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 02

Paramètre		Entrée	Signification
Zone SIMATIC des mémentos			
Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission (n° de bit)	de	0 .. 65535 (décimal)	en commençant par cette adresse MODBUS
	à	0 .. 65535 (décimal)	y compris cette adresse MODBUS
Zone mémoire SIMATIC des mémentos (n° de l'octet de memento)	à partir de	0 .. 65535 (décimal)	à partir de cet octet de memento
Zone SIMATIC des sorties			
Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission (n° de bit)	de	0 .. 65535 (décimal)	en commençant par cette adresse MODBUS
	à	0 .. 65535 (décimal)	y compris cette adresse MODBUS
Zone mémoire SIMATIC des entrées (n° de l'octet d'entrée)	à partir de	0 .. 65535 (décimal)	à partir de cet octet d'entrée

Adresses MODBUS « de » / « à »

L'adresse « de » sert à paramétrer l'adresse MODBUS par laquelle débute la zone respective, par exemple mémentos, entrées, etc. (= premier numéro de bit de la zone).

L'adresse « à » sert à paramétrer l'adresse MODBUS par laquelle se termine la zone respective (= dernier numéro de bit de la zone).

Les adresses « de » et « à » se réfèrent à l'adresse MODBUS dans le télégramme (numéros de bit à compter de 0) pour le code de fonction FC 02.

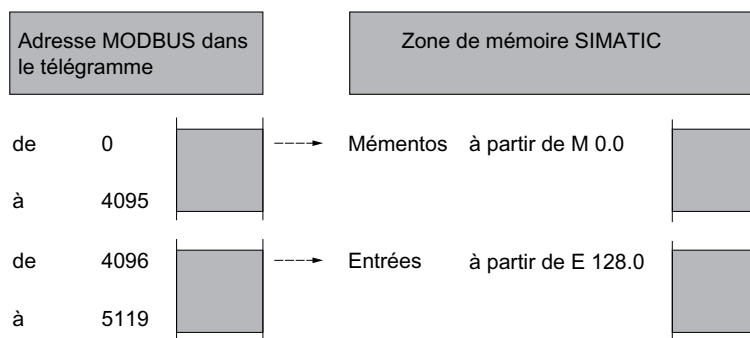
Les différentes zones « de » « à » ne doivent pas se chevaucher.

Des intervalles entre ces zones sont autorisés.

Zone de mémoire SIMATIC « à partir de »

L'entrée « à partir de » sert à déterminer le début de la zone SIMATIC dans laquelle la zone MODBUS délimitée par « de » et « à » sera représentée (= premier numéro d'octet de memento ou d'octet d'entrée de la zone SIMATIC).

Exemple



Les adresses MODBUS de 0 à 4095 accèdent à des mémentos SIMATIC à partir du memento M 0.0 ; la longueur de la zone étant de 4096 bits = 512 octets, le dernier bit de memento sera M 511.7.

Les adresses MODBUS de 4096 à 5119 accèdent à des entrées SIMATIC à partir de l'entrée E 128.0 ; la longueur de la zone étant de 1024 bits = 128 octets, le dernier bit d'entrée sera E 255.7.

Remarque

La valeur paramétrée pour « à partir du memento » est totalement indépendante de la valeur « à partir du memento » paramétrée pour les codes de fonction 01, 05 et 15.

Avec la fonction FC 02, on peut donc utiliser une seconde zone de mémoire SIMATIC (en lecture seule) qui est totalement indépendante de la première.

Il ne serait pas judicieux de définir les mêmes octets de memento pour des accès à la fois avec la fonction FC 01 et avec la fonction FC 02.

5.6.3 Transposition de l'adressage MODBUS pour les fonctions sur registre

Tableau pour FC 03, 06 et 16

Tableau 5- 5 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06 et 16

Paramètre	Entrée	Signification
Zone SIMATIC des blocs de données		
Adresse MODBUS = 0 dans le télégramme de transmission (n° du registre) signifie accès à :		
zone de mémoire SIMATIC des blocs de données	À partir du DB	1 .. 65535 (décimal) À partir de ce bloc de données à partir du DBW 0 (= n° DB de base)

« à partir du DB »

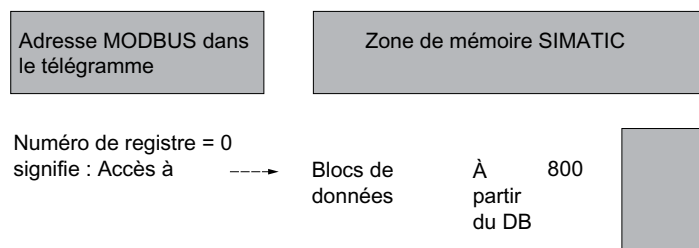
L'entrée « à partir du DB » sert à déterminer le **premier** bloc de données de la zone SIMATIC auquel accéder (= **n° du DB de base**).

L'accès s'applique à ce DB, à partir du mot de données DBW0, quand le numéro de registre du télégramme MODBUS a la valeur 0.

Les numéros de registre MODBUS plus élevés accèdent aux mots et blocs de données suivants.

Il est possible d'accéder à 127 DB consécutifs au maximum. Le pilote interprète les bits 9 à 15 du numéro de registre MODBUS pour les accès aux DB suivants (veuillez tenir compte de l'indication du chapitre « Codes de fonction (Page 77) »).

Exemple



L'adresse de registre MODBUS =0 permet un accès dans SIMATIC au DB800 à partir du mot DBW0. Les adresses de registre MODBUS supérieures (≥ 512 etc.) accèdent aux DB suivants, DB801, etc.

Tableau pour FC 04

Tableau 5- 6 Transposition de l'adressage MODBUS pour **FC 04**

Paramètre		Entrée	Signification
Zone SIMATIC des blocs de données			
Adresse MODBUS = 0 dans le télégramme de transmission (n° du registre) signifie accès à :			
zone de mémoire SIMATIC des blocs de données	À partir du DB	1 .. 65535 (décimal)	À partir de ce bloc de données à partir du DBW 0 (= n° DB de base)

« à partir du DB »

L'entrée « à partir du DB » sert à déterminer le **premier** bloc de données de la zone SIMATIC auquel accéder (= **n° du DB de base**).

L'accès s'applique à ce DB, à partir du mot de données DBW0, quand le numéro de registre du télégramme MODBUS a la valeur 0.

Les numéros de registre MODBUS plus élevés accèdent aux mots et blocs de données suivants.

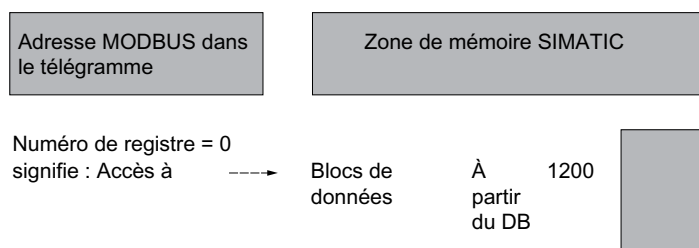
Il est possible d'accéder à 127 DB consécutifs au maximum. Le pilote interprète les bits 9 à 15 du numéro de registre MODBUS pour les accès aux DB suivants (veuillez tenir compte de l'indication du chapitre « Codes de fonction (Page 77) »).

Remarque

La valeur saisie pour « à partir du DB » est totalement indépendante de la valeur « à partir du DB » saisie pour les codes de fonction 03, 06 et 16.

Avec la fonction FC 04, on peut donc utiliser un second blocs de données SIMATIC (en lecture seule) qui est totalement indépendant du premier.

Exemple



L'adresse de registre MODBUS =0 permet un accès dans SIMATIC au DB 1200 à partir du mot DBW 0. Les adresses de registre MODBUS supérieures (≥ 512 , 1024, etc.) accèdent aux DB suivants, DB1201, 1202, etc.

5.6.4 Limites pour les fonctions en écriture

Tableau pour FC 05, 06, 15 et 16

Tableau 5- 7 Limites SIMATIC pour les accès en **écriture** (FC 05, 06, 15 et 16)

Paramètre		Entrée	Signification
Blocs de données DB : numéro de DB résultant	MIN	1 à 65535	Premier DB autorisé
	MAX	1 à 65535	Dernier DB autorisé MAX = 0 : tous les DB sont interdits.
Mémentos M (n° d'octet de memento)	MIN	0 à 65535	Premier octet de memento autorisé
	MAX	1 à 65535	Dernier octet de memento autorisé MAX = 0 : tous les mémentos sont interdits.
Sorties A (n° d'octet de sortie)	MIN	0 à 65535	Premier octet de sortie autorisé
	MAX	1 à 65535	Dernier octet de sortie autorisé MAX = 0 : toutes les sorties sont interdites.

Zone de mémoire SIMATIC « MIN » / « MAX »

Il est possible de définir des limites d'accès inférieure et supérieure (MIN / MAX) pour les codes de fonction permettant l'écriture. Un accès en écriture ne sera possible qu'au sein de cette **zone autorisée**.

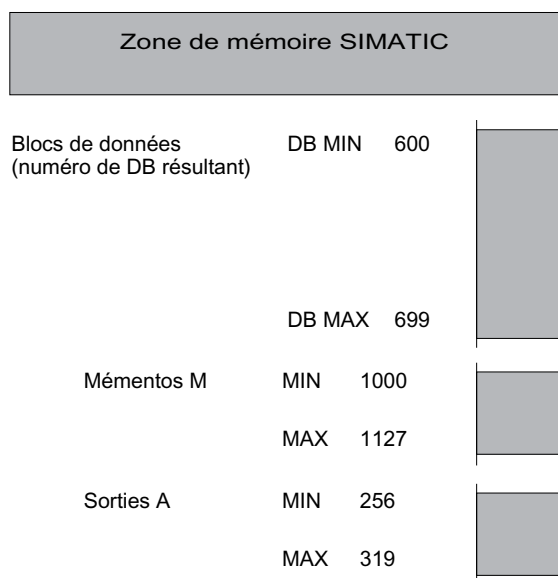
L'indication de 0 comme limite supérieure interdit toute la zone.

En posant les limites de la zone autorisée, tenez compte de la taille de zone dans la CPU concernée.

Si le maître tente d'accéder en écriture à une zone située hors des limites inférieure et supérieure, le CP lui refusera l'accès par un télégramme d'erreur.

Dans la zone des blocs de données, il faut indiquer les valeurs MIN et MAX sous forme de numéros de DB résultants.

Exemple



L'accès aux blocs de données SIMATIC DB 600 à DB 699 est possible avec les fonctions d'écriture FC 06 et 16.

L'accès aux octets de memento SIMATIC MB 1000 à MB 1127 est possible avec les fonctions d'écriture FC 05 et 15.

L'accès aux octets de sortie SIMATIC AB 256 à AB 319 est possible avec les fonctions d'écriture FC 05 et 15.

5.6.5 Interface RS422/485 (X27)

Présentation

Tableau 5- 8 Interface RS422/485 (X27)

Paramètre	Description	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Mode de fonctionnement	Détermine si l'interface RS422/485 (X27) doit être utilisée en mode duplex intégral (RS422) ou en mode semi-duplex (RS485).	- Duplex intégral (RS422) 4 fils - Semi-duplex (RS485) 2 fils	Duplex intégral (RS422) 4 fils
Préconfiguration de la ligne de réception	Néant : La ligne à 2 fils R(A),R(B) n'est pas prérégulée. Dans ce cas, le pré réglage devrait être effectué par le partenaire de couplage.	- Néant - Signal R(A) 5V / Signal R(B) 0V (détection Break)¹ - Signal R(A) 0V / Signal R(B) 5V	- pour le "Duplex intégral (RS422) 4 fils" : Signal R(A) 5V / Signal R(B) 0V (détection Break) ¹ - pour le "Semi-duplex (RS485) 2 fils": Signal R(A) 0V / Signal R(B) 5V
	Signal R(A) 5V / Signal R(B) 0V (détection Break) : Cette valeur par défaut permet la détection du signal Break avec "Duplex intégral (RS 422) 4 fils". Ne peut pas être sélectionné pour le "Semi-duplex (RS485) 2 fils.		
	Signal R(A) 0 V / Signal R(B) 5V : Cette préconfiguration correspond à l'état de repos (pas d'émetteur actif) pour "Semi-duplex (RS 485) 2 fils". cette valeur par défaut ne permet pas la détection du signal Break.		

¹Uniquement avec "Duplex intégral (RS 422) 4 fils".

"Duplex intégral (RS422) 4 fils"

Dans ce mode de fonctionnement, l'émission a lieu sur la ligne d'émission T(A)-, T(B)+ et la réception sur la ligne de réception R(A)-, R(B)+.

Le traitement d'erreurs s'effectue comme l'indique le paramètre "Mode de fonctionnement du pilote" (normal ou modem).

"Semi-duplex (RS485) 2 fils"

Dans ce mode de fonctionnement, le pilote assure la commutation entre émission et réception de la ligne de réception à 2 fils R(A)-, R(B)+ de l'interface.

Dans ce mode, toutes les erreurs de transmission ou BREAK (coupures) détectées avant et après les télégrammes de réception ne sont pas prises en compte.

Un niveau BREAK durant les pauses entre télégrammes est également ignoré.

Le début du télégramme de réception du partenaire de couplage est reconnu par l'adresse de l'esclave reçue correctement.

Nous recommandons la valeur Signal R(A) 0V, Signal R(B) 5V comme préconfiguration de la ligne de réception pour un abonné du bus. Sélectionnez pour tous les autres abonnés du bus "Aucune" pour cette option.

Préconfiguration de la ligne de réception

"Néant"

La ligne à 2 fils R(A)-, R(B)+ n'est pas prérégulée. Dans ce cas, le pré réglage devrait être effectué par le partenaire de couplage.

Préréglage "R(A) 5V, R(B) 0V (détection Break)"

La ligne à 2 fils R(A)-, R(B)+ est prérégulée par le CP de la façon suivante :
R(A) --> +5V, R(B) --> 0V ($V_A - V_B \geq +0,3V$).

Cette option peut être sélectionnée uniquement pour le "Duplex intégral (RS 422) 4 fils".

Préréglage "R(A) 0V, R(B) 5V"

La ligne à 2 fils R(A)-, R(B)+ est prérégulée par le CP de la façon suivante :
R(A) --> 0V, R(B) --> +5V ($V_A - V_B \leq -0,3V$).

Cela signifie qu'en cas de rupture de fil ou à l'état de repos quand aucune émission n'a lieu, le niveau HIGH est présent sur le CP. L'état de ligne BREAK (coupure) ne peut pas être détecté.

Choix des paramètres

Choisissez les valeurs requises par votre liaison, puis quittez les différentes boîtes de dialogue par "OK".

5.7 Chargement des données de configuration et de paramétrage pour le CP 341

Gestion des données

Quand vous fermez la « Configuration matérielle », les données sont automatiquement mémorisées dans votre projet STEP 7.

Chargement de la configuration et des paramètres

Vous pouvez maintenant charger en ligne, de la console de programmation dans la CPU, ces données de configuration et de paramétrage. Avec la commande **Système cible > Charger**, les données sont transférées dans la CPU.

Les jeux de paramètres du CP sont transférés automatiquement de la CPU au CP, à la mise en route de la CPU et à chaque passage d'ARRET à MARCHE, ceci dès que le CP est accessible via le bus de fond de panier S7-300.

Le code du pilote n'est pas stocké dans la CPU, mais directement dans la mémoire rémanente du CP 341, grâce au logiciel de paramétrage. Notez bien qu'il n'est pas possible de changer de module sans PG, pour cette raison même.

Autres informations

Le guide de l'utilisateur STEP 7 explique en détail comment :

- enregistrer la configuration et les paramètres,
- charger la configuration et les paramètres dans la CPU,
- lire, modifier, copier et imprimer la configuration et les paramètres.

5.8 Chargement du pilote dans le CP 341

Condition

Il existe une liaison en ligne vers la CPU.

Chargement du pilote

1. Dans la fenêtre « Paramétrage des liaisons point-à-point », sur la liste déroulante « Protocole » choisissez le pilote chargeable voulu.
2. Cliquez sur l'icône « Charger le pilote ».

Dans la fenêtre « Charger le pilote sur le CP 341 », vous voyons la version du pilote chargée en ligne sur le module, ainsi que la version sélectionnée hors ligne sur la PG.

3. Cliquez sur le bouton « Charger le pilote » et confirmez par « Oui ».

Le pilote est chargé sur le CP 341.

Une fois le chargement terminé, l'information « Version du pilote en ligne sur le module » est mise à jour.

Si le pilote choisi est déjà chargé sur le CP 341, la procédure s'interrompt et le message « Le pilote existe déjà » s'affiche. Dans ce cas, confirmez par « OK » et fermez la fenêtre « Charger le pilote sur le CP 341 ».

Si des fichiers sont manquants ou défectueux, le message d'erreur « Le chargement du pilote a été refusé par le module ». Dans ce cas, vous devez réinstaller le pilote.

5.9 Chargement des données de configuration et de paramétrage pour le CP 441-2

Gestion des données

Quand vous fermez la « Configuration matérielle » ou la « Configuration des liaisons », les données sont automatiquement mémorisées dans votre projet STEP 7 (y compris les jeux de paramètres et le code du pilote).

Chargement de la configuration et des paramètres

Vous pouvez maintenant charger en ligne, de la console de programmation dans la CPU, ces données de configuration et de paramétrage. Avec la commande **Système cible > Charger**, les données sont transférées dans la CPU.

Les jeux de paramètres du CP sont transférés automatiquement de la CPU au CP à la mise en route de la CPU, dès que le CP est accessible via le bus de fond de panier S7-400.

Autres informations

Le guide de l'utilisateur STEP 7 explique en détail comment :

- enregistrer la configuration et les paramètres,
- charger la configuration et les paramètres dans la CPU,
- lire, modifier, copier et imprimer la configuration et les paramètres.

5.10 Comportement du CP à la mise en route

Introduction

La mise en route du CP comprend les phases suivantes :

- initialisation (mise sous tension du CP),
- paramétrage.

Initialisation

Dès que le CP est sous tension, le microprogramme (firmware) du CP est préparé au fonctionnement, après exécution d'un programme de test du matériel.

Paramétrage

Lors du paramétrage, le CP reçoit les jeux de paramètres affectés à l'emplacement d'enfichage en cours.

Il est alors prêt à fonctionner.

5.11 Paramétrage « Mise en route de la CPU »

Introduction

Ce paragraphe s'applique uniquement au CP 441-2. Si vous travaillez avec un CP 341, vous pouvez ne pas en tenir compte.

Configuration du matériel

Pour éviter des problèmes entre la CPU et le CP à la mise en route, il convient de procéder comme suit lors du **paramétrage** de la **CPU** avec l'application « **Configuration matérielle** » :

Après avoir lancé le paramétrage en cliquant deux fois sur la CPU ou en la sélectionnant et en choisissant la commande **Edition > Propriétés de l'objet**, vous voyez s'ouvrir la boîte de dialogue « Propriétés de la CPU ».

Dans l'onglet « **Mise en route** », il faut entrer comme valeur minimale *1000* (=100 s) pour le paramètre « **Temps de surveillance pour** », « **Transfert des paramètres à la carte (100ms)** » : ».

Raison : Lors du paramétrage d'une interface de CP 441-2 avec un pilote chargeable, le code du pilote est transféré au CP en plus des paramètres. Le transfert total est surveillé par la valeur citée ci-dessus, qui doit donc être assez élevée.

Mise en service du FB de communication

6.1 Installation du FB

CD fourni

Lors de l'installation, le FB de communication esclave MODBUS est enregistré dans la bibliothèque *Modbus* et comme partie d'un projet STEP 7 sous le répertoire EXAMPLES du logiciel STEP 7, sous le nom « Modsl » pour le CP 441-2 ou pour le CP 341.

Assurez-vous d'abord qu'il n'y a pas encore de fichier projet portant le même nom.

Transfert

1. Le répertoire de projet *Modsl* contient un projet STEP 7 complet qui peut servir d'exemple exécutable.
2. Si vous souhaitez continuer à travailler sur votre propre projet, transférez dans ce projet le FB de communication MODBUS, à savoir le **FB180** pour un CP 441-2 ou le **FB80** pour un CP 341.
3. Le cas échéant, transférez dans votre projet utilisateur les OB de mise en route **OB100** et **OB101**, l'**OB1** cyclique et le **DB180** ou le **DB80**.

Vous obtenez de cette façon un **exemple d'appel** du FB de communication ainsi qu'un DB d'instance tout prêt pour ce FB.

Remarque

Vous pouvez également créer vous-même les blocs OB 1, OB 100 et OB 101.

Si le DB d'instance n'est pas transféré avec les autres blocs, il faudra le générer au moment de l'appel du FB 180 ou du FB 80 dans les OB 1, OB 100 et OB 101.

6.2 Projet STEP 7

Projet STEP 7

Le répertoire du projet STEP 7 *Modsl*/contient un projet complet qui est exécutable en tant qu'exemple et dont le contenu est le suivant :

- définition du matériel avec châssis universel (UR1), alimentation (PS), CPU et CP,
- paramétrage du CP,
- programme STEP 7 avec les OB et le FB de communication MODBUS.

Les blocs contenus dans ce fichier-programme sont à titre d'exemples et peuvent être adaptés aux besoins de votre installation.

Vous pouvez donner le nom de votre choix au FB de communication MODBUS.

Contenu de Modsl pour le CP 341

Le projet-exemple comporte les blocs suivants :

FB 80	Bloc fonctionnel	FB de communication MODBUS esclave pour le CP 341
DB 80	DB d'instance	DB d'instance et zone de travail pour le FB MODBUS
OB 1	OB-exemple	Programme cyclique
OB 100	OB-exemple	Redémarrage
FB 7	P_RCV_RK	Réception de données
FB 8	P_SND_RK	Emission de données
SFC 36	MSK_FLT	Masquage d'événements d'erreur synchrone
SFC 37	DMSK_FLT	Démasquage d'événements d'erreur synchrone
SFC 38	READ_ERR	Lecture du registre d'état des événements
SFC 41	DIS_AIRT	Ajournement d'alarmes
SFC 42	EN_AIRT	Validation d'alarmes
SFC 51	RDSYSST	Lecture de la zone système SZL de la CPU

Les SFC sont intégrées dans la CPU, les tables de variables sont ajoutées uniquement à des fins de diagnostic.

Contenu de Modsl pour le CP 441-2

Le projet-exemple comporte les blocs suivants :

FB 180	Bloc fonctionnel	FB de communication MODBUS esclave pour le CP 441-2
DB 180	DB d'instance	DB d'instance et zone de travail pour le FB MODBUS
OB 1	OB-exemple	Programme cyclique
OB 100	OB-exemple	Redémarrage
OB 101	OB-exemple	Redémarrage
SFB 12	BSEND	Envoi de données par segments
SFB 22	STATUS	Lecture de la zone de signalisation d'erreurs SYSTAT
SFC 36	MSK_FLT	Masquage d'événements d'erreur synchrone
SFC 37	DMSK_FLT	Démasquage d'événements d'erreur synchrone
SFC 38	READ_ERR	Lecture du registre d'état des événements
SFC 41	DIS_AIRT	Ajournement d'alarmes
SFC 42	EN_AIRT	Validation d'alarmes
SFC 51	RDSYSST	Lecture de la zone système SZL de la CPU

Les SFC et SFC sont intégrés dans la CPU, les tables de variables sont ajoutées uniquement à des fins de diagnostic.

6.3 Paramètres du FB 80 (CP 341)

Présentation

Nom	Type	Type de données	Signification	Valeurs autorisées
LADDR	I	signe	Adresse de base du CP	Reprendre la valeur de HW Config
START_TIMER	I	Temporisateur	Temporisation pour le temps de surveillance du démarrage	
START_TIME	I	S5TIME	Durée du temps de surveillance du démarrage	
OB_MASK	I	BOOL	Masquage des erreurs d'accès à la périphérie, ajournement des alarmes	FALSE : les erreurs d'accès à la périphérie ne sont pas masquées TRUE : les erreurs d'accès à la périphérie sont masquées et les alarmes ajournées.
CP_START	I	BOOL	Démarrage de l'initialisation du FB	
CP_START_FM	I	BOOL	L'initialisation est activée par un front montant de CP_START.	
CP_START_NDR	O	BOOL	Info : demande d'écriture du CP	
CP_START_OK	O	BOOL	Initialisation terminée sans erreur	TRUE : la tâche d'initialisation a pu être exécutée sans erreur avant la fin du temps de surveillance.
CP_START_ERROR	O	BOOL	Initialisation terminée avec erreur(s)	TRUE : la tâche d'initialisation n'a pu être exécutée sans erreur, même après écoulement du temps de surveillance.
ERROR_NR	O	Mot	Numéro d'erreur	Voir diagnostic
ERROR_INFO	O	Mot	Informations complémentaires sur l'erreur	Voir diagnostic

6.4 Paramètres du FB 180 (CP 441-2)

Présentation

Nom	Type	Type de données	Signification	Valeurs autorisées
ID	I	Mot	ID de liaison	ID de liaison de la configuration des liaisons
START_TIMER	I	Temporisateur	Temporisation pour le temps de surveillance du démarrage	
START_TIME	I	S5TIME	Durée du temps de surveillance du démarrage	
STATUS_TIMER	I	Temporisateur	Lecture de la temporisation pour SYSTAT	
STATUS_TIME	I	S5TIME	Intervalle de temps pour la lecture de SYSTAT	
OB_MASK	I	BOOL	Masquage des erreurs d'accès à la périphérie, ajournement des alarmes	FALSE : les erreurs d'accès à la périphérie ne sont pas masquées. TRUE : les erreurs d'accès à la périphérie sont masquées et les alarmes ajournées.
CP_START	I	BOOL	Démarrage de l'initialisation du FB	
CP_START_FM	I	BOOL	L'initialisation est activée par un front montant de CP_START.	
CP_START_NDR	O	BOOL	A propos de : Info : demande d'écriture du CP	
CP_START_OK	O	BOOL	Initialisation terminée sans erreur	TRUE : la tâche d'initialisation a pu être exécutée sans erreur avant la fin du temps de surveillance.
CP_START_ERROR	O	BOOL	Initialisation terminée avec erreur(s)	TRUE : la tâche d'initialisation n'a pu être exécutée sans erreur, même après écoulement du temps de surveillance.
ERROR_NR	O	Mot	Numéro d'erreur	Voir diagnostic
ERROR_INFO	O	Mot	Informations complémentaires sur l'erreur	Voir diagnostic

6.5 Appel du FB dans le programme

Généralités

Le FB de communication MODBUS pour le pilote chargeable MODBUS doit être appelé dans le programme cyclique de la CPU SIMATIC S7.

Le FB de communication initialise le CP et exécute les fonctions MODBUS que le pilote n'est pas en mesure d'accomplir seul. Vous devez appeler le FB de communication esclave MODBUS dans le programme utilisateur, même quand ces codes de fonction ne sont pas utilisés par le système maître MODBUS.

La communication entre le CP et la FB est assurée par des fonctions du système d'exploitation de la CPU ainsi que par le bloc fonctionnel système SFB BSEND (CP 441-2) ou par les blocs P_SND_RK et P_RCV_RK (CP 341) qui sont appelés par le FB.

En outre, le FB MODBUS lit la zone de signalisation d'erreurs SYSTAT du CP avec le SFB STATUS (seulement avec CP 441-2).

Mise en route, initialisation

Il faut initialiser le FB de communication MODBUS après chaque démarrage ou redémarrage de la CPU.

Un front montant de l'entrée CP_START active l'initialisation.

Le FB commence par effacer le DB d'instance, puis lit les zones d'opérandes E, A, M, T, Z dans la CPU à l'aide de la SFC51 SZL_LESEN et les enregistre dans le DB d'instance. Ceci permet au système MODBUS Maître de vérifier s'il y a des dépassements de zone au moment des demandes d'écriture.

Une tâche SEND informe le CP du numéro du DB d'instance et du déroulement correct de l'initialisation.

Dès que la tâche SEND est accomplie sans erreur, la sortie CP_START_OK est mise à 1 et l'initialisation du FB est terminée.

Si la tâche SEND s'accomplit avec erreur(s), le paramètre CP_START est mis à 0 et le paramètre CP_START_ERROR est mis à 1.

Une initialisation accomplie avec erreur(s) rend la communication MODBUS impossible. A toutes les demandes du maître, le CP répondra par un télégramme « Exception code ».

DB d'instance

Toutes les données nécessaires au FB MODBUS sont stockées dans un bloc de données d'instance. Ce DB est à la fois DB d'instance (multi-instance) pour les FB et les SFB employés et zone de travail pour le FB de communication MODBUS. Il n'y a pas besoin d'une autre zone de données.

Le FB MODBUS n'emploie que le DB d'instance et des données locales.

L'accès au DB d'instance n'est autorisé qu'en lecture seulement.

Temps de surveillance du démarrage (initialisation)

Après la mise sous tension, le CP met plusieurs secondes à tester son matériel et sa mémoire. Les tentatives d'initialisation effectuées par le FB MODBUS pendant ce laps de temps se terminent par un message d'erreur. C'est pourquoi le FB répète sa tâche d'initialisation à plusieurs reprises durant le temps de surveillance.

Si l'initialisation peut être accomplie sans erreur au cours de la durée START_TIME paramétrée pour la temporisation START_TIMER, CP_START_OK est mis à 1. Si la tâche d'initialisation n'a pu être accomplie sans erreur même après l'écoulement du temps de surveillance, c'est CP_START_ERROR qui est mis à 1.

Intervalle de temps pour la lecture de SYSTAT (seulement CP 441-2)

Une lecture régulière de la zone SYSTAT tous les cycles ou tous les deux cycles (ceci ne s'appliquant qu'au CP 441-2, FB180) augmenterait inutilement la charge du CP et du bus de communication (bus K) et réduirait par conséquent le débit des données. C'est pourquoi il est possible de définir l'intervalle de temps séparant deux lectures du SYSTAT.

Une fois écoulée la durée STATUS_TIME dans la temporisation STATUS_TIMER, le FB MODBUS active le SFB STATUS pour la lecture de la zone SYSTAT.

Erreurs d'accès à la périphérie, ajournement d'alarmes

Le paramètre d'entrée OB_MASK permet de demander au FB MODBUS de masquer les erreurs d'accès à la périphérie. Dans ce cas, quand une demande d'écriture est effectuée pour une adresse de périphérie non existante, la CPU ne passe pas à l'arrêt ou n'appelle pas l'OB d'erreur.

Cependant, le FB reconnaît l'erreur d'accès et met un terme à la fonction avec message d'erreur au CP. Les erreurs d'accès en écriture à la périphérie sont masquées seulement quand le paramètre OB_MASK = TRUE.

Le masquage des erreurs d'accès est précédé d'un ajournement de toutes les alarmes de priorité supérieure (SFC 14). Après l'accès en écriture du FB et le démasquage des erreurs d'accès, toutes les alarmes de priorité supérieure sont de nouveau validées (SFC 42).

Ceci empêche que des erreurs d'accès commises par des programmes de priorité supérieure (alarmes horaires et process) ne soient pas détectées lors d'une interruption du FB entre le masquage et le démasquage.

Exemple d'OB 100 /101

Réseau 1	
UN M 180.0	// Mise à 1 de CP_START
S M 180.0	// !
U M 180.1	// Mise à 0 de CP_START_FM
R M 180.1	// !

Exemple d'OB 1 pour CP 341

Réseau 1		
CALL FB 80 , DB80		// FB CP341 ESCLAVE MODBUS
LADDR	:=256	// Adresse de base du CP
START_TIMER	:=T120	// Tempo pour le démarrage
START_TIME	:=S5T#5S	// Durée tempo démarrage
OB_MASK	:=TRUE	// Masquage des erreurs
CP_START	:=M180.0	// Démarrage initialisation
CP_START_FM	:=M180.1	// Memento de front
CP_NDR	:=M180.2	// Nouvelle tâche écriture CP
CP_START_OK	:=M180.3	// Init sans erreur FB du CP
CP_START_ERROR	:=M180.4	// Init avec erreur FB du CP
CP_ERROR_NR	:=MW182	// Code d'erreur
CP_ERROR_INFO	:=MW184	// Info complém. sur erreur

Exemple d'OB1 pour le CP 441-2

Réseau 1		
CALL FB 180 , DB180		// FB CP441 ESCLAVE MODBUS
ID	:=W#16#1000	// ID de liaison
START_TIMER	:=T180	// Tempo pour le démarrage
START_TIME	:=S5T#5S	// Durée tempo démarrage
STATUS_TIMER	:=T181	// Tempo pour lecture SYSTAT
STATUS_TIME	:=S5T#2S	// Durée tempo pour lecture SYSTAT
OB_MASK	:=TRUE	// Masquage des erreurs
CP_START	:=M180.0	// Démarrage initialisation
CP_START_FM	:=M180.1	// Memento de front
CP_NDR	:=M180.2	// Nouvelle tâche écriture CP
CP_START_OK	:=M180.3	// Init sans erreur FB du CP
CP_START_ERROR	:=M180.4	// Init avec erreur FB du CP
CP_ERROR_NR	:=MW182	// Code d'erreur
CP_ERROR_INFO	:=MW184	// Info complém. sur erreur

6.6 Fonctionnement cyclique

FB de communication

Le FB de communication MODBUS appelle tous les SFB nécessaires et traite les codes de fonction que le CP ne peut exécuter seul, comme l'écriture bit à bit dans les zones SIMATIC memento et sortie avec les FC 05 ou 15.

Zone SYSTAT (seulement avec le CP 441-2)

Le FB 180 MODBUS pour CP 441-2 lit la zone SYSTAT du CP selon l'intervalle de temps paramétré et range les données dans le DB d'instance à partir du mot de données DBW 40.

Il faut encore programmer, dans le programme utilisateur, le traitement d'erreurs propre à l'utilisateur.

Les octets 4 à 15 (événements 1 à 6) du SYSTAT sont toujours enregistrés dans le DB d'instance à partir du mot DBW44 quand le bit d'erreur du SYSTAT (bit 2.0) est à 1.

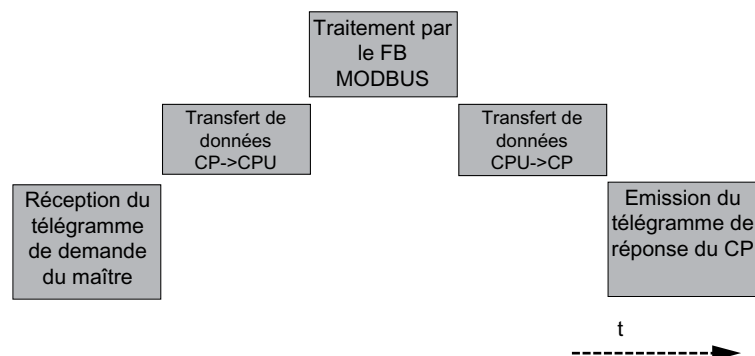
Pour plus de détails sur l'organisation de la zone SYSTAT, reportez-vous au chapitre « Diagnostic (Page 109) » de ce manuel et au manuel du CP441-2.

Temps de réponse

Le traitement des fonctions d'écriture FC 05 et FC 15 nécessite un passage du FB (un cycle d'automate) augmenté des temps de transfert des données du CP à la CPU et de la CPU au CP.

Pour les autres fonctions traitées directement par le CP, il faut compter seulement avec les temps de transfert des données du CP à la CPU ou de la CPU au CP.

Le CP n'envoie le télégramme de réponse au système maître qu'après le transfert des données de la CPU au CP. Pour cela, le temps de surveillance standard de la réponse, qui est de 2 secondes, peut être respecté.



Les temps de réaction dépendent de la durée du cycle automate (FB MODBUS) et du type de CPU (transfert des données CPU<-->CP).

Interface CPU - CP

7.1 Interface CPU - CP pour le CP 341

7.1.1 Généralités

FB de communication MODBUS

L'échange de données entre CP et CPU est assuré par les blocs fonctionnels **P_SND_RK** et **P_RCV_RK**.

C'est le FB de communication MODBUS livré avec le produit qui appelle ces FB.

Il n'est pas nécessaire de programmer d'autres appels de FB dans le programme utilisateur SIMATIC.

Intégration des tâches dans le programme utilisateur

Pour traiter intégralement une seule tâche MODBUS esclave, vous devez appeler plusieurs fois le FB de communication MODBUS FB80. Le nombre d'appels requis dépend du volume des données à lire ou à écrire. Il est possible d'accélérer l'échange de données en appelant le FB de communication MODBUS dans le cycle OB1 de la CPU. Si l'appel du FB de communication MODBUS s'effectue dans les alarmes cycliques, qui sont comparativement plus lentes, l'échange de données demande plus de temps.

Adresse du module

Il suffit d'indiquer l'adresse du module LADDR dans le FB de communication MODBUS.

7.1.2 Longueur des données transmises entre la CPU et le CP

Longueur des données transmises

L'échange des données entre le CP et la CPU s'effectue au moyen des blocs fonctionnels **P_SND_RK** et **P_RCV_RK**.

La **longueur** des données transmissibles dépend de l'automate (voir le chapitre « Codes de fonction (Page 77) »).

Par conséquent, le pilote esclave MODBUS répondra par un télégramme d'erreur renfermant un **Exception_Code** si un accès MODBUS en lecture ou en écriture dépasse cette longueur de données.

7.1.3 Cohérence des données

Taille du bloc

L'échange de données entre CP et CPU est assuré par les blocs fonctionnels P_SND_RK et P_RCV_RK.

Les données sont échangées par blocs successifs pour garantir des réactions stables aux alarmes.

La **taille du bloc** est de 32 octets pour l'accès à la zone de mémoire SIMATIC (bloc de données, mémentos,...).

Cohérence des données

La **cohérence des données** n'est assurée pendant la transmission que pour cette taille de bloc de 32 octets.

Les quantités de données plus importantes sont échangées en blocs de la taille citée, avec un décalage dans le temps.

La cohérence des données entre les différents blocs d'échange n'est pas garantie, puisque le programme utilisateur peut traiter les données entre-temps.

Dans le cycle du programme utilisateur, l'accès à la mémoire de la CPU a toujours lieu pendant l'exécution du bloc P_RCV_RK.

Esclave MODBUS

Pour le pilote esclave MODBUS, ceci a les conséquences suivantes.

Si des accès en écriture ou en lecture aux registres et aux bits nécessitent que les données soient **cohérentes**, la quantité de données transmise dans un seul télégramme devra s'en tenir à la taille de bloc mentionnée plus haut. Ce sera par exemple, pour S7-400, un maximum de 16 registres pour FC 03, 04 et 16 et un maximum de 256 bits pour FC 01, 02 et 15.

Le cas échéant, il faudra prendre au niveau du programme utilisateur les mesures de coordination nécessaires au traitement cohérent de zones de données homogènes.

7.2 Interface CPU - CP pour le CP 441-2

7.2.1 Généralités

FB de communication MODBUS

L'échange des données entre la CPU et le CP est assuré par les fonctions système **GET** et **PUT** intégrées à la CPU ainsi que par les blocs fonctionnels système **BSEND** et **STATUS**.

C'est le FB de communication MODBUS livré avec le produit qui appelle les SFB BSEND et STATUS.

PUT et GET sont des fonctions du système d'exploitation qui s'exécutent en tâche de fond indépendamment du programme utilisateur.

Il n'est pas nécessaire de programmer d'autres appels de SFB dans le programme utilisateur.

Liaison de communication

Il suffit d'indiquer dans le FB de communication MODBUS l'ID de liaison qui a été paramétrée lors de la configuration de la liaison.

Ce **paramètre ID** spécifie la liaison univoque à un partenaire de communication.

7.2.2 Longueur des données transmises entre la CPU et le CP

Longueur des données transmises

Le transfert des données entre le CP et la CPU est effectué grâce aux fonctions systèmes PUT et GET.

La **longueur** des données transmissibles dépend de l'automate (voir manuel de référence « Fonctions standard et fonctions système »).

Fonction système	S7-400
PUT/GET	450 octets

Par conséquent, le pilote esclave MODBUS répondra par un télégramme d'erreur renfermant un **Exception Code** si un accès MODBUS en lecture ou en écriture dépasse cette longueur de données.

Le tableau ci-dessous indique les quantités de données maximales.

	S7-400	
Code de fonction MODBUS	Nombre maximal de registres	Nombre maximal de bits
01, 02		2040
03, 04, 16	127	
15		2040

7.2.3 Cohérence des données

Taille du bloc

L'échange de données entre la CPU et le CP est effectué par les fonctions système intégrées GET et PUT.

Les données sont échangées par blocs successifs pour garantir des réactions stables aux alarmes.

La **taille du bloc** est de 32 octets pour l'accès à la zone de mémoire SIMATIC (bloc de données, mémentos,...).

Cohérence des données

Comme les accès à la mémoire de la CPU sont effectués par les fonctions GET et PUT de manière asynchrone à l'exécution du programme utilisateur STEP 7, la **cohérence des données** pendant la transmission n'est assurée que pour la taille de bloc citée.

Les quantités de données plus importantes sont échangées en blocs de la taille citée, avec un décalage dans le temps.

La cohérence des données entre les différents blocs d'échange n'est pas garantie, puisque le programme utilisateur peut traiter les données entre-temps.

De plus, il faut tenir compte du fait que les fonctions GET et PUT peuvent réaliser des accès à n'importe quel moment du traitement du programme applicatif.

Ce comportement des CPU S7 est décrit dans le manuel de référence « Fonctions standard et fonctions système » aux chapitres 17 et 18 (Cohérence des données). L'avant-propos de ce manuel propose aussi d'autres sources d'information.

Esclave MODBUS

Pour le pilote esclave MODBUS, les conséquences sont les suivantes :

Si des accès en écriture ou en lecture aux registres et aux bits nécessitent que les données soient **cohérentes**, la quantité de données transmise dans un seul télégramme devra s'en tenir à la taille de bloc mentionnée plus haut. Ce sera par exemple, pour S7-400, un maximum de 16 registres pour FC 03, 04 et 16 et un maximum de 256 bits pour FC 01, 02 et 15.

De plus, il faut tenir compte du fait que les codes de fonction MODBUS peuvent réaliser des accès en lecture et en écriture à n'importe quel moment dans le programme utilisateur.

Le cas échéant, il faudra prendre au niveau du programme utilisateur les mesures de coordination nécessaires au traitement cohérent de zones de données homogènes.

Protocole de transmission

Généralités

On utilise une procédure semi-duplex, asynchrone et transparente au code.

La transmission de données est effectuée sans passage de témoin (handshake).

Relation maître-esclave

Le système maître MODBUS prend l'initiative de la transmission, puis attend, un télégramme de réponse de l'esclave après avoir émis le télégramme de demande. L'échange de télégrammes entre esclaves n'est pas possible.

Structure des télégrammes

L'échange de données "Maître-Esclave" ou "Esclave-Maître" commence par l'**adresse de l'esclave** suivie du **code de fonction**. Après quoi les données sont transmises. L'organisation de la trame des données dépend de la fonction utilisée. Le total de contrôle CRC est transmis à la fin du télégramme.

ADDRESS	FUNCTION	DATA	CRC-CHECK
Octets	Octets	n octet(s)	2 octets
ADDRESS	Adresse de l'esclave MODBUS		
FUNCTION	Code de fonction MODBUS		
DATA	Données du télégramme : Byte_Count, Coil_Number, Data		
CRC-CHECK	Total de contrôle du télégramme		

Adresse de l'esclave

Cette adresse peut se trouver entre 1 et 255. Elle permet d'adresser un esclave déterminé sur le bus.

Message Broadcast

Le maître utilise l'adresse d'esclave zéro pour s'adresser à tous les esclaves sur le bus.

Les **messages Broadcast** ne sont autorisés qu'avec les **codes de fonction 05, 06, 15, ou 16** destinés à l'écriture.

L'esclave n'émet pas de réponse à un message Broadcast.

Code de fonction

Le code de fonction définit la signification du télégramme. Il détermine aussi l'organisation du télégramme.

Le CP prend en charge les codes de fonction suivants :

Code de fonction	Fonction selon les spécifications MODBUS
01	Read Coil Status
02	Read Input Status
03	Read Holding Registers
04	Read Input Registers
05	Force Single Coil
06	Preset Single Register
08	Loop Back Test
15	Force Multiple Coils
16	Preset Multiple Registers

Champ de données DATA

C'est dans le champ de données DATA que sont transférées les données spécifiques au code de fonction :

- Bytecount,
- Coil_Startaddress,
- Register_Startaddress ;
- Number_of_Coils,
- Number_of_Registers, ...

Voir à ce sujet le chapitre "Codes de fonction (Page 77)".

Contrôle CRC

La fin du télégramme est constituée par le total de contrôle 16 CRC qui a une longueur de deux octets et est formé selon le polynôme $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$.

L'octet de poids faible est transmis en premier, puis vient l'octet de poids fort.

Fin de télégramme

Le pilote reconnaît la fin du télégramme lorsque la durée de transmission de 3,5 caractères (3,5 fois le délai inter-caractères) s'est écoulée sans aucune transmission (voir MODBUS Protocol Reference Guide).

Ce TIME_OUT de fin de télégramme est donc fonction de la vitesse de transmission.

Vitesse	TIME_OUT
76800 bauds	0,5 ms
38400 bauds	1 ms
19200 bauds	2 ms
9600 bauds	4 ms
4800 bauds	8 ms
2400 bauds	16 ms
1200 bauds	32 ms
600 bauds	64 ms
300 bauds	128 ms

En "fonctionnement normal", le télégramme Modbus reçu par le partenaire de couplage est exploité et contrôlé quant à sa forme après la réception de la fin de télégramme TIME_OUT.

En "fonctionnement modem", la fin du télégramme est détectée par un télégramme de réception formellement correct avec code CRC correct.

Exception Responses

Quand l'esclave détecte une erreur dans le télégramme de demande du maître (par exemple une adresse de registre non autorisée), il met à 1 le bit de poids fort dans le code de fonction du télégramme de réponse.

Ensuite, un code d'erreur d'un octet (Exception code) décrivant la cause de l'erreur est transmis.

Télégramme Exception Code

Le code d'erreur du télégramme de réponse de l'esclave a la structure suivante : dans l'exemple adresse de l'esclave 5, code de fonction 5, Exception Code 02

Télégramme de réponse de l'esclave EXCEPTION_CODE_xx :

05H	Adresse esclave
85H	Code de fonction
02H	Exception Code (1 à 4)
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Les codes d'erreur suivants sont émis par le CP :

Exception Code	Signification selon les spécifications MODBUS	Cause
01	Illegal Function	Réception d'un code de fonction non autorisé
02	Illegal Data Address	Accès à une zone SIMATIC non validée (voir Paramétrage - zones, limites)
03	Illegal Data Value	Longueur supérieure à 2040 bits ou 127 registres Trame des données différente de FF00 ou 0000 pour FC 05 Diagnostic Subcode<> 0000 pour FC 08
04	Failure in associated device	L'initialisation n'a pas encore été effectuée par le FB de communication MODBUS ou bien elle s'est terminée avec erreur. Erreur lors de l'échange de données CP<->CPU (par ex. DB inexistant ou dépassement de la taille des blocs de transfert CPU<->CP).

Signaux d'accompagnement RS 232C

En cas d'utilisation de la cartouche interface RS 232C, les signaux d'accompagnement RS 232C suivants sont disponibles sur le CP :

DCD	Data carrier detect	(Entrée)
	support de données reconnu	
DTR	Data terminal ready	(Sortie)
	CP prêt à fonctionner	
DSR	Data set ready	(Entrée)
	partenaire de communication prêt à fonctionner	
RTS	Request to send	(Sortie)
	CP Prêt à émettre	
CTS	Clear to send	(Entrée)
	le partenaire de communication peut recevoir des données du CP (réponse à RTS = ON du CP)	
RI	Ring Indicator	(Entrée)
	caractère d'appel	

Après la mise en marche du CP, les signaux de sortie sont à l'état OFF (inactifs).

La manipulation des signaux de commande DTR/DSR et RTS/CTS peut être soit paramétrée avec l'interface de paramétrage: **Paramétrage de liaisons point à point** soit commandée à l'aide de fonctions (FB) dans le programme utilisateur.

Commande de signaux d'accompagnement RS-232C

Les signaux d'accompagnement RS 232C peuvent être manipulés, c'est-à-dire lus ou mis à 1 ou à 0 :

- quand le paramétrage demande la commande automatique de tous les signaux d'accompagnement RS 232C,
- au moyen des fonctions FB V24_STAT et FB V24_SET.

Remarque

Quand le paramétrage prévoit la commande automatique des signaux d'accompagnement RS 232C, il n'est pas possible d'effectuer un contrôle du flux de données avec RTS/CTS ni une commande des signaux RTS et DTR à l'aide de la fonction FB V24_SET !

Par contre, il est toujours possible de lire tous les signaux d'accompagnement RS 232C avec la fonction FB V24_STAT.

Les paragraphes suivants expliquent le principe du traitement par l'automate et l'exploitation des signaux d'accompagnement RS-232C.

Commande automatique des signaux d'accompagnement

La manipulation automatique des signaux d'accompagnement RS-232C est réalisée de la manière suivante sur le CP :

- Dès que le paramétrage a mis le CP dans un mode de fonctionnement avec manipulation automatique des signaux d'accompagnement RS-232C, le CP met les lignes RTS à l'état OFF et DTR à l'état ON (CP prêt à fonctionner).
- L'émission et la réception de télégrammes sont possibles seulement après que la ligne DTR a été mise à l'état ON. Tant que DTR reste à l'état OFF, aucune donnée n'est reçue via l'interface RS 232C. Une tâche d'émission est interrompue avec un message d'erreur correspondant.
- Quand une tâche d'émission se présente, RTS est mis à l'état ON et le délai paramétré pour la sortie de données est démarré. Une fois ce délai écoulé et si CTS = ON, les données sont émises par l'intermédiaire de l'interface RS 232C.
- Si la ligne CTS n'est pas mise à l'état ON au cours du temps d'attente de sortie des données ou si CTS passe à l'état OFF pendant l'émission, la tâche d'émission est abandonnée et un message d'erreur correspondant est généré.
- Après l'émission des données, la ligne RTS est mise à l'état OFF, une fois écoulé le délai paramétré de suppression de RTS. Il n'y a pas d'attente du passage de CTS à OFF.
- La réception de données via l'interface RS 232C est possible dès que la ligne DSR est à l'état ON. Si le tampon de réception du CP est sur le point de déborder, le CP ne réagit pas.
- Lorsque l'état de la ligne DSR passe de ON à OFF, une tâche d'émission ou une réception de données en cours est interrompue avec un message d'erreur. Le message "DSR = OFF (Manipulation automat. signaux V24)" est écrit dans le tampon de diagnostic du CP.

Remarque

La commande automatique des signaux d'accompagnement RS 232C n'est possible qu'en mode semi-duplex. Quand le paramétrage prévoit la commande automatique des signaux d'accompagnement RS 232C, il n'est pas possible d'effectuer un contrôle du flux de données avec RTS/CTS ni une commande des signaux RTS et DTR à l'aide de la fonction FB 24_SET !

Chronogramme

La figure ci-après représente le déroulement d'une tâche d'émission dans le temps.

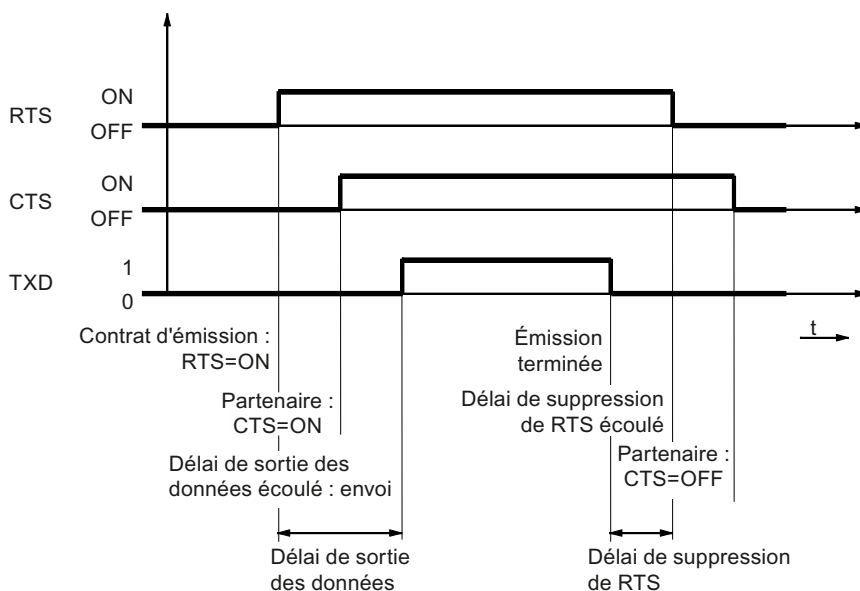


Figure 8-1 Chronogramme dans le cas d'une manipulation automatique des signaux d'accompagnement RS 232C

Codes de fonction

Codes de fonction utilisés

Le pilote prend en charge les codes de fonction MODBUS suivants :

Code de fonction	Fonction selon les spécifications MODBUS	Fonction dans SIMATIC S7	
01	read coil status	Lecture bit à bit	Mémentos M
		Lecture bit à bit	Sorties A
		Lecture bit à bit (par 16 bits)	Temporisations T
		Lecture bit à bit (par 16 bits)	Compteurs Z
02	read input status	Lecture bit à bit	Mémentos M
		Lecture bit à bit	Entrées E
03	read holding registers	Lecture mot à mot	Bloc de données DB
04	read input registers	Lecture mot à mot	Bloc de données DB
05	force single coil	Ecriture bit à bit	Mémentos M
		Ecriture bit à bit	Sorties A
06	preset single register	Ecriture mot à mot	Bloc de données DB
08	loop back test	-	-
15	force multiple coils	Ecriture de bits (1 à 2040 bits)	Mémentos M
		Ecriture de bits (1 à 2040 bits)	Sorties A
16	preset multiple (holding) registers	Ecriture mot à mot (1...127 registres)	Bloc de données DB

Remarque

Toutes les adresses MODBUS représentées dans la suite du texte se réfèrent au niveau du télégramme de transmission et non à la couche utilisateur dans le système maître MODBUS.

Cela signifie que les adresses MODBUS dans les télégrammes de transmission commencent à 0000 hexa.

Remarque

Pour tous les codes de fonction qui accèdent à un environnement SIMATIC "Bloc de données DB" (FC 03, 04, 06 et 16), le pilote de l'esclave MODBUS prend en charge **une longueur de bloc de données maximale de 512 mots de données**.

Pour la conversion d'adresses MODBUS en adresses SIMATIC, une "transition directe" d'un numéro de DB au numéro de DB suivant n'est pas possible **au sein d'un télégramme de demande d'un maître MODBUS**. Le pilote de l'esclave MODBUS répond à un tel télégramme de demande par un Exception Code Telegramm. Il conduit donc également à l'entrée "0E 39" (erreur à l'accès dans l'environnement SIMATIC "Bloc de données") dans la mémoire tampon de diagnostic.

Il est par ex. **impossible** d'entrer une adresse de mots DBX 510 d'une longueur >2, car si l'adresse du numéro de registre est >2 (par ex. registre 3), cela signifie automatiquement l'adresse de mot 0 dans le DBX+1.

9.1 Code de fonction 01 - Read Coil (Output) Status

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS de lire des bits dans les zones de mémoire SIMATIC énumérées ci-après.

Télégramme de demande

ADDR	FUNC	start_address	bit_number	CRC
------	------	---------------	------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	Byte_count n	DATA (n octets de données)	CRC
------	------	--------------	----------------------------	-----

start_address

Le pilote interprète l'adresse de bit MODBUS "**start_address**" de la façon suivante :

il teste si l'adresse de début "start_address" se trouve dans l'une des zones indiquées lors du paramétrage dans le masque "**Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05, 15**" (de / à : Memento, Sorties, Temporisations, Compteurs).

Si l'adresse de bit MODBUS start_address se trouve dans une de ces zones,	il y a accès à cette zone de mémoire SIMATIC	
de aaaaa à bbbbb	à partir du memento	M uuuuu.0
de ccccc à ddddd	à partir de la sortie	A ooooo.0
de eeeee à fffff	à partir de la temporisation	T ttttt
de ggggg à hhhhh	à partir du compteur	Z zzzzz

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait comme suit :

Début de l'accès par l'élément SIMATIC	Formule de transposition		
Octet de memento	=	$((\text{start_address} - \text{aaaaa}) / 8)$	+ uuuuu
Octet de sortie	=	$((\text{start_address} - \text{cccc}) / 8)$	+ ooooo
temps	=	$((\text{start_address} - \text{eeee}) / 16)$	+ ttttt
Compteur	=	$((\text{start_address} - \text{gggg}) / 16)$	+ zzzzz

Accès aux "mémentos" et "sorties"

Pour l'accès aux zones SIMATIC "Mémentos" et "Sorties", le numéro de bit restant est calculé, puis utilisé pour adresser le bit correspondant dans le premier/dernier octet de memento ou de sortie.

Accès aux "temporisations" et "compteurs"

Lors du calcul de l'adresse, les résultats suivants doivent être des multiples de 16 sans reste :

- (start_address - eeeee)
- (start_address - ggggg)

Accès par mot seulement, débutant à la limite d'un mot.

bit_number

Toute valeur comprise entre **1** et **2040** est permise pour le nombre de bits **bit_number**, number of coils. C'est ce nombre de bits qui est lu.

Accès aux "temporisations" et "compteurs"

Pour l'accès aux zones de mémoire "Temporisations" et "Compteurs" de SIMATIC, il faut que le paramètre "bit_number" soit divisible par 16 (accès mot par mot uniquement).

Attention, si vous utilisez un CP 341, vous pourrez lire 16 temporisations ou compteurs au plus.

Remarque

Veuillez tenir compte des restrictions propres à chaque CPU, telles qu'elles sont indiquées au chapitre "Interface CPU-CP (Page 67)".

Exemple d'application**Exemple de paramétrage :**

Tableau 9- 1 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05 et 15

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
de 0 à 2047	à partir du memento	M 1000.0
de 2048 à 2559	à partir de la sortie	A 256.0
de 4096 à 4607	à partir de la temporisation	T 100
de 4608 à 5119	à partir du compteur	Z 200

Télégramme de demande FONCTION 01 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
01H	Code de fonction FUNC
00H	start_address "poids fort"
40H	start_address "poids faible"
00H	bit_number "poids fort"
20H	bit_number "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Télégramme de réponse FONCTION 01 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
01H	Code de fonction FUNC
04H	Compteur d'octets byte_count
01H	<DATA 1> M 1008.0 - M 1008.7
17H	<DATA 2> M 1009.0 - M 1009.7
02H	<DATA 3> M 1010.0 - M 1010.7
18H	<DATA 4> M 1011.0 - M 1011.7
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS "start_address" 0040 hexa (64 décimal) se trouve dans la zone "Mémentos" :

$$\begin{aligned}
 \text{Octet de memento} &= ((\text{start_address} - \text{aaaaa}) / 8) + \text{uuuuu} \\
 &= ((64 - 0) / 8) + 1000 \\
 &= 1008 ;
 \end{aligned}$$

Le numéro de bit restant s'obtient ainsi :

$$\begin{aligned}
 \text{Rest Bit_No.} &= ((\text{start_address} - \text{aaaaa}) \% 8) [\text{modulo } 8] \\
 &= ((64 - 0) \% 8) \\
 &= 0 ;
 \end{aligned}$$

L'accès est effectué en débutant par le memento M 1008.0 et jusqu'au memento M 1011.7 compris.

Nombre de bits :

Le nombre de bits MODBUS "bit_number" 0020 hexa (32 décimal) signifie qu'il faut lire 32 bits = 4 octets.

Autres exemples

Le tableau suivant donne d'autres exemples d'accès.

Tous ces exemples se basent sur la répartition en zones utilisée plus haut.

start_address		Accès dans SIMATIC débutant					->	avec
hexa	décimal	(décimal)						
0000	0	Mémentos	((0	- 0)	/ 8)	+ 1000	->	M 1000.0
0021	33	Mémentos	((33	- 0)	/ 8)	+ 1000	->	M 1004.1
0400	1024	Mémentos	((1024	- 0)	/ 8)	+ 1000	->	M 1128.0
0606	1542	Mémentos	((1542	- 0)	/ 8)	+ 1000	->	M 1192.6
0840	2112	Sortie	((2112	- 2048)	/ 8)	+ 256	->	A 264.0
09E4	2532	Sortie	((2532	- 2048)	/ 8)	+ 256	->	A 316.4
1010	4112	Temporisa- tions	((4112	- 4096)	/ 16)	+ 100	->	T 101
10C0	4288	Temporisa- tions	((4288	- 4096)	/ 16)	+ 100	->	T 112
1200	4608	Compteur	((4608	- 4608)	/ 16)	+ 200	->	Z200
13E0	5088	Compteur	((5088	- 4608)	/ 16)	+ 200	->	Z230

9.2 Code de fonction 02 - Read Input Status

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS de lire des bits dans les zones de mémoire SIMATIC énumérées ci-après.

Télégramme de demande

ADDR	FUNC	start_address	bit_number	CRC
------	------	---------------	------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	Byte_count n	DATA (n octets de données)	CRC
------	------	--------------	----------------------------	-----

start_address

Le pilote interprète l'adresse de bit MODBUS "**start_address**" de la façon suivante :

il teste si l'adresse de début "start_address" se trouve dans l'une des zones indiquées lors du paramétrage dans le masque "**Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 02**" (de / à : (Mémentos, Entrées).

Si l'adresse de bit MODBUS se trouve dans la zone start_address ,	il y a accès à la zone de mémoire SIMATIC	
de kkkkk à lllll	à partir du memento	M vvvvv.0
de nnnnn à rrrrr	à partir de l'entrée	E sssss.0

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait comme suit :

Début de l'accès par l'élément SIMATIC Formule de transposition

Octet de memento = ((start_address - kkkkk) / 8) + vvvvv

Octet d'entrée = ((start_address - nnnnn) / 8) + sssss

Accès aux "mémentos" et "entrées"

Pour l'accès aux zones SIMATIC "Mémentos" et "Entrées", le numéro de bit restant est calculé, puis utilisé pour adresser le bit correspondant dans le premier/dernier octet de memento ou d'entrée.

bit_number

Toute valeur comprise entre **1** et **2040** est permise pour le nombre de bits **bit_number**, number of coils. C'est ce nombre de bits qui est lu.

Remarque

Veuillez tenir compte des restrictions propres à chaque CPU, telles qu'elles sont indiquées au chapitre "Interface CPU-CP (Page 67)".

Exemple d'application**Exemple de paramétrage :**

Tableau 9- 2 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 02

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
de 0 à 4095	à partir du memento	M 2000.0
de 4096 à 5119	à partir de l'entrée	E 128.0

Télégramme de demande FONCTION 02 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
02H	Code de fonction FUNC
10H	start_address "poids fort"
30H	start_address "poids faible"
00H	bit_number "poids fort"
18H	bit_number "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Télégramme de réponse FONCTION 02 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
02H	Code de fonction FUNC
03H	Compteur d'octets byte_count
12H	<DATA 1> E 134.0 - E 134.7
34H	<DATA 2> E 135.0 - E 135.7
56H	<DATA 3> E 136.0 - E 136.7
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS "start_address" 1030 hexa (4144 décimal) se situe dans la zone "Entrées" :

$$\begin{aligned}\text{Octet d'entrée} &= ((\text{start_address} - \text{nnnnn}) / 8) + \text{sssss} \\ &= ((4144 - 4096) / 8) + 128 \\ &= 134 ;\end{aligned}$$

Le numéro de bit restant s'obtient ainsi :

$$\begin{aligned}\text{Rest Bit_No.} &= ((\text{start_address} - \text{nnnnn}) \% 8) [\text{modulo } 8] \\ &= ((4144 - 4096) \% 8) \\ &= 0 ;\end{aligned}$$

L'accès est effectué en débutant par l'entrée I 134.0 jusqu'à l'entrée I 136.7 comprise.

Nombre de bits :

Le nombre de bits MODBUS "bit_number" 0018 hexa (24 décimal) signifie qu'il faut lire 24 bits = 3 octets.

Autres exemples

Le tableau suivant donne d'autres exemples d'accès.

Tous ces exemples se basent sur la répartition en zones utilisée plus haut.

start_address		Accès dans SIMATIC débutant					->	avec
hexa	décimal	(décimal)						
0000	0	Mémentos	((0	- 0)	/ 8)	+ 2000	->	M 2000.0
0071	113	Mémentos	((113	- 0)	/ 8)	+ 2000	->	M 2014.1
0800	2048	Mémentos	((2048	- 0)	/ 8)	+ 2000	->	M 2256.0
0D05	3333	Mémentos	((3333	- 0)	/ 8)	+ 2000	->	M 2416.5
1000	4096	Entrée	((4096	- 4096)	/ 8)	+ 128	->	E 128.0
10A4	4260	Entrée	((4260	- 4096)	/ 8)	+ 128	->	E 148.4

9.3 Code de fonction 03 : Lire registres de sortie

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS de lire des mots de données dans un bloc de données.

Télégramme de demande

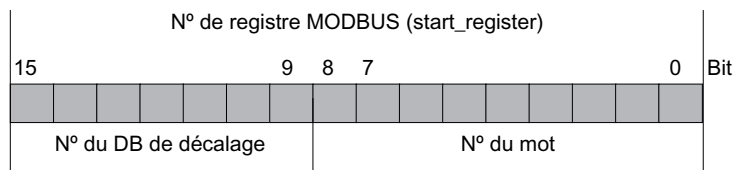
ADDR	FUNC	start_register	register_number	CRC
------	------	----------------	-----------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	Byte_count n	DATA (n/2 registres, p. fort, p. faible)	CRC
------	------	--------------	--	-----

start_register

L'adresse de registre MODBUS « **start_register** » est interprétée par le pilote de la façon suivante :



Pour déterminer l'adresse, le pilote utilise ensuite le « N° du DB de base » (à partir du DB xxxxx) indiqué lors du paramétrage dans le masque « **Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06, 16** ».

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait comme suit :

Accès à l'élément SIMATIC	Formule de transposition
bloc de données DB (DB résultant)	= (numéro de DB de base xxxx + N° du DB de décalage)
Mot de données DBW	= (n° du mot * 2)

Formule pour calculer start_register

Une fois connu le DB résultant (celui à lire), l'adresse MODBUS **start_register** nécessaire au système maître peut être calculée selon la formule suivante :

$$\text{start_register} = ((\text{DB résultant} - \text{n}^\circ \text{ du DB de base}) * 512) + (\text{mot de données_DBW} / 2)$$

Notez qu'il ne faut utiliser que des numéros pairs de mot de données.

register_number

Toute valeur comprise entre **1** et **127** est permise pour le nombre de registres **register_number**. C'est ce nombre de registres qui est lu. Veuillez tenir compte de la règle suivante :

$$(\text{register_number})_{\text{max}} = 512 - \text{start_register}$$

Remarque

Veuillez tenir compte des restrictions propres à chaque CPU, telles qu'elles sont indiquées au chapitre « Interface CPU-CP (Page 67) ».

Exemple d'application

Exemple de paramétrage :

Tableau 9- 3 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06 et 16

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
0	à partir du bloc de données (n° DB de base)	DB 800

Télégramme de demande FONCTION 03 :

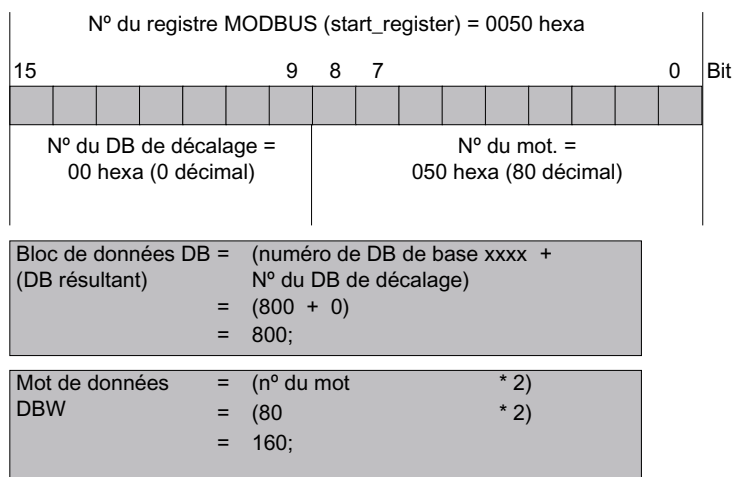
05H	Adresse d'esclave ADDR
03H	Code de fonction FUNC
00H	start_register « poids fort »
50H	start_register « poids faible »
00H	register_number « poids fort »
02H	register_number « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Télégramme de réponse FONCTION 03 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
03H	Code de fonction FUNC
04H	Compteur d'octets byte_count
87H	<DATA 1> DBW 160 « poids fort »
65H	<DATA 2> DBW 160 « poids faible »
43H	<DATA 3> DBW 161 « poids fort »
21H	<DATA 4> DBW 161 « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS « start_register » 0050 hexa (80 décimal) est interprétée de la façon suivante :



L'accès s'applique au DB 800, mot de données DBW 160.

Nombre de registres :

Le nombre de registres MODBUS « register_number » 0002 hexa (2 décimal) signifie qu'il faut lire 2 registres = 2 mots de données.

Autres exemples

Le tableau suivant donne d'autres exemples d'accès.

		start_register					
start_register		N° du DB de base	N° DB offset	N° du mot		DB résultant	DBW
hexa	décimal	décimal	décimal	hexa	décimal	décimal	décimal
0000	0	800	0	000	0	800	0
01F4	500	800	0	1F4	500	800	1000
0200	512	800	1	000	0	801	0
02FF	767	800	1	0FF	255	801	510
0300	768	800	1	100	256	801	512
03FF	1023	800	1	1FF	511	801	1022
0400	1024	800	2	000	0	802	0

9.4 Code de fonction 04 - Read Input Registers

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS de lire des mots de données dans un bloc de données.

Télégramme de demande

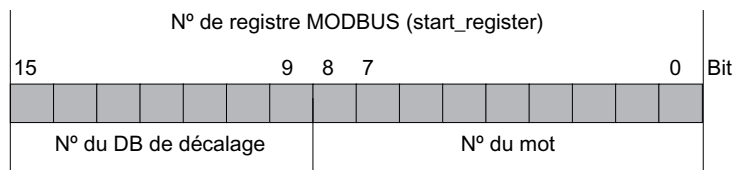
ADDR	FUNC	start_register	register_number	CRC
------	------	----------------	-----------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	Byte_count n	DATA (n/2 registres, p. fort, p. faible)	CRC
------	------	--------------	--	-----

start_register

L'adresse de registre MODBUS « **start_register** » est interprétée par le pilote de la façon suivante :



Pour déterminer l'adresse, le pilote utilise ensuite le « N° du DB de base » (à partir du DB xxxxx) indiqué lors du paramétrage dans le masque « **Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 04** ».

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait en deux étapes, de la manière suivante :

Accès à l'élément SIMATIC	Formule de transposition
bloc de données DB (DB résultant)	= (n° DB de base xxxxx + n° DB offset de start_register)
Mot de données DBW	= (n° du mot * 2)

Formule pour calculer start_register

Une fois connu le DB résultant (celui à lire), l'adresse MODBUS **start_register** nécessaire au système maître peut être calculée selon la formule suivante :

$$\text{start_register} = ((\text{DB résultant} - \text{n}^\circ \text{ du DB de base}) * 512) + (\text{mot de données_DBW} / 2)$$

Seuls les numéros pairs de mot de données sont autorisés.

register_number

Toute valeur comprise entre **1** et **127** est permise pour le nombre de registres **register_number**. C'est ce nombre de registres qui est lu. Veuillez tenir compte de la règle suivante :

$$(\text{register_number})_{\text{max}} = 512 - \text{start_register}$$

Remarque

Veuillez tenir compte des restrictions propres à chaque CPU, telles qu'elles sont indiquées au chapitre « Interface CPU-CP (Page 67) ».

Exemple d'application**Exemple de paramétrage :**

Tableau 9- 4 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 04

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
0	à partir du bloc de données (n° DB de base)	DB 900

Télégramme de demande FONCTION 04 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
04H	Code de fonction FUNC
02H	start_register « poids fort »
C0H	start_register « poids faible »
00H	register_number « poids fort »
03H	register_number « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Télégramme de réponse FONCTION 04 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
04H	Code de fonction FUNC
06H	Compteur d'octets byte_count
A1H	<DATA 1> DBW 384 « poids fort »
A2H	<DATA 2> DBW 384 « poids faible »
A3H	<DATA 3> DBW 385 « poids fort »
A4H	<DATA 4> DBW 385 « poids faible »
A5H	<DATA 5> DBW 386 « poids fort »
A6H	<DATA 6> DBW 386 « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS « start_register » 02C0 hexa (704 décimal) est interprétée comme suit :

N° du registre MODBUS (start_register) = 02C0 hexa															
15								9	8	7					0
															Bit
N° du DB de décalage = 01 hexa (1 décimal)								N° du mot. = 0C0 hexa (192 décimal)							
Bloc de données DB = (numéro de DB de base xxxx + (DB résultant) N° du DB de décalage) = (900 + 1) = 901;															
Mot de données = (n° du mot * 2) DBW = (192 * 2) = 384;															

L'accès s'applique au DB 901, mot de données DBW 384.

Nombre de registres :

Le nombre de registres MODBUS « register_number » 0003 hexa (3 décimal) signifie qu'il faut lire 3 registres = 3 mots de données.

Autres exemples

Le tableau suivant donne d'autres exemples d'accès.

		start_register					
start_register		N° du DB de base	N° DB offset	N° du mot		DB résultant	DBW
hexa	décimal	décimal	décimal	hexa	décimal	décimal	décimal
0000	0	900	0	000	0	900	0
0064	100	900	0	064	100	900	200
00C8	200	900	0	0C8	200	900	400
0190	400	900	0	190	400	900	800
1400	5120	900	10	000	0	910	0
1464	5220	900	10	064	100	910	200
14C8	5320	900	10	0C8	200	910	400

9.5 Code de fonction 05 - Force Single Coil

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS de forcer un bit dans les zones de mémoire SIMATIC de la CPU énumérées ci-après.

Télégramme de demande

ADDR	FUNC	coil_address	DATA-on/off	CRC
------	------	--------------	-------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	coil_address	DATA-on/off	CRC
------	------	--------------	-------------	-----

coil_address

Le pilote interprète l'adresse de bit MODBUS "coil_address" de la façon suivante :

il teste si l'adresse de début "coil_address" se trouve dans l'une des zones indiquées lors du paramétrage dans le masque "**Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05, 15**" (de / à : Mémentos, Sorties, Temporisations, Compteurs).

Si l'adresse de bit MODBUS coil_address se trouve dans la zone	l'accès a lieu dans la zone de mémoire SIMATIC	
de aaaaa à bbbbbb	à partir du memento	M uuuuu.0
de ccccc à ddddd	à partir de la sortie	A ooooo.0

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait comme suit :

Début de l'accès par l'élément SIMATIC	Formule de transposition			
Octet de memento	=	((coil_address - aaaaa) / 8)	+	uuuuu
Octet de sortie	=	((coil_address - ccccc) / 8)	+	ooooo

Accès aux "mémentos" et "sorties"

Pour l'accès aux zones SIMATIC "Mémentos" et "Sorties", le numéro de bit restant est calculé, puis utilisé pour adresser le bit correspondant dans le premier/dernier octet de memento ou de sortie.

Accès aux "temporisations" et "compteurs"

L'accès aux zones SIMATIC Temporisations et Compteurs est interdit avec le code de fonction 05 et le pilote le refusera par un télégramme d'erreur.

DATA-on/off

DATA-on/off peut prendre les valeurs suivantes :

- FF00H => mettre le bit à 1
- 0000H => mettre le bit à 0.

Exemple d'application

Exemple de paramétrage :

Tableau 9- 5 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05, 15

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
de 0 à 2047	à partir du memento	M 1000.0
de 2048 à 2559	à partir de la sortie	A 256.0

Télégramme de demande FONCTION 05 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
05H	Code de fonction FUNC
08H	coil_address "poids fort"
09H	coil_address "poids faible" A257.1
FFH	DATA-on/off "poids fort"
00H	DATA-on/off "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Télégramme de réponse FONCTION 05 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
05H	Code de fonction FUNC
08H	coil_address "poids fort"
09H	coil_address "poids faible" A257.1
FFH	DATA-on/off "poids fort"
00H	DATA-on/off "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS "coil_address" 0809 hexa (2057 décimal) se trouve dans la zone "Sorties" :

$$\begin{aligned}\text{Octet de sortie} &= ((\text{coil_address} - \text{cccc}) / 8) + 00000 \\ &= ((2057 - 2048) / 8) + 256 \\ &= 257 ;\end{aligned}$$

Le numéro de bit restant s'obtient ainsi :

$$\begin{aligned}\text{Rest Bit_No.} &= ((\text{coil_address} - \text{cccc}) \% 8) \quad [\text{modulo } 8] \\ &= ((2057 - 2048) \% 8) \\ &= 1 ;\end{aligned}$$

L'accès s'applique à la sortie A 257.1.

Autres exemples

Vous trouverez d'autres exemples d'accès à des mémentos et à des sorties dans le paragraphe traitant du code de fonction FC 01.

9.6 Code de fonction 06 - Preset Single Register

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS d'écrire un mot de données dans un bloc de données de la CPU.

Télégramme de demande

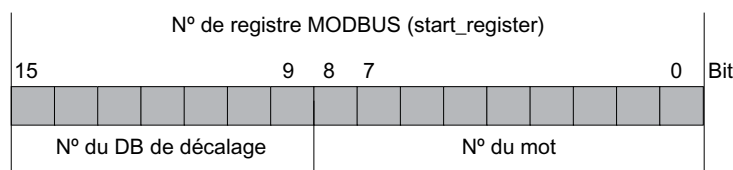
ADDR	FUNC	start_register	DATA-value (poids fort, poids faible)	CRC
------	------	----------------	---------------------------------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	start_register	DATA-value (poids fort, poids faible)	CRC
------	------	----------------	---------------------------------------	-----

start_register

L'adresse de registre MODBUS « **start_register** » est interprétée par le pilote de la façon suivante :



Pour déterminer l'adresse, le pilote utilise ensuite le « N° du DB de base » (à partir du DB xxxxx) indiqué lors du paramétrage dans le masque « **Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06, 16** ».

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait en deux étapes, de la manière suivante :

Accès à l'élément SIMATIC	Formule de transposition
bloc de données DB (DB résultant)	= (n° DB de base xxxxx + n° DB offset de start_register)
Mot de données DBW	= (n° du mot * 2)

Formule pour calculer start_register

Une fois connu le DB résultant (celui dans lequel écrire), l'adresse MODBUS **start_register** nécessaire au système maître peut être calculée selon la formule suivante :

$$\text{start_register} = ((\text{DB résultant} - \text{n}^\circ \text{ du DB de base}) * 512) + (\text{mot de données_DBW} / 2)$$

Seuls les numéros pairs de mot de données sont autorisés.

DATA-value

DATA-value (valeur du registre) peut prendre une valeur quelconque.

Exemple d'application

Exemple de paramétrage :

Tableau 9- 6 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06 et 16

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
0	à partir du bloc de données (n° DB de base)	DB 800

Télégramme de demande FONCTION 06 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
06H	Code de fonction FUNC
01H	start_register « poids fort »
80H	start_register « poids faible » DBW 768
2BH	DATA-value « poids fort »
1AH	DATA-value « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Télégramme de réponse FONCTION 06 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
06H	Code de fonction FUNC
01H	start_register « poids fort »
80H	start_register « poids faible » DBW 768
2BH	DATA-value « poids fort »
1AH	DATA-value « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS « start_register » 0180 hexa (384 décimal) est interprétée comme suit :

N° de registre MODBUS (start_register) = 0180 hexa															
15								9	8	7					0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
N° du DB de décalage = 00 hexa (0 décimal)								N° du mot. = 180 hexa (384 décimal)							

Bloc de données DB = (numéro de DB de base xxxx + (DB résultant) N° du DB de décalage) = (800 + 0) = 800;

Mot de données = (n° du mot * 2) DBW = (384 * 2) = 768;
--

L'accès s'applique au DB 800, mot de données DBW 768.

Autres exemples

Pour d'autres exemples, veuillez vous reporter à la description de FC 03.

9.7 Code de fonction 08 - Loop Back Diagnostic Test

Fonction

Cette fonction sert à vérifier la liaison de communication.

Elle n'a pas d'influence sur la CPU S7, ni sur les programmes et données utilisateur. C'est de façon autonome que le pilote renvoie au système maître le télégramme reçu.

Télégramme de demande

ADDR	FUNC	Diagnostic Code (poids fort, poids faible)	Test-Data	CRC
------	------	--	-----------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	Diagnostic Code (poids fort, poids faible)	Test-Data	CRC
------	------	--	-----------	-----

Code de diagnostic

Seul le **code de diagnostic 0000** est pris en charge.

Test-Data

Valeur quelconque (16 bits).

Exemple d'application

Télégramme de demande FONCTION 08 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
08H	Code de fonction FUNC
00H	Code de diagnostic « poids fort »
00H	Code de diagnostic« poids faible »
A5H	Valeur de test « poids fort »
C3H	Valeur de test « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Télégramme de réponse FONCTION 08 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
08H	Code de fonction FUNC
00H	Code de diagnostic « poids fort »
00H	Code de diagnostic« poids faible »
A5H	Valeur de test « poids fort »
C3H	Valeur de test « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

9.8 Code de fonction 15 - Force Multiple Coils

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS de forcer plusieurs bits dans les zones de mémoire SIMATIC énumérées ci-après.

Télégramme de demande

ADDR	FUNC	start_address	quantity	byte_count n	n DATA	CRC
------	------	---------------	----------	--------------	--------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	start_address	quantity	CRC
------	------	---------------	----------	-----

start_address

Le pilote interprète l'adresse de bit MODBUS "**start_address**" de la façon suivante :

il teste si l'adresse de début "start_address" se trouve dans l'une des zones indiquées lors du paramétrage dans le masque "**Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05, 15**" (de / à : Mémentos, Sorties, Temporisations, Compteurs).

Si l'adresse de bit MODBUS se trouve dans la zone start_address ,	il y a accès à la zone de mémoire SIMATIC	
de aaaaa à bbbbb	à partir du memento	M uuuuu.0
de ccccc à ddddd	à partir de la sortie	A ooooo.0

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait comme suit :

Début de l'accès par l'élément SIMATIC	Formule de transposition	
Octet de memento	=	((start_address - aaaaa) / 8) + uuuuu
Octet de sortie	=	((start_address - ccccc) / 8) + ooooo

Accès aux "mémentos" et "sorties"

Pour l'accès aux zones SIMATIC "Mémentos" et "Sorties", le numéro de bit restant est calculé, puis utilisé pour adresser le bit correspondant dans le premier/dernier octet de memento ou de sortie.

Accès aux "temporisations" et "compteurs"

L'accès aux zones SIMATIC Temporisations et Compteurs est interdit avec le code de fonction 15 et le pilote le refusera par un télégramme d'erreur.

Quantity

Toute valeur comprise entre **1** et **2040** est permise pour le nombre de bits **quantity**.

Remarque

Veuillez tenir compte des restrictions propres à chaque CPU, telles qu'elles sont indiquées au chapitre "Interface CPU-CP (Page 67)".

DATA

Le champ de données **DATA** contient des états logiques (valeurs quelconques).

Exemple d'application**Exemple de paramétrage :**

Tableau 9- 7 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05 et 15

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
de 0 à 2047	à partir du memento	M 1000.0
de 2048 à 2559	à partir de la sortie	A 256.0

Action :

Le système maître MODBUS souhaite forcer les mémentos M 1144.0 à M 1144.7 et M 1145.0 à M 1145.3 aux états logiques suivants :

Memento M 1144	7	6	5	4	3	2	1	0	Bit
	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	
Memento M 1145	7	6	5	4	3	2	1	0	Bit
	-	-	-	-	ON	OFF	OFF	ON	

Télégramme de demande FONCTION 15 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
0FH	Code de fonction FUNC
04H	start_address "poids fort"
80H	start_address "poids faible" (M 1144.0 ...)
00H	quantity "poids fort"
0CH	quantity "poids faible" (12 bits)
02H	Compteur d'octets byte_count
CDH	Etats logiques (M 1144.0 à M 1144.7)
09H	Etats logiques (M 1145.0 à M 1145.3)
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Télégramme de réponse FONCTION 15 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
0FH	Code de fonction FUNC
04H	start_address "poids fort"
80H	start_address "poids faible"
00H	quantity "poids fort"
0CH	quantity "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids faible"
xxH	Contrôle CRC "poids fort"

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS "coil_address" 0480 hexa (1152 décimal) se trouve dans la zone "Mémentos" :

$$\begin{aligned}
 \text{Octet de memento} &= ((\text{start_address} - \text{aaaaa}) / 8) + \text{uuuuu} \\
 &= ((1152 - 0) / 8) + 1000 \\
 &= 1144 ;
 \end{aligned}$$

Le numéro de bit restant s'obtient ainsi :

$$\begin{aligned}
 \text{Rest Bit_No.} &= ((\text{start_address} - \text{aaaaa}) \% 8) [\text{modulo } 8] \\
 &= ((1152 - 0) \% 8) \\
 &= 0 ;
 \end{aligned}$$

L'accès s'applique aux mémentos à partir du bit M 1144.0.

Autres exemples

Vous trouverez d'autres exemples d'accès à des mémentos et à des sorties dans la description du code de fonction FC 01.

9.9 Code de fonction 16 - Preset Multiple Registers

Fonction

Cette fonction permet au système maître MODBUS d'écrire plusieurs mots de données dans un bloc de données de la CPU SIMATIC.

Télégramme de demande

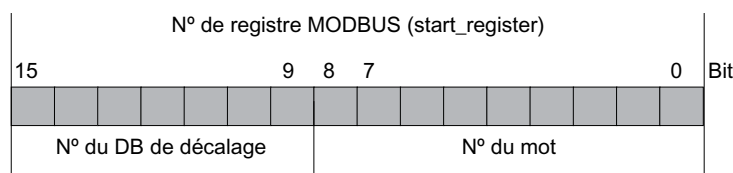
ADDR	FUNC	start_register	quantity	byte_count n	DATA (n, fort, faible)	CRC
------	------	----------------	----------	--------------	------------------------	-----

Télégramme de réponse

ADDR	FUNC	start_register	quantity	CRC
------	------	----------------	----------	-----

start_register

L'adresse de registre MODBUS « **start_register** » est interprétée par le pilote de la façon suivante :



Pour déterminer l'adresse, le pilote utilise ensuite le « N° du DB de base » (à partir du DB xxxxx) indiqué lors du paramétrage dans le masque « **Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06, 16** ».

Le calcul de l'adresse pour l'accès (transposition de l'adresse) se fait en deux étapes, de la manière suivante :

Accès à l'élément SIMATIC	Formule de transposition
bloc de données DB (DB résultant)	= (n° DB de base xxxxx + n° DB offset de start_register)
Mot de données DBW	= (n° du mot * 2)

Formule pour calculer start_register

Une fois connu le DB résultant (celui dans lequel écrire), l'adresse MODBUS **start_register** nécessaire au système maître peut être calculée selon la formule suivante :

$$\text{start_register} = ((\text{DB résultant} - \text{n}^\circ \text{ du DB de base}) * 512) + (\text{mot de données_DBW} / 2)$$

Seuls les numéros pairs de mot de données sont autorisés.

Quantity

Toute valeur comprise entre **1** et **127** est permise pour le nombre de registres **quantity**.
Veuillez tenir compte de la règle suivante :

$$(\text{Quantity})_{\text{max}} = 512 - \text{start_register}$$

Remarque

Veuillez tenir compte des restrictions propres à chaque CPU, telles qu'elles sont indiquées au chapitre « Interface CPU-CP (Page 67) ».

DATA (poids fort, poids faible)

Le champ **DATA (poids fort, poids faible)** (valeur de registre) peut contenir une valeur quelconque.

Exemple d'application**Exemple de paramétrage :**

Tableau 9- 8 Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 03, 06, 16

Adresse MODBUS dans le télégramme de transmission	Zone de mémoire SIMATIC	
0	à partir du bloc de données (n° DB de base)	DB 800

Action :

Le système maître MODBUS souhaite écrire les valeurs CD09 hexa, DE1A hexa, EF2B hexa dans les mots DBW100, DBW102, DBW104 du DB800.

Télégramme de demande FONCTION 16 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
10H	Code de fonction FUNC
00H	start_register « poids fort »
32H	start_register « poids faible » DBW 100
00H	quantity « poids fort »
03H	quantity « poids faible » (3 registres)
06H	Compteur d'octets byte_count
CDH	Valeur de registre - poids fort (DBW100)
09H	Valeur de registre - poids faible
DEH	Valeur de registre - poids fort (DBW102)
1AH	Valeur de registre - poids faible
EFH	Valeur de registre - poids fort (DBW104)
2BH	Valeur de registre - poids faible
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Télégramme de réponse FONCTION 16 :

05H	Adresse d'esclave ADDR
10H	Code de fonction FUNC
00H	start_register « poids fort »
32H	start_register « poids faible »
00H	quantity « poids fort »
03H	quantity « poids faible » (3 registres)
xxH	Contrôle CRC « poids faible »
xxH	Contrôle CRC « poids fort »

Calcul de l'adresse :

L'adresse MODBUS « start_register » 0032 hexa (50 décimal) est interprétée de la façon suivante :

N° du registre MODBUS (start_register) = 0032 hexa															
15							9	8	7					0	Bit
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
N° du DB de décalage = 00 hexa (0 décimal)								N° du mot. = 32 hexa (50 décimal)							

Bloc de données DB = (numéro de DB de base xxxx + (DB résultant) N° du DB de décalage) = (800 + 0) = 800;
--

Mot de données = (n° du mot * 2) DBW = (50 * 2) = 100;
--

L'accès s'applique au DB 800, mot de données DBW 100.

Autres exemples

Pour d'autres exemples, veuillez vous reporter à la description de FC 03.

Diagnostic du pilote

Fonctions de diagnostic

Les fonctions de diagnostic du CP permettent une localisation rapide des erreurs qui se manifestent. Vous disposez des moyens suivants :

- diagnostic par les DEL en face avant du CP,
- diagnostic via la sortie STATUS des blocs fonctionnels,
- diagnostic par la zone de signalisation des erreurs SYSTAT (seulement avec le CP 441-2),
- tampon de diagnostic du CP.

DEL de signalisation

Les DEL vous renseignent sur l'état de fonctionnement et/ou sur les dysfonctionnements possibles du CP. Elles vous donnent un premier aperçu des erreurs survenues, aussi bien internes qu'externes, ainsi que des erreurs spécifiques à l'interface.

Sortie STATUS des FB/SFB

Chaque bloc fonctionnel et bloc fonctionnel système possède une sortie STATUS pour le diagnostic des erreurs. La lecture de la sortie STATUS vous renseigne sur les erreurs survenues au cours de la communication. Vous pouvez exploiter le paramètre STATUS dans le programme utilisateur.

Zone de signalisation des erreurs SYSTAT (seulement avec le CP 441-2)

La zone de signalisation des erreurs SYSTAT est une zone de mémoire sur le CP 441-2 dans laquelle toutes les erreurs et tous les événements détectés sont consignés en détail. Vous pouvez lire cette zone SYSTAT en programmant le bloc fonctionnel système STATUS dans le programme utilisateur.

Tampon de diagnostic du CP

Toutes les erreurs et tous les événements décrits au paragraphe Tableau des erreurs/événements (Page 117) sont consignés dans le tampon de diagnostic du CP. Le manuel du CP vous expliquera comment lire le tampon de diagnostic.

10.1 Moyens de diagnostic avec le CP 341

10.1.1 Diagnostic par les DEL du CP 341

DEL

Les diodes électroluminescentes (DEL) vous renseignent sur le CP 341. Elles peuvent être classées en deux catégories :

DEL de défaut groupé	
• SF (rouge)	une erreur s'est produite ou reparamétrage.
DEL spéciales	
• TXD (verte)	émission en cours ; s'allume quand le CP 341 émet des données utiles via l'interface.
• RXD (verte)	réception en cours ; s'allume quand le CP 341 reçoit des données utiles via l'interface.

DEL de défaut groupé SF

La DEL de défaut groupé SF s'allume toujours après la mise sous tension et s'éteint après l'initialisation. Si des données de paramétrage ont été créées pour le CP 341, la DEL SF s'allume brièvement pendant le reparamétrage.

La DEL de défaut groupé SF s'allume lorsque les défauts suivants se produisent :

- erreur matérielle,
- erreur de microprogramme,
- erreur de paramétrage,
- BREAK (coupure de la ligne entre le CP 341 et le partenaire de communication).

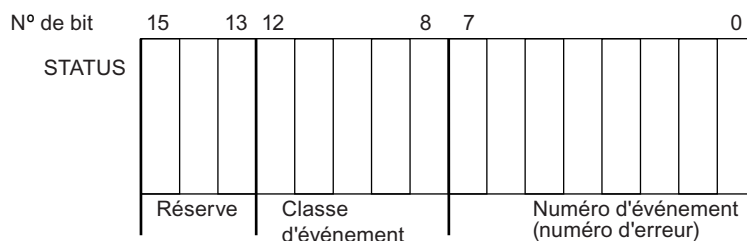
10.1.2 Messages de diagnostic des blocs fonctionnels du CP 341

Introduction

Chaque bloc fonctionnel dispose d'un paramètre STATUS permettant un diagnostic d'erreur. Les mêmes codes STATUS ont la même signification pour les deux blocs fonctionnels.

Codification classe d'événement/numéro d'événement

La figure suivante représente la structure du paramètre STATUS.



Le paragraphe « Tableau des erreurs/événements (Page 117) » énumère tous les événements et erreurs.

10.2 Moyens de diagnostic avec le CP 441-2

10.2.1 Diagnostic par les DEL du CP 441-2

Fonctions de signalisation

Les diodes électroluminescentes (DEL) vous renseignent sur le CP 441-2. Elles peuvent être classées en plusieurs catégories :

DEL de défaut groupé	
INTF	Erreur interne
EXTF	Erreur externe
DEL spéciales	
TXD	émission en cours ; s'allume quand le CP 441-2 émet des données utiles via l'interface.
RXD	réception en cours ; s'allume quand le CP 441-2 reçoit des données utiles via l'interface.
DEL d'erreurs de l'interface	
FAULT	Erreur d'interface

Erreurs signalées par les DEL

Le tableau suivant décrit les erreurs signalées par les DEL.

Affichage d'erreur	Description de l'erreur	Solution
INFT allumée	Le CP 441-2 signale une erreur interne, par ex. une erreur matérielle ou logicielle.	Pour obtenir des informations détaillées, programmez le SFB STATUS.
EXTF allumée	Le CP 441-2 signale une erreur externe, par ex. un BREAK sur la ligne.	Pour obtenir des informations détaillées, programmez le SFB STATUS.
FAULT éteinte	Interface prête à fonctionner ou cartouche interface non enfichée.	-
FAULT clignote lentement	Interface initialisée et prête à fonctionner, mais la communication via le bus de fond de panier S7-400 n'est pas possible.	Vérifiez la configuration et le paramétrage de la liaison.
FAULT clignote rapidement	Paramètres erronés, module d'interface non approprié ou défectueux (incompatibilité entre les paramètres du module et ceux de l'interface).	Vérifiez le paramétrage dans l'interface de paramétrage et/ou dans le module d'interface.
FAULT allumée	Absence de paramètres d'interface ou erreur grave dans la cartouche (matériel).	Effectuez le paramétrage avec l'interface de paramétrage et vérifiez le module d'interface.

10.2.2 Messages de diagnostic des blocs fonctionnels système du CP 441-2

Introduction

Chaque bloc fonctionnel système possède un paramètre STATUS pour le diagnostic d'erreur. Chaque code STATUS a toujours la même signification, quel que soit le bloc fonctionnel système utilisé. Le tableau ci-après décrit les messages STATUS les plus importants pour le CP. Vous trouverez une description complète et actuelle de tous les messages STATUS dans le manuel de référence « Logiciel système pour SIMATIC S7-300/400 - Fonctions standard et fonctions système ».

Erreurs signalées par la sortie STATUS du SFB

STATUS	Description de l'erreur
0	Pas d'erreur
1	Problèmes de communication entre le CP et la CPU
2	Acquittement négatif, la fonction ne peut être exécutée (par exemple le partenaire de couplage ne répond pas ou il envoie un acquittement négatif).
3	R-ID n'est pas connu sur cette liaison ou un moyen de communication manque.
4	Les nombres de zones de données ou les types de données ne correspondent pas entre eux.
5	Une demande de réinitialisation a été reçue.
6	Le bloc distant est à l'état inactif (DISABLED).
7	Le partenaire distant n'est pas dans l'état approprié.
8	L'accès à l'objet distant a été refusé, une erreur d'accès s'est produite sur le serveur (GET/PUT).
9	Avertissement de dépassement (ERROR=0) : des données reçues ont été écrasées par des données plus récentes.
10	L'accès à la mémoire locale utilisateur n'est pas possible (par exemple DB effacé).
11	Avertissement (ERROR=0) : la nouvelle tâche est sans effet, car la précédente n'est pas encore terminée.
12	L'instance est incompatible avec l'appel système ; le DB appelé n'est pas un DB d'instance, mais un DB normal.
13	Erreur dans la description du format
14	La liaison spécifiée n'existe pas (relation d'application), l'ID est inconnue. il faut indiquer l'ID locale utilisée lors de la configuration de la liaison.
15	La liaison spécifiée par l'ID est établie.
16	La liaison ne peut être établie en raison d'un manque de ressources.

Affichage et évaluation de la sortie STATUS

Vous pouvez visualiser et analyser la sortie STATUS des blocs fonctionnels système à l'aide de la table des variables de STEP 7.

Remarque

En lisant la zone SYSTAT avec la tâche STATUS, vous obtiendrez des informations détaillées sur les erreurs/événements survenus lors de la communication entre le CP, la CPU associée et le partenaire de la communication.

10.2.3 Lecture de la zone SYSTAT de signalisation des erreurs pour le CP 441-2

Lecture par le FB de communication

La zone de signalisation des erreurs SYSTAT est déjà **lue** par le **FB de communication MODBUS**.

Le FB lit la zone SYSTAT cycliquement et la range dans le DB d'instance à partir du mot DBW 40 (voir aussi le chapitre « Mise en service du FB de communication » (Page 57)).

Remarque

Comme la tâche STATUS se déroule de manière asynchrone par rapport aux autres tâches d'une liaison, il n'est pas possible d'associer aux messages d'erreur un SFB avec un R_ID précis. Par conséquent, les erreurs survenues sur la liaison peuvent être signalées, mais sans indication de l'appel de SFB qui les a provoquées.

10.2.4 Diagnostic par la zone de signalisation des erreurs SYSTAT du CP 441-2

Introduction

La zone de signalisation des erreurs SYSTAT est une zone de données sur le CP 441-2 dans laquelle toutes les erreurs et tous les événements détectés sont consignés en détail. La zone SYSTAT contient six événements pour chaque interface ainsi que des renseignements sur l'état de fonctionnement du CP et sur l'état de la zone SYSTAT.

Organisation de la zone SYSTAT

Les six premiers événements ou erreurs détectés par le CP sont consignés dans la zone SYSTAT. Tant que la zone SYSTAT n'aura pas été effacée, aucun autre message ne pourra y être inscrit.

Les erreurs et événements sont écrits dans le paramètre LOCAL de la manière suivante :

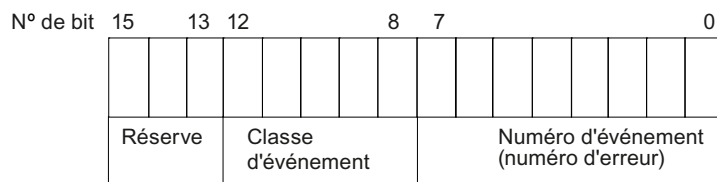
Octet 0	état de fonctionnement du CP(02H pour MARCHE, 05H pour DEFAULT)	
Octet 1	Réservé	
Octet 2	Bit 0 - F	erreur consignée dans la zone SYSTAT
	Bit 1 - U	dépassement du nombre d'erreurs
	Bit 2 - B	BREAK
Octet 3	Réservé	
Octets 4/5	Evénement 1	
Octets 6/7	Evénement 2	
Octets 8/9	Evénement 3	
Octets 10/11	Evénement 4	
Octets 12/13	Evénement 5	
Octets 14/15	Evénement 6	

Effacement de la zone SYSTAT

Une fois la zone SYSTAT lue avec le SFB STATUS, les messages en sont automatiquement effacés.

Codification

Le principe de numérotation des événements de la zone SYSTAT est le suivant :



Les classes et numéros d'événements sont expliqués en détail dans les paragraphes suivants ou dans le manuel décrivant les liaisons point à point du CP 441-2.

Remarque

Avec les pilotes chargeables, les classes d'événements ou leurs numéros dans la zone SYSTAT diffèrent en partie de ceux utilisés avec les pilotes standard.

Les **paragraphes suivants** mentionnent tous les **numéros et classes d'événements modifiés**, avec la signification qu'ils prennent **pour le pilote qui nous occupe**.

Si vous ne trouvez pas un événement dans cette énumération, c'est qu'il a la même signification que pour les liaisons standard et qu'il est décrit dans le manuel du CP 441-2.

10.3 Tableau des erreurs/événements

Classes d'événements

Les classes d'événements suivantes sont définies :

Classe d'événement	Description	Décrit dans
1	Erreurs matérielles sur le CP	Manuel du CP
2	Erreurs à l'initialisation	Manuel du CP
3	Erreurs au paramétrage des blocs de communication	Manuel du CP
4	Erreurs détectées par le CP dans l'échange entre le CP et la CPU	Manuel du CP
5	Erreurs dans l'exécution d'une tâche CPU	Manuel du CP, manuel du pilote
6	Erreurs dans l'exécution d'une tâche du partenaire	Manuel du CP
7	erreur d'émission	Manuel du CP
8	Erreur de réception	Manuel du pilote
9	Réception d'un télégramme d'erreur du partenaire	Non utilisée
10	Erreurs détectées par le CP dans le télégramme de réponse du partenaire.	Non utilisée
14	Erreurs de traitement générales commises par le pilote chargeable	Manuel du pilote

10.3.1 Code d'erreur dans SYSTAT pour une « erreur tâche CPU »

Description

Classe d'événements 5 (05H) « erreur tâche CPU »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
05 18H	24	La longueur des données à émettre est trop grande (> 4 Ko) ou la longueur paramétrée dans SEND est trop petite.	Vérifiez le FB de communication et le recharger si nécessaire.

10.3.2 Codes d'erreur dans SYSTAT pour les « erreurs de réception »

Description

Classe d'événements 8 (08H) « erreurs de réception »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
08 06H	6	Dépassement du délai inter-caractères (DEC)	Corrigez l'erreur chez le partenaire ou éliminez les parasites sur la ligne de transmission.
08 0CH	12	Une erreur de transmission (erreur de parité, de dépassement, de bits stop (délimiteur)) a été détectée pour un caractère.	Vérifiez qu'il n'y a pas de parasites sur la ligne de transmission. Le cas échéant, modifiez la configuration de votre système ou le câblage. Vérifiez que les paramètres du protocole ont les mêmes valeurs pour le CP et son partenaire : vitesse de transmission, nombre de bits de données, parité, nombre de bits stop.
08 0DH	13	BREAK La ligne de réception vers le partenaire est interrompue.	Etablissez la liaison entre les appareils ou mettez l'appareil du partenaire sous tension. En exploitation TTY, testez si un courant circule sur la ligne à l'état repos. Avec une liaison RS422/ 485 (X27), vérifiez et modifiez au besoin le pré-réglage de la ligne de réception à deux fils R(A);R(B).
08 30H	48	Message Broadcast non autorisé avec ce code de fonction	Le système maître MODBUS ne peut émettre un message Broadcast qu'avec les codes de fonction qui l'autorisent.
08 31H	49	Le code de fonction reçu n'est pas autorisé.	Ce code de fonction ne peut être utilisé avec ce pilote.
08 32H	50	Le nombre maximal de bits ou de registres a été dépassé, ou le nombre de bits n'est pas un multiple de 16 pour un accès à l'une des zones SIMATIC des temporisations ou des compteurs.	Limitez le nombre maximal de bits à 2040, celui des registres à 127. Accès aux temporisations ou compteurs SIMATIC seulement par blocs de 16 bits.
08 33H	51	Le nombre de bits ou celui des registres n'est pas le même dans le code de fonction FC 15/16 et dans l'élément de télégramme byte_count.	Corriger le nombre de bits, le nombre de registres ou byte_count.
08 34H	52	Détection d'un codage binaire incorrect pour "Mettre bit à 1" / "Mettre bit à 0".	Utilisez exclusivement les codages 0000hexa ou FF00hexa avec FC 05.
08 35H	53	Sous-code de diagnostic illicite (≠ 0000hexa) détecté pour le code de fonction FC 08 « Loop Back Test ».	Utilisez exclusivement le sous-code 0000hexa avec FC 08.

Classe d'événements 8 (08H) « erreurs de réception »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
08 36H	54	La valeur du total de contrôle CRC 16 calculée en interne ne correspond pas au total de contrôle CRC reçu.	Vérifiez le calcul du total de contrôle dans le système maître MODBUS.
08 37H	55	Erreur dans la succession des télégrammes : le système maître MODBUS a émis un nouveau télégramme de demande avant que le pilote n'ait transmis le dernier télégramme de réponse.	Augmentez le temps d'attente de la réponse paramétré sur le système maître MODBUS.

10.3.3 Codes d'erreur dans SYSTAT pour les « erreurs générales de traitement »

Classe d'événement 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 01H	1	Erreur à l'initialisation de la procédure SCC propre au pilote	Veillez reparamétrer le pilote et le charger.
0E 02H	2	Erreur au démarrage du pilote : mauvaise procédure SCC active (pilote SCC). Le pilote ne peut fonctionner avec cette procédure SCC.	Veillez reparamétrer le pilote et le charger.
0E 03H	3	Erreur au démarrage du pilote : mauvaise procédure de transfert des données active (interface avec les SFB). Le pilote ne peut fonctionner avec cette procédure de transfert.	Veillez reparamétrer le pilote et le charger.
0E 04H	4	Erreur au démarrage du pilote : cartouche interface illicite. Le pilote ne peut fonctionner avec la cartouche interface paramétrée.	Vérifiez le paramétrage et rectifiez-le.
0E 05H	5	Erreur de clé électronique du pilote : la clé électronique n'est pas enfichée ou elle est défectueuse. Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Vérifiez qu'une clé électronique de pilote est enfichée dans le CP. Si c'est le cas, changez la clé défectueuse.
0E 06H	6	Erreur de clé électronique du pilote : le contenu de la clé électronique n'est pas correct. Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Procurez-vous une clé électronique correcte auprès de l'agence Siemens qui vous a fourni le pilote.
:	:		
0E 10H	16	Erreur interne de procédure : boucle de défaut sur le système de traitement Emission.	Démarrage à froid du CP (mise sous tension)

Classe d'événement 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 11H	17	Erreur interne de procédure : boucle de défaut sur le système de traitement Réception.	Démarrage à froid du CP (mise sous tension)
0E 12H	18	Erreur interne de procédure du CP (actif) : boucle de défaut	Démarrage à froid du CP (mise sous tension)
0E 13H	19	Erreur interne de procédure du CP (passif) : boucle de défaut	Démarrage à froid du CP (mise sous tension)

Classe d'événements 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement <Paramétrage> »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 20H	32	Pour cette liaison de données, le nombre de bits de données doit être défini à 8. Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 21H	33	Le facteur de multiplication paramétré pour le délai inter-caractères n'est pas compris entre 1 et 10. Le pilote utilise la valeur par défaut 1.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 22H	34	Le mode de fonctionnement choisi pour le pilote n'est pas autorisé. Choisissez le mode « normal » ou « modem ». Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 23H	35	L'adresse d'esclave paramétrée est illicite. Une adresse d'esclave 0 n'est pas autorisée. Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 24H	36	Les limites paramétrées pour les accès en écriture sont illicites. Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 25H	37	Une combinaison « de/à » illicite a été paramétrée lors de la saisie des zones de « Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05, 15 » (Mémentos, Sorties, Temporisations, Compteurs). Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 26H	38	Une combinaison « de/à » illicite a été paramétrée lors de la saisie des zones de « Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 02 » (Mémentos, Entrées). Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.

Classe d'événements 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement <Paramétrage> »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 27H	39	Une combinaison « de/à » qui se chevauche a été paramétrée lors de la saisie des zones de « Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 01, 05, 15 » (Mémentos, Sorties, Temporisations, Compteurs). Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 28H	40	Une combinaison « de/à » qui se chevauche a été paramétrée lors de la saisie des zones de « Transposition de l'adressage MODBUS pour FC 02 » (Mémentos, Entrées). Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Corrigez le paramétrage du pilote.
0E 2EH	46	Une erreur s'est produite à la lecture du fichier des paramètres de l'interface. Le pilote n'est pas prêt à fonctionner.	Démarrage à froid du CP (mise sous tension)

Classe d'événements 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement <CPU-CP> »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 30H	48	Erreur interne de transfert à la CPU : mauvais type d'acquiescement.	Si elle se produit sporadiquement, elle peut être ignorée.
0E 31H	49	Dépassement du délai lors du transfert de données à la CPU.	Contrôlez l'interface CPU - CP.
0E 32H	50	Erreur lors du transfert de données à la CPU avec RCV : analyser la cause - les détails se trouvent avant cette inscription dans la zone SYSTAT.	Contrôlez l'interface CPU - CP.
0E 33H	51	Erreur interne lors du transfert de données à la CPU : état illicite de la procédure interne.	Contrôlez l'interface CPU - CP.
:	:		
0E 38H	56	Erreur lors de l'accès à l'une des zones SIMATIC « Mémentos, Sorties, Temporisations, Compteurs, Entrées » avec le code de fonction FC 01 ou FC 02 : par exemple l'entrée n'existe pas ou la tentative de lecture déborde la fin de la zone.	Vérifiez que la zone SIMATIC adressée existe bien et que vous n'avez pas tenté un accès au-delà de la fin de la zone.
0E 39H	57	Erreur lors de l'accès à la zone SIMATIC « Blocs de données » avec le code de fonction FC 03, 04, 06, ou 16 : bloc de données inexistant ou trop court.	Vérifiez que le bloc de données adressé existe bien et qu'il est assez long.

Classe d'événements 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement <CPU-CP> »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 3AH	58	Erreur lors de l'exécution d'une tâche d'écriture avec le code de fonction FC 05 ou 15 : bloc de données d'instance du FB MODBUS inexistant ou trop court.	Vérifiez que le bloc de données d'instance associé au FB de communication MODBUS existe bien et qu'il est assez long.
0E 3BH	59	Attente de l'acquittement lors de l'exécution d'une tâche d'écriture par le FB de communication MODBUS.	Vérifiez la configuration de la liaison ainsi que l'interface CP-CPU (SFB BSEND) ; au besoin, rechargez le FB de communication MODBUS.
0E 3CH	60	Tâche non autorisée pour ce pilote.	Seuls sont autorisés les blocs SFB SEND, STATUS (avec CP 441-2 seulement).

Classe d'événements 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement <Evaluation de la réception> »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 50H	80	Pour les zones SIMATIC des temporisations et des compteurs, qui sont orientées mot, le numéro de bit restant résultant de l'adresse MODBUS est ≠ 0.	N'utilisez que des adresses MODBUS donnant des numéros de bit corrects.
0E 51H	81	L'adresse MODBUS reçue n'est pas dans les zones « de/à » paramétrées. (cf. chapitre "Paramétrage du pilote chargeable (Page 37)")	N'utilisez comme adresse dans le télégramme de demande que des adresses définies auparavant lors du paramétrage.
0E 52H	82	• Dépassement d'une limite de zone SIMATIC lors d'une tentative d'accès du système maître MODBUS : le n° de DB résultant est < 1 • Accès à une zone non validée (paramétrage) • Accès en écriture au DB d'instance du FB de communication.	Limitez les accès aux zones de mémoire SIMATIC permises.
0E 53H	83	Dépassement d'une limite de zone SIMATIC lors d'une tentative d'accès du système maître MODBUS. par exemple dépassement de capacité lors du calcul du n° de DB résultant (> 65535)	Limitez les accès aux zones de mémoire SIMATIC permises.
0E 54H	84	Accès débordant la fin de zone paramétrée ou la fin de zone SIMATIC.	Limitez les accès aux zones de mémoire SIMATIC permises.
0E 55H	85	Un accès en écriture à cette zone de mémoire SIMATIC n'est pas autorisé.	N'accédez en écriture qu'aux zones de données SIMATIC des mémentos ou des sorties.

Classe d'événements 14 (0EH) « Pilote chargeable - Erreurs générales de traitement <Evaluation de la réception> »			
Classe d'événements et n° (hexa)	Numéro d'événement (décimal)	Texte de l'événement	Solution
0E 56H	86	Impossible d'exploiter la liaison, car le FB de communication n'est pas lancé.	Appelez le FB de communication MODBUS dans le programme utilisateur STEP 7 de manière cyclique. Au besoin, recommencez l'initialisation du FB de communication MODBUS.
0E 57H	87	Erreur dans le FB de communication MODBUS lors de l'exécution du code de fonction MODBUS.	Analysez la cause précise de l'erreur comme il est expliqué au chapitre « Diagnostic du FB (Page 125)».

Diagnostic du FB

Fonctions de diagnostic

Le FB de communication MODBUS a deux **paramètres de sortie** servant à indiquer les erreurs :

- paramètre ERROR_NR,
- paramètre ERROR_INFO.

ERROR_NR, ERROR_INFO

Les erreurs survenues sont indiquées par la sortie **ERROR_NR**.

La sortie **ERROR_INFO** donne des informations complémentaires sur l'erreur indiquée dans la sortie ERROR_NR.

Effacement des erreurs

Les erreurs sont effacées en cas de front montant à l'entrée CP_START.

De plus, les indicateurs d'erreur peuvent être effacés par l'utilisateur à tout instant quand cela est nécessaire.

11.1 Diagnostic au moyen des paramètres ERROR_NR, ERROR_INFO

ERROR_NR 1 à 9

Erreur lors de l'initialisation du FB et du CP

Les numéros d'erreur 1 à 9 signalent une initialisation avec erreur. Le paramètre CP_START_ERROR est à 1.

La communication MODBUS avec le système maître est impossible.

ERROR_NR 10 à 19

Erreurs durant l'exécution d'un code de fonction

Les numéros d'erreur 10 à 19 indiquent l'apparition d'une erreur durant l'exécution d'un code de fonction. Le CP a envoyé au FB de communication une tâche de traitement non autorisée.

L'erreur est également signalée au pilote.

Les tâches de traitement qui suivent sont traitées.

ERROR_NR 90 à 99

Autres défauts

Une erreur de traitement s'est produite.

L'erreur n'est pas signalée au pilote.

Les tâches de traitement qui suivent sont traitées.

11.1.1 Erreurs à « l'initialisation »

ERROR_NR (décimal)	CPx41	ERROR_INFO	Texte d'erreur	Solution
0	CPx41	0	Pas d'erreur.	
1	CPx41	SFC 51->RET_VAL	Erreur à la lecture de la liste d'état système avec SFC51.	Analysez RET_VAL dans ERROR_INFO et éliminez la cause de l'erreur.
2	CPx41		Temps d'attente lors de l'initialisation du CP ou erreur lors de l'initialisation du CP	Vérifiez que c'est bien le protocole « MODBUS Esclave » qui a été paramétré pour l'interface du CP. Analysez ERROR_INFO.
	CP 341	FB 8 -> STATUS	Erreur dans la tâche P_SND_RK	Vérifiez l'adresse de module LADDR sur le FB de communication.
	CP 441	SFB 12->STATUS	Erreur dans la tâche BSEND	Vérifiez l'ID de liaison sur le FB de communication.

11.1.2 Erreurs lors de « l'exécution de codes de fonction »

ERROR_NR (décimal)	ERROR_INFO	Texte d'erreur	Solution
10	Code de traitement	Le pilote a remis une fonction de traitement illicite au FB de communication.	Démarrage à froid du CP (mise sous tension)
11	Adresse de début	Le pilote a remis une adresse de début illicite au FB de communication.	Contrôlez l'adresse MODBUS envoyée par le maître.
12	Nombre de registres	Le pilote a remis un nombre de registres illicite au FB de communication : nombre de registres = 0.	Contrôlez le nombre de registres du maître MODBUS ; au besoin démarrage à froid du CP (mise sous tension).
13	Nombre de registres	Le pilote a remis un nombre de registres illicite au FB de communication : nombre de registres > 128.	Contrôlez le nombre de registres du maître MODBUS ; au besoin démarrage à froid du CP (mise sous tension).
14	Adresse de fin des mémentos M	Tentative d'accès à la zone « Mémentos » SIMATIC débordant la fin de la zone. Attention : la longueur de la zone varie selon le type de CPU SIMATIC.	Dans le maître MODBUS, réduisez l'adresse de début MODBUS ou la longueur de l'accès.
15	Adresse de fin des sorties A	Tentative d'accès à la zone des sorties SIMATIC débordant la fin de la zone. Attention : la longueur de la zone varie selon le type de CPU SIMATIC.	Dans le maître MODBUS, réduisez l'adresse de début MODBUS ou la longueur de l'accès.
16	Adresse de fin des temporisations T	Tentative d'accès à la zone « Temporisations » SIMATIC débordant la fin de la zone. Attention : la longueur de la zone varie selon le type de CPU SIMATIC.	Dans le maître MODBUS, réduisez l'adresse de début MODBUS ou la longueur de l'accès.
17	Adresse de fin des compteurs Z	Tentative d'accès à la zone « Compteurs » SIMATIC débordant la fin de la zone. Attention : la longueur de la zone varie selon le type de CPU SIMATIC.	Dans le maître MODBUS, réduisez l'adresse de début MODBUS ou la longueur de l'accès.
18	0	Zone de mémoire SIMATIC inadmissible transmise par le pilote au FB de communication	Le cas échéant, démarrage à froid du CP (mise sous tension)
19		Erreur lors de l'accès à la périphérie SIMATIC	Vérifiez que la périphérie requise existe et ne présente pas d'erreur.

11.1.3 Erreurs « diverses »

ERROR_NR (décimal)	CPx41	ERROR_INFO	Texte d'erreur	Solution
90	CP 341	FB 8 -> STATUS	Erreur lors de l'émission d'un message d'acquittement au pilote avec FB 8 P_SND_RK	Analysez les informations données par STATUS
	CP 441	SFB 12->STATUS	Erreur lors de l'émission d'un message d'acquittement au pilote avec SFB 12 (BSEND)	
91	CPx41	SFB 22->STATUS	Erreur à la lecture de SYSTAT avec SFB 22 (STATUS)	Analysez les informations données par STATUS
92	CPx41	FB 7 -> STATUS	Erreur à l'exécution d'un appel RECEIVE/FETCH avec FB 7 (RCV_RK)	Analyser FB 7-STATUS

Caractéristiques techniques

A.1 Caractéristiques techniques

Temps de transmission

Les tableaux suivants présentent des temps de transmission mesurés pour les différents codes de fonction.

Pour les mesures, on a utilisé un automate programmable S7-300 avec une CPU 315-2 DP (6ES7315-2AF01-0AB0) et un CP 341, et comme partenaire un automate programmable S7-400 avec une CPU 414 (6ES7414-1XG01-0AB0) et un CP 441-2. Dans chaque cas, on a mesuré :

- la durée depuis le déclenchement de la tâche dans le programme utilisateur, y compris le temps de traitement dans le maître,
- le temps de transmission de la tâche au partenaire via l'interface série,
- la durée de traitement dans l'esclave,
- le temps nécessaire à la transmission de l'acquittement sur l'interface série.

La durée d'une transmission complète s'obtient en additionnant ces quatre valeurs.

Si vous utilisez un autre appareil comme partenaire (maître ou esclave), vous devrez employer, au lieu des durées figurant dans la table, les durées correspondantes de cet appareil soit pour le maître, soit pour l'esclave. Les temps pris par la tâche et par l'acquittement restent les mêmes, ils ne dépendent que de la vitesse de transmission employée.

L'esclave est le CP 341

Code de fonction 1 (lecture) – Read Coil (Output) Status (durées en msec.)

Vitesse de transmission (bauds)	300			
Données utiles	Maître CP 441-2	Tâche	Esclave CP 341	Acquittement
1 octets	229	257	179	184
10 octets	229	257	179	514
20 octets	229	257	180	882
50 octets	232	257	182	1986
100 octets	236	257	192	3824
200 octets	243	257	208	7501
255 octets	251	257	214	9487

Vitesse de transmission (bauds)	9600			
Données utiles	Maître CP 441-2	Tâche	Esclave CP 341	Acquittement
1 octets	74	8	18	6
10 octets	75	8	19	16
20 octets	77	8	19	27
50 octets	83	8	62	62
100 octets	90	8	119	119
200 octets	92	8	235	235
255 octets	95	8	296	296

Vitesse de transmission (bauds)	76800			
Données utiles	Maître CP 441-2	Tâche	Esclave CP 341	Acquittement
1 octets	73	1	13	1
10 octets	74	1	13	2
20 octets	76	1	13	3
50 octets	86	1	20	8
100 octets	93	1	29	15
200 octets	95	1	45	29
255 octets	97	1	50	37

L'esclave est le CP 341

Code de fonction 15 (écriture) – Force Multiple Coils (durées en msec.)

Vitesse de transmission (bauds)	300			
Données utiles	Maître CP 441-2	Tâche	Esclave CP 341	Acquittement
1 octets	205	331	199	257
10 octets	206	662	200	257
20 octets	206	1028	201	257
50 octets	208	2132	212	257
100 octets	211	3971	223	257
200 octets	217	7648	238	257
255 octets	221	9634	243	257

Vitesse de transmission (bauds)	9600			
Données utiles	Maître CP 441-2	Tâche	Esclave CP 341	Acquittement
1 octets	48	10	41	8
10 octets	48	20	41	8
20 octets	50	32	43	8
50 octets	52	67	48	8
100 octets	55	124	56	8
200 octets	63	239	74	8
255 octets	67	301	88	8

Vitesse de transmission (bauds)	76800			
Données utiles	Maître CP 441-2	Tâche	Esclave CP 341	Acquittement
1 octets	58	1	40	1
10 octets	61	3	43	1
20 octets	62	4	43	1
50 octets	63	8	44	1
100 octets	64	15	50	1
200 octets	66	30	69	1
255 octets	68	38	85	1

L'esclave est le CP 441-2

Code de fonction 1 (lecture) – Read Coil (Output) Status (durées en msec.)

Vitesse de transmission (bauds)	300			
Données utiles	Maître CP 341	Tâche	Esclave CP 441-2	Acquittement
1 octets	236	257	188	184
10 octets	236	257	190	515
20 octets	238	257	190	882
50 octets	244	257	193	1986
100 octets	280	257	199	3824
200 octets	286	257	207	7502
255 octets	288	257	216	9487

Vitesse de transmission (bauds)	9600			
Données utiles	Maître CP 341	Tâche	Esclave CP 441-2	Acquittement
1 octets	33	8	40	6
10 octets	33	8	43	16
20 octets	35	8	44	28
50 octets	42	8	45	62
100 octets	56	8	56	120
200 octets	75	8	64	235
255 octets	82	8	77	296

Vitesse de transmission (bauds)	76800			
Données utiles	Maître CP 341	Tâche	Esclave CP 441-2	Acquittement
1 octets	35	1	23	1
10 octets	36	1	25	2
20 octets	37	1	26	3
50 octets	46	1	27	8
100 octets	61	1	30	15
200 octets	82	1	39	29
255 octets	92	1	48	37

L'esclave est le CP 441

Code de fonction 15 (écriture) – Force Multiple Coils (durées en msec.)

Vitesse de transmission (bauds)	300			
Données utiles	Maître CP 341	Tâche	Esclave CP 441-2	Acquittement
1 octets	225	331	223	257
10 octets	227	662	224	257
20 octets	227	1030	228	257
50 octets	227	2132	232	257
100 octets	229	3971	236	257
200 octets	230	7648	243	257
255 octets	237	9634	255	257

Vitesse de transmission (bauds)	9600			
Données utiles	Maître CP 341	Tâche	Esclave CP 441-2	Acquittement
1 octets	64	11	62	8
10 octets	64	21	63	8
20 octets	69	32	64	8
50 octets	69	67	68	8
100 octets	72	124	70	8
200 octets	75	239	76	8
255 octets	75	301	86	8

Vitesse de transmission (bauds)	76800			
Données utiles	Maître CP 341	Tâche	Esclave CP 441-2	Acquittement
1 octets	60	1	56	1
10 octets	60	3	58	1
20 octets	62	4	58	1
50 octets	64	9	60	1
100 octets	67	16	67	1
200 octets	72	30	77	1
255 octets	77	38	84	1

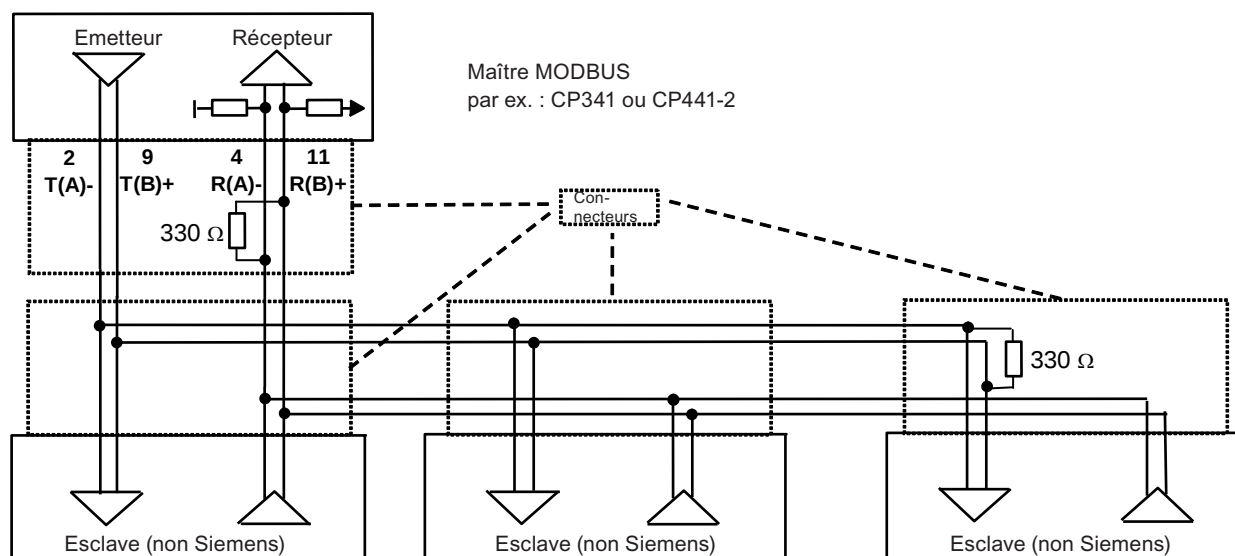
Capacité mémoire

Le tableau ci-dessous indique, en octets, la place mémoire requise par les blocs fonctionnels du CP 341 (FB 80) et du CP 441-2 (FB 180). Pour savoir quelle place mémoire nécessitent les FB 7 et 8, veuillez consulter le manuel du CP 341.

Bloc	Nom	Version	Mémoire de chargement	Mémoire vive	Données locales
FB 80	MODB_341	1.0	2770	2034	104
FB 180	MODB_441	1.0	2982	2360	102

Schémas de câblage multipoint

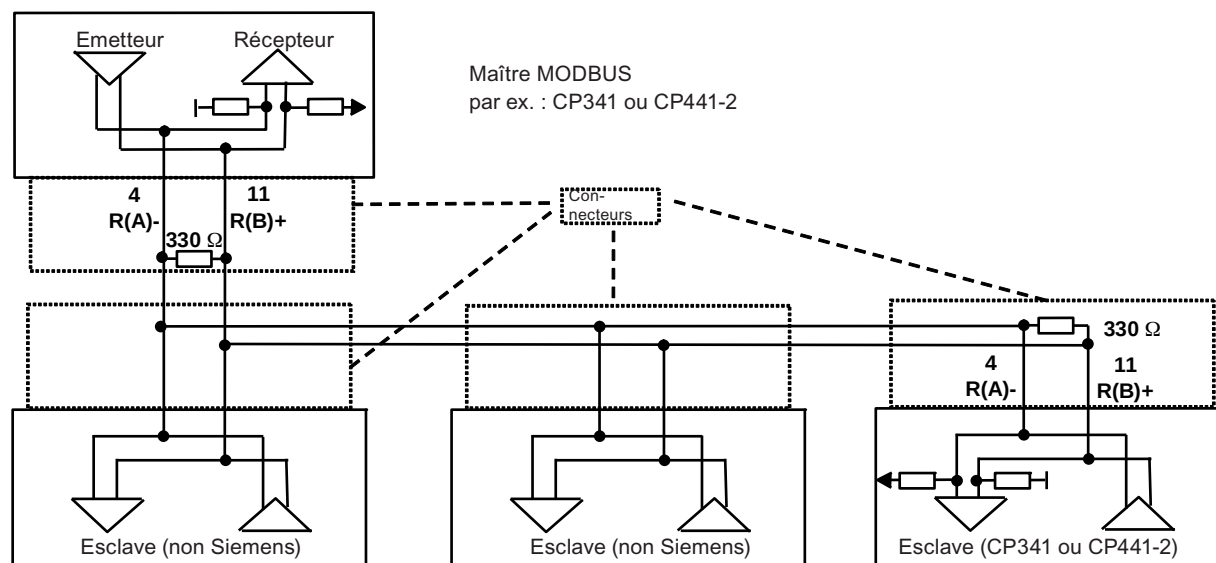
Schéma de câblage RS422 Multipoint (MODBUS Multipoint)



IMPORTANT

En mode de fonctionnement **RS422**, vous pouvez utiliser un CP 341 ou CP 441-2 **uniquement comme « Maître »** car les câbles d'émission ne peuvent pas être commutés à l'état « Tri State ».

Schéma de câblage RS485 Multipoint (MODBUS Multipoint)



Les remarques suivantes sont valables pour les deux modes de fonctionnement :

- Le câble GND (PIN 8 pour CP 341 / CP 441-2) doit être connecté aux deux extrémités
- Le boîtier doit être entièrement blindé
- Le connecteur de chaque dernier récepteur d'une chaîne de partenaires doit avoir une résistance de terminaison d'environ 330 Ω.
- Type de câble recommandé : LIYCY 3 x 2 x 0,14, R(A)/R(B) ou T(A)/T(B) à paires torsadées
- Le câblage avec « câbles de dérivation » n'est pas autorisé.

Bibliographie

C.1 Bibliographie

Protocole MODBUS

- /1/ Gould Modbus Protocol
Reference Guide
PI-MBUS-300 Rev B
GOULD Electronics

Glossaire

Aide en ligne

STEP 7 vous offre la possibilité d'afficher des textes d'aide contextuels à l'écran lors du travail avec le logiciel de programmation.

Appel du bloc

On désigne par appel de bloc le branchement du traitement du programme dans le bloc appelé.

Bloc

Les blocs sont des parties du programme utilisateur délimitées par leur fonction, leur structure ou leur utilisation. Dans STEP 7, on distingue :

- des blocs de code (FB, FC, OB, SFB, SFC)
- des blocs de données (DB, SDB)
- les types de données définis par l'utilisateur (UDT)

Bloc de données (DB)

Les blocs de données sont des blocs contenant des données et des paramètres employés par le programme utilisateur. Contrairement à tous les autres blocs, ils ne contiennent pas d'instructions. Il existe des blocs de données globaux et des blocs de données d'instance.

L'accès aux données contenues dans les blocs de données peut être absolu ou symbolique. Les données complexes peuvent être stockées de manière structurée.

Bloc de données d'instance

Un bloc de données d'instance enregistre les paramètres effectifs et les données statistiques des blocs fonctionnels. Un bloc de données d'instance peut être affecté à appel de FB ou à une hiérarchie d'appel des blocs fonctionnels.

Blocs fonctionnels (FB)

Les blocs fonctionnels sont des éléments du programme utilisateur et sont des "blocs avec mémoire" suivant la norme CEI. La mémoire du bloc fonctionnel est un bloc de données associé, le "bloc de données d'instance". Les blocs fonctionnels sont paramétrables. Vous pouvez les utiliser avec ou sans paramètres.

Blocs fonctionnels système (SFB)

Un bloc de données fonctionnel système SFC est un bloc fonctionnel avec mémoire intégré dans le système d'exploitation de la CPU qui peut être appelé, si nécessaire, dans le programme utilisateur, au même titre qu'un bloc fonctionnel FB.

Blocs système

Les blocs système diffèrent des autres blocs en ceci qu'ils sont déjà intégrés au système S7-300/400 et sont mis à disposition pour des fonctions système déjà définies. Il y a des blocs de données système, des fonctions système et des blocs fonctionnels système.

Chargement dans la PG

Chargement d'objets à charger, par ex. blocs de code, de la mémoire de chargement de l'unité centrale (CPU) dans la console de programmation.

Chargement depuis la PG

Chargement d'objets à charger, par ex. blocs de code, de la console de programmation dans la mémoire de chargement de l'unité centrale (CPU).

Châssis

Le châssis (rack) contient des emplacements d'enfichage pour les modules.

Configuration

On entend par configuration l'ensemble des modules individuels d'un système d'automatisation.

Configuration des liaisons (CP 441-2 uniquement)

La configuration des liaisons consiste à indiquer une ID de liaison dans le bloc fonctionnel système. Les blocs fonctionnels système de deux partenaires peuvent communiquer via cette ID de liaison.

CPU

Central Processing Unit = unité centrale de l'automate S7, comportant une unité de commande, une unité de calcul, des mémoires, un programme système et des interfaces avec les modules de périphérie.

CRC

Cyclic Redundancy Check = total de contrôle à haute probabilité de détection d'erreurs.

En ligne/hors ligne

En mode en ligne, il y a une liaison de données entre le système d'automatisation et la console de programmation, en mode hors ligne il n'y en a pas.

Evénements de diagnostic

Un événement de diagnostic provoque la création d'une entrée dans le tampon de diagnostic de la CPU. Les événements de diagnostic se distinguent de la manière suivante :

- Défaut sur un module
- Défaut dans le câblage du process
- Erreur système dans la CPU
- Changement d'état de fonctionnement de la CPU
- Erreurs dans le programme utilisateur
- Evénements de diagnostic personnalisés.

Fonctions de diagnostic

Les fonctions de diagnostic englobent l'ensemble du diagnostic système et comportent la détection, l'évaluation et la signalisation d'erreurs au sein du système d'automatisation.

Fonctions système (SFC)

Une fonction système SFC est une fonction sans mémoire intégrée dans le système d'exploitation de la CPU qui peut être appelée, si nécessaire, dans le programme utilisateur, au même titre qu'une fonction FC.

Hardware (matériel)

On entend par matériel tout l'équipement physique et technique d'un système d'automatisation.

Interface de paramétrage CP : paramétrage de liaisons point-à-point

Grâce à l'interface de paramétrage *CP : paramétrage de liaisons point à point*, vous paramétrez l'interface du processeur de communication et les paramètres spécifiques du pilote.

Pour chaque pilote chargeable, l'offre par défaut est élargie.

Interruptions

Une interruption désigne l'interruption du traitement du programme dans le processeur d'un système d'automatisation par une alarme externe.

Liaison point à point

Dans une liaison point à point, le processeur de communication sert d'interface entre un automate programmable et un partenaire de communication

Logiciel

On appelle logiciel l'ensemble des programmes mis en oeuvre sur une unité de calcul. Il comprend le système d'exploitation et les programmes utilisateur.

Mémoire de travail

La mémoire de travail est une mémoire RAM dans la CPU à laquelle le processeur accède durant le traitement du programme utilisateur.

Mémoire image du process

La mémoire image est une zone de mémoire particulière dans le système d'automatisation. Au début du programme cyclique, les états de signaux des modules d'entrée sont transmis à la mémoire image des entrées. A la fin du programme cyclique, la mémoire image des sorties est transmise aux modules de sorties comme état de signaux.

MISE EN ROUTE

L'état MISE EN ROUTE est exécuté par passage de l'état ARRET à l'état MARCHE. Il peut être déclenché par les événements suivants :

- actionnement du sélecteur de modes
- après la mise sous tension
- par une commande sur la console de programmation

On distingue différents modes de mise en route : démarrage à froid, démarrage à chaud et redémarrage.

Mode de fonctionnement

La famille d'automatisation SIMATIC S7 connaît trois états de fonctionnement différents : ARRET, MISE EN ROUTE, MARCHE. La fonctionnalité des CPU n'est pas la même dans les différents états de fonctionnement.

Module

Les modules sont des cartes imprimées enfichables pour systèmes d'automatisation.

Module d'interface

Le module d'interface CP 441-2 transpose physiquement les signaux. En changeant le module d'interface enfichable, vous pouvez adapter le processeur de communication aux caractéristiques physiques du partenaire de communication.

Opérande

Un opérande est la partie d'une instruction STEP 7 qui indique sur quoi le processeur opère. Un opérande peut être à adresse absolue ou symbolique.

Outil

Il s'agit ici d'un outil logiciel qui sert à la configuration et à la programmation.

Paramétrage

On entend par paramétrage le réglage du comportement d'un module.

Paramètre

Un paramètre est

- une variable d'un bloc de code STEP 7,
- une variable servant à régler le comportement d'un module.
A la livraison, chaque module possède un réglage de base recommandé qui peut être modifié par une configuration du matériel.

Il existe 2 types de paramètres : paramètres statiques et paramètres dynamiques.

Paramètres de bloc

Les paramètres de bloc sont des marques de réservation dans les blocs réutilisables, qui reçoivent des valeurs actuelles quand le bloc concerné est appelé.

Paramètres de modules

Les paramètres de module sont des valeurs qui permettent d'influer sur le comportement du module. On distingue entre paramètres de module statiques et paramètres de module dynamiques.

Procédure

Une procédure est le déroulement d'une transmission de données suivant un protocole déterminé.

Processeur de communication

Un processeur de communication est un module programmable pour les tâches de communication, p.ex. câblage ou liaison point-à-point.

Programme utilisateur

Le programme utilisateur contient toutes les instructions et conventions pour le traitement des entrées/sorties, permettant de commander une installation ou un processus. Dans SIMATIC S7, le programme utilisateur est structuré et peut être subdivisé en unités plus petites, les blocs.

Protocole

Lors d'une transmission de données, tous les partenaires de communication doivent suivre des règles clairement établies. Ces règles sont appelées protocoles.

Réglage par défaut

Le réglage par défaut est une configuration de base pertinente qui est toujours utilisée en l'absence de valeur saisie.

STEP 7

STEP 7 est le logiciel de programmation de SIMATIC S7

Système d'automatisation

Un système d'automatisation est un automate programmable comportant au moins une unité centrale, différents modules d'entrées et de sorties et des pupitres de contrôle-commande.

Système d'exploitation de la CPU

Le système d'exploitation de la CPU organise toutes les fonctions et tous les mécanismes de la CPU qui ne sont pas liés à une tâche de commande particulière.

Tampon de diagnostic

Le tampon de diagnostic est une zone mémoire sauvegardée, p.ex. sur les CPU, de type tampon FIFO. Les événements de diagnostic sont enregistrés dans l'ordre de leur apparition.

Temps de cycle

Le temps de cycle est le temps requis par la CPU pour exécuter une fois le programme utilisateur.

Traitement cyclique du programme

Lors du traitement cyclique, le programme utilisateur s'exécute dans une boucle de programme se répétant continuellement, appelée cycle.

Type de données

A l'aide des types de données, vous pouvez spécifier de quelle manière la valeur d'une variable ou d'une constante sera utilisée dans le programme utilisateur. Dans SIMATIC S7, l'utilisateur dispose de deux sortes de types de données aux normes CEI 1131-3 :

- Types de données simples
- Types de données complexes

Variable

Une variable est une donnée possédant un contenu variable qui peut être utilisée dans le programme utilisateur STEP 7. Une variable est constituée d'un opérande (p.ex. M 3.1) et d'un type de données (p. ex. Bool) et est identifiée par un symbole (p. ex. BANDE_MARCHE).

Index

A

Adresse de l'esclave, 39, 71

B

Bloc de données d'instance, 19, 57, 62
Bloc fonctionnel, 11, 19, 21, 58, 59, 114
Blocs de données, 22
Broadcast, 71

C

Clé électronique, 13, 17
Code de fonction, 11, 22, 72
 FC 01, 14, 41
 FC 03, 45
 FC 04, 46
 FC 05, 41
 FC 06, 45
 FC 08, 100
 FC 15, 41
 FC -15, 14
 FC -15, 47
 FC 16, 45
 FC -16, 14
 FC -16, 47
 FC-02, 14
 FC-03, 14
 FC-04, 14
 FC-05, 14, 47
 FC-06, 14, 47
Cohérence des données, 68, 70
Comportement à la mise en route, 54
 Transfert total, 55
Compteur, 22
Configuration des liaisons, 36
CRC, 72

D

DEL de signalisation, 109
Délai entre caractères, 40, 73
Désinstallation, 30
Diagnostic, 109, 125

E

Entrées, 22
Erreur de transmission, 40, 50
Exception Code, 73

I

ID de liaison, 36, 69

L

Liaison multipoint, 11

M

Mémentos, 22
Mémoire de chargement, 13
Mode de fonctionnement, 39
Modules d'interface
 RS 232C, 11
 TTY, 11
 X27, 11

P

Paramétrage, 33, 34
Paramétrage de la CPU, 55
Parité, 38

R

Représentation des adresses, 15

S

Sorties, 22
Structure des télégrammes, 71
SYSTAT, 109, 114, 115
 Classes d'événements, 116
 Numéro d'événement, 116

T

Temporisations, 22
Temps de réaction, 65
Temps de transmission, 129

V

Vitesse, 38