

SIMATIC




Système IO-Link

Description fonctionnelle

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
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.
IMPORTANT
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.


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 Aktiengesellschaft. 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.

Introduction

Objet de cette documentation

Cette description fonctionnelle donne une vue d'ensemble générale sur le système de communication IO-Link.

Elle explique l'interaction entre les différents composants d'un système IO-Link et contribue ainsi à améliorer la compréhension générale du IO-Link.

Connaissances de base requises

Les connaissances suivantes sont requises pour comprendre la documentation :

- Connaissances générales dans le domaine de l'automatisation
- Connaissances de l'automate programmable industriel SIMATIC
- Connaissances sur l'utilisation de STEP 7

Validité de la documentation

La présente description constitue le manuel de base pour les systèmes IO-Link de Siemens. Les documentations des produits reposent sur la présente documentation et la complètent.

Conventions

Dans ce manuel, nous utilisons "STEP 7" comme synonyme de toutes les versions de "STEP 7 (TIA Portal)" pour désigner le logiciel de configuration et de programmation.

Tenez également compte des remarques identifiées de la façon suivante :

REMARQUE

Une remarque donne des informations importantes sur le produit décrit dans la documentation, sur l'utilisation du produit ou sur une partie de la documentation qui doit faire l'objet d'une attention particulière.

Assistance supplémentaire

- Vous trouverez des informations sur le Support technique au chapitre Siemens Industry Online Support (Page 5).
- Une offre de documentation technique pour chaque produit et système SIMATIC est proposée sur Internet (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/58649293>).
- Vous trouverez des informations sur le catalogue en ligne et sur le système de commande en ligne au chapitre SiePortal (Page 5).

Guide de la documentation

Documentation

Siemens offre différents produits IO-Link. Chacun de ces produits dispose de sa propre documentation. Les produits IO-Link sont intégrés dans les systèmes, ET 200SP par exemple. La documentation du système comprend le manuel système respectif, des descriptions fonctionnelles et des manuels. De plus, l'aide en ligne de STEP 7 et celle de Port Configuration Tool S7-PCT vous aident à configurer et à programmer votre système d'automatisation avec IO-Link.

Composants IO-Link de Siemens

Siemens propose une vaste gamme de produits et une assistance pour IO-Link :

- Maître
- Périphérique, modules I/O
- Périphérique, appareillage industriel
- Appareil, systèmes RFID (RFID = radio-frequency identification)
- Périphérique, instrumentation des procédés
- Périphérique, colonnes de signalisation
- Périphérique, alimentations
- Port Configuration Tool - S7-PCT (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/32469496>)
- Bibliothèque IO-Link (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/82981502>), entre autres avec les blocs "LIOLink_Master" et "LIOLink_Device"
- Vue d'ensemble du thème IO-Link (<http://www.siemens.com/io-link>)
- Connexion informatique de périphériques IO-Link via OPC UA avec le Field Data Enabler PN

Vous trouverez des informations détaillées sur les produits sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109737170>).

Documentation complémentaire sur IO-Link

La documentation actuelle sur les produits IO-Link peut être téléchargée gratuitement sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/CN/fr/ps/15818/man>).

Siemens Industry Online Support

Vous y trouvez rapidement et facilement des informations actuelles sur les thèmes suivants :

- **Support produit**
Toutes les informations et un know-how complet sur votre produit, des caractéristiques techniques, des FAQ, des certificats, des téléchargements et des manuels.
- **Exemples d'application**
Des outils et des exemples pour vous permettre d'exécuter vos tâches d'automatisation - également des blocs fonctionnels, des données sur la performance et des vidéos.
- **Services**
Des informations sur Industry Services, Field Services, l'assistance technique, les pièces de rechange et l'offre de formations.
- **Forums**
Pour obtenir des réponses et des solutions aux questions sur la technique d'automatisation.
- **mySupport**
Votre espace personnel dans Siemens Industry Online Support, pour avoir accès à des notifications, poser des questions à l'assistance et obtenir des documents configurables.

Ces informations vous sont fournies par Siemens Industry Online Support sur Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

SiePortal

Le SiePortal est le catalogue et le système de commande de Siemens AG pour les solutions d'automatisation et d'entraînements basées sur Totally Integrated Automation (TIA) et Totally Integrated Power (TIP).

Vous trouverez les catalogues de tous les produits des techniques d'automatisation et d'entraînement sur Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

Logiciel Open Source

Un logiciel Open Source est utilisé dans le firmware du SIMATIC Drive Controller. Les logiciels Open Source sont mis à disposition gratuitement. Nous nous portons garants du produit décrit, ainsi que du logiciel Open Source qu'il contient conformément aux conditions valables pour le produit. Nous déclinons toute responsabilité en cas d'utilisation des logiciels Open Source hors du cadre d'exécution du programme que nous avons prévu pour le produit, ainsi que toute responsabilité pour les vices qui résulteraient d'une modification des logiciels. Pour des raisons juridiques, nous sommes tenus de publier les conditions de licence et les informations sur le Copyright dans leur version originale.

Vous les trouverez sur Internet.

Sommaire

1	Vue d'ensemble du système.....	7
1.1	Avantages de IO-Link.....	7
1.2	Vue d'ensemble du système IO-Link.....	8
1.3	Interface IO-Link.....	10
1.4	Protocole IO-Link.....	12
1.5	Profils d'appareil.....	14
1.6	IODD et Port Configuration Tool - S7-PCT.....	15
1.7	Différences entre les spécifications IO-Link V1.0 et V1.1.....	17
2	Intégration dans le système d'automatisation.....	18
2.1	Configuration du système IO-Link.....	18
2.1.1	Configuration avec S7-PCT.....	20
2.1.2	Configuration sans S7-PCT.....	23
2.1.3	Comparaison des configurations possibles.....	24
2.2	Accès aux données du système d'automatisation et de l'appareil IHM.....	25
2.3	Modification et enregistrement des paramètres de périphérique en cours de fonction- nement de l'installation	26
2.4	Remplacement d'un maître ou d'un périphérique en cours de fonctionnement.....	28

Vue d'ensemble du système

Introduction

Une communication cohérente jusqu'au plus bas niveau de terrain assure une meilleure utilisation des fonctions et des performances offertes par les capteurs et les actionneurs. En utilisant mieux les capteurs et les actionneurs, vous exploiterez aussi vos machines et vos installations de manière plus productive.

Les interfaces standard (TOR, analogiques) employées au niveau des capteurs/actionneurs ne permettent pas d'échanger d'autres données à côté de la valeur de processus proprement dite. Capteurs et actionneurs commandent des fonctions toujours plus complexes à l'aide de l'intelligence intégrée et ils ont besoin d'une interface de communication conçue à cet effet.

Définition

IO-Link est une interface de communication point à point innovatrice pour le domaine des capteurs/actionneurs, spécifiée dans la norme IEC 61131-9.

IO-Link comprend les composants système suivants :

- Maître IO-Link
- Périphérique IO-Link et fichiers de description spécifiques à l'appareil (IODD)
- Ligne standard à 3 ou 5 fils non blindée
- Outil d'ingénierie pour configurer et paramétrer IO-Link

1.1 Avantages de IO-Link

Le système IO-Link offre des avantages décisifs en tant qu'interface numérique pour le raccordement de capteurs/actionneurs :

- Standard ouvert selon IEC 61131-9
 - Les périphériques sont intégrables de la même façon dans tous les systèmes de bus de terrain et d'automatisation courants.
- Réglage des paramètres assisté par outil et gestion centrale des données
 - Configuration et mise en service rapides
 - Documentation actuelle de l'installation facile à établir même pour les capteurs/actionneurs
- Câblage simple et uniforme, diversité des interfaces nettement réduite pour les capteurs/actionneurs
 - Interface normalisée et uniforme pour capteurs et actionneurs indépendamment de leur complexité (de commutation, de mesure, multivoie, binaire, signaux mixtes, etc.)
 - Réduction de la diversité des types et de la gestion des stocks
 - Rapidité de mise en service
 - Combinaison à volonté de périphériques IO-Link et de capteurs/actionneurs sans IO-Link sur le maître IO-Link

- Communication cohérente entre les capteurs/actionneurs et la CPU
 - Accès à toutes les données de processus, données de diagnostic et informations sur les appareils
 - Accès aux données spécifiques à l'appareil, données d'énergie par exemple
 - Télédagnostic possible
- Informations de diagnostic cohérentes jusqu'au niveau des capteurs/actionneurs
 - Réduction du travail pour la recherche d'erreurs
 - Réduction des risques de défaillance
 - Maintenance préventive et planification optimisée de la maintenance
- Modification dynamique des paramètres de capteurs/actionneurs par l'automate ou par l'opérateur à l'IHM
 - Réduction des temps d'arrêt lors d'un changement de produit
 - Augmentation de la variabilité de la machine
- Reparamétrage automatique en cas de remplacement d'appareil en cours de fonctionnement
 - Réduction des temps d'arrêt
 - Remplacement d'appareil par du personnel non qualifié sans outils supplémentaires
 - Paramètres erronés évités
- Identification d'appareil cohérente
 - Identification des appareils intégrés
 - Garantie de la qualité des résultats dans la production et la fabrication en cas de remplacement d'appareil

1.2 Vue d'ensemble du système IO-Link

Composants

Un système IO-Link de Siemens comprend les composants suivants :

- Maître IO-Link
- Périphérique IO-Link, par ex. :
 - capteurs/actionneurs
 - lecteurs RFID
 - modules I/O
 - Colonnes de signalisation
 - ...
- Lignes standard à 3 ou 5 fils non blindées
- Outil d'ingénierie pour configurer et paramétrer IO-Link
- Connexion informatique via OPC UA

Exemple d'installation avec IO-Link

La figure ci-dessous montre un exemple d'architecture d'installation avec IO-Link.

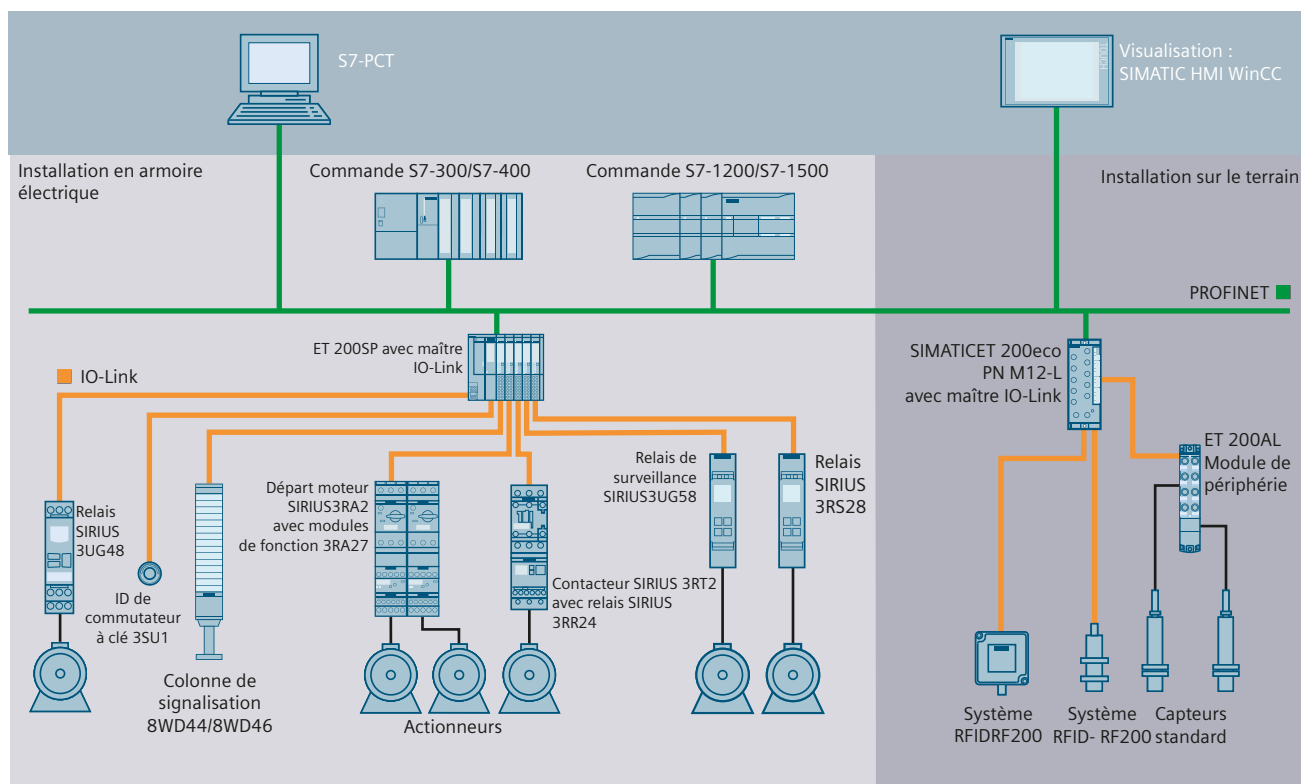


Figure 1-1 Architecture d'installation avec IO-Link

Le maître IO-Link établit la liaison entre les périphériques IO-Link et le système d'automatisation. En tant qu'élément d'un système de périphérie, le maître IO-Link est installé soit dans l'armoire électrique, soit directement sur le terrain comme E/S distante au degré de protection IP65/67/69K. Le maître IO-Link communique via différents bus de terrain ou bus internes spécifiques à un produit. Un maître IO-Link peut posséder plusieurs ports (voies) IO-Link. Un périphérique IO-Link peut être raccordé à chaque port (communication point à point).

Ingénierie

L'ingénierie du système IO-Link s'effectue parallèlement à celle du système d'automatisation global et elle peut être intégrée et associée étroitement à cette dernière.

1.3 Interface IO-Link

Introduction

IO-Link est une liaison point à point bidirectionnelle, montée en série pour la transmission de signaux et l'alimentation en énergie en-dessous de n'importe quel réseau, bus de terrain ou bus interne.

Connectique en IP65/67/69K

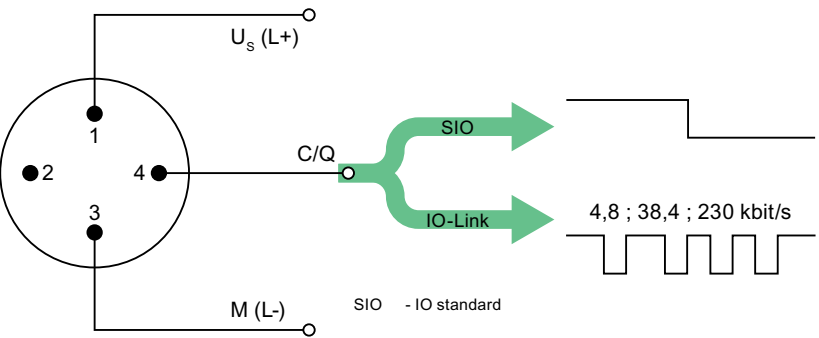
Pour la connectique en IP65/67/69K, des connecteurs M12 ont été définis entre autres, le connecteur des capteurs présentant 4 points et celui des actionneurs 5 points. Les maîtres IO-Link disposent toujours d'un connecteur femelle M12 à 5 points.

Le brochage est spécifié comme suit selon IEC 60974-5-2 :

- broche 1 : 24 V
- broche 3 : 0 V
- broche 4 : ligne de commutation et de communication (C/Q)

À côté de la communication IO-Link, l'alimentation du périphérique est assurée via ces 3 broches.

Pour plus d'informations sur cette alimentation, référez-vous à la documentation du maître IO-Link utilisé.



Broche	Signal	Définition	Standard
1	$U_s (L+)$	24 V	IEC 61131-2
2	-	non défini	-
3	$M (L-)$	0 V	IEC 61131-2
4	Q	Signal de commutation DI, DQ (SIO)	IEC 61131-2
4	C	"signal de commutation codé" (IO-Link)	IEC 61131-9

Figure 1-2 Brochage de l'appareil IO-Link

Types de port en IP65/67/69K

Les spécifications pour maître IO-Link distinguent deux types de port :

- Port Class A (type A)

Pour ce type, les fonctions des broches 2 et 5 ne sont pas fixées à l'avance. C'est le fabricant qui les définit. Habituellement, une voie TOR supplémentaire est affectée à la broche 2.

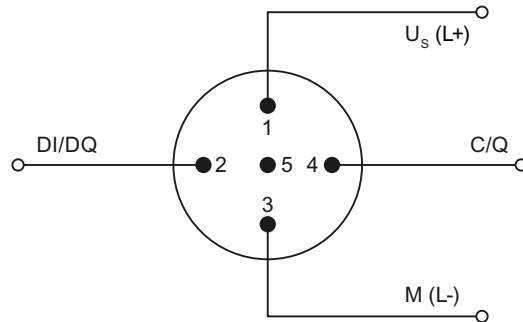


Figure 1-3 Brochage d'un port de classe A

- Port Class B (type B)

Ce type offre une tension d'alimentation supplémentaire et convient pour raccorder les périphériques qui consomment beaucoup de courant. Pour cela, une tension d'alimentation supplémentaire (à séparation galvanique) est mise à disposition par les broches 2 et 5. L'utilisation de cette tension supplémentaire nécessite une ligne standard à 5 fils.

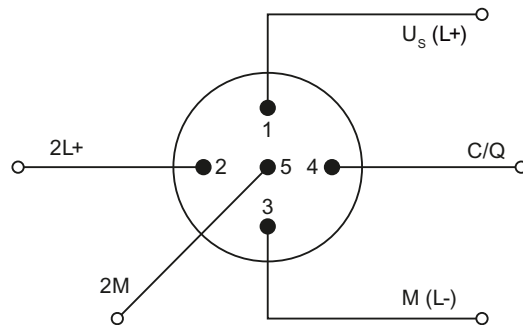


Figure 1-4 Brochage d'un port de classe B

Câble de liaison

Les périphériques sont reliés au maître par des lignes standard à 3 ou 5 fils non blindées de 20 m de long au maximum. On peut utiliser des lignes standard pour câbler les capteurs. La pose des lignes ne demande pas de blindage, ni le respect de directives spécifiques.

1.4 Protocole IO-Link

Modes de fonctionnement

Les ports IO-Link du maître peuvent être exploités dans les modes suivants :

- IO-Link :
le port se trouve dans la communication IO-Link.
- DI :
le port se comporte comme une entrée TOR.
- DQ :
le port se comporte comme une sortie TOR.
- Désactivé :
le port est désactivé.

Vitesse de transmission

Les spécifications IO-Link V1.1 précisent trois vitesses de transmission des données pour le mode de fonctionnement IO-Link :

- COM 1 = 4,8 kbauds
- COM 2 = 38,4 kbauds
- COM 3 = 230,4 kbauds (en option selon les spécifications V1.0)

Chaque périphérique IO-Link ne prend en charge que l'une des vitesses définies. Le maître IO conforme aux spécifications V1.1 prend en charge toutes les vitesses de transmission et s'adapte automatiquement à celle prise en charge par l'appareil.

Temps de réaction du système IO-Link

Le temps de réaction du système IO-Link renseigne sur la fréquence et la vitesse de la transmission de données entre périphérique et maître. Ce temps de réaction dépend de différents facteurs.

Une valeur est définie dans le fichier IODD de description du périphérique (Page 15) pour le temps de cycle minimal de ce périphérique. Cette valeur indique à quel intervalle le maître est autorisé à accéder au périphérique. Elle a une grande influence sur le temps de réaction. Le maître dispose en plus d'un temps de traitement interne qui entre dans le calcul du temps de réaction.

Il est possible de configurer pour le même maître des périphériques aux temps de cycle minimaux différents. Les temps de réaction de ces périphériques différeront en conséquence. C'est dire que les temps de réaction de différents périphériques avec le même maître peuvent s'écarter fortement les uns des autres.

En configurant le maître, vous pouvez prescrire un temps de cycle fixe en plus du temps de cycle minimal spécifique au périphérique et défini dans le fichier IODD. Le maître accèdera alors au périphérique conformément à cette valeur prescrite.

Le temps de réaction typique d'un périphérique résulte ainsi de son temps de cycle effectif et du temps de traitement interne typique du maître.

Qualité de transmission

IO-Link est un système de communication très robuste qui fonctionne avec un niveau de 24 V. En cas d'échec des transmissions, le télégramme est encore répété 2 fois. Le maître IO-Link ne reconnaît une interruption de la communication qu'après l'échec de la 2ème tentative et il le signale à la CPU supérieure.

Types de données

En théorie, quatre types de données sont disponibles :

- Données de processus → données cycliques
- PQI → données cycliques
- Données appareil → données acycliques
- Événements → données acycliques

Données de processus

Les données de processus des périphériques sont transmises cycliquement dans un télégramme de données, leur taille étant déterminée par le périphérique. Selon le périphérique, on peut avoir de 0 à 32 octets de données de processus (pour Input et Output respectivement).

PortQualifierInformation (PQI)

Chaque port possède une PortQualifierInformation (PQI). Cette PQI fournit des informations sur l'état du port et du périphérique IO-Link (état de la valeur). La PQI est transmise cycliquement avec les données de processus.

Données appareil

Les données appareil peuvent être des paramètres, des données d'identification et des informations de diagnostic. Elles sont échangées de manière acyclique et sur requête du maître IO-Link. Les données appareil peuvent être écrites sur le périphérique (Write) ou lues sur le périphérique (Read).

Événements

Quand un événement apparaît, le périphérique le signale au maître. Le maître lit alors l'événement. Les événements peuvent être des messages d'erreur (par ex. court-circuit) et des avertissements/données de maintenance (par ex. encrassement, surchauffe).

Le périphérique transmet les messages d'erreur à la CPU ou à l'IHM via le maître IO-Link. De son côté, le maître IO-Link est aussi en mesure de transmettre des événements et des états. De tels événements sont une rupture de fil, par exemple, une interruption de la communication ou une surcharge.

Les paramètres ou les événements des périphériques sont transmis indépendamment de la transmission cyclique des données de processus. Les transmissions n'ont aucune influence l'une sur l'autre.

Démarrage du système IO

Quand son port est réglé sur le mode IO-Link, le maître IO-Link tente de communiquer avec le périphérique IO-Link raccordé. Pour cela, il envoie un signal défini et attend la réponse du périphérique IO-Link.

Le maître IO-Link tente d'abord de communiquer avec la plus grande vitesse de transmission définie. En cas d'échec, il essaie la vitesse directement inférieure. Le périphérique ne prend en charge qu'une seule des vitesses de transmission définies.

La communication commence quand le maître reçoit une réponse. Pour commencer, les paramètres de communication sont échangés. Le cas échéant, les paramètres mémorisés dans le système sont transmis au périphérique.

Après cela débute l'échange cyclique des données de processus et de l'état de la valeur.

1.5 Profils d'appareil

Introduction

Des profils d'appareil sont définis pour IO-Link afin d'uniformiser les accès du programme utilisateur de la CPU aux périphériques.

La structure de données, les contenus des données et les fonctions de base sont codifiés dans les profils d'appareil. On obtient ainsi un même point de vue utilisateur et un accès identique du programme pour une multitude de périphériques correspondant au même profil d'appareil.

Profils pour IO-Link

Actuellement, c'est le profil "Smart Sensor Profil" qui est défini pour IO-Link. Ce profil convient spécialement aux capteurs de mesure, c'est-à-dire que des valeurs de mesure sont transmises en plus des points de commutation.

Pour le Smart Sensor Profile, il existe dans la bibliothèque TIA Portal pour IO-Link ("LIO-Link") des blocs fonctionnels (FB) pour "Adjustable Switching Sensors" (FB LIO-Link_AdjSwitchingSensor), pour "Multiple Adjusting Switching Sensors" (type 2, FB LIO-Link_MultAdjSwitchingSensor), "Digital Measuring Sensors" (type 3) et "Digital Measuring Switching Sensors" (type 4) (les deux dans FB LIO-Link_MeasuredDataChannel).

Le profil "Common Profile" sert à la lecture spécifique au constructeur de données d'identification et de diagnostic des périphériques et permet l'écriture de variables spécifiques à l'application - avec prise en charge par le FB LIO-Link_IdentAndDiag.

En plus de cela, les appareils de connexion (contacteurs, par exemple) prennent en charge le profil LVSG (Low Voltage Switchgear) défini dans la norme IEC 61915-2.

1.6 IODD et Port Configuration Tool - S7-PCT

Description de l'appareil IODD

Une description électronique est disponible pour chaque périphérique, le fichier IODD (IO Device Description). L'IODD met des informations variées à la disposition de l'intégrateur système :

- Caractéristiques de communication
- Paramètres de l'appareil avec plage de valeurs et valeur par défaut
- Données d'identification, de processus et de diagnostic
- Données appareil
- Texte descriptif
- Image du périphérique
- Logo du fabricant

L'IODD est structuré de la même façon pour tous les périphériques de tous les fabricants. Les outils de configuration IO-Link des fabricants de maîtres (S7-PCT pour Siemens) représentent toujours de la même manière la structure du fichier IODD. Ceci garantit le même maniement pour tous les périphériques IO-Link, quel qu'en soit le fabricant.

Deux versions différentes de l'IODD sont disponibles pour les périphériques qui prennent en charge les fonctions de V1.0 et de V1.1.

IODDfinder

IODDfinder est une base de données IO-Link centrale non propriétaire.

Cette base de données met à votre disposition les fichiers IODD actuels des fabricants de périphériques ainsi qu'une plateforme d'information et de téléchargement.

Vous trouverez IODDfinder sur Internet (<https://ioddfinder.io-link.com>).

À partir de la version V3.5 SP3 update 2, S7-PCT peut accéder automatiquement à la base de données IODD et télécharger les IODD manquantes, voir SIOS

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/32469496>) sous "Nouvelles fonctions dans PCT version V3.5 SP3 update 2".

Outil de configuration IO-Link

Des outils de configuration sont nécessaires pour configurer l'ensemble du système IO-Link. Les outils de configuration IO-Link des fabricants de maîtres sont en mesure d'importer les fichiers IODD.

Les tâches principales des outils de configuration IO-Link sont les suivantes :

- affecter les appareils aux ports du maître
- affecter les adresses des ports dans la plage d'adresses du maître
- paramétrer les périphériques IO-Link

En plus de cela, les périphériques raccordés sont diagnostiquables.

L'outil de configuration IO-Link permet ainsi une représentation transparente du système IO-Link jusqu'au niveau du terrain.

Siemens met l'outil S7-PCT à disposition pour l'ingénierie du système IO-Link.

S7-PCT avec l'IODD d'un appareil

La figure ci-dessous montre un extrait de S7-PCT avec l'IODD d'un périphérique et les informations qu'il contient.

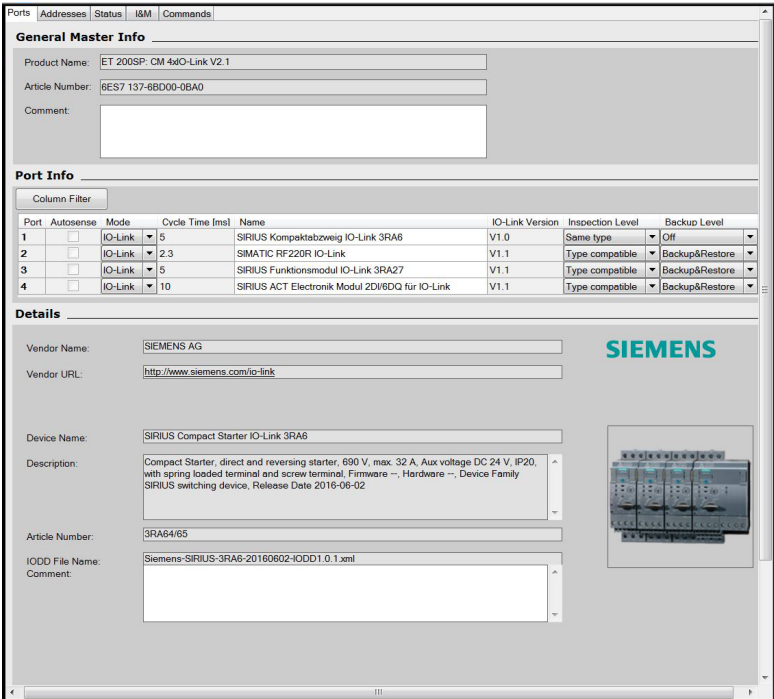


Figure 1-5 S7-PCT avec l'IODD d'un périphérique et les informations qu'il contient

1.7 Différences entre les spécifications IO-Link V1.0 et V1.1

Spécifications

La description technique du système IO-Link est consignée dans les spécifications du consortium IO-Link. La première étape a donné naissance à la version 1.0 des spécifications. Le développement et les extensions des fonctions du système IO-Link ont conduit à la version 1.1.

Les extensions principales apportées par la version 1.1 sont les suivantes :

- Enregistrement des données pour le remplacement de périphérique en cours de fonctionnement (sauvegarde et restauration)
- Vitesse de transmission des données de 230,4 kbauds obligatoire pour le maître IO-Link

Appareils IO-Link combinés

Lorsque vous combinez des appareils IO-Link, tenez compte des points suivants :

- N'exploitez que des périphériques IO-Link selon V1.0 avec un maître IO-Link selon V1.0.
- Un maître IO-Link selon V1.1 permet d'exploiter des appareils IO-Link selon V1.0 et selon V1.1.
- L'enregistrement des données et la vitesse de transmission de 230,4 kbauds du maître IO-Link selon V1.1 ne sont utilisables que si le périphérique IO-Link et le maître IO-Link (en option à partir de V1.0) prennent également en charge ces fonctions.
- Le maître IO-Link en version ultérieure à V1.0 ne prend en charge 230,4 kBaud qu'en option. Si le maître IO-Link V1.0 ne prend pas en charge 230,4 kBaud, la communication avec un périphérique IO-Link avec 230,4 kBaud n'est alors pas possible.

Intégration dans le système d'automatisation

2.1 Configuration du système IO-Link

Introduction

La configuration d'un système IO-Link s'effectue en plusieurs étapes. La première étape consiste à intégrer le maître dans le système d'automatisation et à le configurer. La seconde étape est le paramétrage des périphériques IO-Link.

Intégration dans le système d'automatisation

Si vous utilisez une CPU SIMATIC S7, vous emploierez l'outil d'ingénierie STEP 7, V5.x ou STEP 7 (TIA Portal) pour la configuration.

Dans la configuration du système d'automatisation ou du bus de terrain, le système IO-Link est représenté par le maître IO-Link et intégré à l'aide de STEP 7 ou du fichier GSD.

Pour cela, le maître IO-Link peut être lui-même raccordé à un bus de terrain (ex. : maître IO-Link ET 200eco PN) ou faire partie d'un système IO modulaire relié au bus de terrain (ex. : maître IO-Link ET 200SP). Dans les deux cas, le nombre de ports, l'étendue d'adresse et les propriétés de module sont décrits dans STEP 7 ou le fichier GSD.

Exemple de configuration dans STEP 7 (TIA Portal)

La figure ci-dessous montre une configuration PROFINET qui intègre des périphériques PROFINET ET 200SP et ET 200eco PN avec des maîtres IO-Link.

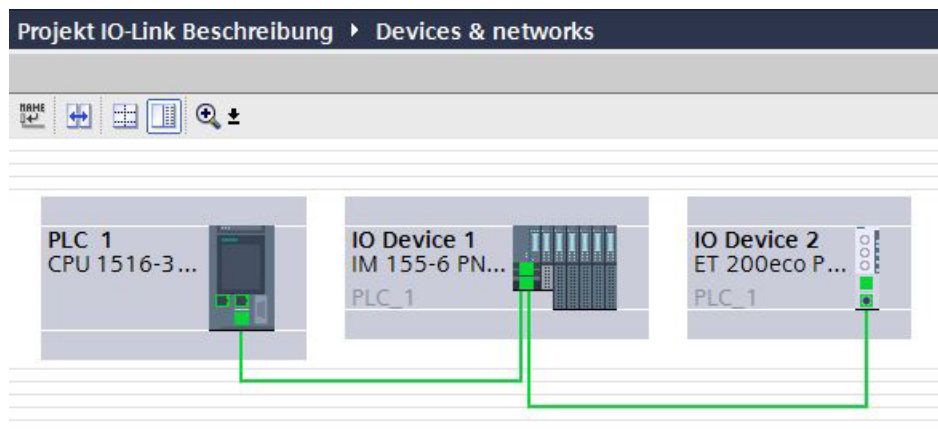


Figure 2-1 Configuration d'un réseau PROFINET avec maîtres IO-Link subordonnés

Dans la vue d'appareil du périphérique PROFINET, vous pouvez :

- paramétrer les ports,
- déterminer les plages d'adresses d'entrée et de sortie pour l'échange des données cycliques (valeurs de processus) de IO-Link.

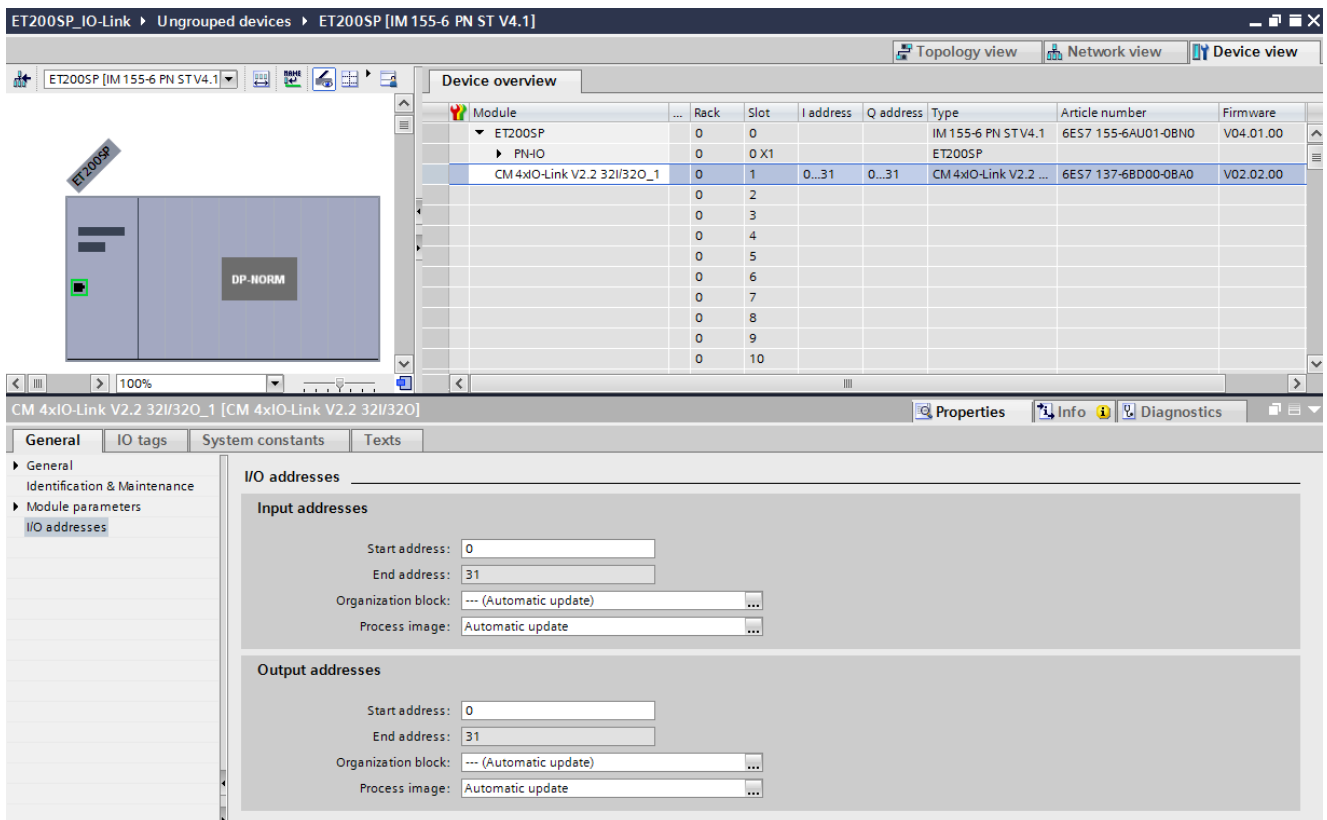


Figure 2-2 Vue de l'appareil avec réglage de la plage d'adresses de IO-Link

En outre, vous pouvez paramétrer dans les propriétés de module du maître IO-Link le mode de configuration et de paramétrage du système IO-Link.

De même, vous pouvez indiquer si vous souhaitez également travailler avec l'outil de configuration S7-PCT ou non.

REMARQUE

Longueur de données IO

Afin de garantir le bon fonctionnement, sélectionnez une longueur de données IO au moins égale à celle de tous les périphériques IO-Link raccordés lors de configuration du maître IO-Link. Le cas échéant, le maître IO-Link permet de paramétrer la longueur de données IO individuellement pour chaque port. Dans ce cas, la longueur de données IO doit correspondre au moins à la longueur de données IO du périphérique IO-Link raccordé.

2.1.1 Configuration avec S7-PCT

Introduction

Les paragraphes ci-après décrivent comment configurer votre maître IO-Link à l'aide de l'outil S7 Port Configuration Tool (S7-PCT).

Vous avez besoin de S7-PCT pour représenter l'architecture complète du système de manière transparente jusqu'au périphérique IO-Link et pour configurer et paramétrer le système IO-Link dans le détail.

S7-PCT vous permet de paramétrer les périphériques IO-Link à l'aide des fichiers IODD livrés par le fabricant de l'appareil (description du périphérique IO-Link).

Dans la vue en ligne de S7-PCT, vous pouvez afficher les états de diagnostic et les valeurs de processus des périphériques IO-Link dans le détail.

Configuration de S7-PCT

Si vous avez sélectionné l'option "Configuration avec S7-PCT", paramétrez également le port du maître IO-Link avec S7-PCT. Voir figure 3-5 [\(Page 23\)](#).

Les paramètres suivants sont concernés :

- Définition de la plage d'adresses pour chaque port
- Comportement lors du remplacement d'un périphérique IO-Link
- Paramétrage des données d'identification pour le contrôle du type de périphérique IO-Link raccordé

Démarrez S7-PCT dans la configuration matérielle de STEP 7.

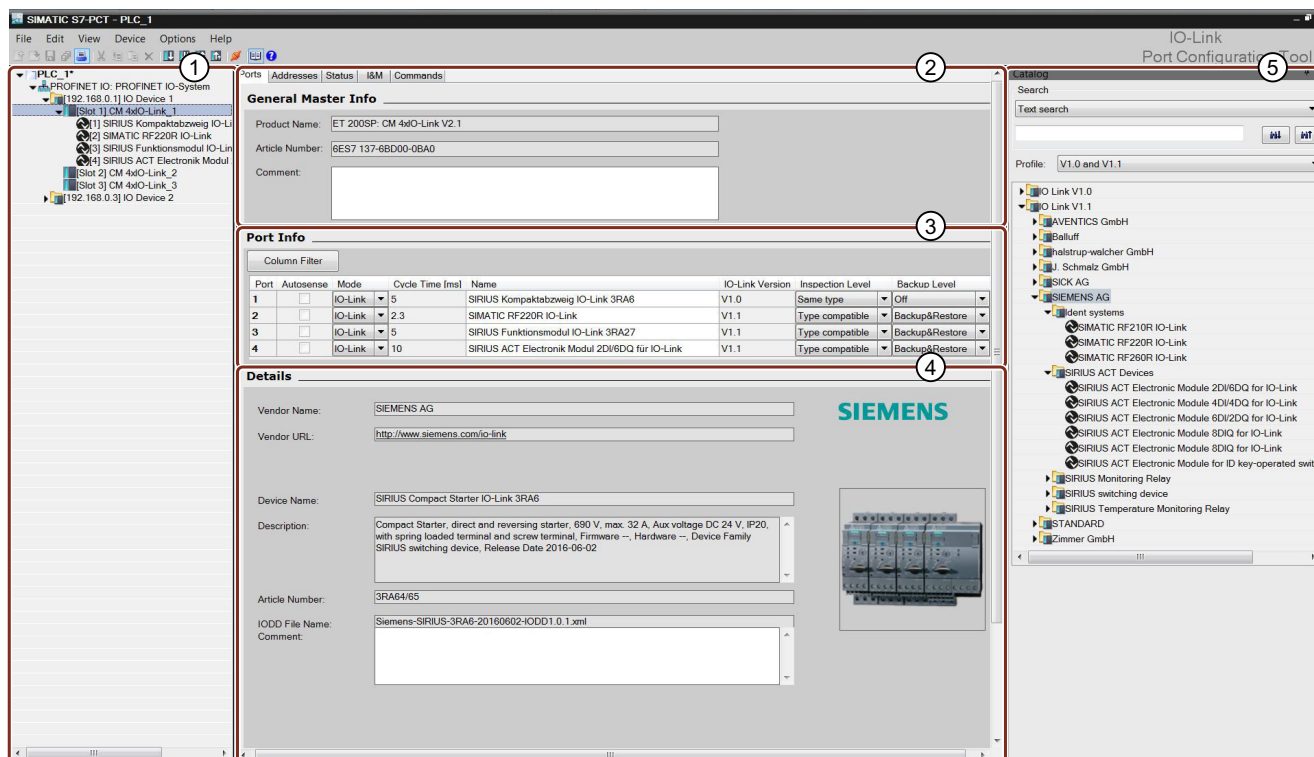
S7-PCT affiche tous les maîtres IO-Link Siemens que vous avez configurés dans votre système d'automatisation.

Après avoir sélectionné un maître IO-Link, vous pouvez affecter les périphériques IO-Link souhaités à ses ports IO-Link.

À cet effet, sélectionnez les périphériques IO-Link correspondants (ou leurs fichiers IODD) dans le catalogue des appareils et faites-les glisser sur le port du maître IO-Link.

Exemple de configuration dans S7-PCT

La figure ci-dessous montre la configuration d'un maître IO-Link dans S7-PCT.
Cette vue de S7-PCT vous donne de nombreuses informations :



- ① Bus de terrain supérieur et vue d'ensemble ou structure des maîtres IO-Link subordonnés
- ② Informations détaillées sur le maître IO-Link sélectionné
- ③ Configuration actuelle des ports IO-Link du maître IO-Link sélectionné
- ④ Informations détaillées sur le périphérique IO-Link sélectionné
- ⑤ Catalogue des appareils avec les fichiers IODD des périphériques IO-Link de différents fabricants

Figure 2-3 Configuration d'un maître IO-Link dans S7-PCT

Plage d'adresses des ports

Vous pouvez modifier non seulement l'affectation des périphériques IO-Link aux ports du maître IO-Link, mais aussi les plages d'adresses déjà pré-réglées des ports. C'est dans ces plages d'adresses que le maître IO-Link transfère les valeurs de processus qu'il reçoit du périphérique IO-Link, les mettant ainsi à la disposition du système d'automatisation supérieur. Sélectionnez l'onglet "Adresses" pour régler la plage d'adresses.

Régler les paramètres des périphériques

Dans chaque application, il faut régler les paramètres de manière spécifique pour adapter les périphériques à leur tâche. Les fichiers IODD contiennent les paramètres possibles et leurs valeurs pour chaque périphérique. Vous réglez les paramètres des périphériques directement dans S7-PCT.

Après avoir sélectionné le périphérique en question dans l'arborescence du projet (à gauche), réglez ses paramètres dans l'onglet "Paramètres".

La figure suivante montre un exemple du paramétrage d'un périphérique IO-Link :

Identification	Parameters	Monitoring	Diagnostics	Connection
Column Filter				
Parameter	Value	Icon	Unit	Status Help
Parameters				
Parameter Data				
System command				
Device Reset	Device Reset			
Restore Factory Setting	Restore Factory Setting			
Device access locks				
Parameter (write) Access	Locked			changed
Data Storage	Unlocked			
Operating system functions				
index131 - Group diagnostics	enabled			enable/disable automatic signaling to PLC
index131 - Group error diagnostics	enabled			enable/disable automatic signaling of error messages to PLC
index131 - Local threshold change	enabled			enable/disable local threshold changing via buttons
index131 - Local parameter change	enabled			enable/disable local parameter changing via buttons
index131 - Local reset	enabled			enable/disable local reset via buttons
index131 - Retentive error memory	disabled			enable/disable remanent saving of error messages in the event of a power fa...
index131 - Analog value coding	Tmax [°C] (5)			choose the analog value trasmitted cyclicly in the process image
Temperature monitoring				
index131 - Temperature monitoring mode	Renge monitoring			changed set the value of temperature monitoring mode
index131 - Temperature unit	°C			choose the temperature unit for display and monitoring (°C or °F)
index131 - ON-delay time (at Power ON)	enabled			enable/disable starting of delay time at Power-ON
index131 - ON-delay time (at manual reset)	enabled			enable/disable starting of delay time at manual reset of the device
index131 - ON-delay time	0.0		s	set the value of ON-delay time
index131 - Tripping delay time (if the temperat...	0.0		s	set the value of tripping delay time (temperature overshoot or undershoot)
index131 - Temperature sensor type	PT100			choose the type of the connected temperature sensor(s)
index131 - Hysteresis	3			changed set the value of hysteresis for automatic reset after overshoot or undershoot
index131 - Relay switching response	Closed-circuit principle (NC)			choose the circuit principle of relay switching
Thresholds				
index131 - Threshold #1	30			changed set temperature threshold 1 for tripping (overshoot or undershoot depends o...
index131 - Threshold #2	20			changed set temperature threshold 2 for tripping (overshoot or undershoot depends o...
index131 - Warning threshold for #1	28			changed set temperature warning threshold 1 (overshoot or undershoot depends on ...
index131 - Warning threshold for #2	22			changed set temperature warning threshold 2 (overshoot or undershoot depends on ...

Figure 2-4 Réglage des paramètres du périphérique IO-Link

A partir des valeurs par défaut affichées, vous pouvez modifier les valeurs dans la plage définie, puis les enregistrer.

La configuration du système IO-Link et les paramètres des périphériques sont à la disposition du système IO-Link et de tout le projet d'automatisation. Vous avez la possibilité d'enregistrer la configuration et les paramètres et de les imprimer.

Une modification des paramètres dans le mode en ligne est impossible.

2.1.2 Configuration sans S7-PCT

Introduction

Les paragraphes ci-après décrivent comment configurer votre maître IO-Link sans l'outil S7 Port Configuration Tool (S7-PCT).

Lorsque vous configurez le système IO-Link sans S7-PCT, vos possibilités sont limitées. Vous pouvez configurer le port du maître IO-Link à l'aide de STEP 7 ou du fichier GSD mais ne pouvez régler aucun paramètre des périphériques IO-Link subordonnés.

Configuration sans S7-PCT

Lorsque vous configurez le port, vous pouvez activer les paramètres suivants dans STEP 7 ou le fichier GSD :

- Port Qualifier Information (PQI) :
renseigne sur l'état ainsi que sur les données de processus du port IO-Link ; transmise avec les données d'entrée du périphérique IO-Link.
- Mode de fonctionnement
 - Démarrage automatique de IO-Link :
Le maître IO-Link accepte chaque périphérique IO-Link raccordé et le démarre automatiquement.
 - Démarrage manuel de IO-Link :
Le maître IO-Link accepte uniquement les périphériques IO-Link correspondant aux identificateurs Vendor_ID et Device_ID paramétrés ci-après.
Le périphérique IO-Link raccordé n'est pas démarré automatiquement.
 - DI :
le port fonctionne comme entrée TOR standard.
 - DQ :
le port fonctionne comme sortie TOR standard.
 - Désactivé :
le port est désactivé.
- Taille des données d'entrée :
taille des données de processus des données d'entrée
- Taille des données de sortie :
taille des données de processus des données de sortie
- VendorID
numéro d'identification du fabricant du périphérique. Vous trouverez l'identificateur VendorID sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109748852>).
- DeviceID
numéro d'identification du périphérique. Vous trouverez l'identificateur DeviceID sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109748852>).
- L'IODD - et ainsi les Device ID et Vendor ID - peut être chargée sous forme de fichier .zip dans le projet TIA (à partir de TIAP V17)
- Sévérité du contrôle pour l'enregistrement des données :
 - Même type (V1.0) sans sauvegarde, ni restauration
 - Compatible avec le type (V1.1) sans sauvegarde, ni restauration
 - Compatible avec le type (V1.1) avec sauvegarde et restauration
 - Compatible avec le type (V1.1) avec restauration

2.1 Configuration du système IO-Link

La figure suivante montre un exemple du paramétrage d'une configuration du port dans STEP 7 ou à l'aide d'un fichier GSD :

Master Parameter

☒ Port Configuration without S7-PCT☒ Port Qualifier Information (PQI)

Port 1

Port Mode: IO-Link AutostartInput Data Length: 9 Byte (8 Byte + PQI)Output Data Length: 8 ByteVendor ID: 42Device ID: 787201Inspection / Backup-Level: Type compatible (V1.1) with Backup&Restore

Figure 2-5 Paramétrage de la configuration du port dans STEP 7 ou à l'aide d'un fichier GSD

2.1.3 Comparaison des configurations possibles

Le tableau suivant contient une vue d'ensemble des configurations possibles avec et sans S7-PCT :

Requête	Configuration avec S7-PCT	Configuration sans S7-PCT	
		Démarrage automatique de IO-Link	Démarrage manuel de IO-Link
Utilisation de la description de l'appareil IODD IO-Link	Oui	Non	Non
Réglage de la taille des données d'entrée et de sortie (par port)	Automatique	Manuel	Manuel
Attribution des identificateurs Vendor_ID et Device_ID	Automatique	-	Manuel (voir FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/10974885-2))
Comportement lors du remplacement du périphérique IO-Link	Paramétrable	-	Paramétrable
Temps de cycle IO-Link modifiable	Oui	Non	Non
Paramètres du périphérique IO-Link réglables	Oui	Non	Non

Requête	Configuration avec S7-PCT	Configuration sans S7-PCT	
		Démarrage automatique de IO-Link	Démarrage manuel de IO-Link
Affichage de la structure des données de processus IO-Link	Oui	Non	Non
Visualisation des données de processus IO-Link	Oui	Non	Non
Affichage des alarmes de diagnostic du périphérique IO-Link	Oui	Non	Non

2.2 Accès aux données du système d'automatisation et de l'appareil IHM

Echange de données cyclique

Pour que les données de processus cycliques soient échangées entre un périphérique IO-Link et une CPU, le maître IO-Link dépose les données IO-Link dans les plages d'adresses réglées auparavant. Via ces adresses, le programme utilisateur de la CPU accède aux valeurs de processus et les traite. L'échange de données cyclique de la CPU au périphérique IO-Link (un actionneur IO-Link, par exemple) s'effectue dans l'ordre inverse.

Echange de données acyclique

L'échange de données acycliques, comme les paramètres des périphériques ou les événements, s'effectue via une plage d'indices et de sous-indices déterminée. La CPU y accède au moyen de mécanismes système (comme la lecture de l'état pour les fonctions en ligne). En utilisant la plage d'indices et de sous-indices, vous pouvez accéder aux données du périphérique de manière ciblée (par ex. pour reparamétrer le périphérique ou le maître en cours de fonctionnement).

Blocs de fonction "LIOLink_Master" et "LIOLink_Device"

En plus de la configuration et du paramétrage du système IO-Link et de son intégration dans l'ensemble d'automatisation, il convient encore de programmer le programme utilisateur de la CPU.

Les blocs de fonction "LIOLink_Master" et "LIOLink_Device" pour les automates des familles S7-300, S7-400, S7-1200 et S7-1500 sont à votre disposition pour l'échange de données acyclique.

Le bloc de fonction "LIOLink_Master" permet de lire l'ensemble des fonctions et accès au maître IO-Link pertinents, le bloc de fonction "LIOLink_Device" tous les accès aux périphériques IO-Link.

Le bloc de fonction "LIOLink_Master" vous permet de sauvegarder (Backup) et de restaurer (Restore) les paramètres d'appareil et les réglages d'un maître IO Link via le programme S7 (remplacement de maître sans outil d'ingénierie). Le remplacement du maître IO-Link constitue un cas d'application typique.

REMARQUE

Blocs de fonction "LIOLink_Master" et "LIOLink_Device"

Les blocs de fonction "LIOLink_Master" et "LIOLink_Device" remplacent les fonctions du bloc précédemment disponible "IOL_CALL".

Référence

Vous trouverez la bibliothèque de blocs IO-Link avec une description de l'intégration sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/82981502>).

Vous trouverez un exemple d'application pour l'utilisation de la bibliothèque de blocs avec des appareils IHM sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/90529409>).

2.3 Modification et enregistrement des paramètres de périphérique en cours de fonctionnement de l'installation

Modification des paramètres de périphérique

Vous pouvez adapter les paramètres de périphérique en cours de fonctionnement.

Les paramètres modifiés sont activés sur le périphérique et enregistrés de manière rémanente dans le périphérique.

Les paramètres peuvent être adaptés en cours de fonctionnement de la manière suivante :

- à l'aide de l'outil d'ingénierie utilisé (ex. : lors de la mise en service des installations)
- à l'aide du programme utilisateur de la CPU (commande par programme)
- via l'IHM (par l'opérateur de l'installation lors du changement de lot ou d'une optimisation de processus)
- localement par commande sur le périphérique (unité de commande locale sur l'appareil)

Enregistrement des paramètres de périphérique (sauvegarde)

Vous pouvez de surcroît enregistrer automatiquement les paramètres réglés dans le périphérique à la mise en service ou en cours de fonctionnement de l'installation dans le maître IO-Link.

Cet enregistrement des données s'effectue en fonction du comportement paramétré des ports du maître IO-Link.

Vous pouvez paramétrer les niveaux d'enregistrement de données suivants :

- **Aucun**
Aucun enregistrement de données n'a lieu dans le maître IO-Link.
- **Sauvegarde et restauration**
À chaque modification des paramètres de périphérique, les données modifiées sont enregistrées automatiquement dans le maître IO-Link (voir paragraphe "Déclenchement d'une sauvegarde").
- **Restauration**
Aucun enregistrement de données automatique n'a lieu dans le maître IO-Link.

IO-Link Version	Inspection Level	Backup Level
V1.0	No check	Off
V1.1	Type compatible	Backup&Restore
V1.1	Type compatible	Backup&Restore
V1.1	Type compatible	Backup&Restore

Figure 2-6 Vue d'ensemble des niveaux d'enregistrement des données dans S7-PCT

REMARQUE

Spécification IO-Link V1.0

Un maître IO-Link et des périphériques conformes à la version V1.0 des spécifications IO-Link ne maîtrisent pas cette fonction. Un enregistrement de données ne peut pas être paramétré (enregistrement des données : Aucun).

Notez que le comportement du maître IO-Link et des périphériques IO-Link lors du remplacement de périphérique dépend directement du niveau d'enregistrement des données paramétré.

Pour plus d'informations sur cette dépendance, référez-vous au chapitre Remplacement d'un maître ou d'un périphérique en cours de fonctionnement ([Page 28](#)).

REMARQUE

Nous vous recommandons de réinitialiser rapidement un périphérique IO Link aux paramètres d'usine avant d'effectuer une restauration par le maître IO Link. Vous empêchez ainsi qu'une sauvegarde requise enregistrée de manière permanente du périphérique écrase involontairement les paramètres de restauration.

Déclenchement d'une sauvegarde

Condition requise

- Vous avez paramétré correctement le niveau d'enregistrement des données
- Le maître IO-Link que vous utilisez et les périphériques IO-Link prennent en charge cette fonction (version V1.1 des spécifications IO-Link)

Marche à suivre

Vous disposez de plusieurs possibilités pour déclencher une sauvegarde :

- Dans l'outil d'ingénierie :
après avoir chargé les paramètres d'ingénierie dans le périphérique IO-Link, ce dernier déclenche immédiatement la sauvegarde.
- Dans le programme utilisateur de la CPU :
les paramètres du périphérique IO-Link peuvent être modifiés les uns après les autres par le programme utilisateur.
Une sauvegarde est déclenchée uniquement par une commande système. La commande système doit être déclenchée par le programme utilisateur après que les paramètres ont été modifiés.
Les blocs de fonction de la CPU vous permettent de modifier les paramètres et de définir la commande système pour déclencher la sauvegarde.
- Via l'IHM :
vous procédez comme pour le déclenchement à l'aide du programme utilisateur.
L'opérateur de l'installation déclenche ensuite la commande système requise sur l'appareil IHM.
- Localement par commande sur le périphérique IO-Link :
après avoir confirmé la saisie sur le périphérique IO-Link, ce dernier déclenche la sauvegarde.

2.4 Remplacement d'un maître ou d'un périphérique en cours de fonctionnement

Remplacement d'un périphérique

Remplacer un périphérique en cours de fonctionnement est un scénario fréquent qui ne doit pas causer de temps d'arrêt prolongés de l'installation. Remplacez un appareil rapidement en évitant les paramètres erronés. Ce remplacement peut être aussi confié au personnel sans connaissances, ni outils spéciaux.

Si vous utilisez la fonction de sauvegarde du maître, ce dernier met automatiquement les paramètres enregistrés à la disposition du nouveau périphérique lors du remplacement du périphérique.

Vous disposez des possibilités de réglage suivantes pour le remplacement du périphérique :

- Sauvegarde et restauration
Vous avez paramétré le port du maître sur Sauvegarde et restauration. Le nouveau périphérique se comporte comme le périphérique remplacé car le maître a enregistré la dernière modification de paramètres en utilisant la fonction Sauvegarde.

- Restauration

Vous avez paramétré le port du maître sur Restauration. Le nouveau périphérique reprend les paramètres enregistrés dans le maître au moment de la dernière sauvegarde.

Si vous n'avez pas modifié les paramètres depuis la dernière sauvegarde, ils ne sont pas enregistrés dans le maître et ne sont pas non plus disponibles pour le nouveau périphérique.

Le comportement du nouveau périphérique peut être différent de celui du périphérique remplacé. Cela peut être utile si vous voulez effectuer des optimisations de l'installation à court terme sans cependant les enregistrer dans la protection de l'installation.

REMARQUE**Calibrage sur site des capteurs**

Si vous utilisez des capteurs à adapter aux conditions de service spécifiques locales (calibrage sur site), vous devez effectuer à nouveau ce calibrage après tout remplacement de périphérique.

Les données du calibrage sur site ne figurent pas dans la sauvegarde. Une fois le nouveau calibrage sur site réalisé, le nouveau périphérique fonctionne comme celui remplacé.

Remplacement d'un maître

Le remplacement d'un maître en cours de fonctionnement est plutôt rare. Dans ce cas également, cela ne doit pas causer de temps d'arrêt prolongés de l'installation. Remplacez un appareil rapidement en évitant les paramètres erronés. Ce remplacement peut être aussi confié au personnel sans connaissances, ni outils spéciaux.

La fonction "Toolchanger" permet un remplacement intentionnel de périphériques sans message d'erreur (p. ex. en cas de changement d'outils avec fonctionnalité IO-Link).

Vous pouvez enregistrer dans la CPU les données de configuration et de paramétrage du maître et des périphériques raccordés au maître et les charger sur le nouveau maître après le remplacement.

Si vous utilisez une CPU S7, vous pouvez effectuer ces opérations à l'aide des blocs fonctionnels.

Pour plus d'informations sur les blocs fonctionnels, référez-vous au chapitre Accès aux données du système d'automatisation et de l'appareil IHM ([Page 25](#)).