



# IO-Link Description Système

Technologie et Application

## Table des matières

<b>Préface .....</b>	<b>II</b>
<b>1 Avantages d'IO-Link .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Aperçu du système .....</b>	<b>3</b>
2.1 Aperçu d'IO-Link .....	3
2.2 L'interface IO-Link .....	4
2.3 Le protocole d'IO-Link .....	5
2.4 Les profils des périphériques .....	7
2.5 Mise à jour du firmware pour les périphériques IO-Link .....	8
2.6 IODD et l'ingénierie .....	8
2.7 Différences des spécifications IO-Link entre les versions V1.0 et V1.1 .....	8
<b>3 Intégration dans le système automatisé .....</b>	<b>9</b>
3.1 Configuration du système IO-Link ...	9
3.2 Accès aux données depuis le système d'automatisation et le dispositif IHM.	13
3.3 Modification et sauvegarde des paramètres du périphérique pendant le fonctionnement de l'installation .....	14
3.4 Remplacement d'un périphérique ou d'un maître pendant le fonctionnement .....	15
<b>4 Glossaire .....</b>	<b>IV</b>

## Liste des figures

Fig. 1 : Exemple d'architecture de système avec IO-Link .....	4
Fig. 2 : Connexion point-à-point IO-Link ...	4
Fig. 3 : Attribution des broches d'un périphé- rique IO-Link .....	5
Fig. 4 : Attribution des broches au port de classe A .....	5
Fig. 5 : Attribution des broches au port de classe B .....	5
Fig. 6 : Outil de configuration avec l'IODD d'un périphérique et des informations contenues sur l'appareil .....	9
Fig. 7 : Configuration d'un réseau PROFINET avec des maîtres IO-Link de niveau inférieur .....	10
Fig. 8 : Vue du dispositif PROFINET avec les réglages de la plage d'adresses d'IO- Link .....	10
Fig. 9 : Configuration d'un maître IO-Link dans l'outil de configuration .....	11
Fig. 10 : Attribution des valeurs de paramètres du périphérique IO-Link .....	12
Fig. 11 : Réglage du niveau de sauvegarde.	13
Fig. 12 : Réglage du niveau de sauvegarde.	14

## Préface

IO-Link est la première technologie E/S de communication avec les capteurs et les actionneurs à être adoptée comme standard international (CEI 61131-9). L'objectif de la Communauté IO-Link est de développer et de commercialiser la technologie IO-Link.

### Objectif de la documentation

Cette description du système offre un aperçu de la technologie d'E/S d'IO-Link.

Elle présente l'interaction des divers composants d'un système IO-Link et permet de mieux comprendre l'IO-Link.

### Public cible de la description du système

Cette description du système s'adresse aux personnes suivantes impliquées dans les systèmes automatisés :

- les ingénieurs en mécanique et de l'installation
- les intégrateurs de système
- les propriétaires de l'installation
- les non spécialistes de l'automatisation, p. ex., les ingénieurs concepteurs

### Informations supplémentaires au sujet de l'IO-Link

Des informations supplémentaires au sujet de l'IO-Link se trouvent sur internet : [www.io-link.com](http://www.io-link.com)

# 1 Avantages d'IO-Link

Le système IO-Link est une interface numérique pour la connexion des capteurs et des actionneurs. À ce titre, il présente des avantages décisifs.

- Standard ouvert selon la norme CEI 61131-9
  - Les périphériques peuvent être intégrés de la même façon dans tous les systèmes de bus de terrain et systèmes d'automatisation d'utilisation courante
- Attribution de paramètres assistés par des outils et gestion centralisée des données
  - Configuration et mise en service rapides
  - Création facile de la documentation actualisée de l'installation, y compris pour les capteurs/actionneurs
- Câblage simple et standardisé, et moins d'interfaces différentes pour les capteurs/actionneurs
  - Interface uniforme, standardisée, pour les capteurs et les actionneurs, quelle que soit leur complexité (commutation, mesure, binaire multicanal, signal mixte, etc.)
  - Variations et catalogue réduits
  - Mise en service rapide
  - Encombrement réduit
  - Toute combinaison de périphériques IO-Link et capteurs/actionneurs sans IO-Link sur le maître IO-Link
- Communication uniforme entre les capteurs/actionneurs et le contrôleur
  - Accès à toutes les données de traitement, aux données de diagnostic et aux informations du périphérique
  - Accès aux données spécifiques de l'appareil
  - Diagnostics à distance pris en charge
- Informations de diagnostic cohérentes jusqu'au niveau des capteurs/actionneurs
  - Résolution des pannes facilitée
  - Risques de pannes minimisés
  - Maintenance préventive, optimisation et programmation de la maintenance

- Changement dynamique des paramètres des capteurs/actionneurs par le contrôleur ou l'opérateur sur l'IHM
  - Réduction des temps d'arrêt en cas de changement de produit
  - Augmentation de la diversité des produits de la machine
- Réattribution automatique des paramètres pour le remplacement du périphérique pendant le fonctionnement
  - Temps d'arrêt minimisés
  - Remplacement de l'appareil possible par du personnel non formé sans outils supplémentaires
  - Prévention des réglages incorrects
- Identification intégrée de l'appareil
  - Identification des dispositifs intégrés
  - Assurer la qualité des résultats pendant la production et la fabrication en cas de remplacement du périphérique

## 2 Aperçu du système

### 2.1 Aperçu d'IO-Link

#### Composants

Un système IO-Link comporte les composants de base suivants :

- Un maître IO-Link
- Un appareil IO-Link (il peut s'agir de capteurs, de lecteurs RFID, de vannes, de dispositifs de démarrage de moteur ou encore de modules d'E/S)
- Des câbles standards à 3 ou 5 conducteurs non blindés
- Un outil d'ingénierie pour configurer et attribuer les paramètres de l'IO-Link

La figure 1 montre un exemple d'une architecture de système avec IO-Link.

Le maître IO-Link établit la connexion entre les périphériques IO-Link et le système d'automatisation. En tant que composant d'un système d'E/S, le maître IO-Link est installé soit dans l'armoire de commande, soit directement sur le terrain comme E/S à distance, avec un indice de protection du boîtier IP65/67.

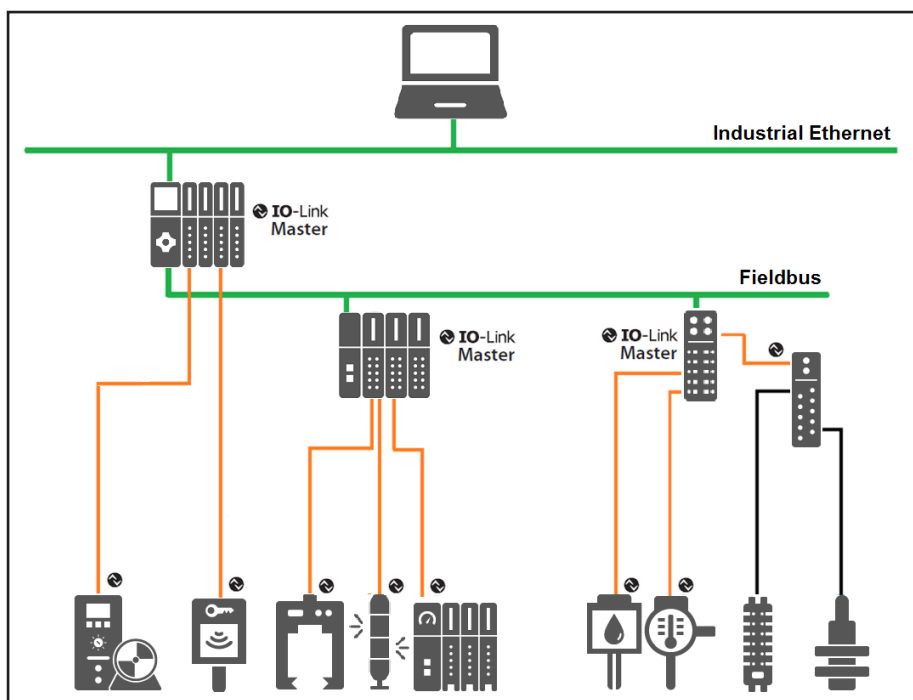


Figure 1 : Exemple d'architecture de système avec IO-Link

Le maître IO-Link communique au travers de plusieurs bus de terrain ou bus internes spécifiques au produit. Un maître IO-Link peut avoir plusieurs ports IO-Link (canaux). Un appareil IO-Link peut être raccordé à chaque port (communication point-à-point). Par conséquent, IO-Link est une communication point-à-point et non un bus de terrain.

## Ingénierie

L'ingénierie du système IO-Link est exécutée en parallèle à celle du système d'automatisation général et peut même lui être intégrée.

## 2.2 Interface IO-Link

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

### Connectique en IP65/67

Pour la connectique en IP65/67, il existe, entre autres, un raccord enfichable M12, dans lequel les capteurs présentent généralement 4 broches et pour les actionneurs 5 broches. Les maîtres IO-Link ont en général une prise M12 à 5 broches.

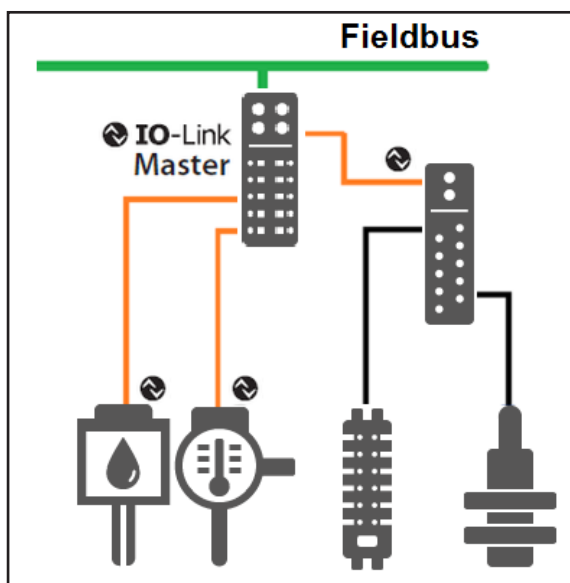


Figure 2 : Raccordement point-à-point de l'IO-Link

Selon la norme CEI 60974-5-2, le brochage est le suivant :

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

Outre les communications IO-Link, ces trois broches fournissent également une intensité d'au moins 200 mA à l'appareil (voir figure 3).

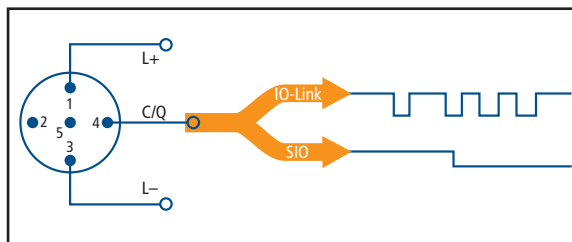


Figure 3 : Attribution des broches d'un périphérique IO-Link

## Types de ports en IP65/67

La spécification distingue deux types de ports pour le maître IO-Link :

### Port de classe A (Type A)

Pour ce type de port, les fonctions des broches 2 et 5 ne sont pas déterminées. C'est le fabricant qui les définit. La broche 2 reçoit en général un canal numérique supplémentaire.

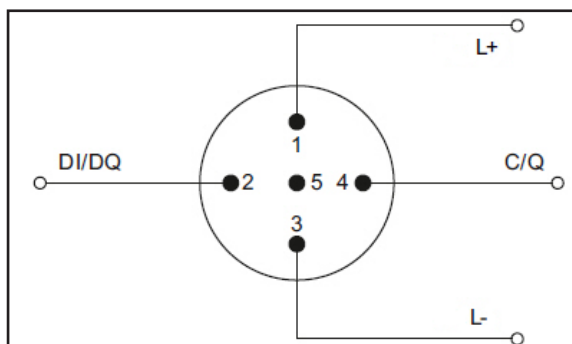


Figure 4 : Attribution des broches au port de classe A

### Port de classe B (Type B)

Ce type de port fournit une tension d'alimentation supplémentaire et convient au raccordement des périphériques qui ont une consommation plus élevés. Dans ce cas, les broches 2 et 5 sont utilisées pour fournir une tension d'alimentation supplémentaire (isolée galvaniquement). Un câble standard à 5 conducteurs est nécessaire afin d'utiliser cette tension d'alimentation supplémentaire.

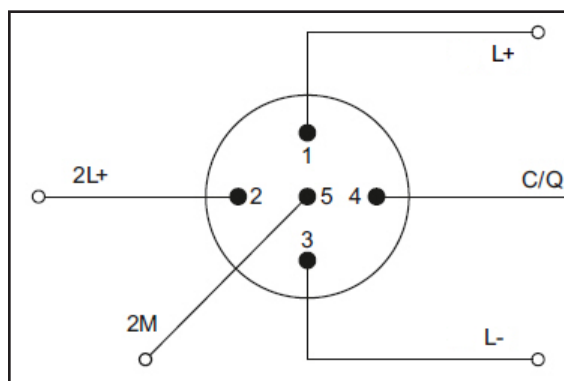


Figure 5 : Attribution des broches au port de classe B

### Câble de raccordement

Les périphériques sont raccordés au maître au moyen de câbles standards non blindés à 3 ou 5 conducteurs d'une longueur de 20 m au plus et d'une section  $\geq 0,34 \text{ mm}^2$ . Un blindage n'est pas nécessaire. De même, la pose des câbles n'impose pas de suivre une directive spécifique.

## 2.3 Protocole d'IO-Link

### Modes de fonctionnement

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

- **IO-Link :**  
En mode « IO-Link », le port est utilisé pour les communications de l'IO-Link.
- **DI :**  
En mode « DI », le port se comporte comme une entrée numérique.
- **DQ :**  
En mode « DQ », le port se comporte comme une sortie numérique.



- **Désactivé :**

Le mode « Désactivé » peut être utilisé pour les ports non utilisés.

## **Vitesse de transmission**

Trois vitesses de transmission (débit en bauds) sont spécifiées pour le mode IO-Link dans la V1.1 des spécifications de l'IO-Link :

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

Chaque appareil IO-Link prend en charge seulement l'une des vitesses de transmission définies. Selon la V1.1 des spécifications, le maître IO-Link supporte toutes les vitesses de transmission de données et s'adapte automatiquement à la vitesse de transmission des données prise en charge par le périphérique.

## **Temps de réponse du système IO-Link**

Le temps de réponse du système IO-Link fournit des informations sur la fréquence et la vitesse de transmission des données entre le périphérique et le maître. Ce temps de réponse dépend de plusieurs facteurs. Le fichier IODD de description du périphérique contient une valeur pour son temps de cycle minimal. Cette valeur indique les intervalles auxquels le maître peut s'adresser au périphérique et elle a une grande influence sur le temps de réponse. En outre, le maître dispose d'un temps de traitement interne qui est inclus dans le calcul du temps de réponse.

Il est possible de configurer sur un seul maître des périphériques ayant des temps de cycle minimum différents. Le temps de réponse de ces périphériques variera en conséquence. Cela signifie que le temps de réponse de différents périphériques sur un même maître peut être très différent.

Lorsque vous configurez le maître, vous pouvez spécifier un temps de cycle fixe en plus du temps de cycle minimal spécifique au périphérique et stocké dans l'IODD. Le maître s'adresse alors au

périphérique sur la base de cette spécification. Le temps de réponse caractéristique d'un périphérique est donc le résultat du temps de cycle effectif de l'appareil plus du temps de traitement interne caractéristique du maître.

## **Qualité de la transmission**

IO-Link est un système de communication très fiable. Ce système de communication fonctionne avec un niveau de 24 V. Si les transmissions échouent, la trame est répétée deux fois. C'est seulement après l'échec de la deuxième nouvelle tentative que l'IO-Link reconnaît un échec des communications et qu'il le signale au contrôleur du niveau supérieur.

## **Types de données**

Quatre types basiques de données sont disponibles :

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| • Données de traitement   | → Données cycliques  |
| • État des valeurs        | → Données cycliques  |
| • Données du périphérique | → Données acycliques |
| • Événements              | → Données acycliques |

## **Données de traitement**

Les données de traitement des périphériques sont transmises de façon cyclique dans une trame de données, leur taille étant spécifiée par le périphérique. Selon le périphérique, il est possible de transmettre de 0 à 32 bytes de données de traitement (pour chaque entrée et sortie). L'uniformité de largeur de la transmission n'est pas fixe et est donc dépendante du maître.

## **État des valeurs**

Chaque port possède un état des valeurs (PortQualifier). L'état des valeurs indique si les données de traitement sont valides ou non. L'état des valeurs est transmis de façon cyclique avec les données de traitement.

## Données du périphérique

Les données du périphérique regroupent les paramètres, les données d'identification et les informations de diagnostic.

Elles sont échangées de façon acyclique, à la demande du maître IO-Link. Les données du périphérique peuvent être écrites vers le périphérique (Écriture) ou lues à partir du périphérique (Lecture).

## Événements

Lorsqu'un événement a lieu, le périphérique le signale au maître. Le maître lit alors l'événement. Il peut s'agir de messages d'erreur (p. ex., un court-circuit) ou de données d'avertissement ou de maintenance (p. ex., encrassement, surchauffe).

Les messages d'erreur sont transmis depuis le périphérique au contrôleur ou à l'IHM par le biais du maître IO-Link. Le maître IO-Link peut aussi transmettre des événements et des états pour son compte (par exemple, en cas de ruptures de câble ou d'échecs de communications).

La transmission de paramètres du périphérique ou d'événements a lieu indépendamment de la transmission cyclique des données de traitement. Ces transmissions n'ont pas d'influence les unes sur les autres.

## Démarrage du système d'E/S

Si le port du maître est réglé en mode IO-Link, le maître IO-Link tente de communiquer avec le périphérique IO-Link raccordé. Pour ce faire, l'IO-Link maître envoie un signal défini (impulsion de réveil) et attend la réponse du périphérique IO-Link.

Le maître IO-Link tente d'abord de communiquer à la vitesse de transmission définie la plus haute. En cas d'échec, il essaie alors de communiquer à la vitesse de transmission inférieure suivante. Le périphérique prend toujours en charge une seule vitesse de transmission de données définie.

Si le maître reçoit une réponse, la communication commence. Dans ce but, le maître et le périphérique échangent les paramètres de communication nécessaires. Si la gestion des données est activée (voir la section 3.4),

les paramètres stockés dans le maître sont transférés au périphérique. Ensuite, l'échange cyclique des données de traitement et d'état des valeurs peut commencer.

## 2.4 Profils de périphérique

Pour standardiser la manière dont le programme utilisateur du contrôleur accède aux périphériques, des profils sont définis pour l'IO-Link.

Les profils de périphérique précisent la structure des données, les contenus des données et la fonctionnalité de base. Par conséquent, on obtient une vue utilisateur uniforme et un accès identique par le programme du contrôleur pour des appareils différents qui correspondent au même profil d'appareil.

### Profils pour IO-Link

Les profils d'appareil sont actuellement définis pour :

- Les capteurs de commutation binaires
- Les capteurs de mesure numériques
- Périphériques ayant un comportement de système uniforme

Les profils pour les capteurs de commutation conviennent aux applications de simple commutation telles que la détection de présence.

Les profils de mesure numérique sont conçus pour les capteurs de mesure qui peuvent fournir les valeurs sur la base d'une unité physique telle que la température ou la pression. Ces profils rendent possible l'intégration de capteurs IO-Link sans connaissance particulière du capteur utilisé.

Le profil de périphérique pour un comportement uniforme du système définit une identification minimale des périphériques, les données de diagnostic et d'événements. Les périphériques IO-Link qui prennent en charge ce profil offrent un degré d'intégration minimum uniforme du système dans le contrôleur. Ce profil est la base de tous les autres profils de périphérique.



## 2.5 Mise à jour de firmware pour les périphériques IO-Link

Une mise à jour de firmware peut être nécessaire pendant le fonctionnement d'un périphérique IO-Link (p. ex., pour les expansions de fonction). Pour les périphériques IO-Link, un mécanisme de mise à jour uniforme de firmware est disponible qui permet au firmware d'un périphérique d'être actualisé et évite les erreurs pendant le processus de mise à jour. Le fichier FW fourni par le fabricant du périphérique peut être transféré au périphérique IO-Link correspondant via le maître IO-Link.

## 2.6 IODD et ingénierie

### IODD de description d'un périphérique

Une description du périphérique électronique - le fichier IODD (Description de périphérique IO) - est disponible pour chaque périphérique. Cet IODD stocke diverses informations pour l'intégration du système :

- Propriétés de communication
- Paramètres du périphérique avec plages de valeurs et valeurs par défaut
- Données d'identification, de traitement et de diagnostic
- Données du périphérique
- Texte de description
- Illustration du périphérique
- Logo du fabricant

La structure de l'IODD est la même pour tous les périphériques de tous les fabricants. Elle est toujours représentée de la même façon par les outils de configuration de l'IO-Link des fabricants de maîtres. Cela assure la même manipulation de tous les périphériques IO-Link quel qu'en soit le fabricant. Pour les périphériques qui prennent en charge à la fois les fonctionnalités de la V1.0 et de la V1.1, deux versions d'IODD différentes sont disponibles.

### IODDfinder

IODDfinder est une base de données centrale non exclusive. Elle met à disposition les IODD actuels des fabricants d'appareil et propose aux utilisateurs des informations ainsi qu'une plateforme de téléchargement. Il est possible d'accéder à IODDfinder avec tout navigateur actuel à l'adresse suivante : <https://ioddfinder.io-link.com>.

### Outil de configuration d'IO-Link

- Afin de configurer l'intégralité du système IO-Link, des outils de configuration sont nécessaires. Les outils de configuration d'IO-Link des fabricants de maîtres sont capables de lire les IODD. Les tâches principales de l'outil de configuration d'IO-Link comprennent : l'attribution des périphériques aux ports du maître
- l'attribution des adresses (adresse d'E/S des données de traitement) aux ports dans la plage d'adresses du maître
- l'attribution des paramètres des appareils IO-Link

En outre, les périphériques connectés doivent avoir des capacités de diagnostic.

Cela permet à l'outil de configuration de l'IO-Link de fournir une représentation transparente du système IO-Link jusqu'au niveau du terrain.

## 2.7 Différences des spécifications de l'IO-Link entre les versions V1.0 et V1.1

### Spécifications

La définition technique du système IO-Link est décrite dans une spécification de la Communauté IO-Link. La version 1.0 des spécifications a été préparée à la première étape. Le développement et l'ajout de fonctions au système IO-Link ont permis de préparer la version 1.1.

Ports | Addresses | Status | I&M | Commands

### General Master Info

Product Name: ET 200SP: CM 4xIO-Link V2.1

Article Number: 6ES7 137-6BD00-0BA0

Comment:

### Port Info

Column Filter

Port	Autosense	Mode	Cycle Time [ms]	Name	IO-Link Version	Inspection Level	Backup Level
1	<input checked="" type="checkbox"/>	IO-Link	5	SIRIUS Kompaktabzweig IO-Link 3RA6	V1.0	Same type	Off
2	<input type="checkbox"/>	IO-Link	2.3	SIMATIC RF220R IO-Link	V1.1	Type compatible	Backup&Restore
3	<input type="checkbox"/>	IO-Link	5	SIRIUS Funktionsmodul IO-Link 3RA27	V1.1	Type compatible	Backup&Restore
4	<input type="checkbox"/>	IO-Link	10	SIRIUS ACT Elektronik Modul 2DI/6DQ für IO-Link	V1.1	Type compatible	Backup&Restore

### Details

Vendor Name: SIEMENS AG

Vendor URL: <http://www.siemens.com/io-link>

Device Name: SIRIUS Compact Starter IO-Link 3RA6

Description: Compact Starter, direct and reversing starter, 690 V, max. 32 A, Aux voltage DC 24 V, IP20, with spring loaded terminal and screw terminal. Firmware --, Hardware --, Device Family SIRIUS switching device, Release Date 2016-06-02

Article Number: 3RA64/65

IODD File Name: Siemens-SIRIUS-3RA6-20160602-IODD1.0.1.xml

Comment:






Figure 6 : Outil de configuration avec l'IODD d'un périphérique et les informations sur le périphérique qu'il contient

Les ajouts importants de la version 1.1 sont :

- la sauvegarde des données dans les paramètres du périphérique
- la vitesse de transmission des données de 230,4 kbauds obligatoire pour les maîtres IO-Link
- la largeur de données de traitement par port allant jusqu'à 32 bytes

- La fonction de sauvegarde des données et la vitesse de transmission des données de 230,4 kbauds du maître IO-Link selon la V1.1 ne peuvent être utilisées que si ces fonctions sont également prises en charge par le périphérique IO-Link.

## Combinaison d'appareils IO-Link

En principe, toute combinaison de maîtres et de périphériques est possible. Cependant, les limites particulières de tout système doivent être notées (p. ex., taille maximale des données utilisateur du maître).

Si des périphériques IO-Link ayant des spécifications IO-Link différentes sont combinés, il convient de noter ce qui suit :

- seuls des périphériques IO-Link selon la V1.0 peuvent fonctionner sur le maître IO-Link selon la V1.0
- les périphériques IO-Link selon la V1.0 et la V1.1 peuvent fonctionner sur le maître IO-Link selon la V1.1.

## 3 Intégration dans le système d'automatisation

### 3.1 Configuration du système IO-Link

Le système IO-Link se configure en plusieurs étapes. Dans la première étape, le maître IO-Link est intégré dans le système d'automatisation et configuré.

Dans la seconde, les paramètres de l'appareil IO-Link sont définis.

## Intégration dans le système d'automatisation

Dans la configuration du système d'automatisation ou bus de terrain, le système IO-Link est représenté par le maître IO-Link et intégré au moyen de la description du périphérique appropriée (p. ex., fichier GSD pour PROFINET). Le maître IO-Link lui-même peut être un nœud de bus de terrain ou un module d'un système IO modulaire connecté au bus de terrain. Dans les deux cas, le nombre de ports, la plage d'adresses et les propriétés du module sont décrits dans la description du périphérique du maître IO-Link.

### Exemple de configuration dans le portail TIA ÉTAPE 7

La figure 7 montre une configuration PROFINET intégrant des périphériques PROFINET avec des maîtres IO-Link.

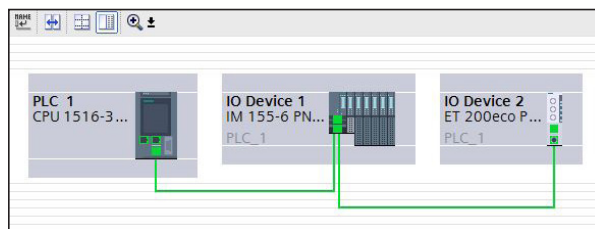


Figure 7 : Configuration d'un réseau PROFINET avec maîtres IO-Link de niveau inférieur

Dans la vue du périphérique de la configuration du matériel, les plages d'adresses d'entrée et de sortie pour l'échange de données cycliques (valeurs de traitement) d'IO-Link sont spécifiées.

En outre, il est possible d'indiquer, dans les propriétés de module du maître IO-Link, le mode de réglage de la configuration des ports. Dans le processus, il est possible de choisir de travailler avec ou sans un outil de configuration IO-Link supplémentaire.

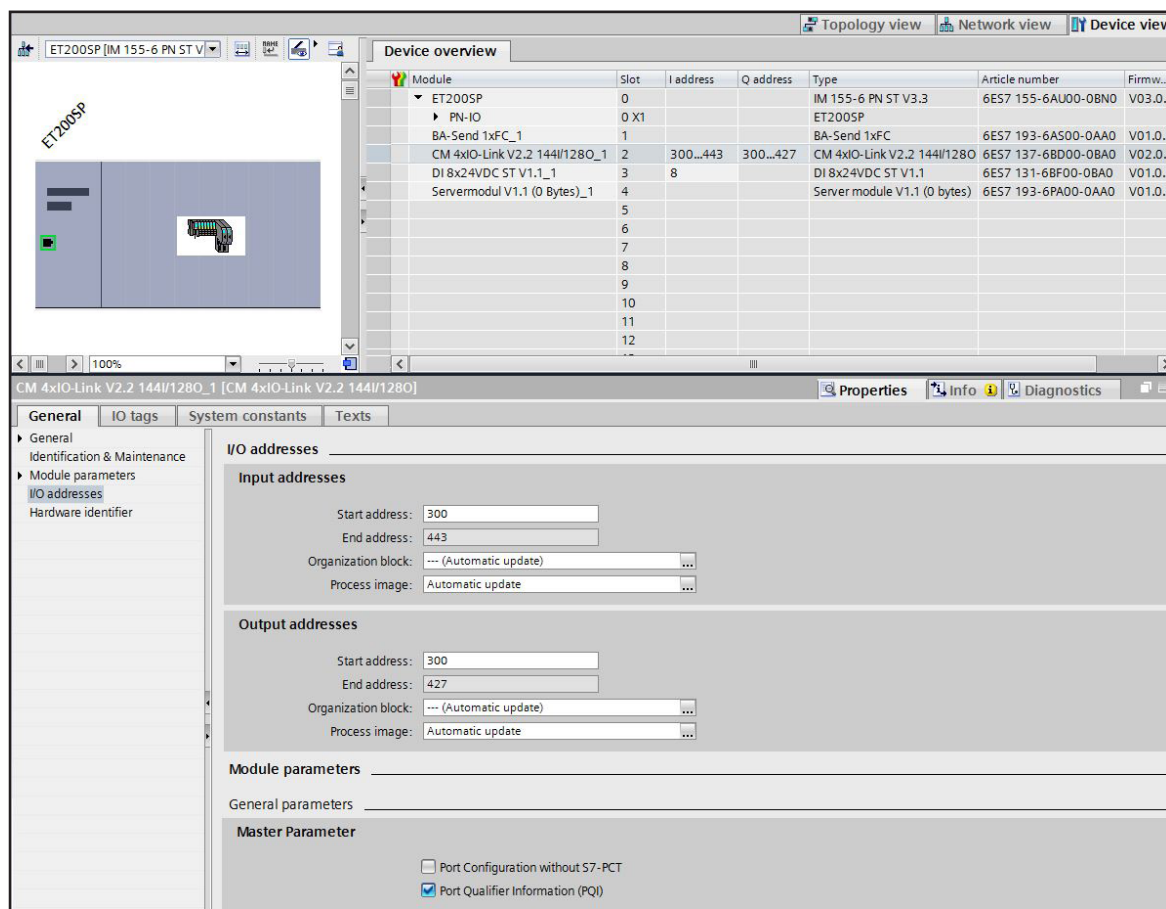


Figure 8 : Vue d'un périphérique PROFINET avec les réglages de la plage d'adresses d'IO-Link

## Ingénierie avec l'outil de configuration IO-Link

Afin de pouvoir configurer le système IO-Link en détail et régler ses paramètres, l'outil de configuration IO-Link du maître IO-Link est nécessaire.

En plus du réglage du port du maître IO-Link, cet outil permet également le réglage simple des périphériques IO-Link à l'aide de l'IODD (description d'appareil IO-Link) fourni par le fabricant du périphérique. Les états des diagnostics et les valeurs de traitement des périphériques IO-Link peuvent être affichés en détail dans la vue en ligne de l'outil de configuration IO-Link.

L'outil de configuration affiche les maîtres IO-Link du fabricant pertinent configurés dans le projet automatisé. Une fois que vous avez sélectionné un maître IO-Link, vous pouvez attribuer les périphériques IO-Link désirés à leurs ports IO-Link.

Pour ce faire, sélectionnez les périphériques correspondants (ou leurs IODD) dans le catalogue des périphériques et faites-les glisser dans le port du maître IO-Link.

## Exemple de configuration

La figure 9 montre la configuration d'un maître IO-Link dans un outil de configuration IO-Link.

Diverses informations sont affichées dans cette vue :

- le bus de terrain de niveau supérieur et l'aperçu ou la structure du maître IO-Link de niveau inférieur (arborescence de gauche)
- des informations détaillées sur le maître IO-Link sélectionné
- la configuration actuelle des ports IO-Link du maître IO-Link sélectionné
- des informations détaillées sur le périphérique IO-Link sélectionné
- le catalogue des périphériques avec les IODD des périphériques IO-Link de différents fabricants (arborescence de droite)

## Plage d'adresses des ports

En plus d'attribuer les périphériques IO-Link aux ports du maître IO-Link, il est aussi possible de changer les plages d'adresses des ports préattribuées en amont. Dans ces plages d'adresses, le maître IO-Link transmet les valeurs de traitement qu'il reçoit du

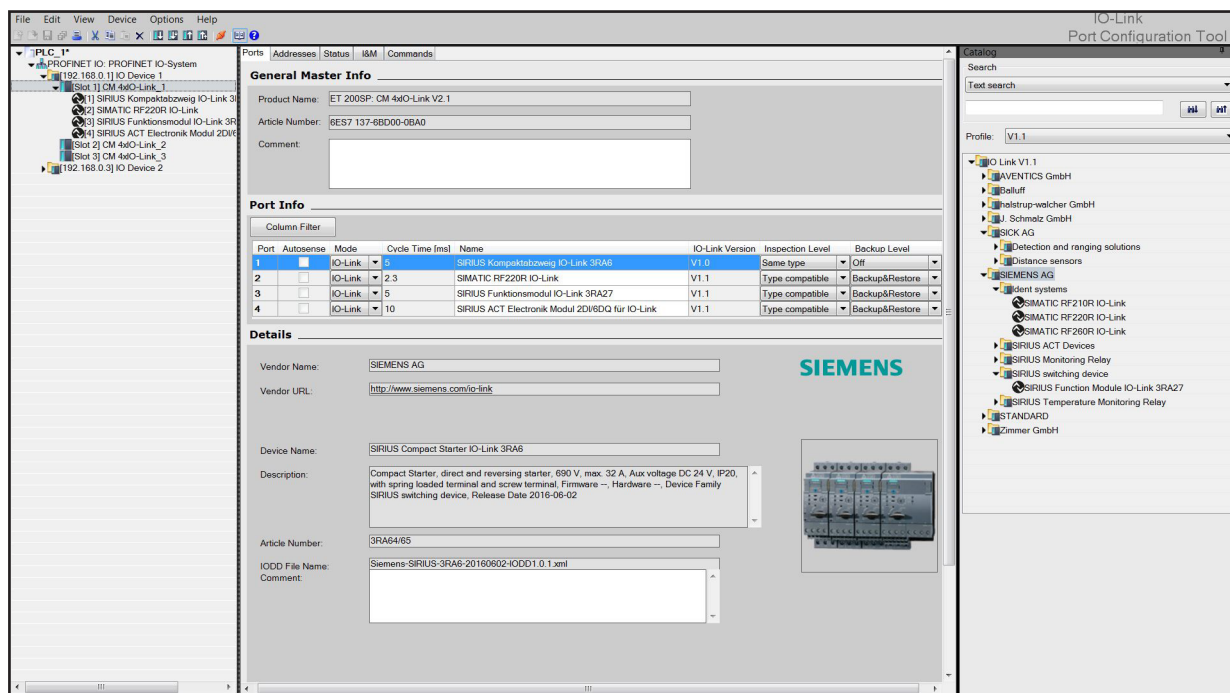


Figure 9 : Configuration d'un maître IO-Link dans l'outil de configuration



périphérique IO-Link et les met à disposition du système d'automatisation de niveau supérieur.

Cette plage d'adresses peut être définie sur l'onglet « Adresses »

## Réglage des paramètres du périphérique

Adapter les périphériques à une tâche d'application particulière requiert des réglages de paramètres spécifiques.

Les paramètres et valeurs de réglage possibles sont contenus dans l'IODD du périphérique.

Après la sélection du périphérique IO-Link correspondant dans l'arborescence du projet (arbre de gauche), les paramètres du périphérique IO-Link peuvent être définis dans l'onglet « Paramètres ».

## Exemple de réglage de paramètres

La figure 10 montre l'écran de réglage des paramètres d'un périphérique IO-Link.

À partir des réglages par défaut affichés, les valeurs peuvent être changées dans la plage de valeurs définie et sauvegardées.

La configuration du système IO-Link et les paramètres des périphériques sont disponibles pour le système IO-Link, ainsi que pour tout le projet d'automatisation. Vous avez la possibilité de sauvegarder et d'imprimer la configuration et les paramètres.

## Configuration sans l'outil de planification du projet IO-Link

Les options pour la planification du projet du système IO-Link sans un outil de planification de projet IO-Link supplémentaire sont limitées. La configuration des ports du maître IO-Link peut être réglée avec la description d'appareil du bus de terrain (par ex., le fichier GSD pour PROFINET), mais elle ne peut être utilisée pour définir les paramètres du 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 transmitted cyclically in the process image
Temperature monitoring				
index131 - Temperature monitoring mode	Range 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 10 : Réglage des valeurs de paramètres d'un périphérique IO-Link

Pendant la configuration des ports au moyen du fichier GSD, par exemple, les réglages suivants sont possibles :

- Informations de qualification du port (PQI)  
Le PQI fournit des informations sur l'état et les données de traitement du port IO-Link, qui sont transférées avec les données d'entrée du périphérique IO-Link
- Mode de fonctionnement
  - IO-Link en démarrage automatique  
Le maître IO-Link accepte tout périphérique IO-Link connecté
  - IO-Link manuel  
Le maître IO-Link n'accepte que les périphériques IO-Link qui correspondent aux réglages d'identification de vendeur et d'identification des périphériques suivants
  - Entrée numérique  
Le port IO-Link fonctionne comme une entrée numérique standard
  - Sortie numérique  
Le port IO-Link fonctionne comme une sortie numérique standard
- Taille des données d'entrée  
Taille des données de traitement des données d'entrée
- Taille des données de sortie  
Taille des données de traitement des données de sortie
- Identification du vendeur  
Numéro d'identification du fabricant de l'appareil
- Identification de l'appareil  
Numéro d'identification de l'appareil
- Précision des essais et stockage des données

**Master Parameter**

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

**Port 1**

Port Mode: IO-Link Autostart  
 Input Data Length: 33 Byte (32 Byte + PQI)  
 Output Data Length: 32 Byte  
 Vendor ID: 42  
 Device ID: 787201  
 Inspection / Backup-Level: Type compatible (V1.1) with Back

Figure 11 : Vue des réglages de configuration des ports au moyen du fichier GSD

## 3.2 Accès aux données depuis le système automatisé et le dispositif IHM

### Échange de données cyclique

Afin de procéder à l'échange des données de traitement cycliques entre un périphérique IO-Link et un contrôleur, les données IO-Link du maître IO-Links sont placées dans les plages d'adresses attribuées en amont. Le programme utilisateur du contrôleur accède aux valeurs de traitement au moyen de ces adresses et les traite. L'échange cyclique des données depuis le contrôleur vers le périphérique IO-Link (p. ex., actionneur IO-Link) se fait à l'envers.

### Échange de données acycliques

Les données acycliques, comme les paramètres des périphériques ou les événements, sont échangées au moyen d'une plage spécifiée d'indices et de sous-indices. Le contrôleur accède à ceux-ci par le biais des mécanismes du système (p. ex., dans le cas de fonctions en ligne comme la lecture de l'état). L'emploi des plages d'indices et de sous-indices permet un accès ciblé aux données des périphériques (p. ex., pour réattribuer les paramètres du périphérique ou du maître pendant le fonctionnement).

### Programmation du programme utilisateur

En plus de configurer et d'attribuer les paramètres du système IO-Link et son intégration dans l'automatisation générale, il est également nécessaire d'écrire le programme utilisateur du contrôleur. Les fabricants de contrôleurs et des périphériques offrent des blocs de fonctions IO-Link pour aider les utilisateurs à programmer les accès acycliques.



### 3.3 Modification et sauvegarde des paramètres de l'appareil pendant le fonctionnement

#### Modification des réglages de l'appareil

Les réglages d'un périphérique peuvent être changés pendant le fonctionnement. Ces réglages (paramètres) prennent effet sur le périphérique et y sont sauvegardés.

Les paramètres peuvent être modifiés pendant le fonctionnement de l'installation par :

- l'outil d'ingénierie (p. ex. lors de la mise en service de l'installation)
- le programme utilisateur de l'IHM (contrôlée par le programme) de l'automate programmable (PLC) (par l'opérateur de l'installation pour un changement de lot, une optimisation de processus)
- une entrée de l'opérateur local sur le périphérique (au travers d'une l'unité de commande locale de l'opérateur sur le périphérique)

#### Sauvegarde des réglages du périphérique

Les paramètres qui sont définis pendant l'ingénierie ou changés pendant le fonctionnement de l'installation peuvent aussi être sauvegardés en plus dans le maître. Cette sauvegarde est effectuée en fonction des paramètres de sauvegarde des données des ports du maître. Les réglages suivants sont disponibles :

- **AUCUN**  
Il n'y a pas de sauvegarde des paramètres du périphérique dans le maître.
- **SAUVEGARDER/RESTAURER**  
Après chaque changement des paramètres d'un périphérique, une sauvegarde de ces données est faite automatiquement dans le maître (voir la section Démarrer une sauvegarde).
- **RESTAURER**  
Il n'y a pas de sauvegarde automatique des paramètres du périphérique dans le maître.

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

Figure 12 : Réglage du niveau de sauvegarde

Les maîtres et les périphériques selon la V1.1 des spécifications de l'IO-Link proposent cette possibilité de sauvegarde afin d'enregistrer les paramètres des périphériques dans le maître. Les maîtres et les périphériques, dans la V1.0 des spécifications de l'IO-Link, ne possèdent pas cette fonction. Une sauvegarde des données ne peut être établie pour ceux-ci (Le niveau de sauvegarde est « OFF » [SANS]).

Le comportement pendant le remplacement du périphérique dépend également directement de ce réglage (voir la section *Remplacement d'un périphérique*).

#### Démarrage d'une sauvegarde

Pour pouvoir initier une sauvegarde, il est nécessaire que le réglage du comportement de sauvegarde des données du port maître soit correct et que cette fonction soit soutenue de façon basique par le maître et le périphérique. Les sauvegardes peuvent être démarrées depuis différents endroits :

- **L'outil d'ingénierie**  
Après un téléchargement de l'ingénierie vers le périphérique, celui-ci démarre immédiatement la sauvegarde.
- **Programme utilisateur du PLC**  
Les paramètres d'un périphérique peuvent être changés l'un après l'autre par le programme utilisateur. Le démarrage d'une sauvegarde requiert cependant une commande du système qui doit être émise par le programme à la fin des changements de paramètres. La transmission des changements de paramètre et la commande du système sont prises en charge par le bloc de fonctions du PLC.

- **IHM**  
Les mêmes processus et comportement s'appliquent ici comme pour le programme utilisateur du PLC. L'opérateur de l'installation peut lancer la commande du système nécessaire sur l'IHM (confirmation d'entrée).
- **Entrée de l'opérateur local sur le périphérique**  
Après confirmation de l'entrée sur le périphérique, celui-ci démarre la sauvegarde.

### 3.4 Remplacement d'un périphérique ou d'un maître pendant le fonctionnement

#### Remplacement d'un périphérique

Le remplacement d'un appareil pendant le fonctionnement est fréquent et ne doit pas entraîner de temps d'arrêt excessif de l'installation. Il peut être confié au personnel d'exploitation, sans connaissances ni outils particuliers.

Lorsque la fonction de sauvegarde du maître est employée (voir la section *Sauvegarde des réglages d'un périphérique*), le maître fournit automatiquement les paramètres sauvegardés au nouveau périphérique après son remplacement. Il faut distinguer ici les cas suivants :

- **SAUVEGARDER/RESTAURER**  
Si le niveau de sauvegarde du port du maître était réglé sur « SAUVEGARDER/RESTAURER », le nouveau périphérique adopte le même comportement que celui qu'il remplace, puisque le maître avait stocké le dernier changement de paramètre via une « Sauvegarde ».
- **RESTAURER**  
Si le niveau de sauvegarde du port du maître était réglé sur « RESTAURER », le nouveau périphérique adopte un comportement selon les paramètres sauvegardés dans le maître au moment de la dernière sauvegarde. Parce que de possibles changements de paramètres n'ont pas été sauvés dans le maître, il se peut qu'un comportement différent de celui en vigueur avant le remplacement ait lieu. Cela peut être utile si des optimisations de l'installation sont activées de manière temporaire, mais qu'elles ne doivent pas être transférées à la sauvegarde de l'installation.

Il faut généralement noter que les capteurs doivent souvent être adaptés aux conditions d'utilisation locale spécifiques (calibrage sur le terrain). Ces types d'adaptation qui ne sont pas inclus dans la sauvegarde doivent être restaurés après le remplacement du périphérique en exécutant un autre calibrage de terrain. C'est seulement à ce moment que le périphérique de remplacement peut se comporter complètement à l'identique que son prédécesseur.

#### Remplacement d'un maître

Le remplacement d'un maître pendant le fonctionnement est moins courant. Néanmoins, il ne doit pas non plus entraîner des temps d'arrêt prolongés, et le personnel d'exploitation devrait être en mesure de remplacer les appareils rapidement et sans erreur, sans connaissances ni outils spécifiques.

Étant donné que le maître conserve à la fois ses propres données de configuration et de paramètres, ainsi que les données des périphériques connectés, ces données peuvent être sauvegardées ensemble dans le PLC, puis rechargées sur le maître installé en remplacement de l'ancien. Les fournisseurs de PLC, proposent des méthodes (par exemple, des blocs de fonctions) qui prennent en charge le téléchargement d'une sauvegarde complète du maître. Pour plus de détails, reportez-vous à la documentation du système PLC ou du fabricant du maître IO-Link.

## 4 Glossaire

Données acycliques	Données transmises depuis le contrôleur uniquement à la suite d'une demande (par ex., données de paramètres, données de diagnostic).
COM1-3	Vitesses de transmission des données d'IO-Link
Données cycliques	Données transmises automatiquement par le contrôleur et à intervalles réguliers (données de traitement, état des valeurs).
DI	Entrée numérique
DQ	Sortie numérique
Fichier GSD	Fichier décrivant les propriétés d'un dispositif PROFINET ( <i>GSD pour Generic Station Description</i> ) et contenant toutes les informations requises pour la configuration.
IHM	Interface homme-machine du système automatisé
CEI 61131-9	Norme internationale qui traite des bases des contrôleurs programmables. La partie 9 décrit IO-Link sous la désignation <i>Interface de communication numérique point à point pour les petits capteurs et actionneurs</i> (SDCI).
IODD	Description de dispositif électronique des périphériques ( <i>Description du périphérique IO</i> )
Périphérique IO-Link	Périphérique de terrain supervisé et contrôlé par un maître IO-Link.
Maître IO-Link	Connexion entre un bus de terrain de niveau supérieur et des périphériques IO-Link. Le maître IO-Link supervise et contrôle les périphériques IO-Link.
Port	Canal de communication de l'IO-Link.