

Module : Bus de communications et réseaux industriels

Cour 04 : Les Bus de terrain ‘PROFIBUS’

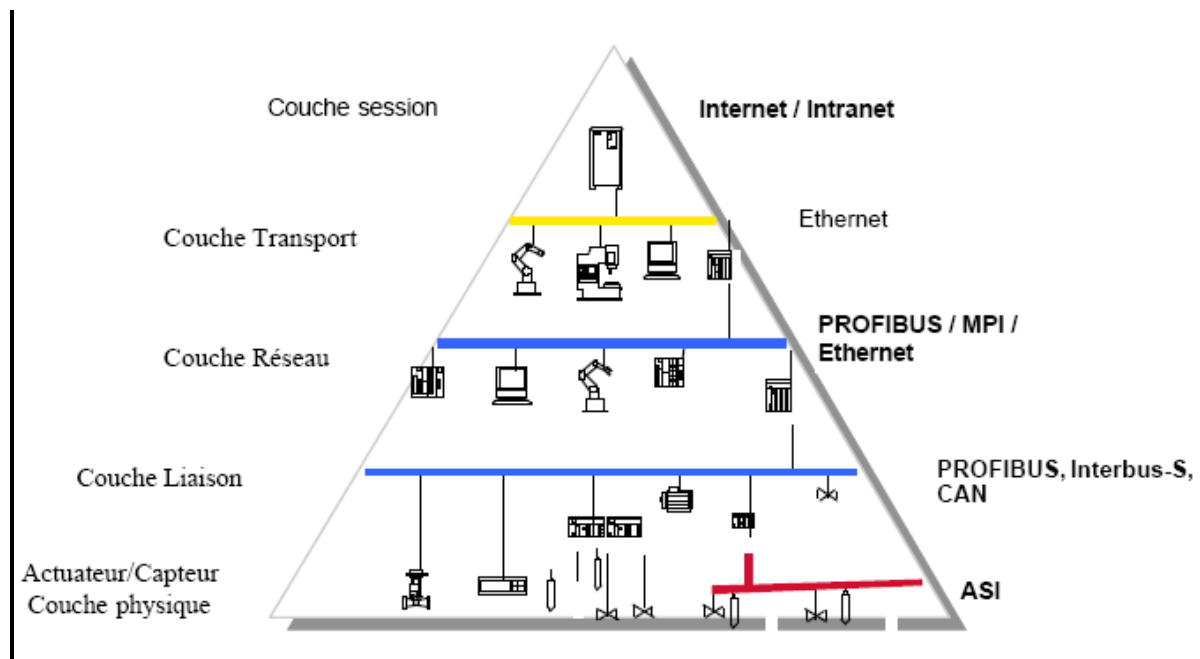
1 Introduction

Pour des installations complexes à nombre important de signaux d’entrées/sorties, il n’est aujourd’hui plus possible de réaliser des tâches d’automatisation avec une commande centrale unique.

On doit donc passer à une gestion des tâches de commandes réparties sur plusieurs automates plus petits. Ceux-ci seront ensuite coordonnés par des commandes de plus haut niveau ou par des calculateurs-mâîtres ; ils seront reliés à l’ensemble du procédé par un système à bus.

De la même manière, les entrées et les sorties ne sont plus connectées directement à des modules de signaux centraux mais en périphérie à des processus locaux par les modules d’entrées/sorties qui sont reliés par un bus à champ à commande unique.

2 Hiérarchie des couches en automatisation



Une hiérarchie de couches a été établie pour le domaine d’automatisation afin de pouvoir prendre en main des flux d’information complexes des grosses entreprises.

L’échange d’information s’effectue à l’intérieur et entre les couches hiérarchiques, autrement dit verticalement et horizontalement.

Chaque niveau de hiérarchie est attribué à une autre couche, qui fixe les exigences de communication.

Comme les différentes tâches de communication ne peuvent pas être solutionnées avec un réseau, plusieurs systèmes de communication ont été développés.

Dans le plus haut niveau, on trouve les systèmes complexes des calculateurs. C’est le domaine des grosses quantités de données à temps de réaction non critiques, des nombres importants

D'utilisateurs, et d'extension lointaine des réseaux.

La communication dans les bas niveaux est caractérisée par de petites quantités de données, par un ratio de messages élevé, et par un faible nombre d'utilisateurs. Les exigences de temps réel sont ici à considérer en premier. L'extension du réseau est en générale plutôt réduite.

PROFIBUS est un système de bus qui peut être mis en place aussi bien dans la couche liaison que pour des unités réseaux à faible nombre d'utilisateurs.

Pour le PROFIBUS, il y a 3 profils de protocoles qui peuvent être mis en place tous ensembles sur le même câble (RS 485 ou fibre optique) :

Les spécifications seront décrites plus en détails dans les paragraphes suivants pour le :

- PROFIBUS FMS
- PROFIBUS PA
- PROFIBUS DP

Ces 3 variantes compatibles du PROFIBUS avec leurs propriétés votées et leurs domaines d'applications permettent une communication transparente depuis les capteurs/actuateurs jusqu'aux systèmes de la couche de transport. La planification, l'installation et l'entretien sont ainsi économiquement et techniquement simples à réaliser.

3 Architectures de réseau

Le tableau ci-dessous regroupe les supports et topologies pour PROFIBUS.

Tableau-1 Supports et topologies pour PROFIBUS :

Support	Topologie	Nombre de partenaires	Étendue du réseau
Cuivre (électrique)	Linéaire arborescente	Max. 125 ¹⁾	Jusqu'à 9,6 km ²⁾
Câble à fibres optiques (optique)	En étoile anneau linéaire	Max. 125 ¹⁾	Jusqu'à 90 km ²⁾
Infrarouge (sans fil)	Point à point point à multipoint	2 max. 32	Jusqu'à 15 m

4 Connectique

Les connecteurs de bus servent à raccorder des partenaires au câble de bus. Le connecteur de bus RS 485 (degré de protection IP20) pour réseaux électriques est proposé dans diverses versions, avec départ de câble à des angles différents.

Le système FastConnect permet un montage rapide grâce à la technique d'auto-dénudage.

Les câbles de liaison servent à raccorder des partenaires à des composants réseau ou à des systèmes d'automatisation.

5 Technologies

Modes de transmission

PROFIBUS DP permet la communication en série de terrain et de process entre le maître PROFIBUS DP et les esclaves PROFIBUS DP :

Le tableau ci-dessous regroupe les modes de transmission et supports pouvant être utilisés sur PROFIBUS.

Tableau-2 Modes de transmission sur PROFIBUS :

Mode	MBP	RS 485	RS 485-iS	Fibre optique
Transmission des données	Synchrone	Signaux de tension différentielle	Signaux de tension différentielle	Optique
Übertragungsrate	Valeur fixe de 31,25 kbit/s	9,6 kbit/s à 12 Mbit/s	9,6 kbit/s à 1,5 Mbit/s	9,6 kbit/s à 12 Mbit/s
Câble	Paire torsadée blindée (cuivre)	Paire torsadée blindée (cuivre)	Double paire torsadée blindée (cuivre)	Fibre de verre, plastique, PDF
Topologie	Linéaire, arborescente	Linéaire, arborescente	Linéaire	En étoile, en anneau, linéaire
Sécurité intrinsèque	EEx ia/ib		EEx ib	

6 Services

Services PROFIBUS DP

PROFIBUS DP (périphérie décentralisée) sert à raccorder les appareils suivants :

- Automates, PC, pupitres opérateurs
- Appareils de terrain décentralisés, par ex. SIMATIC ET 200
- Vannes
- Entraînements

Grâce à ses temps de réaction rapides, PROFIBUS DP convient surtout à l'industrie de fabrication.

Passerelles

Vue d'ensemble

Les passerelles servent à interconnecter deux réseaux. Elles sont réalisées au moyen de différents appareils :

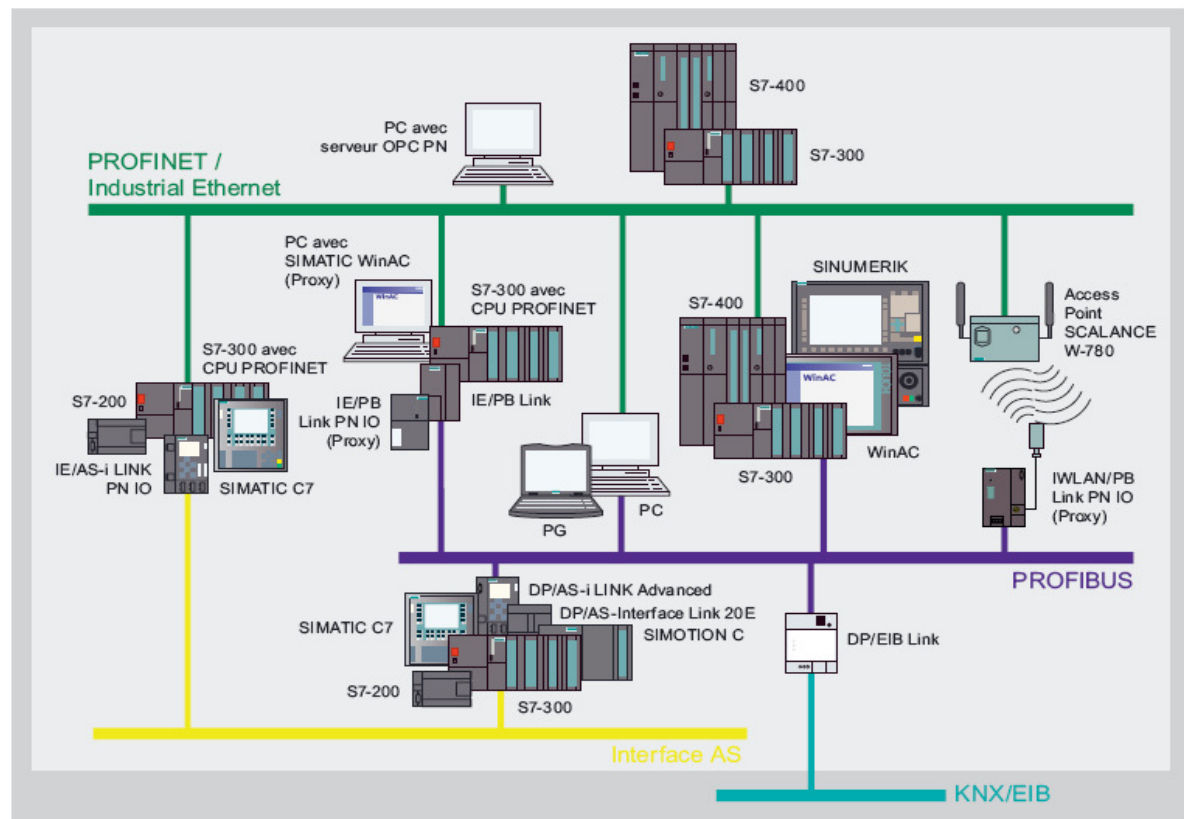
- Des coupleurs relient deux réseaux PROFIBUS.
- Des links relient différents réseaux.
- Des contrôleurs dotés de CPU ou de CP appropriés relient aussi différents réseaux.

Passerelles

Le tableau ci-dessous recense les passerelles possibles avec PROFIBUS.

Tableau -4 Passerelles pour PROFIBUS :

Réseau 1	Réseau 2	Coupleur / link	Contrôleur entre autres
PROFIBUS	PROFIBUS	Coupleur DP/DP	--
PROFIBUS DP	PROFIBUS PA	Coupleur DP/PA	--
PROFIBUS	Industrial Ethernet / PROFINET	IE/PB Link, IE/PB Link PN IO	S7-200, S7-300, S7-400, PC, Microbox
PROFIBUS	Réseau local industriel sans fil	IWLAN/PB Link PN IO	--
PROFIBUS	Interface AS	DP/AS-i Link	S7-200, S7-300, ET 200M
PROFIBUS	EIB/KONNEX	DP/EIB Link	--



Annexe :

Table 1-1. S7-300 and S7-400 Basic Components.

Component	Abbrev.	Brief Description
Racks	-	Mounting base for installing various user-selected modules.
Power Supply	PS	Supplies internal operating voltages to racks and modules.
Central Processor	CPU	Stores and processes the user control program and data.
Signal Modules	SM	Digital/Analog I/O interfaces to field sensors and actuators.
Function Modules	FM	Intelligent modules that execute control tasks independent of the CPU (e.g., PID, stepper-positioning, servo-positioning).
Communication Processors	CP	Used to establish networking among S7 PLCs and other stations or point-to-point serial links to other devices.
Interface Modules	IM	Used to make various local and remote interconnections between the S7-300 and S7-400 central and expansion racks.
Programming Device	PG/PC	PG is a PC pre-configured with facilities for developing and managing STEP 7/STEP 5 programs; PC is a user-configured PC programming system.
Multi-Point Interface	MPI	Low-performance network and multi-point programming interface to components with MPI port [e.g., CPUs, CPs, FMs, operator panels (OPs)].
Distributed I/O	DP	I/O subsystems (or DP-slaves), connected to a DP-master according to Profibus DP standard EN 50170 Volume 2.