

CENTRALE HYDROELECTRIQUE

DOSSIER TECHNIQUE

Sommaire

Partie A

1. Réseaux Profibus
 - 1.1. Introduction
 - 1.2. Critères de sélection
 - 1.3. Réseau optique
 - 1.4. Références des câbles profibus
2. Périphérie décentralisée ET200S
 - 2.1. Que sont les systèmes de périphérie décentralisée
 - 2.2. Système à modularité granulaire
 - 2.3. Possibilités de configuration entre les modules terminaux et les modules électroniques
 - 2.4. Modules pour départ-moteur
 - 2.5. Brochages des modules
 - 2.6. Capteur radar filoguidé
3. Programmation de la périphérie décentralisée ET200S
 - 3.1. Mémoire image des départs moteur
 - 3.2. Configuration de l'ET200S du local siphon
 - 3.3. Plage de mesure des entrées analogiques
 - 3.4. Programmation SCL

Partie B

4. Détermination des conducteurs
 - 4.1. Détermination de la section des conducteurs
 - 4.2. Chutes de tension unitaire
 - 4.3. Vérification des longueurs maximales protégées en schéma TN
 - 4.4. Section du conducteur de protection
5. Détermination des disjoncteurs
 - 5.1. Caractéristiques des disjoncteurs DPX
 - 5.2. Vérification des longueurs maximales protégées (courts circuits minimaux)
 - 5.3. Courbes de déclenchement d'un disjoncteur DPX
6. Tarifs

Dossier technique partie A

1. Réseaux Profibus

1.1 PROFIBUS Introduction

Topologies

Aperçu

Siemens offre une large gamme de composants de réseau PROFIBUS pour les supports de transmission cuivre et optiques.

PROFIBUS est normalisé selon la norme CEI 61158/EN 50170 pour l'automatisation universelle (PROFIBUS FMS et PROFIBUS DP) ainsi que selon la norme CEI 61158-2 pour l'automatisation de processus (PROFIBUS PA).

Réseau cuivre

- Le réseau cuivre utilise un câble bifilaire torsadé et blindé. L'interface RS 485 fonctionne avec des tensions différentielles, ce qui lui fait bénéficier d'une plus grande immunité aux perturbations que les interfaces de tension ou de courant. Pour ce qui est du PROFIBUS, les stations sont connectées au bus par une boîte de connexion ou par un connecteur de bus (max. 32 stations par segment).
- Les segments sont interconnectés par des répéteurs.
- La vitesse de transmission est réglable graduellement de 9,6 kbits/s à 12 Mbits/s.
- La longueur maximale des segments dépend de la vitesse de transmission.
- Le réseau cuivre peut être configuré selon une structure linéaire ou arborescente.
- Les applications de sécurité intrinsèque sont réalisées avec PROFIBUS PA qui utilise la technique de transmission conforme à CEI 61158-2. Ici, la vitesse de transmission est de 31,25 kbits/s.

Caractéristiques

- Câble de bus de grande qualité
- Mode de transmission RS 485 (selon EIA)
- Topologie de bus avec boîtes de connexion et connecteurs de bus pour le raccordement des stations PROFIBUS
- Mode de transfert selon la norme CEI 61158/EN 50170 pour l'automatisation universelle (PROFIBUS FMS/DP) ainsi que selon la norme CEI 61158-2 pour la zone de sécurité intrinsèque (PROFIBUS PA)
- La conversion de la technique de transmission DP selon RS 485 (codage de bits par signaux de tension différentielle) sur CEI 61158-2 (codage de bits par signaux de courant) est effectuée par les composants du réseau (coupleur DP/PA ou Link DP/PA)
- Concept de montage et de mise à la terre simple et universel
- Installation simple

Réseau optique

La variante PROFIBUS à fibre optique présente les caractéristiques suivantes :

- Immunité du circuit de transmission aux perturbations électromagnétiques
- grandes portées
- séparation galvanique
- utilisation au choix de fibres optiques en plastique, PCF ou verre

PROFIBUS optique avec OLM

Les modules de liaison optique (optical link modules = OLM) se prêtent à la réalisation d'un réseau optique selon une structure linéaire, annulaire ou radiale. La distance maximale entre deux OLM est de 15 km. La vitesse de transmission est réglable graduellement de 9,6 kbits/s à 12 Mbits/s.

PROFIBUS optique à interface intégrée et OBT

Le PROFIBUS optique à interface intégrée et OBT est réalisé en technique linéaire. La solution économique consiste à adopter des appareils à interface optique intégrée. La connexion des équipements terminaux à interface RS 485 se fait par un terminal de bus optique (OBT). La distance maximale entre deux stations est de 50 m pour les FO en plastique. Le pontage de trajets jusqu'à 300 m se fait par des câbles à fibres optiques spéciaux.

Liaison sans fil

Le module de liaison infrarouge PROFIBUS Infrared Link Module (ILM) peut servir à l'établissement d'une liaison sans fil avec un ou plusieurs esclaves PROFIBUS ou segments esclave. Doté d'une vitesse de transmission maximale de 1,5 Mbit/s et d'une portée maximale de 15 m, cette solution peut être utilisée pour établir une communication avec des composants mobiles, tels que les systèmes de transport sans conducteur, et est destinée à remplacer les systèmes soumis à l'usure (bagues ou contacts glissants).

Caractéristiques techniques

Standard	PROFIBUS selon CEI 61158/EN 50170 Volume 2
Topologie	bus, arborescence • Réseau cuivre • Réseau optique • Liaison sans fil
Support de transmission	bus, arborescence, anneau point à point ; point à multipoint
Support de transmission	• Réseau cuivre : câble bifilaire blindé • Réseau optique : fibre optique (verre, PCF et plastique) • Liaison sans fil : infrarouge
Envergure du réseau	• Réseau cuivre : max. 9,6 km • Réseau optique : max. 90 km • Liaison sans fil : max. 15 m
Vitesse de transmission	9,6 kbits/s à 12 Mbits/s (réglable), y compris 31,25 kbits/s pour PROFIBUS PA
Nombre de stations	127 max.
Procédure d'accès	passage de jeton avec maître/esclave asservi

1.2.

Critères de sélection du réseau

Aperçu (suite)

Vous trouverez dans le tableau suivant les critères de sélection pour le réseau cuivre et optique.

Critères	Réseau			
	Réseau cuivre	Réseau optique		
	PROFIBUS cuivre	avec OLM	avec interface int./OBT	
Supports de transition	Plastique ¹⁾	—	●	●
	PCF	—	●	●
	Verre	—	●	—
	Câble bifilaire blindé	●	—	—
Distances	Envergure max. du réseau	9,6 km ⁵⁾	90 km	9,6 km
	entre 2 stations	jusqu'à 1 km ³⁾	jusqu'à 15 km ²⁾	jusqu'à 300 m ²⁾
Topologie	Bus	●	—	—
	Linéaire	—	●	●
	Arborescence	●	●	—
	Anneau	—	●	—
Protocoles de transmission		tous	tous	DP
Raccordement des stations par	OLM	—	●	—
	Interfaces intégrées	●	—	● ⁴⁾
	Boîte de connexion	●	—	●
	Connecteur de bus	●	—	—
Segments de réseau cuivre raccordables		●	●	—

1) La FO plastique est également désignée Polymer Optical Fiber (POF) — Ne s'applique pas à cette application
 2) En fonction du type de câble utilisé
 3) En fonction de la vitesse de transmission et du type de câble utilisés
 4) Interfaces intégrées (ET 200M, ET 200X)
 5) Pour PROFIBUS PA 1,9 km

G.IND.XX.50133

Critères de sélection pour le réseau cuivre et optique

Aperçu (suite)

Les tableaux suivants donnent un aperçu des constituants et accessoires de réseau PROFIBUS ainsi que des jonctions entre les supports de transmission.

	Réseau cuivre		Réseau optique		Couplage sans fil
	RS 485 selon IEC 61158/EN 50170	IEC 61158-2 (PA)	avec OLM	avec interface intégr./OBT	
Topologie du réseau	linéaire, arborescence	linéaire, arborescence	linéaire, radial, en anneau	linéaire	point à point point à multipoint
Supports de transmission	Câble bifilaire blindé	Câble bifilaire blindé pour zone de sécurité intrinsèque ou non intrinsèque	FO plastique FO PCF FO verre	FO plastique FO PCF	sans fil, infrarouge
Outils et accessoires	Outil de dégainage FastConnect	Outil de dégainage FastConnect	outils pour le prééquipement de connecteurs BFOC pour FO plastique	outils pour le prééquipement de connecteurs simplex pour FO plastique	—
Connectique	Connecteurs de bus	Système SplitConnect	Connecteur BFOC	Connecteur simplex	Bornes intégrées
Matériel de branchement	Boîte de connexion	Système SplitConnect	OLM	OBT	ILM
Câbles prééquipés	Câble de liaison 830-1T Câble de liaison 830-2	—	Câble INDOOR avec BFOC Câble verre standard avec BFOC Câble souple avec BFOC Câble PCF standard avec BFOC Câble plastique standard avec BFOC	Câble PCF standard doté de connecteurs simplex et aide d'introduction	—
Protection contre la foudre	Protection grossière Protection fine	A réaliser par des mesures constructives	inutile	inutile	—
Segment de réseau cuivre connectable par	répéteur	—	module de liaison optique (OLM)	terminal de bus optique (OBT)	module de liaison infrarouge (ILM)
Outil de diagnostic	Testeur de matériel BT 200	pas disponible	Contact de sign. et connecteurs fem. de mesure int.; népermètre sur demande	Népermètre sur demande	Contact de signalisation et affichage du niveau du signal
Documentation	Manuel pour réseaux PROFIBUS	Manuel pour réseaux PROFIBUS	Manuel pour réseaux PROFIBUS	Manuel pour réseaux PROFIBUS	Manuel pour réseaux PROFIBUS

G.IND.XX.50116

Vue d'ensemble : Constituants et accessoires du réseau PROFIBUS

1.3. PROFIBUS Réseaux optiques avec OLM

Fibres optiques pour PROFIBUS

Aperçu

- Transmission optique des signaux
- Pas de rayonnements le long du conducteur
- Immunité aux champs perturbateurs externes
- Aucun problème de mise à la terre
- Séparation galvanique
- Poids faible
- Pose simple.

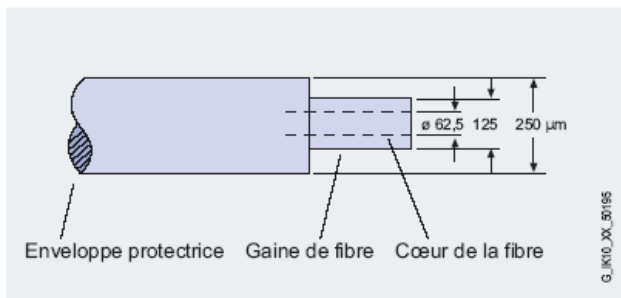
Domaine d'application

La fibre optique est un guide d'ondes assurant le transport des informations par des ondes électromagnétiques dans la plage des fréquences optiques. Le guidage du faisceau lumineux se fait par réflexion totale au niveau de la transition du cœur à la gaine dont l'indice de réfraction est inférieur à celui du cœur.

La fibre optique est dotée d'une enveloppe de protection (coating). Pour le FO (câble à fibres optiques), on utilise souvent le terme 'fibre'.

Le réseau optique PROFIBUS est construit à l'aide de fibres optiques.

Construction



Constitution des câbles FO

Matériaux des gaines

Les câbles optiques pour PROFIBUS sont proposés avec des fibres optiques en plastique, PCF et en verre :

- FO verre, câble à 2 conducteurs pour réseaux optiques PROFIBUS en intérieur et en extérieur
- FO plastique, câble duplex ou standard pour applications à l'intérieur, avec des longueurs de câble jusqu'à 80 mètres
- FO PCF, câble standard pour applications à l'intérieur, avec des longueurs de câble jusqu'à 400 mètres.
- Câble hybride FO ECOFAST pour appareils conformes à DESINA.

Matériau	Polyéthylène	Chlorure de polyvinyle	Polyuréthane	Copolymère (retardateur de flamme, non corrosif)	
Abréviation	PE	PVC	PUR	FRNC Olefin/EVA	FRNC PUR
Symbole	2Y	Y	11Y	H	11Y
Plage de temp. d'utilisation (°C)	-40 à +70	-20 à +70	-50 à +80	-25 à +90	-40 à +80
Sans halogène	oui	non	non	oui	oui
Comportement au feu	inflammable	auto-extinguible	auto-extinguible	auto-extinguible	auto-extinguible
Indice d'oxygène LOI (%)	17	21 - 32	30	36	26
Densité des gaz de fumée	bonne	mauvaise	mauvaise	bonne	passable
Tenue					
• aux rayons UV	passable à bonne	passable	passable à bonne	passable	passable à bonne
• à l'huile (huile ASTM n° 2)	bonne	passable	bonne	mauvaise	bonne
• à l'eau	bonne	bonne	passable	bonne	bonne
Résistance à l'abrasion	bonne	passable	excellente	bonne	bonne
Résistance mécanique	bonne	passable	bonne	bonne	bonne
Résistance chimique	passable à bonne	mauvaise	passable	passable	passable

Propriétés générales des matériaux de gainage des câbles

Appréciation :
 excellente/bonne : approprié
 passable : approprié en fonction des conditions d'utilisation
 mauvaise : non approprié

OLM	P3	P4	S3	S4	S3-1300	S4-1300
Nombre de canaux						
- électriques	2	2	2	2	2	2
- optiques	1	2	1	2	1	2
Types de fibre utilisables	Longueur de ligne maximale entre deux OLM					
- FO en plastique 980/1000 µm	80 m	80 m				
- Fibre HCS® 200/230 µm*	600 m	600 m				
- FO en verre 50 / 125 µm*			2.000 m	2.000 m	10.000 m	10.000 m
62,5 / 125 µm*			2.850 m	2.850 m	10.000 m	10.000 m
10 / 125 µm*					15.000 m	15.000 m
* Types spéciaux, voir chapitre 6.1.3						

Tableau 2.1: Variantes d'OLM, longueurs de ligne maximales entre deux modules

1.4. Référence des câbles profibus

PROFIBUS Réseaux cuivre (RS485)

Câbles de bus PROFIBUS	
Références de commande	N° de référence
Câbles de bus pour PROFIBUS :	
Câble standard PROFIBUS FC Type standard avec constitution spéciale pour montage rapide, bifilaire, blindé au mètre ; longueur livrée max. 1000 m, commande minimale 20 m	6XV1 830-0EH10
Longueurs préférentielles	
•20 m	6XV1 830-0EN20
•50 m	6XV1 830-0EN50
•100 m	6XV1 830-0ET10
•200 m	6XV1 830-0ET20
•500 m	6XV1 830-0ET50
Câble robuste PROFIBUS FC à 2 conducteurs, blindé au mètre ; longueur livrée max. 1000 m, commande minimale 20 m	6XV1 830-0JH10
Câble alimentaire PROFIBUS FC à 2 conducteurs, blindé au mètre ; longueur livrée max. 1000 m, commande minimale 20 m	6XV1 830-0GH10
Câble enterré PROFIBUS FC à 2 conducteurs, blindé au mètre ; longueur livrée max. 1000 m, commande minimale 20 m	6XV1 830-3FH10

PROFIBUS Réseaux optiques avec OLM

FO verre	
Références de commande	N° de référence
Câble standard FO 50/125 ²⁾ au mètre ; unité de vente max. 3000 m ; commande minimale 20 m ; Longueurs préférentielles ¹⁾ équipé de 4 connecteurs SC	6XV1 873-2A
•3 m	en préparation
•5 m	en préparation
•10 m	en préparation
•20 m	en préparation
•50 m	en préparation
•100 m	en préparation
•200 m	en préparation
•300 m	en préparation
Câble chenillable FO 50/125 ²⁾ au mètre ; unité de vente max. 3000 m ; commande minimale 20 m ;	6XV1 873-2C
Câble chenillable FO GP 50/125 ²⁾ au mètre ; unité de vente max. 3000 m ; commande minimale 20 m ;	6XV1 873-2D
Câble enterré FO 50/125 ²⁾ au mètre ; unité de vente max. 3000 m ; commande minimale 20 m ;	6XV1 873-2G
Câble standard FIBER OPTIC CABLE (62,5/125), dédoubleable ²⁾ au mètre ; unité de vente max. 4.000 m ; commande minimale 20 m ;	6XV1 820-5AH10

PROFIBUS Réseaux optiques avec OLM

FO plastique et PCF

N° de référence	
Câble standard FO PCF PROFIBUS Câble à 2 FO PCF avec gaine extérieure en PVC, pour couvrir de grandes distances jusqu'à 400 m, équipé de 2 x 2 connecteurs BFOC, longueur des jarretières 20 cm, avec aide à l'enfilage montée à une extrémité pour relier des OLM/P.	
Longueurs préférentielles	
•75 m	6XV1 821-1BN75
•100 m	6XV1 821-1BT10
•150 m	6XV1 821-1BT15
•200 m	6XV1 821-1BT20
•250 m	6XV1 821-1BT25
•300 m	6XV1 821-1BT30
•400 m	6XV1 821-1BT40
Câble standard PROFIBUS PCF 200/230 câble standard, dédoubleable , au mètre ; unité de vente max. 2000 m ; commande minimale 20 m ;	6XV1 861-2A
Références de commande	N° de référence
Câble standard FO plastique PROFIBUS Câble rond robuste à 2 fibres optiques plastique, avec gaine intérieure en PA et gaine extérieure en PVC, sans connecteurs, pour emploi à l'intérieur	
•au mètre	6XV1 821-0AH10
•50 m en couronne	6XV1 821-0AN50
•100 m en couronne	6XV1 821-0AT10
Câble standard FO plastique PROFIBUS Câble rond robuste à 2 fibres optiques plastique, avec gaine intérieure en PA et gaine extérieure en PVC, pour emploi à l'intérieur, équipé de 2 x 2 connecteurs BFOC, longueur des jarretières 20 cm, pour relier des OLM/P.	
Longueurs préférentielles	
•1 m	6XV1 821-0BH10
•2 m	6XV1 821-0BH20
•5 m	6XV1 821-0BH50
•10 m	6XV1 821-0BN10
•15 m	6XV1 821-0BN15
•20 m	6XV1 821-0BN20
•25 m	6XV1 821-0BN25
•30 m	6XV1 821-0BN30
•50 m	6XV1 821-0BN50
•65 m	6XV1 821-0BN65
•80 m	6XV1 821-0BN80

2. Périphérie décentralisée ET200S

2.1. Que sont les systèmes de périphérie décentralisée ?

Systèmes de périphérie décentralisée – domaine d'utilisation

Lors de la configuration d'une installation, les entrées et sorties situées entre le processus et l'automate programmable sont souvent centralisées dans ce dernier.

Lorsque les distances s'allongent entre les entrées/sorties et l'automate programmable, le câblage peut devenir très compliqué, voire confus, et les perturbations électromagnétiques ambiantes peuvent affecter la fiabilité de l'ensemble.

Pour ce type d'installation, nous recommandons d'utiliser des systèmes de périphérie décentralisée :

- la CPU de l'automate se trouve au point central
- les systèmes de périphérie (entrées/sorties) fonctionnent de façon décentralisée, sur le site concerné
- grâce à des vitesses de transmission élevées, le puissant PROFIBUS DP assure une communication parfaite entre la CPU de l'automate et les systèmes périphériques.

Qu'est-ce que PROFIBUS DP ?

PROFIBUS DP est un système de bus ouvert, conforme à la norme *CEI 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1* et utilisant le protocole de transmission "DP" (DP veut dire Périphérie décentralisée).

D'un point de vue physique, le PROFIBUS DP est soit un réseau électrique basé sur un câble blindé à deux conducteurs, soit un réseau optique basé sur un câble à fibres optiques.

Le protocole de transmission "DP" permet un échange cyclique rapide de données entre la CPU de l'automate et les systèmes de périphérie décentralisée.

Que sont les maîtres et esclaves DP ?

Le lien entre la CPU de l'automate programmable et les systèmes de périphérie décentralisée est le maître DP. Le maître DP échange les données avec les systèmes de périphérie décentralisée via le PROFIBUS DP et surveille ce dernier.

Les systèmes de périphérie décentralisée (= esclaves DP) traitent les données de capteurs et actionneurs sur le site, de façon qu'elles puissent ensuite être transmises sur le PROFIBUS DP jusqu'à la CPU de l'automate.

Qu'est-ce que le système de périphérie décentralisée ET 200S ?

Définition

Le système de périphérie décentralisée ET 200S est un esclave DP à haute modularité et flexibilité, doté d'un indice de protection IP 20.

Domaine d'utilisation

Juste à côté du module d'interface qui transmet les données au maître DP, vous pouvez connecter les modules de périphérie selon un ordre et dans une quantité pratiquement quelconques. Vous pouvez ainsi adapter avec précision l'extension aux besoins réels.

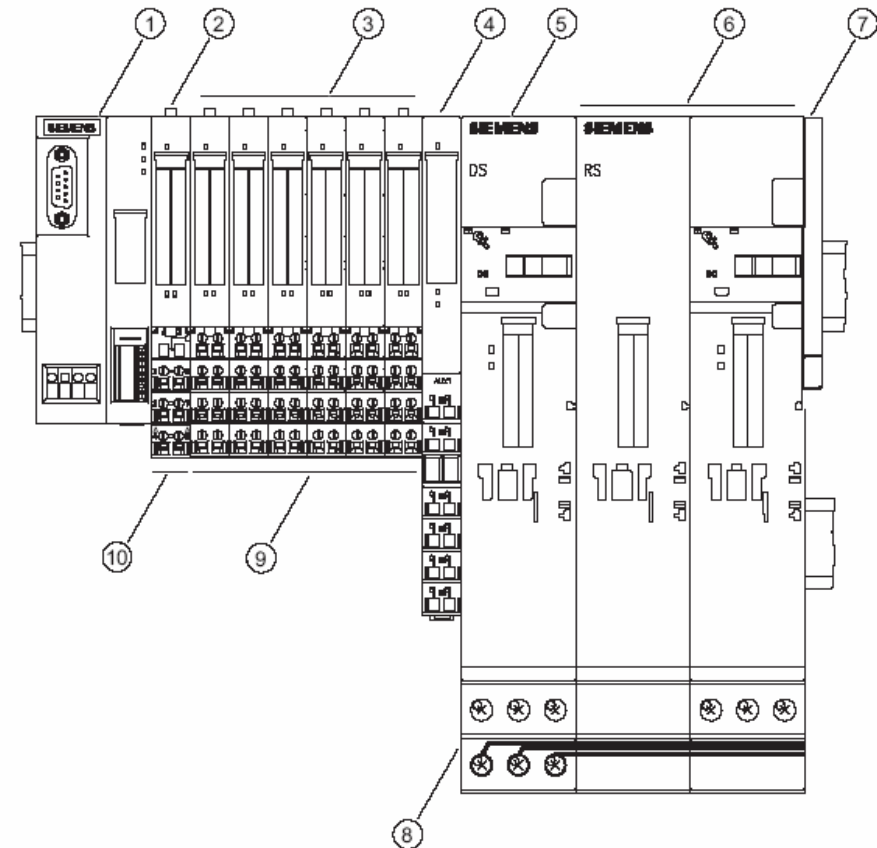
Selon le module d'interface, chaque ET 200S peut comporter jusqu'à 63 modules – par exemple modules d'alimentation, modules de périphérie et départs-moteurs.

Grâce à la possibilité d'intégrer des départs-moteurs (commutation et protection de capteurs quelconques à courants triphasé, jusqu'à 7,5 kW), une adaptation rapide et optimale de l'ET 200S à pratiquement toute application technologique de votre machine est garantie.

Avec les modules à haute disponibilité et sécurité de l'ET 200S, vous pouvez lire et sortir des données avec un haut niveau de fiabilité, jusqu'à la catégorie de sécurité 4 (EN 954-1).

Vue

La figure suivante est un exemple de configuration d'un ET 200S.


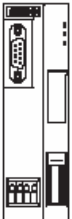
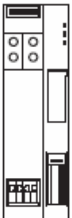
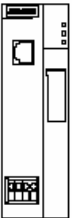






- ① ET 200S Module d'interface IM151-1
- ② Module d'alimentation PM-E pour modules électroniques
- ③ Modules électroniques
- ④ Module d'alimentation pour départ-moteur PM-D
- ⑤ Starter direct
- ⑥ Démarreur-inverseur
- ⑦ Module de terminaison
- ⑧ Bus d'énergie
- ⑨ Modules terminaux TM-E pour modules électroniques
- ⑩ Modules terminaux TM-P pour modules d'alimentation

Composantes de l'ET 200S

Le tableau suivant contient les principales composantes de l'ET 200S :

Tableau 1-1 Composantes de l'ET 200S

Composante	Fonction	Illustration
Profilé-support	...il constitue le châssis de base de l'ET 200S. Vous monterez donc l'ET 200S sur le profilé-support.	
Module d'interface • IM151-1 BASIC • IM151-1 STANDARD • IM151-1 HIGH FEATURE	...il relie l'ET 200S au maître DP et traite les données pour les modules électroniques et départs-moteurs équipés.	avec interface RS485 : 
• IM151-1 FO STANDARD		avec interface à fibres optiques : 
Module d'interface • IM151-3 PN	... il relie l'ET 200S au contrôleurs PROFINET IO et traite les données pour les modules électroniques et départs-moteurs équipés.	avec interface PROFINET : 

Composante	Fonction	Illustration
Module terminal	...il porte le câblage et reçoit les modules d'alimentation et modules électroniques. Les modules terminaux sont disponibles dans les versions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • pour modules d'alimentation • pour modules électroniques • avec borne à vis • avec borne à ressort • avec Fast Connect (connectique rapide sans dénudation) 	
Module électronique	...il surveille la tension pour tous les modules électroniques se trouvant dans le groupe de potentiel. Les modules d'alimentation suivants sont disponibles : <ul style="list-style-type: none"> • pour alimentation 24 VCC avec diagnostic • pour alimentation 24..48 VCC avec diagnostic • pour alimentation 24..48 VCC, 24..230 VCA avec diagnostic et fusible 	
Module électronique	...il se connecte sur le module terminal et détermine la fonction : <ul style="list-style-type: none"> • Modules numériques d'entrée avec 24 VCC, 120/230 VCA et NAMUR • Modules numériques de sortie avec 24 VCC et 120/230 VCA • Modules de relais • Module analogiques d'entrée avec mesure de tension, de courant et de résistance, thermorésistance et thermocouples • Modules analogiques de sortie pour tension et courant • Modules technologiques • Modules à haute disponibilité et sécurité • RESERVE 	
Module de terminaison	...il termine l'ET 200S et peut servir de support pour 6 fusibles de réserve (5 x 20 mm).	

2.2. Système à modularité granulaire

Principe

La haute modularité de l'ET 200S signifie que : vous pouvez adapter précisément à votre application la structure de l'ET 200S.

Le tableau suivant montre des exemples de configuration du système de périphérie décentralisée ET 200S :

Tableau 3-1 Exemples de configuration de l'ET 200S

Exemple	Structure
ET 200S avec <ul style="list-style-type: none"> • Modules électroniques numériques • Modules électroniques analogiques • Modules technologiques 	
ET 200S avec départs-moteurs	

Exemple	Structure
ET 200S avec <ul style="list-style-type: none"> • Modules électroniques • Départs-moteurs 	

Tension d'alimentation de l'ET 200S

Présentation

La tension d'alimentation de l'ET 200S est appliquée

- avec 24 VCC sur le module d'interface (voir le tableau suivant).

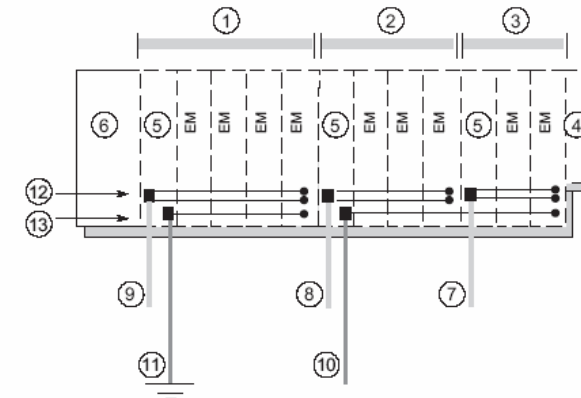
Tableau 3-2 Tension d'alimentation de l'ET 200S

Alimentation en tension	Structure (exemple)
24 VCC sur le module d'interface	

Placement et regroupement

Sur l'ET 200S, vous pouvez placer librement les modules d'alimentation. Chaque module terminal TM-P (pour un module d'alimentation), que vous installez dans l'ET 200S, ouvre un nouveau groupe de potentiel. Toutes les alimentations de capteurs et de charge des modules électroniques/départs-moteurs suivants seront desservies à partir de ce module terminal TM-P (pour un module d'alimentation). Si vous placez après un module électronique ou un départ-moteur un autre module d'alimentation, vous interrompez les profils de potentiel (P1/P2) et simultanément, vous ouvrez un nouveau groupe de potentiel. Vous pouvez ainsi organiser par groupes les alimentations de capteurs et de charge.

Placement et regroupement de modules d'alimentation



- | | |
|----------------------------|---|
| ① Groupe de potentiel 1 | ⑩ Tension d'alimentation 2 |
| ② Groupe de potentiel 2 | ⑪ Tension d'alimentation 1 pour une tension supplémentaire nécessaire |
| ③ Groupe de potentiel 3 | ⑫ Conducteur de protection |
| ④ Terminaison | ⑬ Barres d'alim. P1/ P2 |
| ⑤ Module électronique | ⑭ Barre AUX |
| ⑥ Module d'interface | |
| ⑦ Tension d'alimentation 3 | |

2.3. Possibilités de configuration entre les modules terminaux et les modules électroniques

Modules électroniques et applications

Utilisation de modules électroniques

Tableau 3-4 Correspondance entre modules électroniques et applications

Applications	Module électronique
<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'interrupteurs, détecteurs de proximité (BERO), détecteurs et capteurs 	24 VCC 2DI DC24V ST 2DI DC24V HF 4DI DC24V ST 4DI DC24V HF 4DI DC24V/SRC ST
	UC 24 à 48V 4DI UC 24..48V HF
<ul style="list-style-type: none"> Analyse des capteurs NAMUR Analyse de capteurs mécaniques câblés, non câblés 	4 voies d'entrée 4DI NAMUR
	120 VCA 230 VCA
<ul style="list-style-type: none"> Commutation d'électrovannes, de contacteurs à courant continu et courant alternatif, lampes-pilotes, actionneurs 	24 VCC jusqu'à 0,5 A 2DO DC24V/0.5A ST 2DO DC24V/0.5 A HF 4DO DC24V/0.5A ST
	24 VCC jusqu'à 2 A 2DO DC24V/2A ST 2DO DC24V/2A HF 4DO DC24V/2A ST
	120/230 VCA jusqu'à 1 A 2DO AC24..230V/1A
	jusqu'à 120 VCC / 230 VCA jusqu'à 5A 2RO NO DC24..120V/5A AC24..230V/5A
	jusqu'à 48 VCC / 230 VCA jusqu'à 5A 2RO NO/NC DC24..48V/5A AC24..230V/5A
Mesure de tensions	±10V/ ± 5V/ 1 à 5V 2AI U ST
Mesure de tensions avec une résolution élevée	±10V/ ± 5V/ 1 à 5V 2AI U HF
Mesure de tensions dans temps limite	± 10V/ ± 5V/ ± 2,5V/ 1 à 5V 2AI U HS
Mesure de courants avec des transducteurs de mesure à 2 fils	4 à 20 mA 2AI I 2WIRE ST 4AI I 2WIRE ST
Mesure de courants dans un temps limite, avec des transducteurs de mesure à 2 fils	4 à 20 mA 0 à 20 mA 2AI I 2WIRE HS
Mesure de courants avec des transducteurs de mesure à 4 fils	± 20mA/ 4 à 20 mA 2AI I 4WIRE ST

Utilisation de modules électroniques sur des modules terminaux

Les modules terminaux peuvent être combinés dans l'ET 200S.

Tableau 3-5 Correspondance entre modules terminaux TM-P et modules d'alimentation

Modules d'alimentation	Modules terminaux TM-P pour modules d'alimentation				
	Borne à vis	15S23-A1	15S23-A0	15S22-01	30S44-A0
N° de référence 6ES7193	...4CC20-0AA0	...4CD20-0AA0	...4CE00-0AA0	...4CK20-0AA0	3RK1 903-3AA00
Borne à ressort	15C23-A1	15C23-A0	15C22-01	30C44-A0	---
N° de référence 6ES7193	...4CC30-0AA0	...4CD30-0AA0	...4CE10-0AA0	...4CK30-0AA0	
Fast Connect	15N23-A1	15N23-A0	15N22-01	---	---
N° de référence 6ES7193	...4CC70-0AA0	...4CD70-0AA0	...4CE60-0AA0		
PM-E DC24V	•	•	•		
PM E-DC24..48V	•	•	•		
PM-E DC24..48V/ AC24..230V	•	•	•		
PM-E F pm DC24V PROFIsafe*				•	
PM-E F pp DC24V PROFIsafe*				•	
PM-D F DC24V PROFIsafe					•

Trouver le module terminal correspondant à un module d'alimentation

Possibilité de mise en oeuvre des modules d'alimentation

Le tableau suivant indique les modules d'alimentation utilisables avec les différents modules électroniques :

Modules d'alimentation	Modules électroniques
PM-E DC24V	Utilisables avec tous les modules électroniques, sauf 2DI AC120V ST, 2DI AC230V ST et 2DO AC120/230V.
PM-E DC24..48V	Utilisables avec tous les modules électroniques, sauf 2DI AC120V ST, 2DI AC230V ST et 2DO AC120/230V.
PM-E DC24..48V/ AC24..230V	Utilisable avec tous les modules électroniques.
PM-E F pm DC24V PROFIsafe	Pour les modules à haute disponibilité et sécurité. Voir manuel <i>Système de périphérie décentralisé ET 200S Modules de sécurité</i>
PM-E F pp DC24V PROFIsafe	
PM-E F DC24V PROFIsafe	

Tableau 3-6 Correspondance entre modules terminaux TM-E et modules électroniques

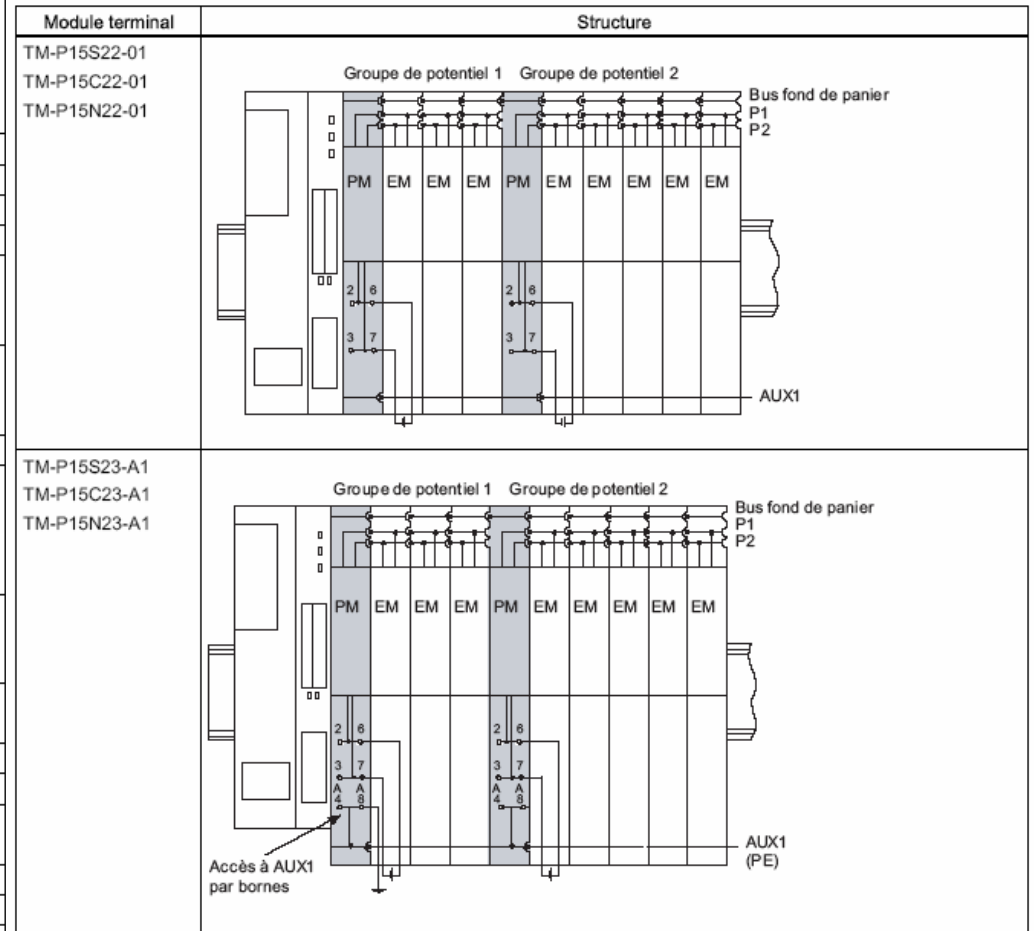
Modules électroniques	Modules terminaux TM-E pour modules électroniques						
Borne à vis	15S26-A1	15S24-A1	15S24-01	15S23-01	15S24-AT	30S44-01	30S46-A1
N° de référence 6ES7193	...4CA40-0AA0	...4CA20-0AA0	...4CB20-0AA0	...4CB00-0AA0	...4CL20-0AA0	...4CG20-0AA0	...4CF40-0AA0
Borne à ressort	15C26-A1	15C24-A1	15C24-01	15C23-01	15C24-AT	30C44-01	30C46-A1
N° de référence 6ES7193	...4CA50-0AA0	...4CA30-0AA0	...4CB30-0AA0	...4CB10-0AA0	...4CL30-0AA0	...4CG30-0AA0	...4CF50-0AA0
Fast Connect	15N26-A1	15N24-A1	15N24-01	15N23-01	---	---	---
N° de référence 6ES7193	...4CA80-0AA0	...4CA70-0AA0	...4CB70-0AA0	...4CB60-0AA0			
2DI DC24V ST	•	•	•	•			
2DI DC24V HF							
4DI DC24V ST							
4DI DC24V HF							
4DI DC24V/SRC ST							
4DI UC24..48V HF	•	•	•	•			
4DI NAMUR	•	•	•	•			
2DI AC120V ST	•	•	•	•			
2DI AC230V ST	•	•	•	•			
2DO DC24V/0.5A ST	•	•	•	•			
2DO DC24V/0.5A HF							
4DO DC24V/0.5A ST							
2DO DC24V/2A ST	•	•	•	•			
2DO DC24V/2A HF							
4DO DC24V/2A ST							
2DO AC24..230V/2A	•	•	•	•			
2RO NO DC24..120V/5A	•	•	•	•			
AC24..230V/5A							
2RO NO/NC DC24..48V/5A							
AC24..230V/5A							
2AI U ST,	•	•	•	•			
2AI U HF,							
2AI U HS							
2AI I 2WIRE ST,	•	•	•	•			
2AI I 2WIRE HS							
4AI I 2WIRE ST	•		•				
2AI I 2/4WIRE HF	•		•				
2AI I 4WIRE ST	•		•				
2AI I 4WIRE HS							
2AI RTD ST	•		•				
2AI RTD HF	•	•	•	•			
2AI TC ST	•	•	•	•			
2AI TC HF					•		

Exemples de configuration : modules terminaux pour modules d'alimentation

Introduction

Le tableau suivant indique comment les modules terminaux peuvent être mis en oeuvre pour les modules d'alimentation :

Tableau 3-7 Modules terminaux pour modules d'alimentation



2.4. Modules départ-moteur

Module d'alimentation PM-D pour départ-moteur

Propriétés

- Le module d'alimentation marque (avec le module terminal correspondant) le début d'un nouveau groupe d'alimentation. Les départs-moteurs d'un groupe d'alimentation viennent à droite, en prolongement du module d'alimentation.
- Le module d'alimentation distribue les tensions d'alimentation des modules électroniques sur le bus de fond de panier des modules terminaux, et ceci pour tous les départs-moteurs d'un même groupe d'alimentation.
- Le PM-D surveille les tensions U_1 (PWR) tension d'alimentation de l'électronique et U_2 (CON) tension d'alimentation du contacteur. Les pannes de tension sont affichées et signalées.

Caractéristiques techniques - PM-D

Encombres et poids	
Encombres L x H x P (mm) y compris module terminal	15 x 196,5 x 117,5
Poids (g)	env. 65
Tensions, courants, potentiels	
Tension d'alimentation de commande assignée U_g	20,4 à 28,8 VCC jusqu'à 60 °C
Courant de service assigné I_g	10 A
Protection amont recommandée contre les courts-circuits :	
• Fusible	gL/gG 10 A
• Disjoncteur de ligne	10 A, caractéristique de déclenchement B
Isolation entre U_1 et U_2 testée sous	500 V
Alimentation des :	
• départs-moteurs	oui
• Départs-moteurs pour blocs logiques de sécurité SIGUARD	non
• Modules électroniques	non
• Modules Ex[i]	non
Prélèvement du courant sur le bus de fond de panier	≤10 mA
Etat, alarmes, diagnostic	
Alarmes	aucune
Fonctions de diagnostic :	oui
• Signalisation groupée d'erreurs/défaut matériel	LED rouge *SF*
• Surveillance de la tension d'alimentation de l'électronique U_1 (PWR)	LED verte *PWR*
• Surveillance de la tension d'alimentation des contacteurs U_2 (CON)	LED verte *CON*
• Lecture des informations de diagnostic	oui

Départs-moteurs directs DS, DS-x, DS1-x ; Standard

Propriétés

Les départs-moteurs directs ET 200S **DS** ... ; Standard

- sont des départs-moteurs pour un seul sens de rotation, utilisables dans la station de périphérie décentralisée ET 200S
- conviennent pour la commutation et la protection de consommateurs de courant triphasés jusqu'à 5,5 kW sous 400 et 500 VCA
- sont disponibles avec des intervalles de réglage de 0,14 - 0,2 A à 9 - 12 A
- sont équipés d'unités de commutation SIRIUS électromécaniques
- les bobines de contacteurs sont pilotées directement par les sorties intégrées
- les états de commutation des disjoncteurs et des contacteurs sont signalés par des entrées intégrées
- Informations de diagnostic disponibles sur le départ-moteur direct :
 - déclenchement sur surcharge ou sur court-circuit/arrêt du départ-moteur
 - incident au niveau du départ-moteur
- Indication de l'état de commutation et de l'état par LED
- Fonctions de sectionnement intégré au disjoncteur
- Kit F 1 en accessoire pour répondre à des applications de blocs logiques de sécurité

Attention

Un circuit de protection pour les bobines du contacteur est déjà intégré dans le départ-moteur. D'autres circuits de protection connectables sur le contacteur ne sont pas autorisés.

Les départs-moteurs directs ET 200S **DS-x** ... ; Standard (voir figure 8-2)

- ont les mêmes propriétés que les départs-moteurs DS ; Standard
- ils possèdent une interface d'extension (DO 0.2) pour la commande d'un module supplémentaire (par ex. module de commande de frein xB1 à 4). Sur le xB3 et le xB4, seule la fonction freinage est soutenue, les entrées sont sans effet.

Les départs-moteurs directs ET 200S **DS1-x** ... ; Standard (voir figure 8-2)

- ont les mêmes propriétés que les départs-moteurs directs DS-x ; Standard
- les entrées du module de commande de frein xB3 ou xB4 (par ex. interrupteurs de fin de course) agissent directement sur la commande des contacteurs et des freins (comportement du signal, voir chapitre 11.3.3).

Départs-moteurs inverseurs RS, RS-x, RS1-x ; Standard

Propriétés

Les départs-moteurs inverseurs ET 200S **RS** ... ; Standard

- sont des départs-moteurs pour deux sens de rotation, utilisables dans la station de périphérie décentralisée ET 200S
- conviennent pour la commutation et la protection de consommateurs de courant triphasés jusqu'à 5,5 kW sous 400 et 500 VCA
- sont disponibles avec des intervalles de réglage de 0,14 - 0,2 A à 9 - 12 A
- sont équipés d'unités de commutation SIRIUS électromécaniques
- les bobines de contacteurs sont pilotées directement par les sorties intégrées
- les états de commutation des disjoncteurs et des contacteurs sont signalés par des entrées intégrées
- informations de diagnostic disponibles sur le départ-moteur inverseur :
 - déclenchement sur surcharge ou sur court-circuit/arrêt du départ-moteur
 - incident au niveau du départ-moteur
- indication de l'état de commutation et de l'état par LED
- verrouillage mécanique du sens de rotation à gauche ou à droite
- fonctions de sectionnement intégré au disjoncteur
- extensible par kit F 2 pour applications avec blocs logiques de sécurité

Attention

Un circuit de protection pour les bobines du contacteur est déjà intégré dans le départ-moteur. D'autres circuits de protection connectables sur le contacteur ne sont pas autorisés.

Attention

En passant d'une rotation à droite à une rotation à gauche, il faut respecter une pause de commutation >200 ms.
Tenez compte de ce temps de pause dans votre programme utilisateur.

Schéma électrique

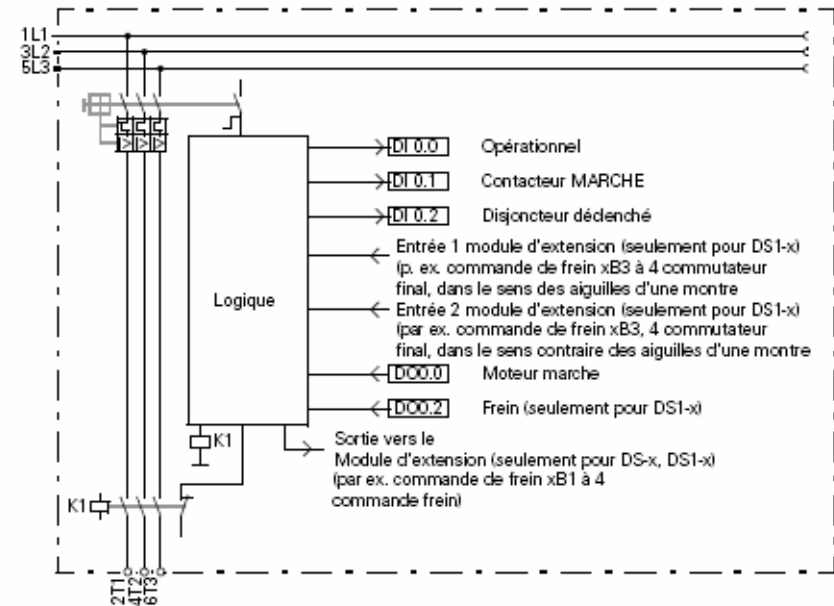


Figure 8-2 : Schéma électrique - départs-moteurs directs DS, DS-x, DS1-x ; Standard

Schéma électrique

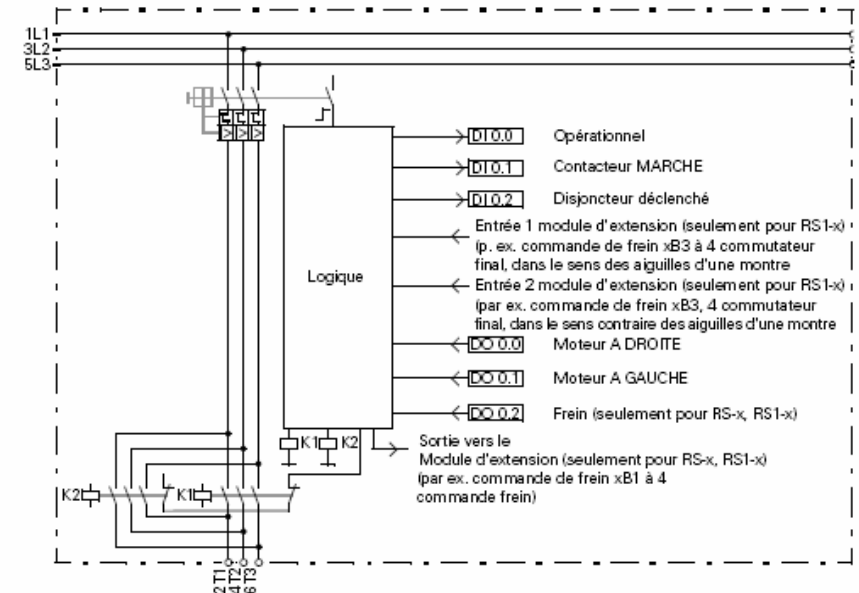


Figure 9-2 : Schéma électrique - départs-moteurs inverseurs RS, RS-x, RS1-x ; Standard

2.5. Brochage des modules

Brochage du module interface


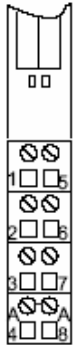
	1L+	24 VCC
	2L+	VCC (pour retransmission)
	1M	Masse
	2M	Masse (pour retransmission)

Tableau 9-9 Brochage du module terminal TM-E15S24-A1, TM-E15C24-A1 et TM-E15N24-A1

Vue		Borne	Désignation
	1	Le brochage dépend du module électronique connecté	Branchement quelconque pour PE ou barre de potentiel jusqu'à la tension nominale maximale de charge du module
	2		
	3		
	A	AUX1	
	4		
	5	Le brochage dépend du module électronique connecté	
	6		
	7		
	A	AUX1	
	8		

Le tableau suivant indique le brochage du module terminal TM-P15S23-A1, TM-P15C23-A1 et TM-P15N23-A1 :

Tableau 9-3 Brochage du module terminal TM-P15S23-A1, TM-P15C23-A1 et TM-P15N23-A1


Vue		Borne	Désignation
	2	L+/L	Tension nominale de charge pour module d'alimentation connecté et groupe de potentiel correspondant
	3	M/ N	
	A	AUX1	Branchement quelconque pour PE ou barre de potentiel jusqu'à la tension nominale maximale de charge du module
	4		
	6	L+/L	Tension nominale de charge pour module d'alimentation connecté et groupe de potentiel correspondant
	7	M/ N	
	A	AUX1	Branchement quelconque pour PE ou barre de potentiel jusqu'à la tension nominale maximale de charge du module
	8		

Tableau 11-4 Brochage du 2DI DC24V ST

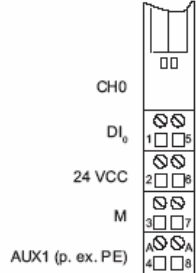
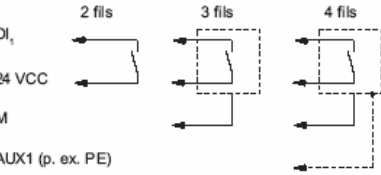
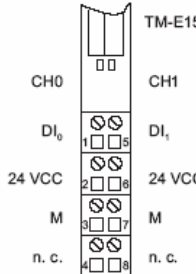
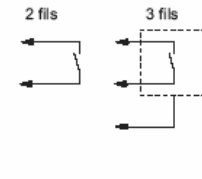
Vue		Brochage	Remarques
	CH0		Voie 0 : Bornes 1 à A4 Voie 1 : Bornes 5 à A8 DI : signal d'entrée 24 VCC : Alimentation du capteur M : Masse
	CH1		
Pour 4 fils, AUX1 doit être connecté sur PE.			
	CH0		Voie 0 : Bornes 1 à 4 Voie 1 : Bornes 5 à 8 DI : signal d'entrée 24 VCC : Alimentation du capteur M : Masse Les bornes 4 et 8 peuvent servir à la pose de conducteurs non nécessaires jusqu'à 30 VCC.
	CH1		

Tableau 11-5 Brochage du 4DI DC24V ST

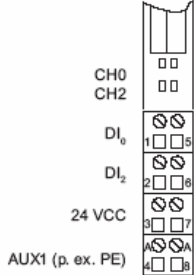
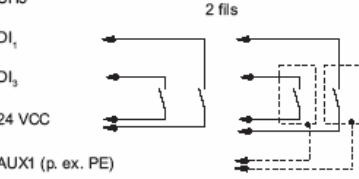
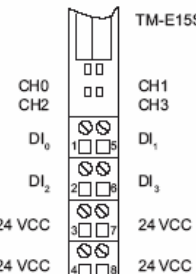
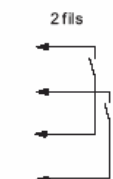
Vue		Brochage	Remarques
	CH0		Voie 0 : Bornes 1 et 3 Voie 1 : Bornes 5 et 7 Voie 2 : Bornes 2 et 3 Voie 3 : Bornes 6 et 7 DI : signal d'entrée 24 VCC : Alimentation du capteur
	CH2		
	CH0		Voie 0 : Bornes 1 et 3 Voie 1 : Bornes 5 et 7 Voie 2 : Bornes 2 et 4 Voie 3 : Bornes 6 et 8 DI : signal d'entrée 24 VCC : Alimentation du capteur
	CH2		

Tableau 11-19 Brochage du 2DO DC24V/0.5A ST

Vue	Brochage	Remarques
	<p>TM-E15S24-A1 et 2DO DC24V/0,5A ST</p> <p>Pour 4 fils, AUX1 doit être connecté sur PE.</p>	<p>Voie 0 : Bornes 1 à A4 Voie 1 : Bornes 5 à A8 DO : DO : signal de sortie (maxi 0,5 A par voie) 24 VCC : Alimentation du capteur M : Masse alimentation des capteurs et actionneurs</p>

Tableau 11-20 Brochage du 4DO DC24V/0.5A ST

Vue	Brochage	Remarques
	<p>TM-E15S24-A1 et 4DO DC24V/0,5A ST</p>	<p>Voie 0 : Bornes 1 et 3 Voie 1 : Bornes 5 et 7 Voie 2 : Bornes 2 et 3 Voie 3 : Bornes 6 et 7 DO : Signal de sortie (maxi 0,5 A par voie) M : Masse alimentation des capteurs et actionneurs</p>

Tableau 12-36 Brochage du 2AI U ST

Vue	Brochage	Remarques
	<p>TM-E15S24-A1 et 2AI U ST</p> <p>AUX1 doit être connecté sur PE</p>	<p>Voie 0 : Bornes 1 à A4 Voie 1 : Bornes 5 à A8 M+ : Signal d'entrée "+" M- : Signal d'entrée "-" M_{ANA} : Pertes de puissance du module</p>

Tableau 12-39 Brochage du 2AI I 2WIRE ST

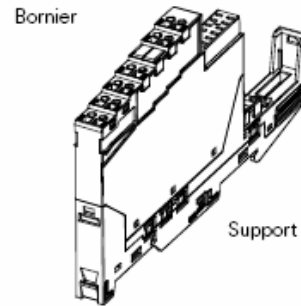
Vue	Brochage	Remarques
	<p>TM-E15S24-A1 et 2AI I 2WIRE ST</p> <p>AUX1 doit être connecté sur PE.</p>	<p>Voie 0 : Bornes 1 à A4 Voie 1 : Bornes 5 à A8 M+ : Signal d'entrée "+" M- : Signal d'entrée "-" M_{ANA} : Masse (du module d'alimentation) Le transducteur de mesure à 2 fils est alimenté par les câbles de mesure.</p>
	<p>TM-E15S24-01 et 2AI I 2WIRE ST</p>	<p>Voie 0 : Bornes 1 à 4 Voie 1 : Bornes 5 à 8 M+ : Signal d'entrée "+" M- : Signal d'entrée "-" M_{ANA} : Masse (du module d'alimentation) Le transducteur de mesure à 2 fils est alimenté par les câbles de mesure. Les bornes 4 et 8 peuvent servir à la pose de conducteurs non nécessaires jusqu'à 30 VCC.</p>

Les modules d'entrées analogiques sont codés sur 13bits + 1siane

Module terminal TM-P15 S27-01 pour module d'alimentation PM-D

Propriétés

- Le module terminal se compose d'un support et d'un bornier
- Module terminal TM-P15 S27-01 pour module d'alimentation PM-D
- Branchement par borne à vis
- Précâblage du module terminal
- La liaison AUX1 est câblée sans bornes.



Brochage

Dans le tableau suivant, vous trouverez le brochage du module terminal TM-P15 S27-01 :

Aperçu	Borne		Signification
	1/8	L+	U_1 : tension d'alimentation de l'électronique $U_{NOMIN} = 24\text{ VCC}$
	2/9	M	
	4/11	A1+	U_2 : tension d'alimentation du contacteur $U_{NOMIN} = 24\text{ VCC}$
	5/12	A2-	
	6/13	AUX2	pour SIGUARD (voir chapitre 10.6.6)
	7/14	AUX3	pour SIGUARD (voir chapitre 10.6.6)
	-	AUX1	Câblée sans bornes

Tableau 6-4 : Brochage du module terminal TM-P15 S27-01 pour le module d'alimentation PM-D

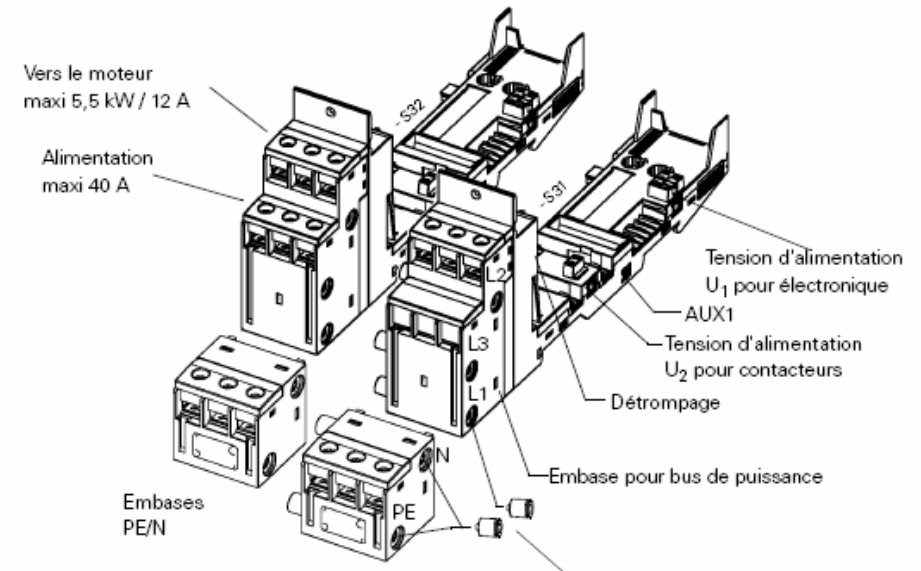
Modules terminaux pour départs-moteurs

Modules terminaux TM-DS45 pour départs-moteurs directs DS, DS-x, DS1-x ; Standard

Propriétés

- Modules terminaux TM-DS45... pour départs-moteurs directs DS, DS-x, DS1-x ; Standard
 - avec alimentation par bus de puissance TM-DS45 S32
 - avec continuité du bus de puissance TM-DS45 S31
- Raccordement par bornes à vis
- Précâblage possible
- La liaison AUX1 est câblée sans bornes.
- Extension possible avec embase PE/N

Modules terminaux TM-DS45



Avertissement

Sur le dernier module terminal pour départs-moteurs d'un groupe de charge, il faut obturer les contacts ouverts avant la mise en service sur le bus de puissance (L1, L2, L3, N, PE), au moyen de capuchons (enfoncer à fond), de façon à empêcher les contacts accidentels et le risque de choc électrique (400 VCA).

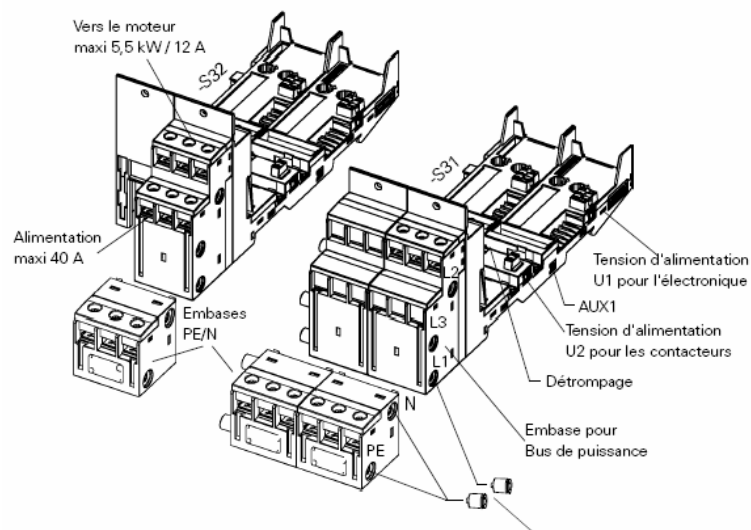
Figure 6-1 : Modules terminaux TM-DS45 pour départs-moteurs directs DS, DS-x, DS1-x ; Standard

Modules terminaux TM-RS90 pour départs-moteurs inverseurs RS, RS-x, RS1-x ; Standard

Propriétés

- Modules terminaux TM-RS90... pour départs-moteurs inverseurs RS, RS-x, RS1-x ; Standard
 - avec alimentation par bus de puissance TM-RS90 S32
 - avec continuité du bus de puissance TM-RS90 S31
- Branchement par borne à vis
- Précâblage possible
- La liaison AUX1 est câblée sans bornes.
- Extension possible avec deux embases PE/N

Modules terminaux TM-RS90



Accessoires de l'embase PE/N

Le bus de puissance peut être complété par une embase PE/N. Variantes disponibles avec 45 et 65 mm de largeur de montage respectivement :

- avec alimentation au début d'un nouveau groupe de puissance, donc contact uniquement à droite. Cette embase est livrée avec des capuchons de fermeture pour N et PE
- avec continuité, donc contact à droite et à gauche.

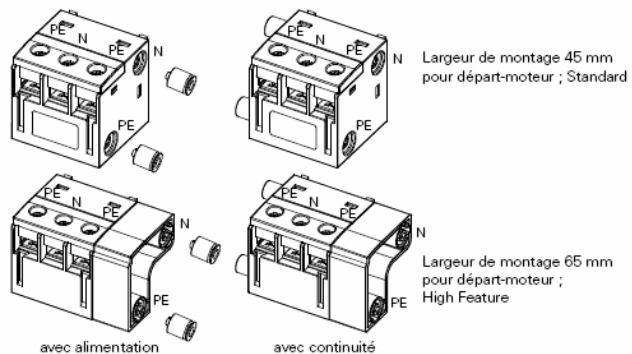


Figure 6-8 : Embase PE/N

Départs-moteurs ET 200S

Sélection et références de commande

Exécution		N° de référence
Départs-moteurs standard avec diagnostic, électromécanique, sans fusible, extensible avec module de commande de frein		
Démarreur direct DS1-x		3RK1 301- ■■ B00-0AA2
Démarreur-Inverseur RS1-x		3RK1 301- ■■ B00-1AA2
<i>Puissance normalisée Moteur triphasé en kW</i>	<i>Plage de réglage du déclencheur de surcharge en A</i>	↑↑
< 0,06	0,14 a0,20	0 B
0,06	0,18 a0,25	0 C
0,09	0,22 a0,32	0 D
0,10	0,28 a0,40	0 E
0,12	0,35 a0,50	0 F
0,18	0,45 a0,63	0 G
0,21	0,55 a0,80	0 H
0,35	0,70 a1,00	0 J
0,37	0,90 a1,25	0 K
0,55	1,1 a1,6	1 A
0,75	1,4 a2,0	1 B
0,90	1,8 a2,5	1 C
1,1	2,2 a3,2	1 D
1,5	2,8 a4,0	1 E
1,9	3,5 a5,0	1 F
2,2	4,5 a6,3	1 G
3,0	5,5 a8,0	1 H
4,0	7 a10	1 J
5,5	9 a12	1 K



DS1-x



RS1-x

2.6. Mesure de niveau par capteur radar à impulsions guidées

Description du principe de mesure

Principe de mesure

De courtes impulsions à micro-ondes à haute fréquence se déplacent le long d'un câble en acier ou d'une tige ou le long d'un câble à l'intérieur d'un tube en acier. Ces ondes sont réfléchies à la surface du produit et réceptionnées par l'électronique de traitement. Le temps de propagation est exploité par l'appareil.

Un micro-processeur identifie ces échos niveau qui, au moyen du logiciel ECHOFOX, sont mesurés, exploités puis convertis en information signal.

Grâce à ce principe de mesure, un réglage avec le produit n'est pas nécessaire. Les capteurs sont réglés en usine à la longueur de la sonde indiquée à la commande. Les versions à tige ou câble raccourcissable offrent l'avantage d'une adaptation à la situation sur site.

Insensibles à la vapeur

Des conditions de process telles que forte présence de vapeur n'ont aucune influence sur la précision de la mesure.

Insensibles aux variations de produit et de ses caractéristiques

Les variations de densité ou de la constante diélectrique du produit n'ont aucune influence sur la précision de la mesure.

Colmatages: sans problème

Des colmatages importants sur la sonde ou la paroi de la cuve n'influencent pas la mesure.

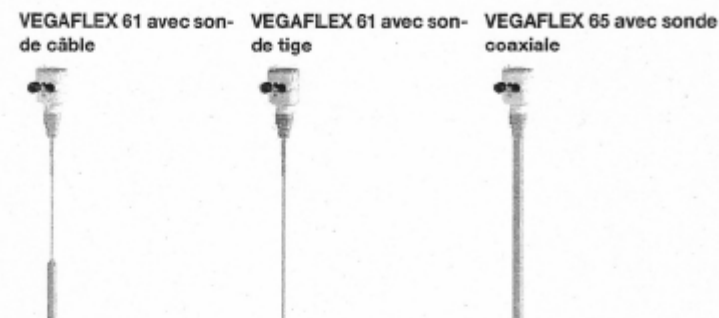
Grand domaine d'application

Grâce à des plages de mesure jusqu'à 32 m (105 ft), les capteurs sont également adaptés à la mesure dans de hauts silos. Les températures allant jusqu'à 150°C (302°F) et les pressions du vide à 40 bar (580 psi) couvrent un large domaine d'application.

Le VEGAFLEX 66 a été spécialement conçu pour la mesure de liquides à haute température.

La conception mécanique du capteur a été spécialement optimisée pour ce type d'application. Grâce à cette version haute température, il est possible de mesurer à des températures process atteignant 250°C (482°F) et à des pressions allant jusqu'à 100 bar (1450 psi).

Aperçu des types



	VEGAFLEX 61 avec sonde de câble	VEGAFLEX 61 avec sonde de tige	VEGAFLEX 65 avec sonde coaxiale
Application :	Liquides	Liquides	Liquides
Plage de mesure :	0,15 ... 32 m (0,5 ... 105 ft)	0,15 ... 4 m (0,5 ... 13 ft)	0,05 ... 6 m (0,16 ... 20 ft)
Raccord process :	Filetage, bride	Filetage, bride	Filetage, bride
Matériau :	1.4435 (316L) et PCTFE, 1.4401 (316)	1.4435 (316L) et PCTFE, Hastelloy C22 (2.4602)	1.4435 (316L) et PTFE (TFM 4105), Hastelloy C22 (2.4602) et PTFE (TFM 4105)
Température process :	-40 ... 150°C (-40 ... 302°F)	-40 ... 150°C (-40 ... 302°F)	-40 ... 150°C (-40 ... 302°F)
Pression process :	-1 ... 40 bar (-100 ... 4000 kPa/-14.5 ... 580 psi)	-1 ... 40 bar (-100 ... 4000 kPa/-14.5 ... 580 psi)	-1 ... 40 bar (-100 ... 4000 kPa/-14.5 ... 580 psi)
Sortie signal :	4 ... 20 mA/HART en technique 2 et 4 fils, Profibus PA, Foundation Fieldbus	4 ... 20 mA/HART en technique 2 et 4 fils, Profibus PA, Foundation Fieldbus	4 ... 20 mA/HART en technique 2 et 4 fils, Profibus PA, Foundation Fieldbus

4 ... 20 mA/HART

Grandeurs de sortie

Signal de sortie	4 ... 20 mA HART
Résolution	1,6 µA
Signalisation de défaut réglable	sortie courant inchangée, 20,5 mA, 22 mA, < 3,6 mA
Limitation de courant	22 mA
Charge	
- Capteur 4 fils	max. 500 Ohm
- Capteur 2 fils	voir diagramme des charges sous Alimentation
Temps d'intégration réglable	0... 999 s

Version câble et tige

Constante diélectrique mini. - version tige et câble	$\epsilon_r > 1,7$
Plage morte - version tige (\varnothing 6 mm/ \varnothing 0.24 in)	
- du haut	120 mm (4.7 in)
- du bas	0 mm
Plage morte - version câble (\varnothing 4 mm/ \varnothing 0.16 in)	
- du haut	150 mm (5.9 in)
- du bas	250 mm (9.8 in) (poids tenseur + 100 mm)

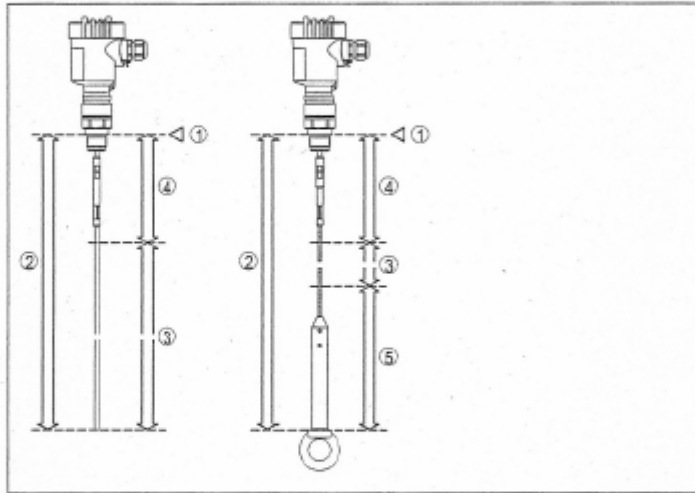


Fig. 9: Plages de mesure des VEGAFLEX - version tige et câble p.ex. VEGAFLEX 61

- 1 Niveau de référence
- 2 Longueur de la sonde de mesure
- 3 Plage de mesure
- 4 Plage morte du haut
- 5 Plage morte du bas (seulement pour version câble)

Version coaxiale

Constante diélectrique mini. - version coaxiale	$\epsilon_r > 1,4$
Plage morte - version coaxiale (\varnothing 21,3 mm/ \varnothing 0.84 in)	
- du haut	40 mm (1.6 in)
- du bas	20 mm (0.8 in)

Schémas de raccordement

Boîtier à chambre unique

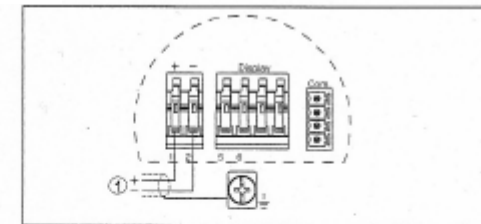


Fig. 3: Raccordement bilinaire HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus
1 Tension d'alimentation et sortie signal

Boîtier à 2 chambres - 2 fils

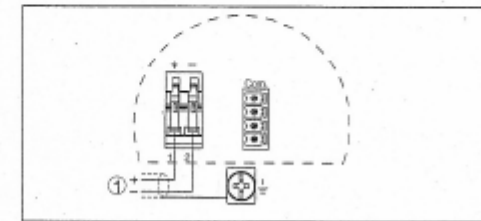


Fig. 4: Raccordement bilinaire HART, bilinaire Profibus PA, bilinaire Foundation Fieldbus
1 Tension d'alimentation et sortie signal

3. Programmation de la périphérie décentralisée ET200S

3.1. Mémoire image

Mémoire image départ-moteur DS, DS-x, DS1-x, RS, RS-x, RS1-x ; Standard

Signaux d'entrée

DI 0.0	Opérationnel	DI 0.1	Message de retour du contacteur
0	Contacteur collé ou soudé (défaut d'appareillage)	0	ét.
1	opérationnel, pas de défaut	1	allum. (rotation à droite/à gauche avec RS, RS-x, RS1-x)
DI 0.2	Disjoncteur	DI 0.3	n'est pas affecté
0	contacté (ON)		
1	déclenché (OFF)		

Signaux de sortie avec DS, RS

DO 0.0	Signal vers contacteur	DO 0.1	Signal sur contacteur (seulement RS)
0	Moteur arrêté Arrêt rotation à droite (avec RS)	0	Arrêt rotation à gauche (seulement RS)
1	Moteur marche Marche rotation à droite (avec RS)	1	Marche rotation à gauche (seulement RS)
DO 0.2	n'est pas affecté	DO 0.3	n'est pas affecté

3.2. Configuration de l'ET200S du local siphon

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a decentralized ET200S module. The top window shows the hardware rack configuration:

- 1 PS 307 5A
- 2 CPU 313C-2 DP
- X2 DP
- 2.2 DI16/DO16
- 2.4 Complage
- 3
- 4
- 5
- c

The main diagram shows a PROFIBUS(1) Réseau maître DP (1) connected to two modules: (3) siphon and (4) prise d'e. Below this, a detailed table for the 'siphon' module is shown:

Emplacement	Module	Référence	Entrée	Sortie	Commentaire
1		6ES7			
2		6ES7	256...259		
3		6ES7	50.0...50.3		
4		6ES7	51.0...51.3		
5		6ES7	52.0...52.3		
6		6ES7	53.0...53.3		
7		6ES7	54.0...54.3		
8		6ES7	55.0...55.3		
9		6ES7	56.0...56.3		
10		6ES7			
11		6ES7		50.0...50.3	
12		6ES7		51.0...51.3	
13		6ES7		52.0...52.3	
14		6ES7		53.0...53.3	
15		3RK1			
16		3RK1	57.0...57.3	57.0...57.3	
17		3RK1	58.0...58.3	58.0...58.3	
18		3RK1	59.0...59.3	59.0...59.3	
19					
20					
21					
22					

3.3. Plage de mesure des entrées analogiques

Plages de mesure pour tension : $\pm 80\text{mV}$, $\pm 2,5\text{V}$, $\pm 5\text{V}$, $\pm 10\text{V}$

Tableau 12-4 Format SIMATIC S7 : plages de mesure $\pm 80\text{mV}$, $\pm 2,5\text{V}$, $\pm 5\text{V}$ et $\pm 10\text{V}$

Plage de mesure $\pm 80\text{ mV}$	Plage de mesure $\pm 2,5\text{V}$	Plage de mesure $\pm 5\text{V}$	Plage de mesure $\pm 10\text{V}$	Unités		Plage
				déc.	hexa.	
> 94,071	> 2,9397	> 5,8794	> 11,7589	32767	7FFF _H	Débordement haut
94,071	2,9397	5,8794	11,7589	32511	7EFF _H	Dépassement haut
:	:	:	:	:	:	
80,003	2,5001	5,0002	10,0004	27649	6C01 _H	Plage nominale
80,000	2,5	5,00	10,00	27648	6C00 _H	
60,000	1,86	3,75	7,50	20736	5100 _H	
:	:	:	:	:	:	
- 60,000	- 1,86	- 3,75	- 7,50	-20736	AF00 _H	
- 80,000	- 2,50	- 5,00	- 10,00	-27648	9400 _H	
- 80,003	- 2,5001	- 5,0002	- 10,0004	-27649	93FF _H	Dépassement bas
:	:	:	:	:	:	
- 94,074	- 2,9397	- 5,8796	- 11,759	-32512	8100 _H	
< - 94,074	< - 2,9397	< - 5,8796	< - 11,759	-32768	8000 _H	Débordement bas

Plages de mesure pour tension et courant : 1 à 5 V, 0 à 20 mA, 4 à 20 mA

Tableau 12-5 Format SIMATIC S7 : Plages de mesure 1 à 5 V, 0 à 20 mA, 4 à 20 mA

Plage de mesure 1 à 5 V	Plage de mesure 0 à 20 mA	Plage de mesure 4 à 20 mA	Unités		Plage
			déc.	hexa.	
> 5,704	> 23,5178	> 22,8142	32767	7FFF _H	Débordement haut
5,704	23,5178	22,8142	32511	7EFF _H	Dépassement haut
:	:	:	:	:	
5,000145	20,0007	20,0005	27649	6C01 _H	Plage nominale
5,000	20,0000	20,0000	27648	6C00 _H	
4,000	15,0000	16,0000	20736	5100 _H	
:	:	:	:	:	
1,000	0,0000	4,0000	0	0 _H	
0,999855	Valeurs négatives impossibles	3,9995	-1	FFFF _H	
:		.	:	:	
0,296		1,1852	-4864	ED00 _H	Débordement bas
< 0,296	< 1,1852	-32768	8000 _H		

Représentation des valeurs analogiques

La valeur analogique numérisée est la même pour les valeurs d'entrée et de sortie, pour une même plage nominale. Les valeurs analogiques sont représentés par complément à deux.

Le tableau suivant montre la représentation des valeurs analogiques des modules électroniques analogiques.

Tableau 12-2 Représentation des valeurs analogiques (format SIMATIC S7)

Définition	Valeur analogique															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Numéro de bit	VZ	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

Tableau 12-3 Définition des valeurs de mesure analogiques (format SIMATIC S7)

Résolution en bits	Unités		Valeur analogique	
	déc.	hexa.	Octet haut	Octet bas
11+VZ	16	10 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x
12+VZ	8	8 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x
13+VZ	4	4 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x
15+VZ	1	1 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1

3.4. Élément de programmation du langage SCL

- Affecter une valeur à une variable de type de données simple

Toute expression et toute variable de type de données simple peuvent être affectées à une autre variable de même type.

```
Identificateur := expression ;  
Identificateur := variable ;
```

Exemple

```
FUNCTION_BLOCK FB12  
VAR  
    COMMUTATEUR_1 : INT ;  
    COMMUTATEUR_2 : INT ;  
    CONSIGNE_1 : REAL ;  
    CONSIGNE_2 : REAL ;  
    INTERROG_1 : BOOL ;  
END_VAR  
  
BEGIN  
    // Affectation d'une constante à une variable  
    COMMUTATEUR_1 := -17 ;  
    CONSIGNE_1 := 100.1 ;  
    INTERROG_1 := TRUE ;  
    // Affectation d'une variable à une autre variable  
    CONSIGNE_1 := CONSIGNE_2 ;  
    COMMUTATEUR_2 := COMMUTATEUR_1 ;  
    // Affectation d'une expression à une variable  
    COMMUTATEUR_2 := COMMUTATEUR_1 * 3 ;  
END_FUNCTION_BLOCK
```

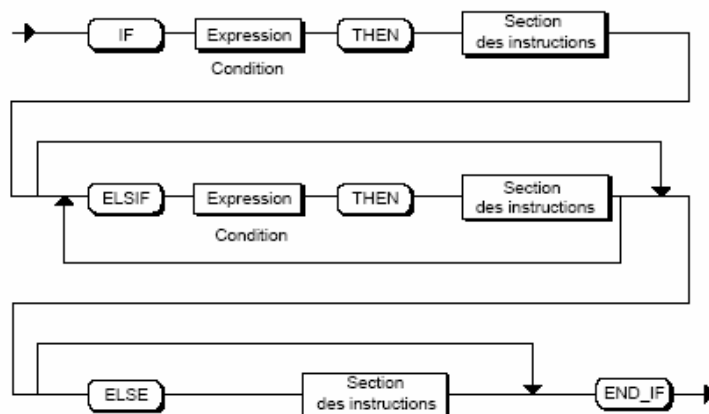
- Instruction IF

Il s'agit d'une instruction conditionnelle. Elle propose une ou plusieurs options et sélectionne l'une (ou aucune) des sections d'instructions pour l'exécuter.

L'exécution de l'instruction conditionnelle provoque l'évaluation des expressions logiques spécifiées. Si la valeur d'une expression est vraie, la condition est considérée comme remplie ; elle ne l'est pas si la valeur est fausse.

Syntaxe

Instruction IF



Règles régissant l'exécution de l'instruction IF :

- La première suite d'instructions dont l'expression logique est vraie (TRUE) vient à exécution, les autres suites d'instructions ne sont pas exécutées.
- Si aucune expression booléenne n'est vraie (TRUE), c'est la suite d'instructions indiquée après ELSE qui est exécutée (ou aucune instruction s'il n'y a pas de branche ELSE).
- Le nombre d'instructions ELSIF possibles est illimité.

Exemple

```
IF E1.1 THEN  
    N := 0 ;  
    SOMME := 0 ;  
    OK := FALSE ; // Attribuer la valeur FALSE au drapeau OK  
ELSIF START = TRUE THEN  
    N := N + 1 ;  
    SOMME := SOMME + N ;  
ELSE  
    OK := FALSE ;  
END_IF ;
```

Dossier technique Partie B

4. Détermination des conducteurs

4.1 Détermination de la section des conducteurs

Câbles enterrés							
N° mode de pose	Exemple	Description	Méthode de référence	Facteur de correction	Référence des tableaux spécifiques des facteurs liés aux groupements		
					Circuits	Couches	Conduits
61		Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits ou dans des conduits profilés enterrés	D	0,8	T3	-	T7
62		Câbles mono ou multiconducteurs enterrés sans protection mécanique complémentaire	D	1	T4	-	-
63		Câbles mono ou multiconducteurs enterrés avec protection mécanique complémentaire	D	1	T4	-	-


T3 - Facteurs de correction dans le cas de plusieurs circuits ou câbles dans un même conduit enterré

Disposition de circuits ou de câbles jointifs	Facteurs de correction											
	Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Posés dans un conduit enterré	1	0,71	0,58	0,5	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25	0,22


T7 - Facteurs de correction pour conduits enterrés jointifs ou non jointifs, disposés horizontalement ou verticalement à raison d'un câble multiconducteur ou d'un groupement de 3 câbles monoconducteurs par conduit

Distance entre conduits (a)*				
Nombre de conduits	jointifs	0,25 m	0,5 m	1,0 m
		2	0,87	0,93
3	0,77	0,87	0,91	0,95
4	0,72	0,84	0,89	0,94
5	0,68	0,81	0,87	0,93
6	0,65	0,79	0,86	0,93

* Câbles multiconducteurs



* Câbles monoconducteurs



Courants admissibles dans les canalisations (en A)												
Méthode de référence	Isolant et nombre de conducteurs chargés											
	PVC 3	PVC 2	PR 3	PR 2								
B												
C												
D												
E												
F												
S (mm ²)												
Cuivre												
1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	26	32	31	37
2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	34	42	41	48
4	28	32	34	36	40	42	45	49	44	54	53	63
6	36	41	43	48	51	54	58	63	56	67	66	80
10	50	57	60	63	70	75	80	88	74	90	87	104
16	68	78	80	85	94	100	107	115	98	118	113	136
25	89	96	101	112	119	127	138	149	123	148	144	173
35	110	119	126	138	147	158	169	185	200	147	178	208
50	134	144	153	168	179	192	207	225	242	174	211	247
70	171	184	198	213	229	246	268	289	310	216	261	304
95	207	223	238	258	278	298	328	362	377	256	308	360
120	239	259	278	299	322	346	382	410	437	290	351	410
150		299	319	344	371	395	441	473	504	328	397	463
185		341	364	392	424	450	508	542	575	367	445	518
240		403	430	461	500	538	599	641	679	424	514	598
300		464	497	530	578	621	693	741	783	480	581	677
400					666	754	825		940			
500					749	868	946		1083			
630					855	1005	1088		1254			
Aluminium												
2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	24	26	28				
4	22	25	26	28	31	32	35	38				
6	28	32	33	36	39	42	45	49				
10	39	44	46	49	54	58	62	67	57	68	67	80
16	53	59	61	66	73	77	84	91	74	88	87	104
25	70	73	78	83	90	97	101	108	121	94	114	133
35	86	90	96	103	112	120	128	136	150	114	137	160
50	104	110	117	125	136	146	154	164	184	134	161	188
70	133	140	150	160	174	187	198	211	237	167	200	233
95	161	170	183	195	211	227	241	257	289	197	237	275
120	186	197	212	226	245	263	280	300	337	224	270	314
150		227	245	261	283	304	324	346	389	254	304	359
185		259	280	298	323	347	371	397	447	285	343	398
240		305	330	352	382	409	439	470	530	328	396	458
300		351	381	406	440	471	508	543	613	371	447	520
400					528	600	663		740			
500					610	694	770		856			
630					711	808	899		996			

4.2 Chutes de tension unitaire (en V) pour 1 A et pour 100 m de conducteur avec $\lambda = 0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$ (câbles multi ou monoconducteurs en trèfle)

Section	Triphasé Cu 100 m			Triphasé Alu 100 m		
	Cos φ			Cos φ		
	1	0,85	0,35	1	0,85	0,35
1,5	1,533	1,308	0,544	2,467	2,101	0,871
2,5	0,920	0,786	0,329	1,480	1,262	0,525
4	0,575	0,493	0,209	0,925	0,790	0,331
6	0,383	0,330	0,142	0,617	0,528	0,223
10	0,230	0,200	0,088	0,370	0,319	0,137
16	0,144	0,126	0,058	0,231	0,201	0,088
25	0,092	0,082	0,040	0,148	0,130	0,059
35	0,066	0,060	0,030	0,106	0,094	0,044
50	0,046	0,043	0,024	0,074	0,067	0,033
70	0,033	0,032	0,019	0,053	0,049	0,026
95	0,024	0,025	0,016	0,039	0,037	0,021
120	0,019	0,021	0,014	0,031	0,030	0,018
150	0,015	0,017	0,013	0,025	0,025	0,016
185	0,012	0,015	0,012	0,020	0,021	0,014
240	0,010	0,012	0,011	0,015	0,017	0,013
300	0,008	0,011	0,010	0,012	0,015	0,012
400	0,006	0,009	0,010	0,009	0,012	0,011
500	0,005	0,008	0,009	0,007	0,011	0,010
630	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010
2 x 120	0,010	0,010	0,007	0,015	0,015	0,009
2 x 150	0,008	0,009	0,008	0,012	0,013	0,008
2 x 185	0,006	0,007	0,008	0,010	0,011	0,007
2 x 240	0,005	0,006	0,005	0,008	0,009	0,006
3 x 120	0,006	0,007	0,005	0,010	0,010	0,006
3 x 150	0,005	0,006	0,004	0,008	0,008	0,005
3 x 185	0,004	0,005	0,004	0,007	0,007	0,005
3 x 240	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,004
4 x 185	0,003	0,004	0,003	0,005	0,005	0,004
4 x 240	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003

4.3. Vérification des longueurs maximales protégées en schéma TN

Cette formule peut s'écrire sous la forme suivante (schéma TN) :

$$L_{\max} = \frac{0,8 \times U_0 \times S_{ph}}{\rho \times (1+m) \times I_a}$$

L_{\max} : longueur maximale protégée (en m)

U_0 : tension simple phase neutre (en V)

S_{ph} : section d'un conducteur de phase du circuit en défaut, en mm²

m : rapport S_{ph}/S_{PE} de la section du conducteur de phase sur celle du conducteur de protection

ρ : résistivité du métal constituant l'âme du conducteur (en $\Omega/\text{mm}^2/\text{m}$) 0,0225 pour le cuivre et 0,035 pour l'aluminium.

I_a = courant de déclenchement du disjoncteur.

Il faut prendre en compte la valeur de déclenchement la plus défavorable :

- limite haute des courbes de déclenchement

B ($5 \cdot I_n$), C ($10 \cdot I_n$) ou D ($20 \cdot I_n$) pour les disjoncteurs DX

- valeur du réglage magnétique augmentée de la tolérance de fonctionnement de 20 % pour les disjoncteurs DPX.

4.4. Section du conducteur de protection (S_{PE}) en fonction de la section des conducteurs de phase (S_{ph})

Section des conducteurs de phase S_{ph}	Section du conducteur de protection S_{PE}
$S_{ph} < 16 \text{ mm}^2$	S_{ph}
$16 \text{ mm}^2 < S_{ph} \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm ²
$S_{ph} > 35 \text{ mm}^2$	$S_{ph} / 2$

Pour les matériels présentant des courants de fuite permanents élevés (>10mA), la section S_{PE} du conducteur de protection devra être d'au moins 10 mm² pour le cuivre ou 16 mm² pour l'aluminium, ou bien le double de la section "normale" par la disposition d'un second conducteur parallèle au premier mis en œuvre jusqu'au point de l'installation où la section de 10 mm² (cuivre) ou 16 mm² (alu) est atteinte.

L'utilisation du schéma TN est recommandée en cas de courants de fuites élevés.

5. Détermination des disjoncteurs

5.1

Caractéristiques des DPX

Désignation	DPX 125		DPX 160		DPX 250 ER		DPX 250		DPX 630		DPX 1600	
Nombre de pôles	3P-4P		3P-4P		3P-4P		3P-4P		3P-4P		3P-4P	
Appellation type (Icu sous 400 V)	25 kA	36 kA	25 kA	50 kA	25 kA	50 kA	36 kA	70 kA	36 kA	70 kA	50 kA	70 kA
Courant assigné In(A) à 40 °C (calibre des déclencheurs)	16, 25, 40, 63, 100, 125		25, 40, 63, 100, 160		100, 160, 250		40, 63 ⁽¹⁾ , 100, 160, 250		250 ⁽²⁾ , 320, 400, 500 ⁽¹⁾ , 630		630, 800, 1000 ⁽¹⁾ , 1250, 1600 ⁽²⁾	
Tension assignée d'isolement Ui (V)	500		500		500		690		690		690	
Tension assignée de tenue aux chocs Uimp (kV)	6		6		6		8		8		8	
Tension d'emploi Ue (V)	alternatif 500 continu 250		500 250		500 250		690 250 ⁽¹⁾		690 250 ⁽¹⁾		690 250 ⁽¹⁾	
Pouvoir de coupure ultime Icu	230 V~ 400 V~ 440 V~ 480/500 V~ 600 V~ 690 V~ (2 pôles en série) 250 V=	35 25 18 12 - -	40 36 20 14 -	40 25 20 15 -	65 50 30 15 -	40 25 20 15 -	65 50 30 25 -	80 36 60 40 20 16	100 70 30 25 20	100 36 60 40 25 16	80 70 35 45 35 25	100 50 65 45 35 25
Pouvoir de coupure de service Ics (% Icu)	25	30	25	45	25	45	36 ⁽¹⁾	40 ⁽¹⁾	-	-	-	-
Pouvoir assigné de fermeture en court-circuit Icm (kA)	52,5	75,6	52,5	105	52,5	105	75,6	154	75,6	154	105	154
Catégorie d'emploi	magnétothermique A		A		A		A		A 630 A : A < 630 A : B		A B	
Aptitude au sectionnement	OUI		OUI		OUI		OUI		OUI		OUI	
Déclencheur (voir pages 295, 298)	magnétothermique OUI		OUI		OUI		OUI		OUI		OUI	
	électronique 1						OUI		OUI		OUI	
	électronique 2								OUI		OUI	
Différentiel électronique adaptable	latéral OUI		OUI		OUI							
	aval OUI		OUI		OUI		OUI		OUI			
Endurance (cycles de manœuvre)	mécanique 25 000		20 000		20 000		20 000		15 000		10 000	
	électrique 8 000		8 000		8 000		8 000		5 000		4 000	
Dimensions boîtier (L x H x P en mm)	3P 75,6 x 120 x 74		90 x 150 x 74		90 x 176 x 74		105 x 200 x 105		140 x 260 x 105		210 x 280 x 140	
	4P 101 x 120 x 74		120 x 150 x 74		120 x 176 x 74		140 x 200 x 105		183 x 260 x 105		280 x 280 x 140	
Masse (kg)	3P 1		1,2		1,2		2,5		5,8		800 A : 12,2 > 800 A : 18 800 A : 15,1 > 800 A : 23,4	
	4P 1,2		1,6		1,6		3,7		7,4			

(1) magnétothermique uniquement.

(2) électronique uniquement.

5 BLOCS DIFFÉRENTIELS ÉLECTRONIQUES

Montage	DPX 125			DPX 160			DPX 250 ER		DPX 250		DPX 630	
	latéral	4 P	4 P	latéral	4 P	4 P	latéral	4 P	aval	4 P	3 P	4 P
Pôles	3 P	4 P	4 P	3 P	4 P	4 P	4 P	4 P	3 P	4 P	3 P	4 P
In (A)	125	260 12	260 13	260 14								
	160				260 20	260 21	260 22	260 31	260 33			
	250							260 36	260 38	260 54	260 55	
	400											260 60
	630											260 64
												260 65

1 DISJONCTEURS MAGNÉTOHERMIQUES DPX ET DPX-H

Icu sous 400 V	DPX 125						DPX 160					
	25 kA		36 kA		50 kA		25 kA		36 kA		50 kA	
Ui (V)	500						500					
Pôles	3 P	3P+N/2	4 P	3 P	3P+N/2	4 P	3 P	3P+N/2	4 P	3 P	3P+N/2	4 P
In (A)	16	250 36	250 44	250 50	250 58	250 63	251 21	251 29	251 33	251 41	251 49	251 57
	25	250 37	250 45	250 51	250 59	250 64	251 22	251 30	251 34	251 42	251 50	251 58
	40	250 38	250 46	250 52	250 60	250 65	251 23	251 31	251 35	251 43	251 51	251 59
	63	250 39	250 47	250 53	250 61	250 66	251 24	251 32	251 36	251 44	251 52	251 60
	100	250 40	250 48	250 54	250 62	250 67	251 25	251 33	251 37	251 45	251 53	251 61
	125	250 41	250 49	250 55	250 63	250 68	251 26	251 34	251 38	251 46	251 54	251 62
	160						251 27	251 35	251 39	251 47	251 55	251 63

Icu sous 400 V	DPX 250 ER				DPX 250			DPX-H 250				
	25 kA		50 kA		36 kA			70 kA				
Ui (V)	500				690			690				
Pôles	3 P	3P+N/2	4 P	3 P	3P+N/2	4 P	3 P	3P+N/2	4 P	3 P	3P+N/2	4 P
In (A)	25	252 01	252 11	252 12	252 13	252 14	252 28	252 36	252 40	252 44	252 48	252 52
	40	252 02	252 12	252 13	252 14	252 15	252 29	252 37	252 41	252 45	252 49	252 53
	63	252 03	252 13	252 14	252 15	252 16	252 30	252 38	252 42	252 46	252 50	252 54
	100	252 04	252 14	252 15	252 16	252 17	252 31	252 39	252 43	252 47	252 51	252 55
	160	252 05	252 15	252 16	252 17	252 18	252 32	252 40	252 44	252 48	252 52	252 56
	250	252 06	252 16	252 17	252 18	252 19	252 33	252 41	252 45	252 49	252 53	252 57

2 DISJONCTEURS ÉLECTRONIQUES DPX ET DPX-H

Icu sous 400 V	DPX 250		DPX-H 250		DPX 630		DPX-H 630		DPX 1600		DPX-H 1600	
	36 kA		70 kA		36 kA		70 kA		50 kA		70 kA	
Ui (V)	630				690		690		690		690	
Pôles	3 P	4 P ⁽¹⁾	3 P	4 P ⁽¹⁾	3 P	4 P ⁽¹⁾	3 P	4 P ⁽¹⁾	3 P	4 P ⁽¹⁾	3 P	4 P ⁽¹⁾
In (A)	40	254 01	254 07	254 13	254 19	254 25	254 31	254 37	254 43	254 49	254 55	254 61
	100	254 02	254 08	254 14	254 20	254 26	254 32	254 38	254 44	254 50	254 56	254 62
	160	254 03	254 09	254 15	254 21	254 27	254 33	254 39	254 45	254 51	254 57	254 63
	250	254 04	254 10	254 16	254 22	254 28	254 34	254 40	254 46	254 52	254 58	254 64
	400	254 05	254 11	254 17	254 23	254 29	254 35	254 41	254 47	254 53	254 59	254 65
	630					256 01	256 02	256 03	256 04	256 05	256 06	256 07
	800					256 08	256 09	256 10	256 11	256 12	256 13	256 14
	1250					256 15	256 16	256 17	256 18	256 19	256 20	256 21
	1600					256 22	256 23	256 24	256 25	256 26	256 27	256 28

(1) Neutre réglable 0 - 50 - 100 %

Pouvoir de coupure d'un seul pôle sous 400 V selon EN 60947-2

DNX et DX 1P+N	1,5 kA	DPX 125	9 kA
DX courbes B et C	≤ 63 A	DPX 160	9 kA
DX-h courbes B et C	≤ 20 A	DPX 250 ER	9 kA
	25 A	DPX 250	16 kA*
	32 et 40 A	DPX-h 250	20 kA*
	50 et 63 A	DPX 630	16 kA*
DX-L courbes C	80 à 125 A	DPX-h 630	20 kA*
DX-D 15 kA	≤ 32 A	DPX 1600	20 kA*
	40 à 125 A	DPX-h 1600	25 kA*
DX-D 25 kA	10 à 32 A		
DX courbes MA	≤ 6,3 A		
	10 à 25 A		

*Valeur du pouvoir de coupure sous un pôle prise égale à la valeur du pouvoir de coupure sous 690 V triphasé. (art. 533.3 NF C 15-100)

5.2. Vérification des longueurs maximales protégées (courts circuits minimaux)

Il est nécessaire de s'assurer que le plus petit courant de court-circuit fera effectivement fonctionner l'appareil de protection. Pour cela, il suffit de vérifier que ce courant, au bout de la canalisation à protéger, est supérieur au seuil de déclenchement magnétique du disjoncteur. Il faut prendre en compte la valeur de déclenchement la plus défavorable :

- limite haute des courbes de déclenchement B ($5 \times I_n$), C ($10 \times I_n$) ou D ($20 \times I_n$) pour les disjoncteurs DX
- valeur du réglage magnétique augmentée de la tolérance de fonctionnement de 20 % pour les disjoncteurs DPX.

Le guide UTE C 15-105 fournit une méthode de calcul simple (dite conventionnelle) permettant d'évaluer les longueurs maximales protégées en fonction du réglage magnétique des disjoncteurs. Elle est valable pour les circuits situés loin de la source et non alimentés par un alternateur.

Cette méthode suppose, qu'en cas de court-circuit, la tension à l'origine du circuit en défaut est égale à 80 % de la tension nominale d'alimentation. Cela signifie que l'impédance du circuit en défaut représente 80 % de l'impédance totale de la boucle de défaut.

Ce qui peut se traduire par la formule ci-dessous :

$$0,8 \times U = Z_d \times I_{ccmin}$$

U : tension en service normal à l'endroit où est installé l'appareil de protection

Z_d : impédance de la boucle de défaut pour la partie concernant le circuit en défaut. Il faut considérer 2 fois la longueur du circuit (aller et retour du courant)

I_{ccmin} : courant de court-circuit minimal

$$L_{max} = \frac{0,8 \times U_0 \times S}{2 \times \rho \times I_a}$$

Cette formule peut également s'écrire sous la forme suivante :

L_{max} : longueur maximale protégée, en m

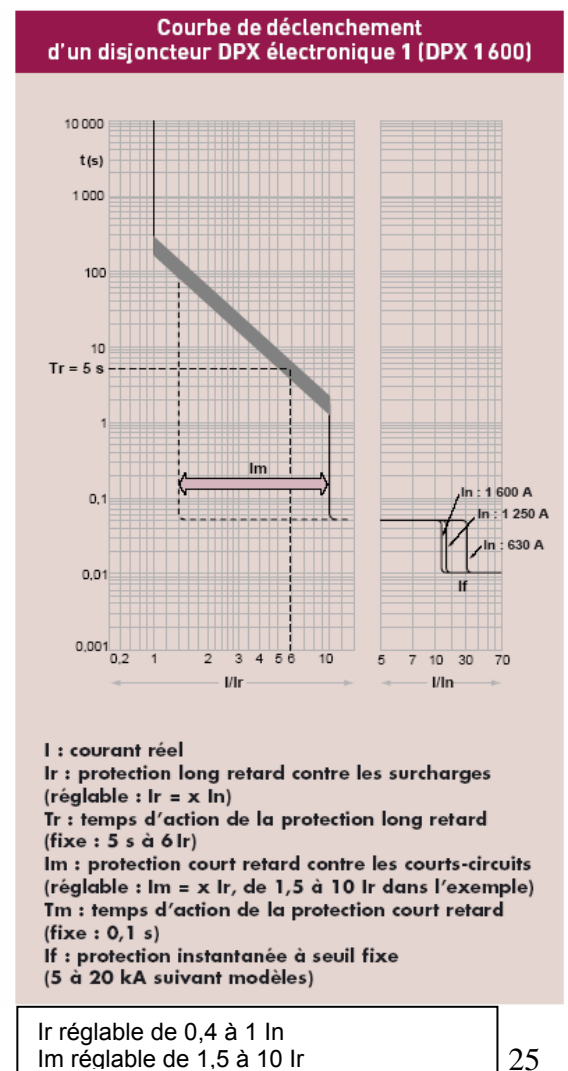
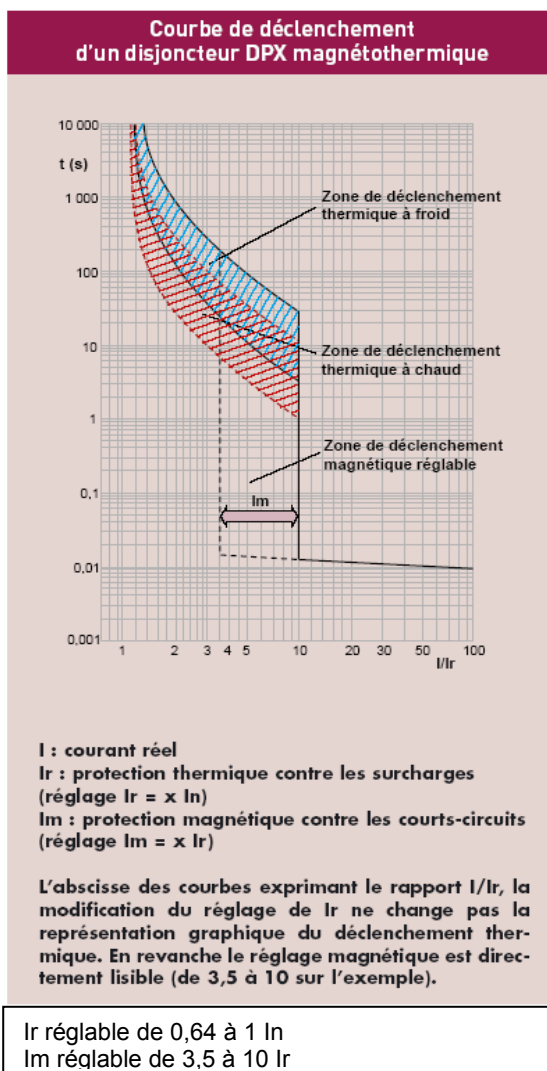
U₀ : tension nominale de l'installation entre phase et neutre, en V. Si le neutre n'est pas distribué, prendre la tension entre phases

S : section des conducteurs, en mm²

ρ : résistivité du métal constituant l'âme du conducteur, en Ω·mm²/m (0,0225 pour le cuivre et 0,035 pour l'aluminium).


I_a : courant de déclenchement du disjoncteur, en A.

5.3



6. Tarifs

6.1. Tarif des câbles

TARIF H.T. AU 01.03.05 €/KM				CÂBLES INDUSTRIELS RIGIDES			
U-1000R2V Câble rigide pour installations industrielles 6 - 500 mm ² . NFC 32-321. âme en cuivre nu câblée classe 2. Isolation PR gaine PVC 600/1000 V.							
CODE	SECTION (mm ²)	PRIX	PRIX COUPE < 500m	CODE	SECTION (mm ²)	PRIX	PRIX COUPE < 500m
12121...	1x6	1 086,00	1 166,00	12123164	1x16	2 258,00	2 338,00
12121...	2x6*	1 942,00	2 022,00	12123264	2x16*	4 414,00	4 494,00
12121...	3G6*	2 702,00	2 782,00	12123364	3G16*	6 228,00	6 308,00
12121...	3x6	2 813,00	2 893,00	12123664	3x16	6 298,00	6 378,00
12121...	4G6*	3 606,00	3 686,00	12123464	4G16	8 348,00	8 428,00
12121...	4x6	3 745,00	3 825,00	12123764	4x16	8 380,00	8 460,00
12121...	5G6*	4 317,00	4 397,00	12123564	5G16	10 164,00	10 044,00
12122164	1x10	1 525,00	1 605,00	12124164	1x25	3 415,00	3 495,00
12122264	2x10*	2 983,00	3 043,00	12124264	2x25	7 594,00	7 674,00
12122364	3G10*	4 127,00	4 207,00	12124364	3G25	11 130,00	11 210,00
12122664	3x10	4 249,00	4 329,00	12124664	3x25	11 608,00	11 688,00
12122464	4G10	5 413,00	5 493,00	12124464	4G25	13 942,00	14 022,00
12122764	4x10	5 488,00	5 568,00	12124764	4x25	13 942,00	14 022,00
12122564	5G10	6 698,00	6 778,00	12124564	5G25	17 572,00	17 652,00
CODE	SECTION (mm ²)	PRIX	PRIX COUPE < 100m	CODE	SECTION (mm ²)	PRIX	PRIX COUPE < 100m
12125164	1x35	3 370,00	3 770,00	12133364	3x95	28 357,00	28 757,00
12125264	2x35	7 447,00	7 847,00	12133864	3x95/50	32 573,00	32 973,00
12125364	3x35	10 675,00	11 075,00	12133464	4G95	37 609,00	38 009,00
12125374	3x35/25	12 109,00	12 509,00	12133464	4x95	36 601,00	37 001,00
12125764	4G35	13 539,00	13 939,00	12133964	5G95	47 603,00	48 003,00
12125464	4x35	13 530,00	13 930,00	12134164	1x120	10 886,00	11 286,00
12125564	5G35	17 288,00	17 688,00	12134364	3x120	37 264,00	37 664,00
12125664	5x35	17 288,00	17 688,00	12134864	3x120/70	43 172,00	43 572,00
12131164	1x50	4 868,00	5 068,00	12134464	4x120	48 841,00	49 241,00
12131264	2x50	11 097,00	11 497,00	12135164	1x150	13 647,00	14 047,00
12131364	3x50	15 562,00	15 962,00	12135364	3x150	45 356,00	45 756,00
12131864	3x50/35	18 259,00	18 659,00	12135864	3x150/70	51 784,00	52 184,00
12131764	4G50	19 756,00	20 156,00	12135464	4x150	58 592,00	58 992,00
12131464	4x50	19 550,00	19 950,00	12136164	1x185	16 818,00	17 218,00
12131964	5G50	25 079,00	25 479,00	12136364	3x185	55 439,00	55 839,00
12132164	1x70	6 438,00	6 838,00	12136864	3x185/70	63 243,00	63 643,00
12132264	2x70	14 897,00	15 297,00	12136464	4x185	72 875,00	73 275,00
12132364	3x70	20 852,00	21 252,00	12137164	1x240	21 613,00	22 013,00
12132964	3x70/35	23 964,00	24 364,00	12137364	3x240	72 889,00	73 289,00
12132964	3x70/50	24 959,00	25 359,00	12137864	3x240/95	81 925,00	82 325,00
12132564	4G70	27 088,00	27 488,00	12138164	1x300	27 073,00	27 473,00
12132464	4x70	27 415,00	27 815,00	12139164	1x400	36 647,00	37 047,00
12133064	5G70	34 212,00	34 612,00	12139174	1x500	49 119,00	49 519,00
12133164	1x95	8 708,00	9 108,00				

6.2. Tarif des transformateurs

Transformateur BT/BT (400 / 690) et (690 / 400)	Prix
TF TRI 2KVA	607,71 €
TF TRI 4KVA	817,26 €
TF TRI 6KVA	1 010,18 €
TF TRI 8KVA	1 077,94 €
TF TRI 10KVA	1 153,41 €
TF TRI 12KVA	1 299,48 €
TF TRI 16KVA	1 552,91 €
TF TRI 20KVA	1 720,14 €
TF TRI 25KVA	1 925,13 €
TF TRI 31.5KVA	2 325,53 €
TF TRI 40KVA	2 460,11 €
TF TRI 50KVA	2 788,66 €
TF TRI 63KVA	3 235,94 €
TF TRI 80KVA	3 883,90 €
TF TRI 100KVA	4 378,81 €
TF TRI 125KVA	5 327,41 €
TF TRI 160KVA	6 375,00 €
TF TRI 200KVA	7 338,45 €
TF TRI 250KVA	8 408,57 €