

## DOCUMENTATION TECHNIQUE

## Principes de base des modules E/S sur P-Bus

---

**Ce document contient tous les principes généraux valables pour les modules d'Entrées/Sorties sur P-Bus. Ils servent de base pour l'étude et l'exécution des installations devant être équipées de ces matériels. Les particularités des différents produits ne sont indiquées ici que dans la mesure où ils sont utiles pour une vue d'ensemble de l'équipement. Elles sont reprises et détaillées dans les fiches produits correspondantes.**

**Les autres composants, tels que barres-Bus, répartiteurs, étiquettes, etc. sont répertoriés et décrits dans la fiche N° 8105 F (accessoires).**

---

# Sommaire

1.	<b>Généralités</b>	3
2.	<b>Commande et livraison</b>	3
3.	<b>Codification des modules E/S</b>	4
4.	<b>Caractéristiques techniques</b>	5
5.	<b>Technique</b>	5
5.1	<b>Echange de signaux</b>	5
5.1.1	Bus de process (P-Bus)	5
5.1.2	Adressage des modules	5
5.2	<b>Signaux et alimentations</b>	5
5.3	<b>Structure logique de gestion des modules E/S et d'échange des signaux</b>	5
5.4	<b>Alimentation des modules</b>	6
5.5	<b>Particularités électriques des modules</b>	6
5.5.1	Types de modules et séparation galvanique	6
5.5.2	Protection contre les court-circuits	6
5.5.3	Protection contre les erreurs de câblage	6
5.5.4	Comportement à la mise sous tension	6
5.5.5	Temps d'accès	6
5.5.6	Sécurité de la transmission des données	7
5.5.7	Comportement en cas de dérangement	7
6.	<b>Réalisation</b>	7
7.	<b>Indications pour le montage et l'installation</b>	8
8.	<b>Indications pour l'ingénierie</b>	9
8.1	<b>Prescriptions à respecter</b>	9
8.2	<b>Répartition des modules E/S</b>	9
8.3	<b>Alimentation secteur pour appareils raccordés</b>	9
8.3.1	Protection de l'alimentation secteur	10
8.4	<b>Tension de service 24 V~</b>	10
8.4.1	Unités de charge des modules E/S	10
8.4.2	Dimensionnement du transformateur 24 V~	11
8.4.3	Protections	12
8.5	<b>Mise à la terre</b>	12
8.6	<b>Câblage de l'alimentation 24 V~</b>	12
8.7	<b>Principe de câblage des alimentations</b>	13
8.7.1	Câblage de groupes de modules montés en armoires séparées et avec transfo commun	14
8.7.2	Câblage de groupes de modules montés en armoires séparées et avec transfos séparés	14
8.8	<b>Câblage du bus de process (P-Bus)</b>	15
8.8.1	Câble P-Bus	15
8.8.2	Longueur et section des câbles	15
8.8.3	Câblage	15
8.9	<b>Raccordements</b>	16
8.9.1	Disposition des câbles	16
8.9.2	Longueur et section des câbles	16
9.	<b>Schémas de raccordement</b>	18
9.1	<b>Généralités sur les schémas</b>	18
9.2	<b>Désignation des bornes</b>	19
10.	<b>Indications pour la mise en service</b>	20
11.	<b>Encombres</b>	20

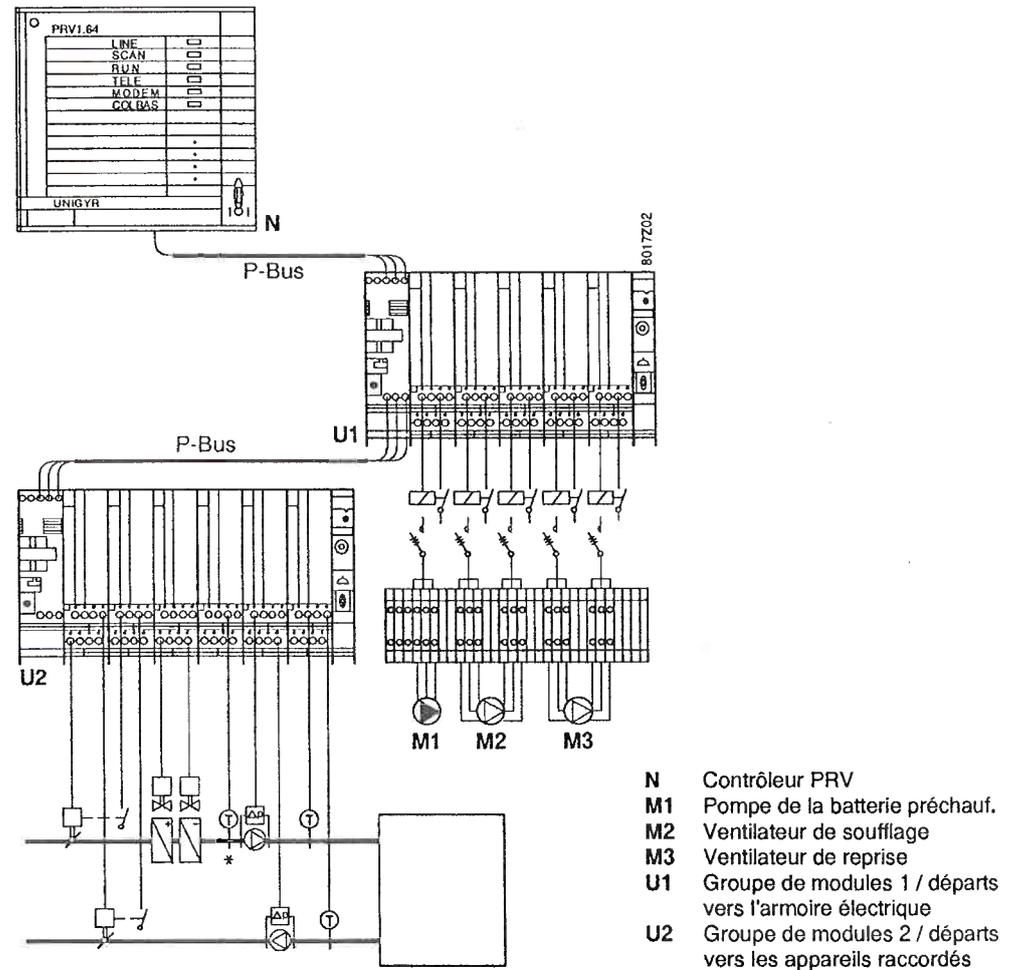
## 1. Généralités

Les modules E/S servent à la conversion des signaux émis par le contrôleur en signaux de commande pour les appareils ou éléments de l'installation, et réciproquement. Ces signaux transitent par un Bus de process dénommé P-Bus.

Lorsque leurs fonctions le nécessitent, ils sont également équipés de voyants ainsi que de dispositifs permettant une intervention manuelle.

De plus, regroupés et alignés sur la barre-Bus, ils réalisent un bornier permettant la liaison directe avec les appareils de l'installation.

**Exemple de contrôleur PRV et de modules E/S pour une installation de CVC**  
(les alimentations n'y sont pas représentées)



Les modules E/S sont reliés au contrôleur PRV par l'intermédiaire du P-Bus et assurent, dans les installations techniques des bâtiments, l'interfaçage entre le système et le process.

## 2. Commande et livraison

Indiquer sur la commande la désignation et le type.

Exemple : **Module de signalisation PTM1.2D20**

Conditionnement

Le bornier du module et le module proprement dit (partie fonctionnelle) sont normalement livrés en emballages séparés mais accolés. Il est donc possible ainsi de ne commencer à équiper la barre-Bus que du bornier, la partie fonctionnelle pouvant n'être montée qu'au moment de la mise en service.

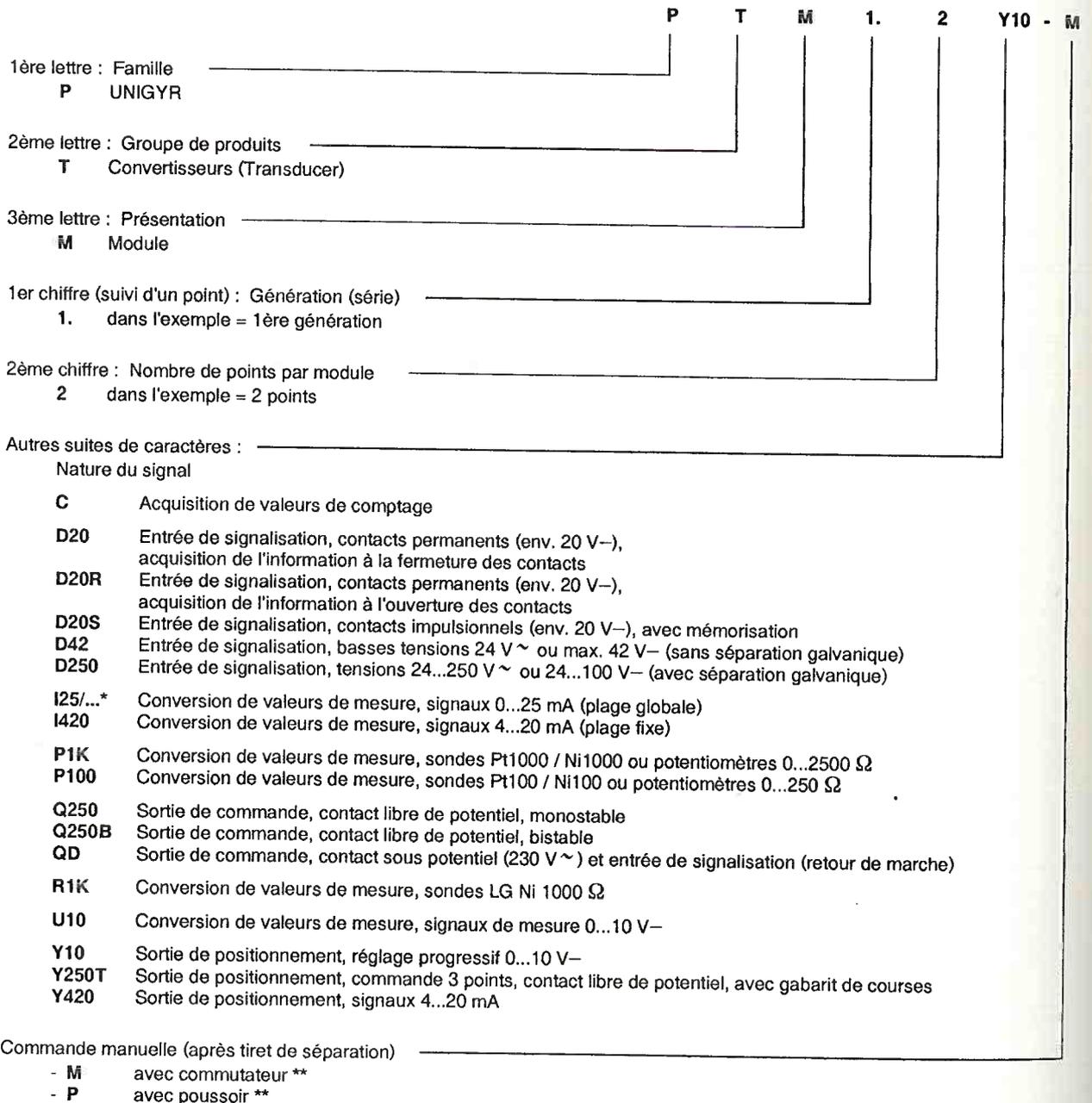
Accessoires

Les accessoires pour modules, tels que fiches adresse, barre-Bus, répartiteurs, étiquettes, etc., sont détaillés dans la fiche 8105 F. Ils sont à commander séparément.

### 3. Codification des modules E/S

La désignation des modules E/S est obtenue par codage mnémotechnique, ce qui permet d'avoir instantanément des indications sur leur nature et leur fonctionnalité, les plus importantes étant notamment :

- **nature du signal** : signalisation (D), mesure (I,P,R,U), comptage (C), commutation (Q), positionnement (Y),
- **nombre de points E/S par module** : la somme de ces points, calculée à partir de l'ensemble des modules nécessités par l'installation, permet de déterminer les types de contrôleurs à utiliser (cf. "Indications pour l'ingénierie"),
- **possibilité de commande manuelle** : avec commutateur (M) ou poussoir (P).



\* Indication de la plage de mesure (valeur maximale de la plage)  
La plage de mesure est déterminée par le shunt résistif monté sur le bornier.

\*\* La lettre est éventuellement suivie d'un chiffre indiquant le nombre d'étages pouvant être commandés (pour moteurs à deux ou trois allures par ex.).

## 4. Caractéristiques techniques

Tension de service	24 V ~ ± 20%
Fréquence	50 Hz et 60 Hz
Valeurs admissibles pour contacts de commutation	24...250 V ~
Température ambiante admissible	
fonctionnement	0...50°C
transport et stockage	-25...+65°C
Humidité ambiante admissible	
fonctionnement	Classe G, DIN 40040
	85% d'H.r. sur 60 jours
	65% d'H.r. en moyenne annuelle
transport et stockage	Classe E, DIN 40040
	95% d'H.r. sur 30 jours
	75% d'H.r. en moyenne annuelle
Isolement entre secteur et basse tension, au niveau modules E/S :	4 kV/8 mm, VDE 160
Degré de protection	IP20, DIN 40050
Caractéristiques électro-magnétiques	
rayonnements	selon EN 50081-1 prov.
sensibilité	selon EN 50081-2 prov.
antiparasitage	selon EN 55022, classe B
Test aux vibrations	CEI 68-2-6
Bornes pour fils de câblage	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ou 1 x 2,5 mm <sup>2</sup>

Celles qui sont spécifiques aux modules figurent dans les fiches correspondantes.

## 5. Technique

### 5.1 Echange de signaux

Le contrôleur envoie aux modules E/S des messages adressés et récupère, de la même manière, auprès de ces modules des informations que ces derniers ont reçu de l'installation et qu'ils ont déjà traité. Tous ces messages transitent par le P-bus (bus de process).

#### 5.1.1 Bus de process (P-Bus)

Le P-Bus est un bus sériel, c'est-à-dire que les messages transitent entre le contrôleur et les différents modules E/S sont envoyés et reçus les uns à la suite des autres. Côté installation, les messages transitent par un "canal de messages" (notion COLBAS) qui lui est propre.

Le bus est constitué de trois conducteurs :

- une ligne de données, pour la transmission des messages,
- une ligne de synchronisation (horloge),
- une ligne de référence, pour les lignes de données et de synchronisation et pour l'alimentation des modules E/S.

#### 5.1.2 Adressage des modules

Des fiches adresse permettent d'affecter à chaque module une adresse différente. Un échange de signaux ne peut ainsi se faire que lorsque l'adresse du message concorde avec celle du module.

### 5.2 Signaux et alimentations

(Voir également le plan de raccordement de la barre-Bus, chapitre 9)

Des répartiteurs permettent d'amener les signaux et les alimentations (tension de service, secteur) sur la barre-Bus où les modules E/S les utilisent.

La tension de service, 24 V ~, amenée via le répartiteur P-Bus + 24 V, sert :

- à l'alimentation de divers types de modules,
- de tension de commande sur les sorties relais de certains modules,
- à la commande manuelle de secours pour les modules qui en sont équipés.

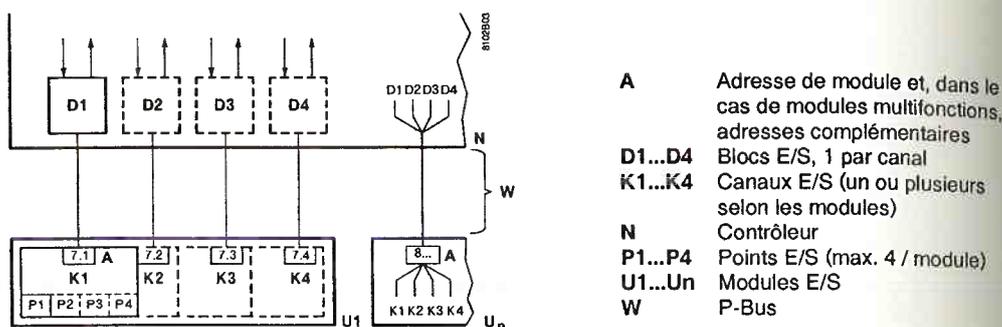
Ce 24 V~ est également utilisé dans l'installation pour la signalisation et pour l'alimentation des convertisseurs de mesure, mais aussi comme tension de commande pour les organes de réglage.

Le zéro du système (G0) sert de référence au P-Bus et à l'alimentation 24 V~.

La tension secteur, amenée via les répartiteurs de phase et éventuellement de neutre, sert à l'alimentation, à l'exploitation, à la commutation et au pilotage des éléments de l'installation raccordés aux systèmes VISONIK INSIGHT.

### 5.3 Structure logique de gestion des modules E/S et d'échange des signaux

La hiérarchie représentée dans la figure ci-dessous n'est valable que du point de vue logique, et n'a pas de réalité physique. On y fait appel à des notions COLBAS : points, canaux, blocs.



### 5.4 Alimentation des modules

La partie électronique proprement dite de certains modules est alimentée par la tension de service redressée (24 V-) délivrée par le contrôleur, via le conducteur PU du P-Bus et le zéro du système (G0).

D'autres modules disposent d'un "circuit d'alimentation" interne et sont directement raccordés sur le 24 V~.

### 5.5 Particularités électriques des modules

#### 5.5.1 Types de modules et séparation galvanique

Tous les modules de commutation et le module de signalisation 2D250 sont isolés galvaniquement (cf. Caractéristiques techniques). Tous les autres modules à entrées et sorties basse tension n'ont pas de séparation galvanique.

#### 5.5.2 Protection contre les court-circuits

Les sorties basse tension continue (par ex.: signal 0...10 V-) sont protégées contre les court-circuits.

#### 5.5.3 Protection contre les erreurs de câblage

Côté basse tension, les modules E/S sont protégés contre les erreurs suivantes :

- branchement erroné du 24 V~, potentiel (G) ou zéro (G0) du système, sur les entrées ou sorties pour signaux. Pas de dommages pour les modules.
- branchement erroné du conducteur G sur la borne G0 ou du conducteur G0 sur la borne G. La protection est assurée ici par les fusibles 10 A du répartiteur P-Bus + 24 V ou le(s) fusible(s) dans le secondaire du transfo d'alimentation et calculé(s) en fonction de la consommation maximale.

#### 5.5.4 Comportement à la mise sous tension

Après l'application du 24 V~ ou la remise en place d'un module précédemment déconnecté, tout module est prêt pour un accès au P-Bus au bout de 0,5 s maximum.

#### 5.5.5 Temps d'accès

Le temps d'accès à un module déterminé est de 0,5 s.

## 5.5.6 Sécurité de la transmission des données

Le contrôleur détecte toute transmission défectueuse de données et la refuse.

## 5.5.7 Comportement en cas de dérangement

Les sorties des modules de commutation et des modules de positionnement passent à un état de sécurité (fonction de secours) lorsque :

- la transmission des données est interrompue sur le P-Bus durant plus de 4 s,
- l'alimentation 24 V~ du contrôleur manque.

Cela signifie que dans ces circonstances :

- les relais des modules de commutation repassent normalement en position de repos, exception faite des relais bistables dont l'état est alors maintenu,
- le signal de réglage des modules de positionnement avec sorties continues est remis à zéro.

# 6. Réalisation

## Conception

Produit modulaire, avec boîtier en matière plastique, comprenant un bornier et une électronique (le module proprement dit) se verrouillant sur le bornier, l'ensemble étant embrochable sur la barre-Bus. La liaison électrique pour signaux et tensions se fait avec les pistes conductrices de la barre-Bus via lamelles contact.

Le bornier du module peut être encliqueté individuellement sur le rail normalisé et la barre-Bus fixée parallèlement à ce dernier. On engage alors la partie fonctionnelle du module entre les points d'articulation correspondants de la barre-Bus et on le bascule jusqu'à ce qu'il soit verrouillé sur le bornier. Mais il est également possible de monter directement le module complet en l'accrochant tout d'abord sur le rail, puis en le basculant pour l'encliqueter sur la barre-Bus.

## Façade du module

En façade du module se trouvent les voyants de signalisation, les éventuels éléments pour la commande manuelle, un logement pour la fiche adresse, ainsi qu'une fente pour l'insertion d'une bande de papier préimprimée permettant le repérage du module en fonction de l'installation. Le haut du cache transparent derrière lequel s'insère l'étiquette signalétique du module comporte une bande adhésive colorée et translucide permettant de différencier les modules :

- Marron = comptage
- Bleu = mesure
- Incolore = signalisation
- Jaune = positionnement
- Vert = commutation.

## Codage mécanique

Les différents types de modules comportent un dispositif de codage mécanique (détrompeur) entre module et bornier, ce qui évite le montage erroné d'un module d'un certain type sur un bornier destiné à un autre type. Il n'y a ainsi pas de risque de destruction d'un module par l'application non désirée de la tension secteur.

## Remarque

Dans le cas de modules de positionnement ou de commutation, les versions sans et les versions avec organes de commande manuelle respectives sont interchangeables. Le remplacement du bornier n'est donc pas nécessaire, l'affectation des bornes étant identique. Exemple : Les modules de commutation PTM1.2Q250 et PTM1.2Q250-M sont interchangeables.

## Bornier avec douilles pour contrôle

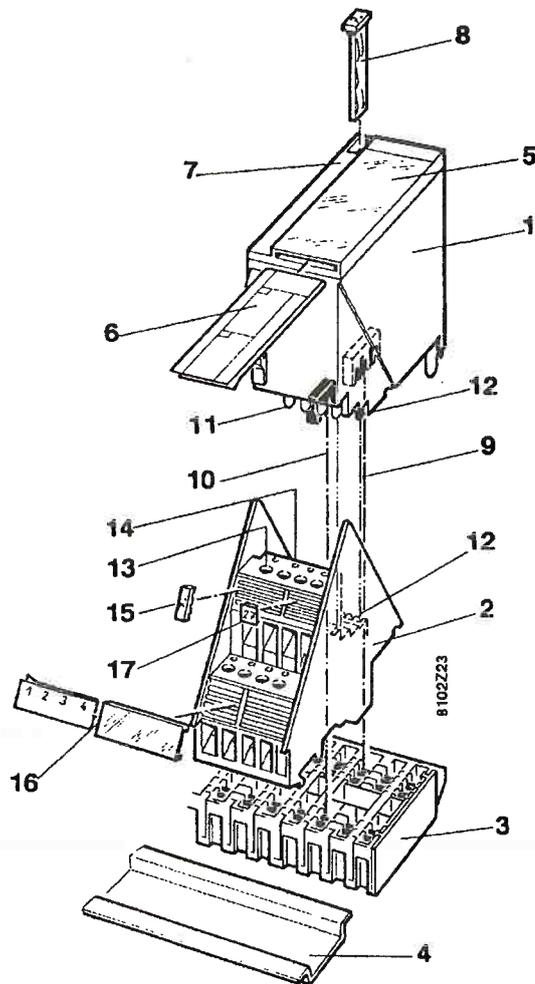
Le bornier comporte deux rangées superposées de 4 bornes chacune. Selon le type de module toutes ou partie de ces bornes sont munies de vis. On y raccorde les connexions des appareils du terrain et de l'armoire. Chaque borne est munie d'une douille pour contrôle.

## Bornes de raccordement

Les bornes de raccordement des modules E/S montés sur la barre-Bus peuvent être utilisées directement pour des liaisons vers l'extérieur, et peuvent être repérées en fonction de l'installation.

## Sécurité

Lors du basculement du module (partie fonctionnelle) pour le dégager, ce dernier peut prendre une position intermédiaire où il n'existe plus aucune liaison avec le bornier, remplissant ainsi les conditions de sécurité requises. Il n'est de ce fait pas nécessaire de le retirer entièrement, ni de débrancher les connexions.



- 1 Module proprement dit
- 2 Bornier du module
- 3 Barre-Bus
- 4 Rail de montage normalisé
- 5 Cache transparent de façade
- 6 Etiquette de marquage du module
- 7 Partie réservée aux éléments de commande et d'affichage
- 8 Fiche adresse
- 9 Connexions enfichables entre module et barre-Bus pour Bus de process, alimentation du module et tension de service 24 V ~ (système)
- 10 Connexions enfichables entre module et barre-Bus pour alimentation secteur (phase et neutre)
- 11 Contacts du module
- 12 Codage mécanique entre module et bornier (détrompeur)
- 13 Vis pour bornes
- 14 Douilles pour contrôle des bornes
- 15 Etiquette de marquage de l'adresse
- 16 Etiquette de marquage des bornes, avec support ou
- 17 Etiquette enfichable (par ex.: Dekafix 6,5, Sté Weidmüller)

#### Marquage

Le marquage est propre à chaque module. En façade, il comporte le type du module et les symboles des éléments de commande et d'affichage. Sur le dessus, il y a la fiche signalétique et le schéma de branchement et, sur le bornier, la désignation des bornes. S'y rajoutent la fiche adresse et, sur le bornier, l'étiquette adresse.

Le marquage en façade et sur le bornier, fonction de l'installation, peut être réalisé à l'aide d'un programme utilitaire et imprimé sur une planche d'étiquettes détachables qui sont à insérer sous le cache transparent de façade et dans le support correspondant sur le bornier. Pour ce qui est des étiquettes de marquage des bornes, il en existe une variante sous forme d'étiquettes préimprimées enfichables.

#### Barre-Bus et accessoires

Les accessoires pour modules E/S, tels que fiches adresse, barre-Bus, répartiteurs, étiquettes, etc., sont détaillés dans la fiche 8105 F.

## 7. Indications pour le montage et l'installation

#### Position de montage

Les barres-Bus et les modules peuvent être installés horizontalement aussi bien que verticalement. Selon l'armoire électrique, les bornes de raccordement des modules peuvent ainsi se trouver vers le haut, le bas, la gauche ou la droite.

#### Encombrement

L'encombrement dans l'armoire électrique se calcule, par barre-Bus équipée, selon la formule suivante :

$$\text{Nombre de modules} \times 32 \text{ mm} + 64 \text{ mm} *$$

\* pour les répartiteurs, soit  $32 + 16 (+ 16)$  mm, même s'il n'y a pas de répartiteur de neutre.

Le répartiteur P-Bus + 24 V et le répartiteur de phase sont toujours nécessaires. Ils servent par ailleurs de liaison mécanique entre la barre-Bus et le rail de montage.

#### Rails de montage normalisés

Ceux qui peuvent être utilisés pour la fixation des modules E/S sont les suivants :

- Rail oméga EN50022-35x7,5 (et 35x15, ainsi que profilés dérivés)
- Rail asymétrique G EN50035-G32 (15x32 et profilés dérivés)

Pour l'exécution des travaux de montage et d'installation veuillez vous reporter au manuel correspondant (M8017 F). Il comporte toutes les indications nécessaires.

## 8. Indications pour l'ingénierie

### 8.1 Prescriptions à respecter

Lors de l'étude et de l'exécution des projets il convient de respecter :

- les prescriptions relatives aux installations électriques et aux courants forts en vigueur dans le pays concerné,
- les autres normes nationales de sécurité.
- les prescriptions relatives aux installations électriques internes en vigueur dans le pays concerné,
- les prescriptions du fournisseur d'énergie électrique.
- les schémas, listes de câbles, dispositions, spécifications et conventions du client ou du bureau d'études mandaté.
- les prescriptions de tiers telles que les directives du maître d'oeuvre, etc.

### 8.2 Répartition des modules E/S

Principe de base

**L'ordre des adresses des modules n'est pas imposé mais pour la commodité du repérage il est souhaitable, dans la mesure du possible, de faire correspondre l'ordre des modules avec celui de leurs adresses.**

La répartition des modules E/S en divers groupes, sur diverses barres-Bus, intervient à partir de divers critères.

1. En fonction de leurs applications :
  - Modules E/S dont les sorties vont vers les appareils raccordés (capteurs, transmetteurs, actionneurs,...). Les borniers de ces modules font également office de borniers d'armoire.
  - Modules E/S dont les sorties sont câblées à l'intérieur de l'armoire électrique (par ex. sur des contacteurs pour la commande de moteurs).
2. Après leur répartition selon les critères précédents, l'ordre de montage des modules E/S sur les diverses barres-Bus dépend en partie des prescriptions en vigueur dans le pays concerné et des conventions propres à l'entreprise. Les principaux critères de distinction et variantes sont alors :
  - Ordre de montage selon les tensions d'alimentation : triphasé 380 V~, secteur 230 V~, basse tension
  - Ordre de montage spécifique à l'installation, soit, par exemple, selon le diagramme fonctionnel des différentes boucles de réglage : modules pour capteurs, transmetteurs, actionneurs regroupés pour chaque partie de l'installation.
  - Ordre de montage selon les types de modules : par exemple modules de signalisation, de mesure, de comptage, de commutation, de positionnement.
3. Répartition en fonction du lieu de montage :

Les barres-Bus ayant un P-Bus commun sont, pour des raisons techniques liées à l'application, susceptibles d'être incorporées dans diverses armoires électriques. Il faut alors en tenir compte lors de la répartition des modules E/S.

Remarque

La charge maximale admissible par les pistes conductrices G et G0 (24 V~) de la barre-Bus est de 6 A, ce qui correspond à une consommation de 150 VA.

Attention

Sur les bornes de raccordement d'un même module il faut appliquer, soit la tension secteur, soit une basse tension, aucun mélange des deux n'étant admissible.

### 8.3 Alimentation secteur pour appareils raccordés

- Les modules de commutation ayant des contacts de relais sous potentiel récupèrent l'alimentation secteur sur la barre-Bus. La charge maximale admissible est de 6 A par barre-Bus.
- Dans le cas de modules de commutation ayant des contacts de relais libres de potentiel, l'alimentation secteur peut être amenée par l'intermédiaire des bornes de raccordement des modules.

### 8.3.1 Protection de l'alimentation secteur

Afin de protéger les pistes conductrices et les contacts des modules et des relais, l'alimentation secteur appliquée au travers de la barre-Bus doit comporter un fusible dont la valeur n'excède pas 10 A.

### 8.4 Tension de service 24 V~

- La tension de service doit répondre aux prescriptions des basses tensions de sécurité (isolation selon VDE 160, partie 410).
- Il faut utiliser des transformateurs de sécurité avec double isolation (selon VDE 0551). Ils doivent aussi être en mesure d'assurer un fonctionnement permanent.

#### 8.4.1 Unités de charge des modules E/S

Certains des modules sont alimentés, via le P-Bus, par la tension de service redressée dans le contrôleur (24 V~). Les unités de charge (1 UC = 12,5 mA) indiquent donc la charge que le module représente pour le contrôleur.

Pour le dimensionnement approximatif du contrôleur on peut se servir du nombre de points E/S à connecter, mais son dimensionnement précis s'obtient en calculant la somme des unités de charge. Celles-ci apparaissent dans le tableau qui suit.

**Il convient toutefois de tenir compte des limites COLBAS.**

#### Unités de charge pour le calcul du nombre de modules raccordables sur les contrôleurs

Type de module	Quantité	Unités de charge	Total U.C.	Type de module	Quantité	Unités de charge	Total U.C.
<b>Modules d'entrée</b>				<b>Report</b> .....			
<b>Modules de sortie</b>				<b>Report</b> .....			
PTM1.2C	.....	2	.....	PTM1.2Q250	.....	2	.....
PTM1.2D20	.....	2	.....	PTM1.2Q250-M	.....	2	.....
PTM1.2D20S	.....	2	.....	PTM1.2Q250B	.....	2	.....
PTM1.2D42	.....	2	.....	PTM1.2QD	.....	2	.....
PTM1.2D250	.....	2	.....	PTM1.2QD-M	.....	2	.....
PTM1.2I25	.....	1	.....	PTM1.2Y10	.....	1	.....
PTM1.2I420	.....	1	.....	PTM1.2Y10-M	.....	1	.....
PTM1.2P1K	.....	2	.....	PTM1.2Y250T-M	.....	2	.....
PTM1.2P100	.....	2	.....	PTM1.2Y420	.....	1	.....
PTM1.2R1K	.....	1	.....	PTM1.3Q-M3	.....	2	.....
PTM1.2U10	.....	1	.....	PTM1.4Q250-P	.....	2	.....
PTM1.4D20	.....	1	.....	PTM1.4Q250-P3	.....	1	.....
PTM1.4D20R	.....	1	.....	PTM1.4QD	.....	4	.....
.....	.....	.....	.....	PTM1.4QD-M2	.....	2	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>Report</b> .....				<b>Total</b> .....			

#### Charge maximale admissible par les contrôleurs

Type	Unités de charge	
PRU1.32	32	
PRU1.64	64	
PRV1.32	32	(soit 32 points max. pour version 2.xx, ou 128 points max. à partir version 4.xx)
PRV1.64	64	(soit 64 points max. pour version 2.xx, ou 160 points max. à partir version 4.xx)
PRV1.128	128	(soit 128 points max. pour version 2.xx, ou 160 points max. à partir version 4.xx)

## 8.4.2 Dimensionnement du transformateur 24 V~

La puissance du transformateur est calculée à partir de la somme des consommations des différents appareils en armoire et de ceux qui leur sont raccordés. Pour ce faire, on peut utiliser le tableau qui suit.

### Consommation des appareils (en VA) pour le dimensionnement des transfos (24 V~)

Type	Quantité	Consommation (en VA)	Consom. globale (en VA)	Type	Quantité	Consommation (en VA)	Consom. globale (en VA)
						<b>Report</b>	.....
FZA61.11	.....	1	.....	QBM61.2	.....	4	.....
PLC1.00 **	.....	10	.....	QBM85	.....	2,5	.....
PRU1.32	.....	30	.....	QFA62.2	.....	1	.....
PRU1.64	.....	45	.....	QFA63	.....	2	.....
PRV1.32	.....	30	.....	QFA64	.....	1	.....
PRV1.64	.....	55	.....	QFM61.1	.....	2,5	.....
PRV1.128	.....	100	.....	QFM61.2	.....	2,5	.....
PTM1.2D20S	.....	2,5	.....	QFM63	.....	2	.....
PTM1.2I25	.....	0,5 ++	.....	QFM64	.....	1	.....
PTM1.2I420	.....	0,5 ++	.....	QPA61.1 + SER61.1	.....	4	.....
PTM1.2Q250-M	.....	2	.....	SKB62	.....	18	.....
PTM1.2Q250B	.....	1,5	.....	SKC62	.....	28	.....
PTM1.2QD-M	.....	1	.....	SKD62	.....	18	.....
PTM1.2U10	.....	0,1	.....	SQB61.1	.....	25	.....
PTM1.2Y10	.....	2,5 +	.....	SQB71.1	.....	25	.....
PTM1.2Y10-M	.....	3 +	.....	SQE61.1/62.1	.....	3	.....
PTM1.2Y250T-M	.....	1	.....	SQE61.2	.....	3	.....
PTM1.2Y420	.....	3	.....	SQE81.1/82.1	.....	1,3	.....
PTM1.3Q-M3	.....	2	.....	SQE81.2	.....	1,3	.....
PTM1.4D20	.....	3	.....	SQR65.1/65.2	.....	3	.....
PTM1.4D20R	.....	3	.....	SQR65.18/65.28	.....	5	.....
PTM1.4QD-M2	.....	1	.....	SQR81.1/81.2	.....	1,7	.....
PTM1.4Q250-P	.....	2	.....	SQR85.1/85.2	.....	3	.....
PTM1.4Q250-P3	.....	1	.....	SQS65	.....	3	.....
				SQS65.5	.....	7	.....
QAM61.6	.....	4	.....	SQS81	.....	1,3	.....
QAV61	.....	2	.....	SQX61	.....	6,5	.....
QBE61.1/61.2	.....	2	.....	.....	.....	.....	.....
		<b>Report</b>	.....			<b>Total</b>	.....

+ Pour les modules E/S ainsi repérés il faut prévoir en plus la consommation des sondes, actionneurs et servo-moteurs.

++ La consommation en W (courant continu) des appareils raccordés est à multiplier par 3 pour obtenir la valeur en VA car 1 W = 3 VA.

\*\* Contrôleur PRV réservé pour les applications de communication. Il ne dispose pas de sortie P-Bus.

### 8.4.3 Protections

Côté primaire, les transformateurs sont protégés par les dispositifs de sécurité de l'alimentation secteur. Côté secondaire, la protection est assurée par des fusibles qui doivent être prévus en fonction de la consommation globale (voir le tableau "dimensionnement des transfos"). L'un des fusibles doit toujours être présent dans la liaison "G" (potentiel du système), mais il est conseillé d'en placer un second dans la liaison "G0" (zéro du système).

De son côté, le répartiteur P-Bus + 24 V comporte 2 fusibles de 10 A insérés dans les circuits "G" et "G0" et destinés à protéger la barre-Bus et les divers contacts (relais, etc.). Ces fusibles ne remplacent en aucun cas ceux qui doivent être montés sur le secondaire du transfo. Il est en effet possible que la valeur (calculée) de ces derniers soit inférieure à 10 A.

### 8.5 Mise à la terre

Règle de mise à la terre

**Il est préconisé de ne pas mettre le zéro du système (G0) à la terre.**

Si, pour des raisons techniques, la mise à la terre était néanmoins indispensable, il faudrait alors la réaliser en un seul point, le plus près possible du transformateur. Pour plus de précisions, veuillez vous référer au manuel de montage et d'installation (M8017 F).

### 8.6 Câblage de l'alimentation 24 V~

Pour les liaisons G et G0 il faut utiliser des fils souples de 1 mm<sup>2</sup>, 1,5 mm<sup>2</sup> ou 2,5 mm<sup>2</sup>, sous forme de fils séparés ou de câbles à deux fils.

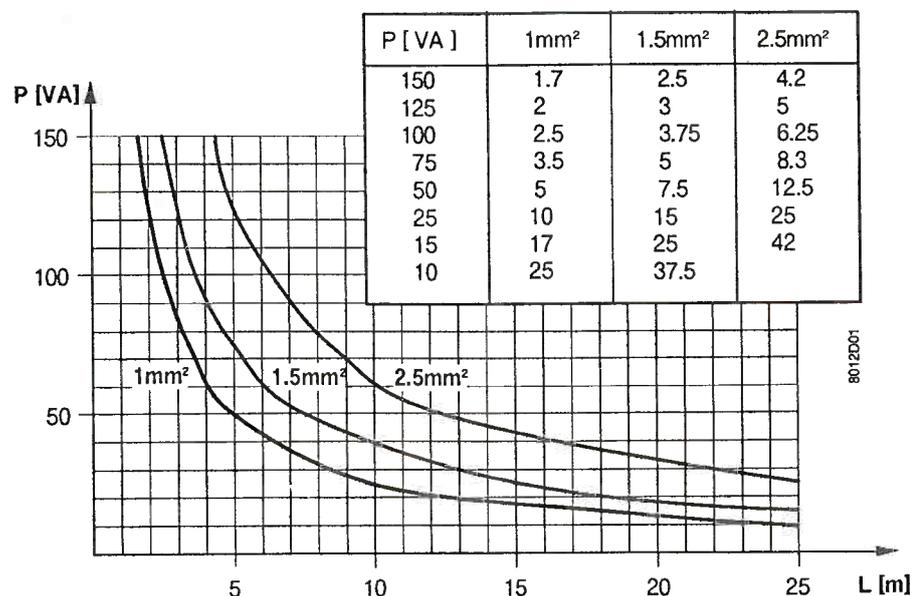
Longueur des conducteurs vers le contrôleur :

- avec fils de 1 mm<sup>2</sup> max. 3,5 m
- avec fils de 1,5 mm<sup>2</sup> max. 5 m
- avec fils de 2,5 mm<sup>2</sup> max. 8 m

Longueur des conducteurs vers chacune des barres-Bus, pour une charge maximale de 150 VA :

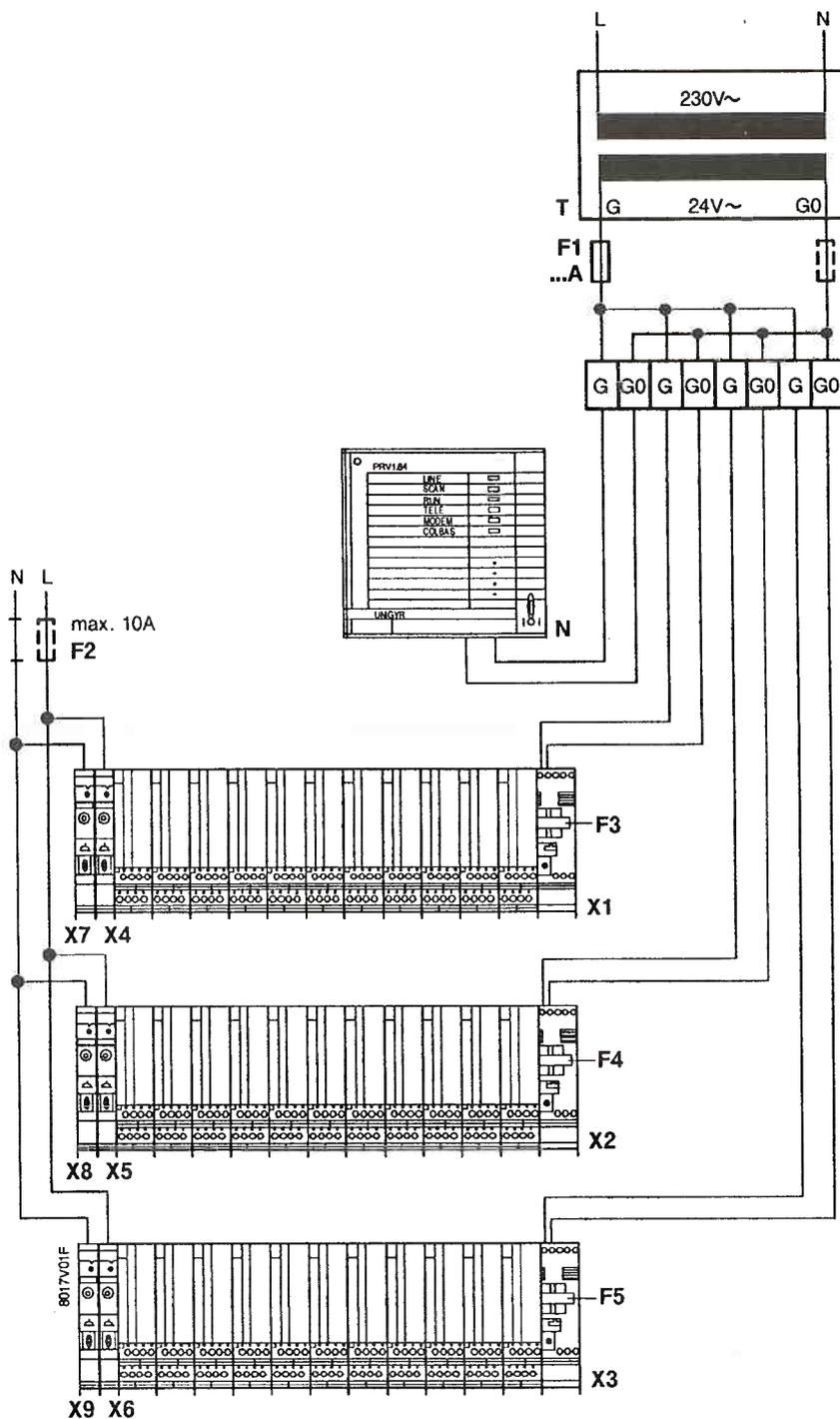
- avec fils de 1 mm<sup>2</sup> max. 1,5 m
- avec fils de 1,5 mm<sup>2</sup> max. 2,5 m
- avec fils de 2,5 mm<sup>2</sup> max. 4 m

Le diagramme qui suit donne la longueur admissible des fils en fonction de leur section et de la charge sur la barre-Bus.



## 8.7 Principe de câblage des alimentations

Chaque groupe de modules doit être raccordé à l'alimentation 24 V~ par des câbles séparés.



- N Contrôleur PRV
- T Transformateur de sécurité 230 V~ / 24 V~, à double isolation (VDE 0551)
- F1 Fusible pour basse tension (24 V~) prévu pour une consommation maximale
- F2 Fusible (max. 10 A) pour alimentation secteur des contacts de commande
- F3...F5 Fusibles 10 A (retardé), montés d'origine (protection des modules et des barres-Bus)
- X1...X3 Répartiteurs P-Bus + 24 V (PTX1.01)
- X4...X6 Répartiteurs de phase (PTX1.00)
- X7...X9 Répartiteurs de neutre (PTX1.02)

### Remarques

Il est conseillé d'utiliser un transfo séparé pour chaque installation. Une installation se compose normalement d'un contrôleur (plusieurs sont possibles) et des barres-Bus qui y sont raccordées (souvent plusieurs par contrôleur).

**Les G0 ne dépendant pas de la même installation ne doivent pas être reliés entre eux pour éviter tout risque de bouclage par la terre.**

Au sein d'une installation, l'alimentation des contrôleurs et des barres-Bus correspondantes à partir de transfos séparés est admise, mais il faut alors relier les "G0" des deux transfos.

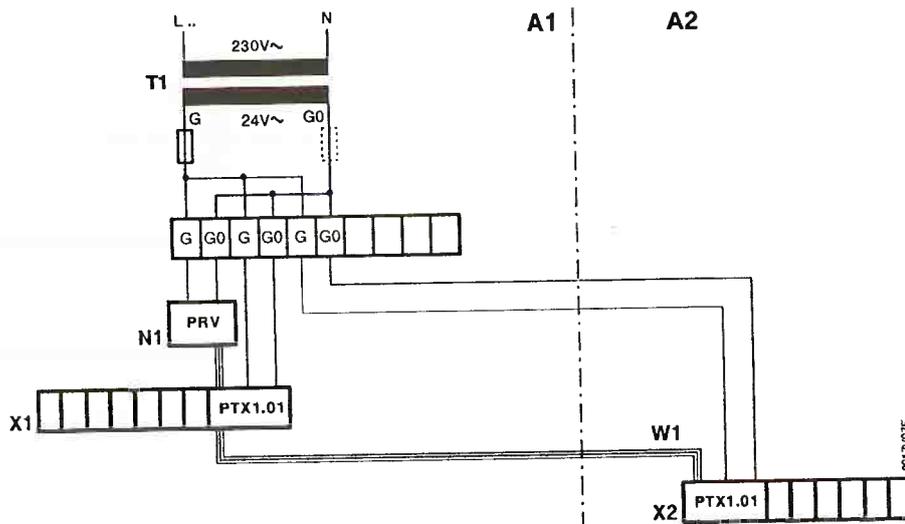
Il n'est pas indispensable de tenir compte de la position de la phase des transfos.

Une alimentation séparée par barre-Bus peut être judicieuse ou même nécessaire :

- quand les groupes fonctionnels sont éloignés les uns des autres,
- en cas de consommations élevées (à cause des moteurs par ex.),
- avec des modules disposant d'un commutateur "AUTOMATIQUE / MANUEL", de façon à assurer un fonctionnement en manuel (via réseau de secours) en cas de coupure du secteur.

### 8.7.1 Câblage de groupes de modules montés en armoires séparées et avec transfo commun

Peu éloignés et/ou avec de faibles consommations



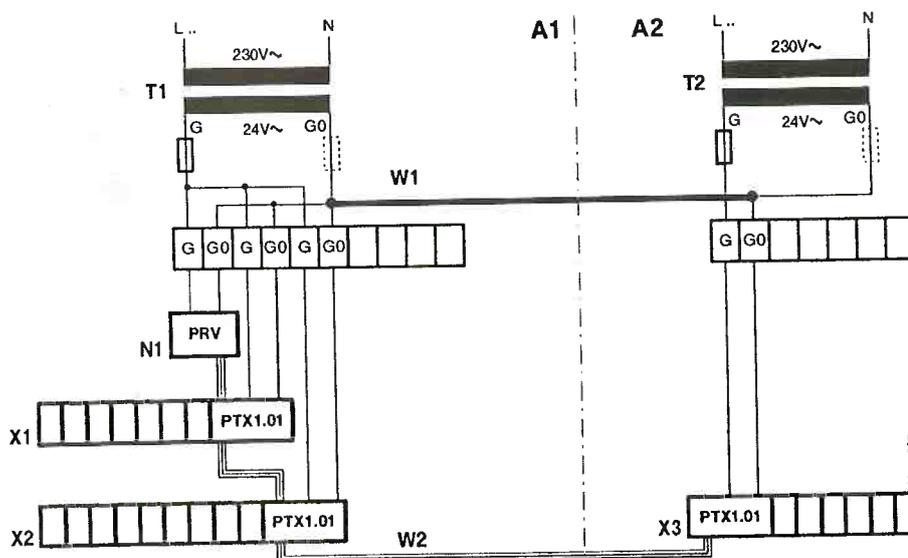
A1 Armoire électrique 1  
A2 Armoire électrique 2  
N1 Contrôleur PRV

T1 Transformateur  
W1 Câble P-Bus  
X1, X2 Groupes de modules

### 8.7.2 Câblage de groupes de modules montés en armoires séparées et avec transfos séparés

Pour des éloignements plus importants mais n'excédant pas 50 m

Les G0 (zéro système) des deux alimentations doivent être reliés entre eux, directement sur les transfos.



A1 Armoire électrique 1  
A2 Armoire électrique 2  
N1 Contrôleur PRV

T1, T2 Transformateurs  
W1 Connexion pour zéro système commun  
W2 Câble P-Bus  
X1...X3 Groupes de modules

## 8.8 Câblage du bus de process (P-Bus)

### 8.8.1 Câble P-Bus

Le câble P-Bus est un câble rond à 3 conducteurs, non blindé. Il est autorisé à l'intérieur comme à l'extérieur de l'armoire. L'utilisation de conducteurs séparés n'est pas admise, mais on peut toutefois se servir d'un câble plat (avec PU au centre), bien que ce dernier ne se comporte un peu moins bien vis à vis des perturbations.

### 8.8.2 Longueur et section des câbles

- avec câble en 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> max. 15 m
- avec câble en 3 x 1 mm<sup>2</sup> max. 20 m
- avec câble en 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> max. 40 m
- avec câble en 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> max. 50 m

Ces indications sont valables pour une charge globale maximale de 64 U.C. et se basent sur une chute de tension max. admissible sur le conducteur PU de 500 mV. Il faut se souvenir que la longueur totale inclut tous les petits "bouts" éventuels. La longueur de 50 m est la limite absolue, déterminée par la capacité du câble, son temps de transit et son rapport signal/bruit.

### 8.8.3 Câblage

Le P-Bus est câblé en série, entre le contrôleur et le répartiteur P-Bus + 24 V de la première barre-Bus puis, de répartiteur P-Bus + 24 V en répartiteur P-Bus + 24 V, aux autres barres-Bus.

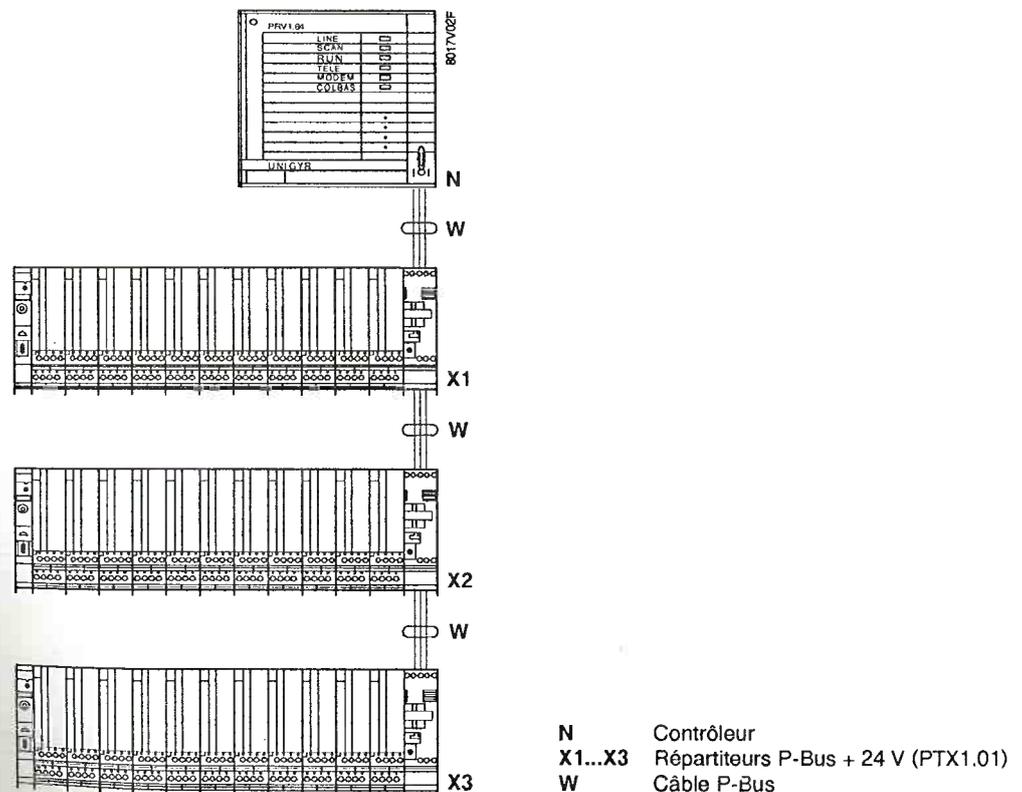
#### Remarque

Un câblage en étoile est certes admis, par ex. vers des barres-Bus réparties dans diverses armoires, mais dans la mesure du possible ce type de câblage doit être évité (affectation multiple des bornes du contrôleur,...).

#### Attention

Lorsqu'il y a plusieurs contrôleurs installés, il faut veiller à ce que le P-Bus ne soit câblé à partir de l'un d'eux qu'avec les seules barres-Bus qui lui sont associées. Une barre-Bus ne doit être équipée que d'un seul répartiteur P-Bus + 24 V.

P-Bus, câblage en série



Pour des renseignements complémentaires, veuillez vous reporter au manuel de montage et d'installation (M8017 F, chapitre 9).

## 8.9 Raccordements

Les bornes de raccordement des modules peuvent être utilisées pour des liaisons vers l'extérieur, remplaçant ainsi les traditionnels borniers de l'armoire électrique. La tension secteur non commutée est disponible sur la barre-Bus à laquelle elle parvient via le répartiteur de phase, et éventuellement le répartiteur de neutre.

### 8.9.1 Disposition des câbles

Les câbles partant vers les appareils peuvent, sans blindage aucun, passer dans des goulottes de câblage en même temps que d'autres câbles (y compris ceux de l'alimentation en triphasé, 3x380 V~). Les exceptions éventuelles sont mentionnées dans les fiches techniques des appareils correspondants.

### 8.9.2 Longueur et section des câbles

Les longueurs de câbles sont limitées. La cause peut en être :

- la résistance de ligne, avec les modules de mesure pour sondes résistives (LG-Ni 1000  $\Omega$ , Pt 1000  $\Omega$ ),
- la chute de tension en ligne, avec les modules de mesure pour sondes actives (entrées 0...10 V) et les modules de positionnement (sorties 0...10 V).
- les "bruits" induits provoqués par les câbles voisins.

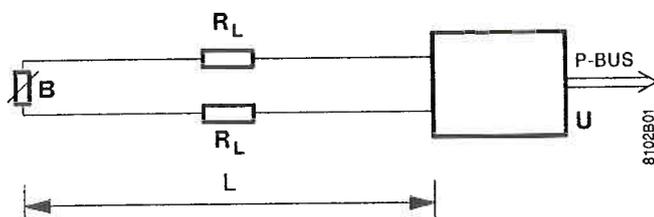
#### Modules de signalisation

La longueur des câbles vers les contacts de signalisation est fonction des bruits induits prévisibles mais, de toute façon et indépendamment de leur diamètre (0,6 mm min.), limitée à 300 m.

#### Modules de mesure

##### Sondes résistives passives et potentiomètres avec liaison 2 fils :

La longueur max. admissible dépend des tolérances autorisées pour les valeurs mesurées (cf. diagrammes qui suivent). La limite absolue est toutefois de 300 m. Lorsque les erreurs de mesure sont engendrées par des résistances différentes ou par des conditions ambiantes particulières, il existe par ailleurs la possibilité de corriger l'étalonnage de la sonde, dans le contrôleur, par l'intermédiaire du logiciel.

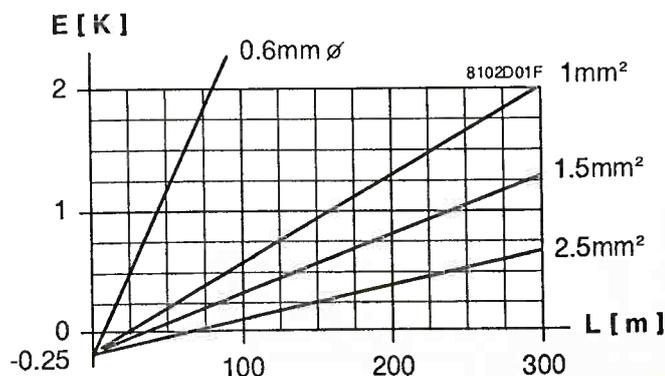


- B** Sonde résistive LG-Ni 1000  $\Omega$  ou Pt 1000  $\Omega$   
**L** Longueur des câbles  
**R<sub>L</sub>** Résistances de ligne  
**U** Module de mesure PTM1.2...

#### Attention

Les diagrammes qui suivent sont valables pour des conducteurs en cuivre.

Erreur de mesure induite par la résistance de ligne avec les sondes LG-Ni 1000  $\Omega$

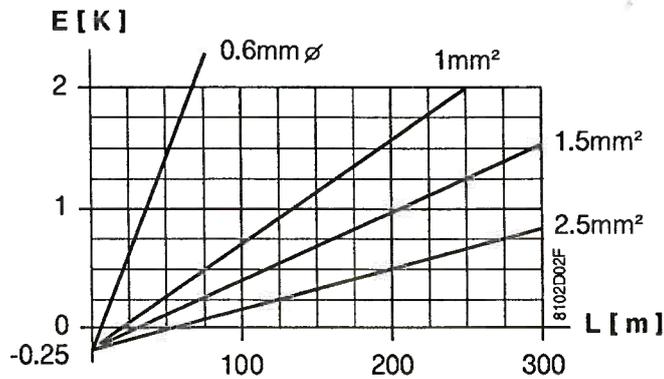


$$\text{Formule : } E = \frac{2 \cdot L}{57 \cdot S} - 1$$

4,7

- S** Section des câbles, en mm<sup>2</sup>  
**E** Erreur de mesure de la température, en Kelvins  
**L** Longueurs des câbles, en mètres

Erreur de mesure induite par la résistance de ligne avec les sondes Pt 1000 Ω

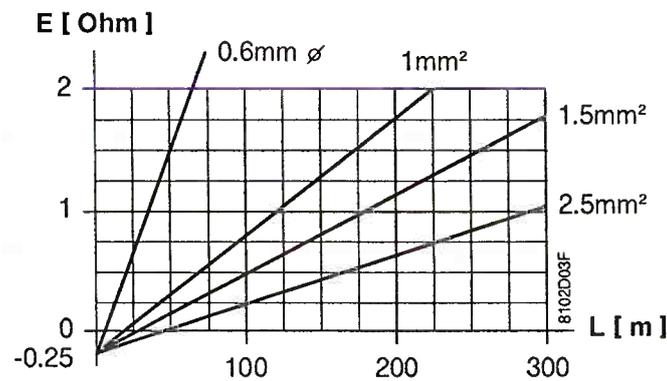


$$\text{Formule : } E = \frac{2 \cdot L}{57 \cdot S} - 1$$

3,9

S Section des câbles, en mm<sup>2</sup>  
 E Erreur de mesure de la température, en Kelvins  
 L Longueurs des câbles, en mètres

Erreur de mesure induite par la résistance de ligne avec les capteurs résistifs (potentiomètres)



$$\text{Formule : } E = \frac{2 \cdot L}{57 \cdot S}$$

S Section des câbles, en mm<sup>2</sup>  
 E Erreur de mesure en Ω (2 R<sub>L</sub> pour aller et retour)  
 L Longueurs des câbles, en mètres

### Sondes résistives passives avec liaison 4 fils :

La longueur des câbles vers les sondes est fonction des bruits induits prévisibles mais, indépendamment de leur diamètre (0,6 mm min.), limitée à 300 m.

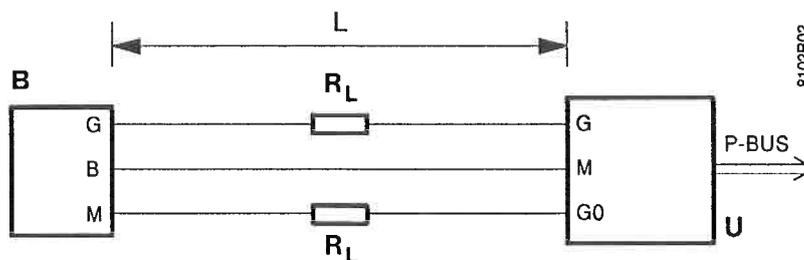
### Sondes actives

La longueur maximale des câbles est conditionnée par la résistance de ligne admissible pour la sonde concernée. Les indications correspondantes se trouvent dans la fiche "Sondes et organes de réglage".

La longueur maximale qui en résulte apparaît dans le diagramme qui suit.

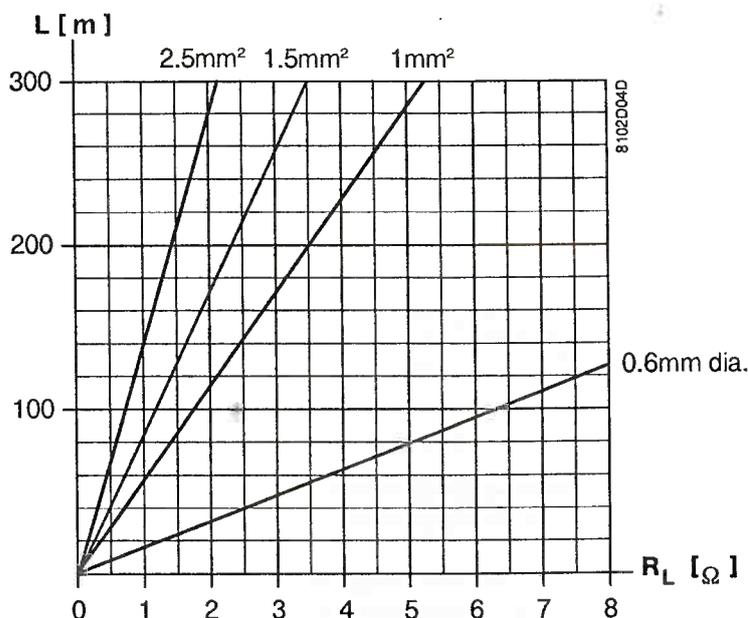
Si la sonde active est alimentée localement par un transfo, la longueur du câble de raccordement de la sonde peut aller jusqu'à 300 m, pour un diamètre de 0,6 mm.

Remarque



B Sonde active (signal de sortie 0...10 V-)  
 L Longueur des câbles  
 R<sub>L</sub> Résistance de ligne  
 U Module de mesure PTM1.2...

Diagramme de conversion de la résistance de ligne en longueur et section des câbles



Formule :  $L_{\max} = R_{L\max} \cdot S \cdot 57$

- A Section des câbles, en mm<sup>2</sup>
- $L_{\max}$  Longueur admissible des câbles, en m
- $R_{L\max}$  Résistance de ligne admissible, en  $\Omega$  (fonction du type de la sonde)

**Modules de commutation**

La longueur des câbles entre les modules de commutation et les appareils à commander peut aller jusqu'à 1000 m, indépendamment de leur section.

**Modules de positionnement**

Les longueurs de câbles entre les modules de positionnement et les servo-moteurs fonctionnant en courant continu dépendent, ici aussi, du type de moteur utilisé. La résistance de ligne admissible pour le moteur correspondant se trouve dans la fiche "Sondes et organes de réglage". Pour la détermination des longueurs de câbles on peut se servir du même diagramme que pour les sondes actives.

*Remarque*

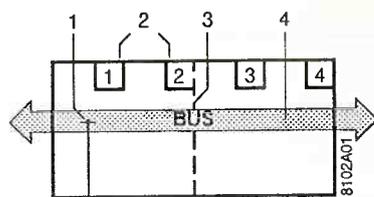
Dans le cas où les moteurs sont alimentés localement sous 24 V~, la longueur des câbles peut aller jusqu'à 300 m.

**9. Schémas de raccordement**

**9.1 Généralités sur les schémas**

Les schémas de raccordement des différents module E/S se trouvent également dans les fiches techniques correspondantes et sont repris, dans leur totalité, dans le manuel de montage et d'installation (M8017 F). Ceux du répartiteur P-Bus + 24 V et du répartiteur de phase se trouvent dans la fiche "Accessoires" (8105 F).

Conception des schémas



- 1 Contact avec la barre-Bus pour l'alimentation basse tension 24 V~ (G, G0) ou l'alimentation secteur (L, N).
- 2 Numérotation continue pour les points E/S d'un module. Un point E/S constitue une entrée ou une sortie de signal pour une fonction donnée (par ex.: un ordre de commande et la confirmation correspondante comptent pour deux points E/S).
- 3 Dans le cas de modules multifonctions, les lignes discontinues séparent, sur un même module, des fonctions identiques (modules doubles ou quadruples).
- 4 Barre-Bus avec laquelle les modules sont reliés mécaniquement et électriquement.

Pistes conductrices  
de la barre-Bus



**P-Bus (bus de process) :**  
**PC** Ligne de synchronisation (horloge)  
**PD** Ligne de données  
**PU** Ligne de référence

**Tension de service 24 V~ :**  
**G** Potentiel du système  
**G0** Zéro (0) du système

**Tension secteur :**  
**L** Phase  
**N** Neutre

## 9.2 Désignation des bornes

<b>B</b>	<b>Acquisition des valeurs de mesure, analogiques</b>
B1,B2	Entrées de mesure, sondes passives
<b>E</b>	<b>Entrées pour signaux, en général</b>
E1...E8	Acquisition d'informations provenant de contacts permanents ou impulsionnels libres de potentiel
E12,E22	Acquisition d'informations provenant de contacts à ouverture
E14,E24	Acquisition d'informations provenant de contacts à fermeture
<b>G</b>	<b>Tension de service 24 V~</b>
G	Potentiel du système
G0	Zéro du système
G5	Alimentation des sondes (connexion 4 fils)
G8	Alimentation pour transmetteurs
<b>I</b>	<b>Courant</b>
I1,I2	Entrées de mesure, signaux 0...25 mA / 4...20 mA
<b>L</b>	<b>Tension secteur</b>
L1,L2,L3	Phases R, S, T (courant triphasé)
<b>M</b>	<b>Zéro du système</b>
M1,M2	Zéro de la sonde (connexion 4 fils)
<b>N</b>	<b>Neutre de la tension secteur</b>
<b>Q</b>	<b>Puissance</b>
Q10	Alimentation
Q11-Q12, Q21-Q22	Contacts à ouverture
Q13-Q14, Q23-Q24	Contacts à fermeture
Q13-Q14, Q24,Q34	Contacts à fermeture avec tension de commande commune
Q11-Q12-Q14	Contacts de commande
Q21-Q22-Q24	Contacts de commande
<b>U</b>	<b>Tension</b>
U1,U2	Entrées de mesure, actives (0...10 V-) Acquisition de signaux de mesure en tensions 24 V~ / 10...42 V-
U10,U20	Sorties basse tension
<b>Y</b>	<b>Signaux de réglage</b>
Y1,Y2	Sorties de réglage 3 points, 24...250 V~
Y10,Y20	Signaux de réglage, continu 0...10 V- Signaux de réglage, continu 4...20 mA
<b>Bus de process (P-Bus)</b>	
PC	synchronisation (horloge)
PD	Ligne de données
PU	Ligne de référence
<b>Bus universel (U-Bus)</b>	
UP	Ligne de données, positif
UN	Ligne de données, négatif
UG	Equilibrage du potentiel (masse)
UR	Alimentation à distance pour amplificateur de U-Bus
---	Terre
UGP	Equilibrage du potentiel (masse) pour Profibus

## 10. Indications pour la mise en service

Montage et démontage des modules, sous tension

Le module peut être connecté ou déconnecté de la barre-Bus même lorsqu'elle est sous tension, à condition qu'aucun équipement actif (contacteur de puissance, sonde active, etc.) ne lui soit raccordé !

Commutation manuelle (commande de secours)

La commande de secours est possible, en cas de défaillance du contrôleur ou de coupure du Bus, sur tous les modules disposant d'un (ou de plusieurs) commutateur(s) Automatique/Manuel, mais à condition que la tension de service 24 V~ soit disponible sur la barre-Bus.

Contrôle fonctionnel des modules E/S par le contrôleur PRV

Les fonctionnalités des modules E/S peuvent être vérifiées à partir du contrôleur PRV. Ceci suppose toutefois que :

- les modules E/S soient équipés de leurs fiches adresse respectives,
- les modules E/S soient configurés dans le contrôleur PRV,
- le contrôleur PRV puisse être servi, par exemple via terminal local de commande.

## 11. Encombres

