

# Communication locale de données industrielles



**Manuel**  
**Westermo**  
5.0

Première édition décembre 1994 © Westermo, Suède 1994.  
Deuxième édition 1996 © Westermo, Suède 1996.  
Édition 2.1 1997 © Westermo, Suède 1996.  
Édition 3.0 1998 © Westermo, Suède 1998.  
Édition 4.0 2001 © Westermo, Suède 2001.  
Édition 5.0 2004 © Westermo, Suède 2004.  
Réalisation : Westermo Teleindustri AB.  
Illustrations : Visual Information Sweden AB, Eskilstuna (Suède).  
Photographie : bildN, Västerås (Suède).  
Reprographie : Ågerups Repro AB, Eskilstuna.  
Impression : Eskilstuna Offset AB, Eskilstuna.

## **Cher Lecteur,**

Vous avez sous les yeux le manuel Westermo, dont la première édition remonte à 1994. En l'espace de 10 ans, il est devenu un outil indispensable pour les ingénieurs et les personnes intéressées par la communication de données.

Comme dans les éditions précédentes, ce manuel présente en détail la gamme des produits Westermo et décrit les aspects les plus courants de la communication de données. Chaque nouvelle mouture du manuel a été l'occasion d'augmenter les sections réservées à la théorie et aux applications générales ; cette 5e édition ne fait pas exception à la règle.

Toutefois, son principe diffère des versions précédentes dans le sens où, devant l'évolution considérable de notre assortiment, nous avons jugé opportun de diviser le manuel en différentes sections, plus pratiques à consulter :

### **Voici les différentes sections :**

- Théorie et applications générales
- Accès à distance
- Ethernet industriel
- Communication locale de données

Nous espérons que, vous aussi, vous adopterez le Manuel Westermo dans l'exercice quotidien de vos activités et qu'il sera le complément idéal aux services fournis par nos collaborateurs dans le monde entier.

# Sommaire

<b>Communication locale</b> .....	8–9
Produits industriels – à quoi bon ? .....	8
Pas de temps morts .....	8
Environnements à niveau élevé d'interférences.....	8
CEM.....	8
Isolation galvanique.....	9
Suppression des parasites transitoires.....	9
Plage de températures étendue.....	9
Rendement mécanique.....	9
<b>Fibres</b> .....	10–15
Structure d'un câble en fibre optique .....	11
Configuration multipoint.....	12
Multiplexeurs .....	13
Multipoint/anneau .....	14–15
<b>Bus de terrain, M-Bus et LONWORKS®</b> .....	16–19
Bus de terrain .....	16–17
M-Bus .....	18
LONWORKS® .....	19
<b>Modems courte distance, modules de partage de ligne, commutateurs et convertisseurs</b> .....	20–27
Interfaces industrielles .....	20
Convertisseurs RS-232 vers RS-422/485 .....	20
RS-422 .....	20
RS-485 .....	20
Répéteurs pour RS-422/485 .....	21
Modems courte distance point à point .....	22
Modems longue et courte distances .....	22
Boucle de courant équilibrée 10 mA (W1) .....	22
Multipoint avec module de partage de ligne .....	23
Isolateurs.....	24
Boucle de courant 20 mA (TTY) .....	25
Multiplexeur 26 .....	25
Commutateur de ligne .....	27
<b>Guide produits</b> .....	28–36

<b>Généralités techniques</b> .....	36–39
Produits pour rails DIN.....	36
Caractéristiques environnementales et mécaniques.....	36
Caractéristiques électriques.....	37
Sécurité.....	38
Installation.....	38
Montage sur rail DIN.....	39
Montage .....	39
Boîtier .....	39
<b>Applications</b> .....	40–61
Communication entre équipements PROFIBUS DP.....	40
Surveillance de stations de pompage et de dépôts de matériel.....	41
Interconnexion de systèmes de bus de terrain entre plusieurs bâtiments.....	42
Communication avec automates programmables pour climatisation.....	43
Collecte des relevés de compteurs.....	44
Pont de pesage dans une usine de traitement des déchets.....	45
Communication entre ordinateurs et automates programmables.....	46
Collecte de données des automates programmables.....	47
Communication entre des sondes montées en série et un système de régulation .....	48
Contrôle routier.....	49
Communication série pour panneaux d'information.....	50
Conversion de protocole.....	51
Communications redondantes par fibre optique entre automates programmables .....	52
Communication multipoint par fibre optique entre automates programmables.....	53
Modems adressables en multipoint .....	54
Connexion en étoile de plusieurs interfaces série .....	55
Communication robotique.....	56
Programmation des systèmes CNC .....	57
Commande des machines de tri postal .....	58
Communication avec des systèmes de contrôle d'accès.....	59
Commande de systèmes connectés à des ordinateurs .....	60
Connexion d'un automate programmable dans un système de surveillance.....	61

# Sommaire

<b>Produits fibre optique</b> .....	62–90
MD-62, RS-232 point à point .....	64–65
MA-66, RS-232 point à point .....	66–67
MD-63, RS-422/485 point à point .....	68–69
MD-63D, RS-422/485 point à point .....	70–71
Modèle LD-63B Manchester .....	72–73
MA-67, RS-422/485 point à point .....	74–75
MM-61, multiplexeur .....	76–77
MX-69, multiplexeur .....	78–79
LD-63, partage de ligne en fibre optique .....	80–81
LD-63D, partage de ligne en fibre optique .....	82–83
Modèle LD-63B Manchester .....	84–85
LD-64/LD-64F, anneau redondant .....	86–87
LD-64D, anneau redondant .....	88–89
<b>Bus de terrain, M-Bus et LONWORKS®</b> .....	90–121
FD-20, adaptateur de bus de terrain, maître PROFIBUS DP .....	92–93
FD-10, adaptateur de bus de terrain, esclave PROFIBUS DP .....	94–95
FD-40, convertisseur de bus de terrain, PROFIBUS DP – Série .....	96–97
TD-29P, modem multipoint .....	98–99
MD-63 PROFIBUS-DP, périphérique bus de terrain .....	100–101
LD-63 PROFIBUS-DP, partage de ligne en fibre optique, périphérique bus de terrain .....	102–103
LD-64 PROFIBUS-DP, périphérique bus de terrain .....	104–105
MD-63 Allen Bradley DH+/RIO, périphérique bus de terrain .....	106–107
LD-63 Allen Bradley DH+/RIO, partage de ligne en fibre optique, périphérique bus de terrain .....	108–109
LD-64 Allen Bradley DH+/RIO, périphérique bus de terrain .....	110–111
MD-63 Omron Controller Link, périphérique bus de terrain .....	112–113
LD-63 Omron Controller Link, périphérique bus de terrain .....	114–115
AD-01, adaptateur M-Bus .....	116–117
LR-01/LR-01PP LONWORKS®, répéteur fibre optique pour TP/FT-10 .....	118–119
LR-11/LR-11PP LONWORKS®, répéteur fibre optique pour TP/FT-10 .....	120–121

<b>Produits RS-422/485</b> .....	122-137
MA-45, convertisseur .....	124-125
MD-45, convertisseur .....	126-127
MDW-45, convertisseur .....	128-129
MA-49, convertisseur .....	130-131
MA-47, convertisseur .....	132-133
MM-42, convertisseur .....	134-135
RD-48, répéteur .....	136-137
<b>Modem courte distance, convertisseur et partage de ligne</b> .....	138-171
MA-12, modem courte distance, point à point .....	140-141
MA-19, modem courte distance, point à point .....	142-143
MD-12, modem courte distance, point à point .....	144-145
MA-14, modem courte distance, point à point .....	146-147
MM-13, modem courte distance, point à point .....	148-149
MM-14, modem courte distance, point à point .....	150-151
LA-01 BP, modem de partage de ligne .....	152-153
LD-01, LD-01 BP, modem de partage de ligne .....	154-155
LD-02, modem de partage de ligne .....	156-157
LA-10, carte coupleur en étoile .....	158-159
MA-43, modem adressable .....	160-161
MX-16, multiplexeur .....	162-163
LD-34, commutateur de ligne série .....	164-165
MA-21, convertisseur boucle de courant 20 mA .....	166-167
MA-29, convertisseur boucle de courant 20 mA .....	168-169
MD-21, convertisseur boucle de courant 20 mA .....	170-171
<b>Isolateurs, convertisseurs de protocole et racks</b> .....	172-185
MA-52, isolateur RS-232 .....	174-175
MA-52, isolateur RS-232 .....	176-177
MD-54, convertisseur de protocole .....	178-179
MA-54A, convertisseur de protocole .....	180-181
MA-54B, convertisseur de protocole .....	182-183
RV-01, Rack .....	184-185
<b>Glossaire</b> .....	186-191

# Communication locale



Conformément à notre définition, la communication locale concerne tous les types de communication, de l'extension de distance entre deux unités connectées en série à la création d'un réseau industriel par fibres ou RS-485. Le dénominateur commun entre ces types de communication est qu'elles possèdent leur propre câblage. Au fil des ans, notre gamme d'équipements de communication locale s'est étendue jusqu'à offrir aujourd'hui des solutions pour la quasi-totalité des applications, quel que soit le type de média utilisé.

## Produits industriels – à quoi bon ?

Westermo conçoit et réalise des produits destinés à des applications industrielles se caractérisant par un niveau élevé d'interférences. Avec plus de 30 ans d'expérience dans ce secteur, nous avons pleinement conscience qu'un produit doit fonctionner parfaitement et sans la moindre défaillance pendant de nombreuses années. Voici quels sont les principaux facteurs que nous prenons en compte lors de la conception d'un nouveau produit devant présenter un coût final optimal.

### **Pas de temps morts**

Nos produits sont conçus pour limiter au maximum les temps d'indisponibilité, qui peuvent revenir très cher, par exemple si la conséquence est l'immobilisation d'une chaîne de production. Pour ce faire, nous n'utilisons que des composants de premier choix (condensateurs « longue durée »), etc. En outre, nous contrôlons le fonctionnement de nos équipements dans des environnements se caractérisant par un niveau élevé d'interférences, et chaque équipement est complètement testé avant expédition.

### **Environnements à niveau élevé d'interférences.**

Des recherches ont montré que près de 70% des perturbations électroniques sont dues à une installation incorrecte ou à des interférences (environnement, équipement, machines ou câblages).

Seulement 20% de ces perturbations sont le fait de pannes matérielles ou logicielles.

En d'autres termes, la plupart des problèmes de communication viennent de sources externes à votre système.

### **CEM**

Les produits Westermo sont souvent installés à proximité d'autres équipements industriels qui produisent des interférences. Il convient donc de mettre au point des produits conformes aux normes de compatibilité électromagnétique.

### **Isolation galvanique**

Parmi les causes les plus courantes d'erreurs de transmission de données figurent les différences de potentiel de masse (boucles de terre). Ce problème peut se produire lorsque divers éléments d'un équipement sont raccordés à différents tableaux de distribution aux potentiels de masse différents. Tout courant de fuite peut suivre deux directions vers la terre : soit la direction correcte via une prise de terre, soit une direction incorrecte via la terre du port série et la terre de l'équipement. Cette deuxième possibilité peut entraîner des temps d'indisponibilité et des dégâts matériels. Des problèmes peuvent également se produire au niveau de câbles d'interface situés à proximité immédiate de câbles d'alimentation électrique, lesquels créent un champ électromagnétique susceptible de perturber les signaux de télécommunication. Une solution à ce problème consiste à utiliser des produits assurant l'isolation galvanique de toutes les interfaces de communication ainsi que de l'alimentation électrique.

### **Suppression des parasites transitoires**

Autre problème de taille : les parasites transitoires. Il s'agit d'impulsions de tension brèves mais intenses produites au démarrage de machines, à l'éclairage de tubes fluorescents ou encore lorsque la foudre tombe à proximité. Westermo utilise des composants de suppression des parasites transitoires protégeant le matériel des dommages pouvant se produire dans de telles circonstances.

### **Plage de températures étendue**

Dans certains cas, les produits doivent pouvoir supporter des températures extrêmes. Nous garantissons le bon fonctionnement de nos produits, dont les composants sont adaptés à une gamme de température étendue.

### **Rendement mécanique**

Les équipements utilisés dans l'industrie sont parfois installés dans des installations en mouvement ou produisant d'importantes vibrations. Nos produits présentent les caractéristiques mécaniques voulues pour de telles installations. Les coffrets DIN sont conçus pour être installés sur des rails DIN de 35 mm, la mise en place et le verrouillage des équipements se faisant d'un seul mouvement, ce qui en assure la sécurité. Le coffret DIN assure un accès aisé à toutes les connexions et tous les témoins lumineux (LED), facilitant grandement l'installation.



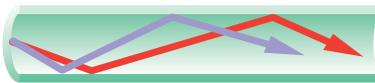
# Fibre

La communication par fibre optique met en œuvre le transfert de signaux lumineux par de minces câbles en plastique ou en fibre de verre. Historiquement, les réseaux industriels utilisaient des câbles en cuivre. Traditionnellement, les câbles en fibre optique coûtaient cher à l'installation et étaient difficiles à terminer. Le câble en cuivre conduit des signaux électriques ; la fibre optique, quant à elle, propage des ondes lumineuses. Un câble en fibre optique est composé d'une âme en verre qui propage la lumière. Cette âme est protégée par une gaine plus épaisse.

La gaine agit comme un réflecteur autour de l'âme et permet aux signaux lumineux de circuler dans le câble. Les équipements de transmission par fibre optique convertissent le courant électrique en signaux lumineux qui sont transmis à l'intérieur du câble par des diodes lumineuses ou un laser ; ils sont réceptionnés par une diode photoélectrique.

Il existe des câbles en fibre monomode ou multimode. Le type de câble approprié dépend de divers facteurs tels que la distance de transmission et le débit. L'âme de la fibre monomode est très mince, de 9 ou 10  $\mu\text{m}$ . L'émetteur est généralement un laser d'une fréquence de 1300 ou 1550 nm, ce qui permet des transferts à vitesse élevée sur de longues distances. Cela s'explique par le fait que l'impulsion lumineuse n'est pas déformée dans le câble étant donné que ce mode est le seul à passer par le câble, de sorte qu'il n'est pas influencé par d'autres modes réfléchis dans le câble. La fibre multimode, quant à elle, présente un diamètre de cœur de 50 à 62,5  $\mu\text{m}$ . La lumière subit une plus grande dispersion, de sorte que les distances de transmission sont nettement inférieures à celles des fibres monomode. Toutefois, les composants pour systèmes multimode sont généralement moins chers, ce qui compense leurs piètres performances de transmission.

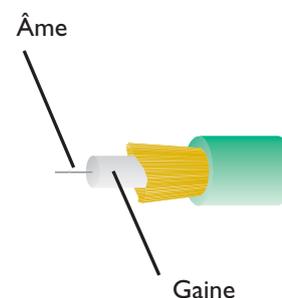
Le principal avantage du câble en fibre optique est qu'il est insensible aux interférences électriques et magnétiques. Il est donc particulièrement adapté aux conditions rigoureuses des milieux industriels, où il garantit la sécurité des transmissions à des débits très élevés.



## Structure d'un câble en fibre optique

### Un câble en fibre optique se compose de :

- Âme** C'est le support du transfert des signaux optiques (lumineux); son diamètre varie de 5 à 200  $\mu\text{m}$ .
- Gaine** Matériau optique entourant l'âme. Réfléchit et confine la lumière circulant dans le câble. Avec la gaine, le câble atteint un diamètre variant entre 125 et 235  $\mu\text{m}$ .
- Connecteurs** Il existe de nombreux types de connecteurs pour câbles en fibre optique. Quatre d'entre eux sont fréquemment utilisés pour les installations professionnelles :



**ST** connecteur simplex utilisé pour multimode 2 km



**MTRJ** connecteur duplex utilisé pour multimode 2 km ou monomode 15/40 km



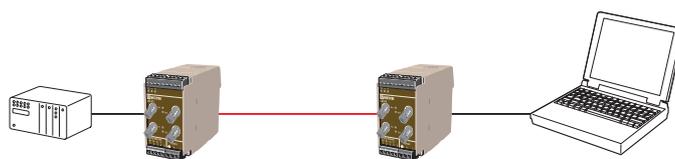
**SC** connecteur simplex utilisé pour multimode 2 km ou monomode 15 à 40 km.



**LC** connecteur duplex utilisé pour monomode 15/40/85 km.

### Point à point

Une connexion point à point est un lien de communication dédié entre l'émetteur et le récepteur. Avec deux câbles, on peut établir une connexion bidirectionnelle permettant une communication en duplex intégral. Il existe plusieurs options, selon l'interface de l'unité de connexion, RS-232 ou RS-422/485. La conversion d'interface de RS-232 à RS-422/485 est également possible via le câble optique.



#### Produits RS-232

⌘ MA-66 ⌘ MD-62

#### Produits RS-422/485

⌘ MA-67 ⌘ MD-63

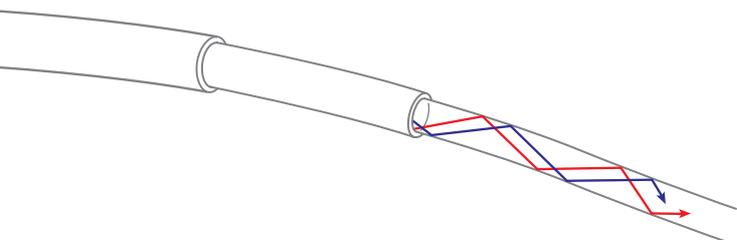
## Multiplexeurs

Le multiplexage consiste à attribuer à chaque connexion série un créneau de temps où chaque canal est en connexion point à point avec l'interlocuteur. Le débit série des canaux respectifs peut atteindre 38,4 kbit/s ; dans ce cas, la communication est totalement transparente. Pendant le multiplexage, plusieurs canaux sont transférés via une connexion fibre commune, ce qui offre un excellent rapport qualité-prix en permettant à plusieurs unités de communiquer sur un même câble. La fibre est totalement insensible aux interférences extérieures ; elle est donc parfaitement indiquée pour les applications très exposées et dans les environnements présentant des niveaux élevés d'interférences. La fibre optique permet des transferts sur de longues distances, jusqu'à 3,5 km, en conservant un débit élevé sur la ligne commune.



### Produits RS-232

⌘ MM-61, 4 canaux en version compacte ⌘ MX-69, 8 canaux en version rack



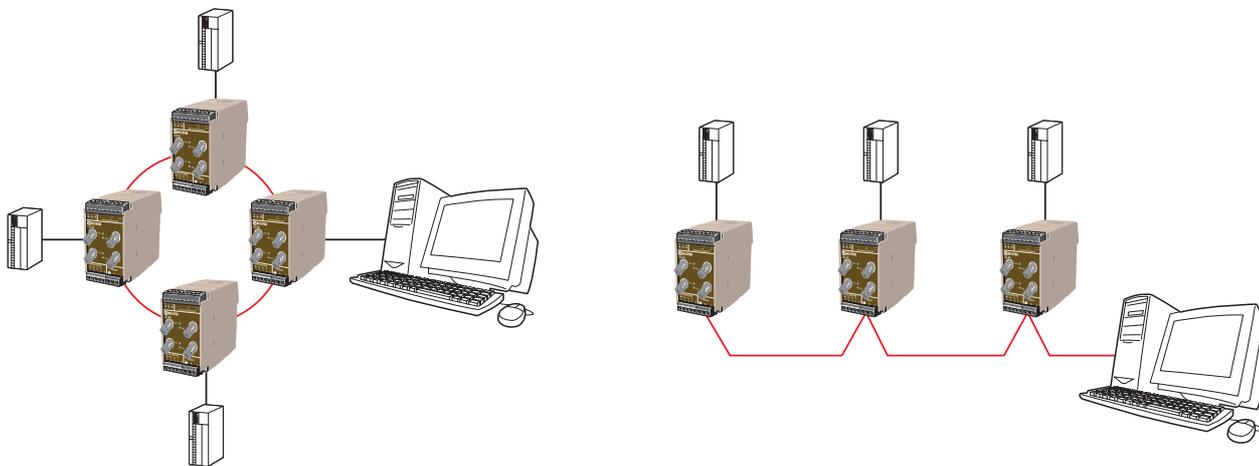
### Multipoint / Anneau

Dans les réseaux à connexions multipoints ou en anneau, il faut impérativement un maître qui commande les esclaves. La topologie choisie dépendra des options d'installation et du niveau de sécurité souhaité.

Un réseau en anneau offre une fiabilité supérieure parce que les communications ne sont pas affectées en cas de défaillance d'une connexion par fibre. Si c'est le cas, le modem rétablit automatiquement la connexion. Le modem intègre également des sorties d'alarmes numériques pouvant être connectées à un relais externe pour commander les indicateurs d'alarme. L'équipement en série est connecté via RS-232 ou RS-422/485, l'anneau est constitué par un câble en fibre qui garantit une connexion sûre insensible aux interférences.

Dans un réseau bus, toutes les unités sont connectées en série ; différentes variantes peuvent être choisies en fonction de la chaîne sur laquelle le modem est installé. Il y a donc des équipements pour les points de départ et d'arrivée de même que des unités à interfaces à deux fibres qui prolongent la connexion et servent de répéteurs.

Nous avons également mis au point des produits spéciaux qui prennent en charge les protocoles spécifiques des fournisseurs. Toutes les unités sont équipées d'une interface pour fibre optique ; les connexions sont donc totalement à l'abri des interférences extérieures, notamment la foudre.



#### **Multipoint RS-232/RS-422/485**

- ⌘ LD-63, partage de ligne avec connexions à deux fibres

#### **Multipoint RS-422/485**

- ⌘ MD-63, modem point à point pouvant servir de départ et de terminaison dans un réseau multipoint.

#### **Réseau multipoint en anneau RS-422/485**

- ⌘ LD-64, anneau redondant
- ⌘ LD-64F, anneau redondant, débits supérieurs à 500 kbit/s
- ⌘ LD-64D, RS-485 via sub-D

#### **Multipoint avec contrôle de flux (handshaking)**

- ⌘ MD-62H, point à point avec handshaking
- ⌘ LD-63H, partage de ligne avec handshaking

#### **Produits spéciaux développés pour :**

- ⌘ PROFIBUS
- ⌘ Allen Bradley DH+/RIO
- ⌘ Omron Controller Link
- ⌘ Manchester – produits codés
- ⌘ LONWORKS®

# Bus de terrain, M-Bus et LONWORKS®

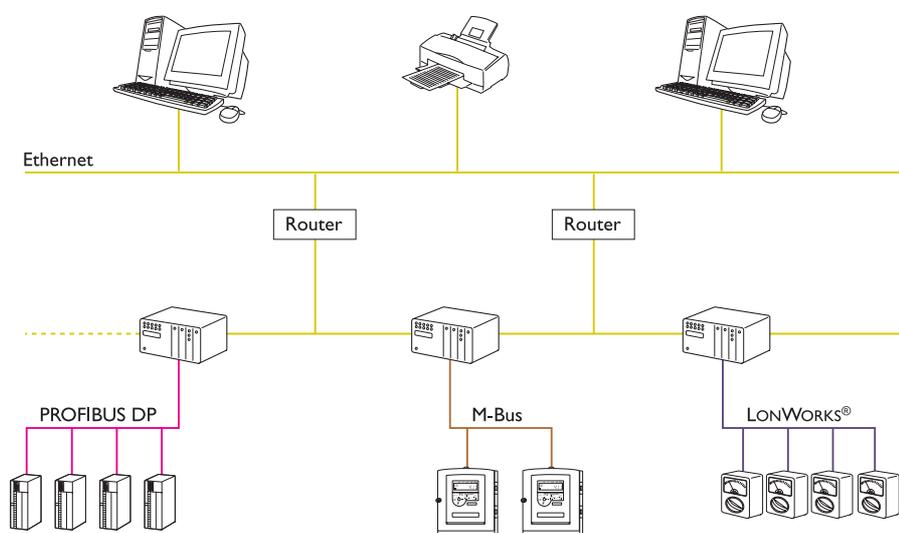
## Bus de terrain

On constate de plus en plus qu'il s'avère nécessaire de transférer des données entre différents types d'équipements. Dans une solution de communication industrielle totalement intégrée, trois niveaux hiérarchiques de communication sont généralement impliqués. Par exemple, au niveau terrain, les communications ont lieu entre les transducteurs, généralement des modules I/O, et un contrôleur programmable. Au niveau automation, plusieurs contrôleurs programmables peuvent être connectés à un système de contrôle maître, à son tour relié à un système administratif global.

Différents types de protocoles de communication et d'interfaces électriques sont utilisés au niveau du terrain, selon l'application. LONWORKS® est un exemple courant de communication standard en gestion technique de bâtiments ; un bus M-Bus est utilisé pour relever différents types de compteurs (électricité/eau), tandis que PROFIBUS et Interbus constituent les protocoles standards dans l'automatisation de processus industriels.

Le RS-485 est l'interface électrique la plus courante au niveau bus de terrain. Il s'agit d'une interface orientée bus à transfert à 2 câbles, parfaitement adaptée aux applications industrielles étant donné que la technologie de transfert équilibré est relativement insensible aux interférences électromagnétiques externes. Cette interface est utilisée par des protocoles tels que PROFIBUS et Interbus.

Historiquement, ces protocoles étaient indépendants. On constate cependant une demande croissante pour la récupération à l'échelon administratif d'informations globales de gestion, notamment pour permettre de réaliser des prévisions économiques. On voit donc Ethernet – qui est une norme internationale – de plus en plus utilisé à tous les niveaux comme « transporteur » des données entre différents équipements et niveaux de communication.



Les unités bus de terrain Westermo sont des modules PROFIBUS DP industriels. Il existe différents types de modules esclaves; avec un module maître et un convertisseur de bus de terrain, on peut transmettre des données PROFIBUS DP I/O via une communication série. C'est possible via le réseau commuté, GSM, RNIS ou modems radio ainsi que par réseau Ethernet sans utiliser de pilotes spéciaux ou de carte PLC.

Côté série, notre module maître PROFIBUS DP fonctionne de la même manière que d'autres adaptateurs; côté PROFIBUS DP, il fonctionne en maître. De plus, en combinaison avec nos adaptateurs Ethernet, il est possible de connecter le PROFIBUS DP à Ethernet. Le convertisseur PROFIBUS DP sert à établir une connexion transparente entre différentes interfaces séries et un réseau PROFIBUS DP.

#### **Adaptateurs PROFIBUS**

**FD-10, esclave PROFIBUS DP, disponible en trois versions :**

- ⌘ FD-10P, point à point
- ⌘ FD-10A, adressable
- ⌘ FD-10N, réseau
- ⌘ FD-20, maître PROFIBUS DP
- ⌘ FD-40, convertisseur PROFIBUS DP – RS-232 et RS-485

#### **Multipoint RS-422/485**

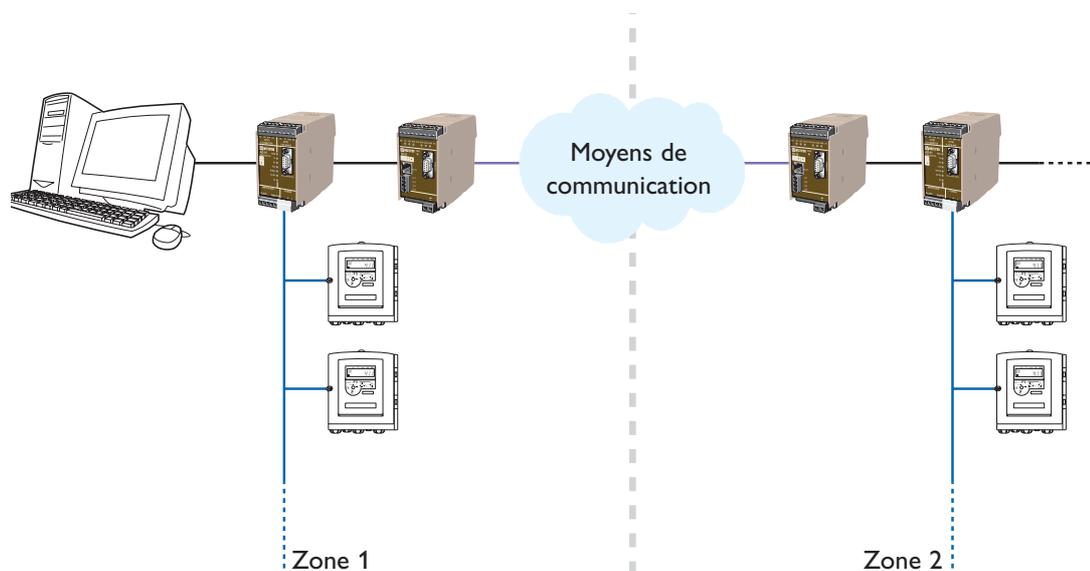
- ⌘ TD-29P, modem FSK pour PROFIBUS
- ⌘ MD-63P, modem pour fibre optique, point à point
- ⌘ LD-63P, partage de ligne en fibre optique
- ⌘ LD-64P, anneau redondant en fibre optique

## M-Bus

M-Bus (Meter-Bus) est une norme européenne de relevé à distance des compteurs d'électricité et d'installations de chauffage. M-bus est également utilisable avec tous les autres types de compteurs.

L'interface M-Bus est conçue pour une communication via 2 fils. Notre adaptateur rassemble de nombreuses fonctions dans une seule unité, offrant un maximum de souplesse pour la construction de réseaux. Par exemple, l'adaptateur peut être utilisé comme convertisseur de RS-232 à M-Bus ou comme répéteur pour accroître la distance de communication.

L'adaptateur peut être utilisé pour étendre le réseau M-Bus avec un modem.



### Répéteur M-Bus

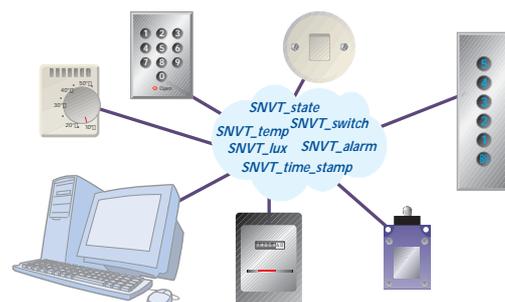
AD-01 avec fonctions permettant une utilisation comme :

- Contrôleur de zone
- Répéteur
- Convertisseur entre M-Bus et RS-232

## LONWORKS®

En introduisant la technologie LONWORKS®, Echelon Corporation fournit une plate-forme complète permettant de développer des systèmes ouverts de contrôle distribué basés sur une architecture de réseau intelligente. Un système LONWORKS® consiste généralement en une série d'équipements intelligents appelés nœuds, dont chacun prend en charge une tâche spécifique, par exemple la mesure de température ou la régulation d'une vanne. Les nœuds échangent entre eux des informations essentielles via le réseau. En principe, les nœuds ne s'envoient pas de commandes mais échangent des paquets de données qui contiennent des informations, par exemple la température, la pression, le statut, la date l'heure. Les nœuds peuvent alors utiliser de différentes manières l'information contenue dans les paquets de données, selon la fonction spécifique du nœud.

Au sein de LONWORKS®, ces paquets de données peuvent être considérés comme des variables globales disponibles sur le réseau ; c'est pourquoi on les appelle des variables de réseau. Lorsqu'un nœud met à jour une variable, l'information est automatiquement communiquée à l'ensemble du réseau pour que les autres nœuds soient informés. L'interopérabilité est le mot clé de la technologie LONWORKS®. L'une des conditions de l'interopérabilité est que les nœuds provenant de différents fabricants puissent échanger et interpréter les données sans requérir d'adaptations, de logiciels ou de matériel spécifiques. Pour se conformer à cette exigence, il ne suffit pas que les équipements soient reliés au même réseau et d'avoir le même type d'émetteur ou de pouvoir envoyer des variables de réseau. Les nœuds doivent également comprendre le contenu des variables de réseau.



### Répéteur

- ⌘ LR-01/LR-01PP LONWORKS® TP/TF-10 pour anneau redondant, multipoint ou point à point.

### Routeur

- ⌘ LR-11/LR-11PP LONWORKS® TP/TF-10 à routeur intégré, communication pour anneau redondant, multipoint ou point à point.

# Modems courte distance, modules de partage de ligne, commutateurs et convertisseurs



## Interfaces industrielles

La communication est très courante dans les applications industrielles. Toutefois, de nombreux paramètres doivent être réglés, notamment : le type d'interface, le débit, la distance de transfert ou le moyen de transmission utilisé.

L'interface RS-232 est l'une des plus courantes pour la communication de données; elle utilise généralement un connecteur sub D 9/25 broches. Conformément au standard RS-232, le câble reliant les périphériques ne peut excéder 15 mètres. Pour augmenter les distances de transmission, il faut utiliser plusieurs modems, selon les exigences et le moyen de communication – fibre optique, cuivre ou ligne louée. Toutes ces variantes et combinaisons permettent de disposer d'un vaste éventail de produits adaptés aux besoins spécifiques.

## Convertisseur RS-232 vers RS-422/485

### RS-422

RS-422 est un standard idéal pour l'industrie. En effet, l'interface est conçue pour construire des bus de données, généralement multipoints, entre des ordinateurs centraux et une série de sous-stations. L'interface est équilibrée et relativement insensible aux interférences. À l'origine, RS-422 était prévu pour 10 périphériques. Aujourd'hui, ce chiffre peut être étendu jusqu'à 32 unités.

La distance maximale recommandée est de 1200 m à un débit de 100 kbit/s. Grâce à la connexion à 4 fils utilisée par le RS-422, maître et esclaves communiquent en duplex intégral.

### RS-485

RS-485 est une évolution du RS-422 et est à présent plus répandu que son prédécesseur. RS-485 utilise une communication bifilaire dans différents systèmes maître/esclaves, chaque esclave étant adressable. Dans une solution bifilaire, le sens des données doit être régulé par un signal de contrôle de flux (RTS/DCD) ; le flux de données peut également aider le périphérique à inverser le sens de la communication. Pour pouvoir connecter des périphériques sur un bus commun, les équipements doivent prendre en charge les signaux « à trois états », c'est-à-dire le mode d'écoute.

Lorsqu'un seul périphérique est en mode d'écoute, la ligne doit être mise dans un état standard spécifique en lui ajoutant une terminaison à sécurité intégrée.

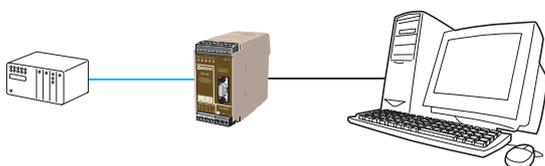
### Répéteur pour RS-422/485

Il y a trois raisons d'utiliser un répéteur:

1. Selon le standard, la distance maximale de transfert dans un segment est de 1200 mètres.

Lorsque le réseau s'étend sur de plus grandes distances, un répéteur est installé pour régénérer le signal, ce qui permet de couvrir 1200 mètres supplémentaires.

2. Jusqu'à 32 charges peuvent être connectées sur un segment.
3. RS-422/485 doit être installé comme bus réseau pour éviter que des interférences se produisent tôt ou tard. Lorsque le réseau se divise en branches, il doit être segmenté à l'aide de répéteurs, ce qui permet également de conserver la structure bus de l'installation.



#### Convertisseur, sens de la communication contrôlé par données ou RTS

- ⌘ MA-45, modèle sur table en version AC ou DC
- ⌘ MD-45, montage DIN en version AC ou DC
- ⌘ MDW-45, montage DIN en version AC ou DC
- ⌘ MA-47, carte rack pour 19"

#### Convertisseur, communication contrôlée par RTS

- ⌘ MM-42, mini-modem
- ⌘ MA-49, carte rack pour 19"

#### Répéteur

- ⌘ RD-48, montage DIN en version AC ou DC

## Modems courte distance point à point

### Modems longue et courte distances

Comme signalé précédemment, il est conseillé de ne pas dépasser une longueur de câble de 15 m avec le standard RS-232. Les modems courte distance permettent d'allonger le réseau. Ceux-ci convertissent les signaux RS-232 en signaux électriques ou optiques adaptés à la transmission sur de grandes distances (jusqu'à plusieurs kilomètres) par câble 2 paires ou fibre optique. Le modem courte distance récepteur reconvertit ensuite les signaux reçus en signaux RS-232 ; la connexion est totalement transparente, de sorte que les modems peuvent être considérés comme une extension de l'interface RS-232.

### Boucle de courant équilibrée 10 mA (W1)

Westermo a développé sa propre technologie de transmission pour des modems courte distance qui garantissent des communications sur de grandes distances et dans des environnements soumis à des niveaux élevés d'interférences. La technologie est basée sur la conversion des signaux en boucle de courant équilibré de  $\pm 10$  mA, le sens du courant étant modifié sur la paire de câbles selon qu'il s'agit d'un signal RS-232 fort ou faible. W1 signifie également qu'il y a toujours une isolation galvanique entre les unités connectées, ce qui élimine les erreurs résultant des parasites transitoires ainsi que les problèmes liés à des différences de potentiel de mise à la terre.

Cette technologie testée et éprouvée s'est révélée extrêmement fiable et insensible aux interférences. L'interface permet de transmettre des données sur des distances allant jusqu'à 18 km.



### Modems courte distance

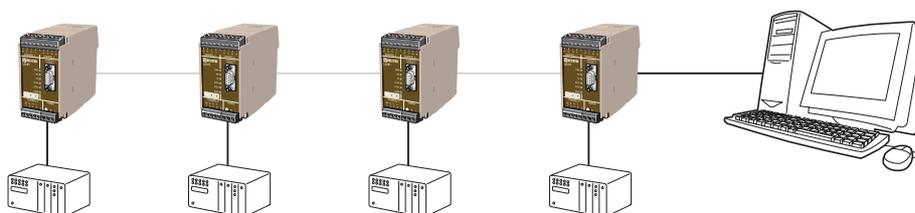
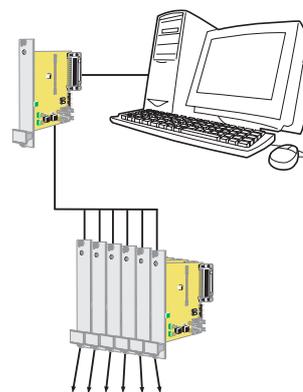
- MA-12, modèle sur table en version AC ou DC
- MA-14, montage mural DC ou adaptateur
- MA-19, carte rack pour 19"
- MD-12, montage DIN en version AC ou DC
- MM-13, mini-modem, ligne connectée par RJ-45
- MM-14, mini-modem, ligne connectée par bornier à vis

### Multipoints avec partage de ligne

Le multipoint est généralement utilisé dans les applications où un grand nombre de périphériques doivent communiquer avec un PC maître ou un système de commande. Il s'agit généralement d'un système « scruté » où le maître envoie une demande aux périphériques connectés ; l'équipement esclave adressé, quant à lui, répond. L'équipement connecté étant fréquemment intelligent (détecte sa propre adresse), des modems totalement transparents peuvent être utilisés.

Un vaste éventail de produits sont disponibles pour le multipoint : modems FSK, tétrafilaires, bifilaires et fibre optique. Les modems à partage de ligne pour communication locale existent en deux versions, pour 4 fils ou pour étoile couplée dans un rack. Les communications tétrafilaires permettent d'atteindre une longueur de 18 km.

Il est également possible de concevoir un réseau multipoint à l'aide de modems adressables et de périphériques non intelligents. Ces modems peuvent agir en maître ou en esclaves dans un réseau multipoint, chaque esclave pouvant avoir une adresse unique.



#### Module de partage de ligne RS-232, RS-485

- ❑ LA-01, partage de ligne 3 canaux sur table, version AC ou DC
- ❑ BP-02, carte By-pass vers LA-01
- ❑ LD-01, partage de ligne 4 canaux, montage DIN , version AC ou DC
- ❑ BP-03, carte By-pass vers LD-01

#### Partageur de ligne RS-485

- ❑ LD-02, partage de ligne 4 canaux, montage DIN , version AC ou DC

#### Coupleur en étoile

- ❑ LA-10, carte de couplage en étoile, RS-232 pour rack RV-01

#### Modem adressable

- ❑ MA-43, modem adressable, sur table, en version AC

### Isolateurs

Les recherches démontrent que, dans la communication de données, la majorité des interférences est due aux différences de potentiel de mise à la terre des équipements interconnectés. Ce problème peut se produire lorsque divers éléments d'un équipement sont raccordés à différents tableaux de distribution aux potentiels de masse différents. Les courants de fuite peuvent alors se diriger vers un point de mise à la terre inadéquat et générer des interférences. RS-232 est une interface non équilibrée et, par conséquent, sensible à tous les types d'interférences. Les isolateurs Westermo assurent l'isolation galvanique entre les équipements connectés, ce qui réduit considérablement le temps et le coût du dépiage indispensable pour déterminer l'origine des interférences.



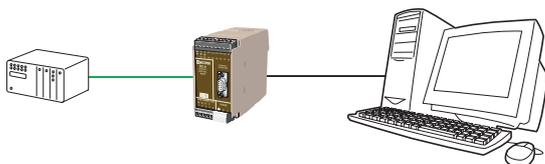
#### Isolateurs RS-232

- Isolateur MA-52, sur table, version AC
- Isolateur MD-52, montage DIN en version AC ou DC

### **Boucle de courant 20 mA (TTY)**

La boucle de courant ou TTY 20 mA n'est pas standard. Malgré cela, cette technologie est utilisée dans les systèmes industriels depuis plusieurs décennies et s'est imposée de facto comme la norme, bien avant les standards actuels tels que RS-232 et RS-422/485.

Les convertisseurs de boucles de courant Westermo se règlent en mode actif ou passif, tant sur l'émetteur que le récepteur, à l'aide des commutateurs DIP. Il est possible de transmettre jusqu'à 6 km à des débits atteignant 19,2 kbit/s.

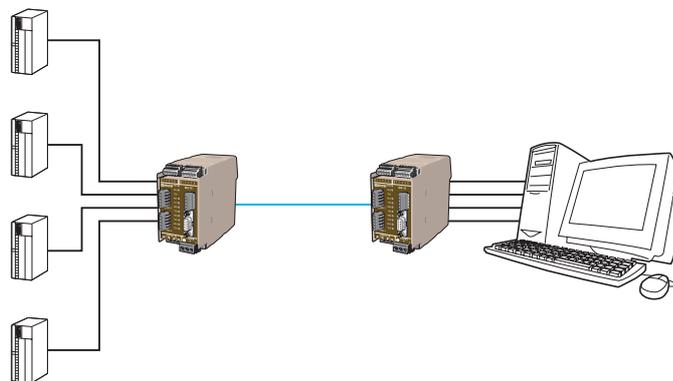


#### **Convertisseur boucle de courant 20 mA vers RS-232**

- ⌘ MA-21, modèle sur table en version AC ou DC
- ⌘ MD-21, montage DIN en version AC ou DC
- ⌘ MA-29 pour rack RV-01

### Multiplexeur

Les multiplexeurs permettent de réaliser des économies en termes d'installation et de câbles. 4 ports RS-232 asynchrones peuvent communiquer à un débit atteignant 115,2 kbit/s par une connexion tétrafilaire commune. La distance de transfert varie de 600 à 1200 mètres, en fonction du débit de transmission sur le canal commun. Plusieurs périphériques peuvent également être connectés en série pour augmenter à 16 le nombre de ports. Le débit maximal pouvant être atteint sur le canal commun partagé par les différents équipements connectés est de 204,8 kbit/s. La communication peut être paramétrée séparément pour chaque canal via un terminal.

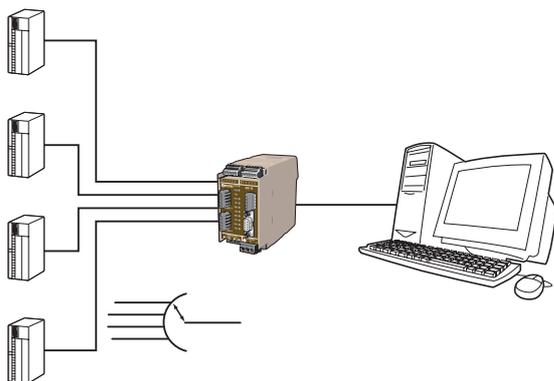


### Multiplexeur

- ⌘ MX-16 à quatre canaux RS-232.  
Montage DIN en version AC ou DC

### Commutateur de ligne

Commutateur de ligne pour 4 canaux avec interface RS-232. L'équipement possède un canal d'entrée pouvant être connecté séparément ou simultanément à chacun des autres canaux. La sélection du canal de sortie s'effectue par les signaux numériques externes ou par l'activation du signal RTS de l'équipement connecté. Un canal d'extension permet en outre l'interconnexion de commutateurs supplémentaires. Le débit peut atteindre 115,2 kbits/s sur chaque canal.



#### Commutateur de ligne

- ⌘ LD-34 à quatre canaux RS-232.  
Montage DIN en version AC ou DC

# Guide produits

## Communication locale de données

	MD-62	MA-66	MD-63	MD-63D	MD-63B	MA-67
<b>Application</b>						
Point à point	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Liaison multipoint						
Anneau redondant						
Modem adressable						
Multiplexeur/Commutateur de ligne						
Convertisseur						
Répéteur						
Isolateur						
Convertisseur de protocole						
<b>Protocole</b>						
Controller Link						
DH+						
Manchester (par ex. Modbus+)					☒	
PROFIBUS DP						
<b>Interface de ligne</b>						
RS-232	☒	☒				
RS-422/485			☒	☒	☒	☒
Fibre optique	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Boucle de courant 20 mA						
W1, boucle de courant équilibrée 10 mA						
Ligne dédiée (modulation FSK)						
LONWORKS® TP/FT-10						
<b>Fonctions</b>						
Alimentation en alternatif		☒	PS-02	☒	☒	☒
Alimentation en continu	☒	PS-02 DC	☒	☒	☒	PS-02 DC
Isolation entre interfaces	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Plage de températures étendue	☒	☒	☒	☒	☒	☒
À poser						
Montage DIN	☒		☒	☒	☒	
Mini modem						
Montage mural						
Montage en rack		☒				☒
Aux normes de l'industrie	☒	☒	☒	☒	☒	☒

☒ Sur demande ☒\* Uniquement RS-485 ☒\*\* RS-485 via sub D

MM-61	MX-69	LD-63	LD-63D	LD-63B	LD-64/LD-64F	LD-64D	FD-20
							⌘
		⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	
					⌘	⌘	
							⌘
⌘	⌘						
							⌘
				⌘			
							⌘
⌘	⌘	⌘		⌘	⌘	⌘	⌘
		⌘	⌘*	⌘	⌘	⌘	⌘*
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	
PS-02	PS-6	PS-02	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
	PS-02 DC	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
		⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
⌘							
	⌘						
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘

# Guide produits

## Communication locale de données

	FD-10	FD-40	TD-29P	MD-63P	LD-63P	LD-64P
<b>Application</b>						
Point à point	☒	☒	☒	☒		
Liaison multipoint			☒		☒	☒
Anneau redondant						☒
Modem adressable	☒	☒				
Multiplexeur/Commutateur de ligne						
Convertisseur		☒				
Répéteur			☒			
Isolateur						
Convertisseur de protocole						
<b>Protocole</b>						
Controller Link						
DH+						
Manchester (par ex. Modbus+)						
PROFIBUS DP	☒	☒	☒	☒	☒	☒
<b>Interface de ligne</b>						
RS-232	☒	☒				
RS-422/485	☒*	☒*	☒*	☒	☒	☒
Fibre optique				☒	☒	☒
Boucle de courant 20 mA						
W1, boucle de courant équilibrée 10 mA						
Ligne dédiée (modulation FSK)			☒			
LONWORKS® TP/FT-10						
<b>Fonctions</b>						
Alimentation en alternatif					☒	☒
Alimentation en continu	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Isolation entre interfaces	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Plage de températures étendue	☒	☒		☒	☒	☒
À poser						
Montage DIN	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Mini modem						
Montage mural						
Montage en rack						
Aux normes de l'industrie	☒	☒	☒	☒	☒	☒

☒ Sur demande ☒\* Uniquement RS-485

MD-63DH+	LD-63DH+	LD-64DH+	MD-63CL	LD-63CL	AD-01	LR-01/LR-01PP	LR-11/LR-11PP
⌘			⌘			⌘	⌘
	⌘	⌘		⌘		⌘	⌘
		⌘				⌘	⌘
					M-Bus		
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘			
					⌘		
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘			
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘		⌘	⌘
						⌘	⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘		⌘	⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘			
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘

# Guide produits

## Communication locale de données

	MA-45	MD-45	MDW-45	MA-49	MA-47	MM-42
Point à point	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Liaison multipoint	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Anneau redondant						
Modem adressable						
Multiplexeur/Commutateur de ligne						
Convertisseur	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Répéteur						
Isolateur						
Convertisseur de protocole						
Controller Link						
DH+						
Manchester (par ex. Modbus+)						
PROFIBUS DP						
RS-232	☒	☒	☒	☒	☒	☒
RS-422/485	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Fibre optique						
Boucle de courant 20 mA						
W1, boucle de courant équilibrée 10 mA						
Ligne dédiée (modulation FSK)						
LONWORKS® TP/FT-10						
Alimentation en alternatif	☒	☒	☒	PS-02	PS-02	PS-7
Alimentation en continu	☒	☒	☒	PS-02 DC	PS-02 DC	
Isolation entre interfaces	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Plage de températures étendue		☒	☒			☒
À poser	☒					
Montage DIN		☒	☒			
Mini modem						☒
Montage mural	☒					
Montage en rack				☒	☒	
Aux normes de l'industrie	☒	☒	☒	☒	☒	☒

☒ Sur demande ☒\* Uniquement RS-485

RD-48	MA-12	MA-19	MD-12	MA-14	MM-13	MM-14	LA-01 BP	LD-01
	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘		
							⌘	⌘
⌘								
⌘	⌘	PS-02	⌘	PS-8	PS-8	PS-8	⌘	⌘
⌘	⌘	PS-02 DC	⌘	⌘	⌘	⌘		⌘
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
⌘		⌘						
	⌘						⌘	
⌘			⌘					⌘
					⌘	⌘		
	⌘			⌘			⌘	
		⌘						
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘

# Guide produits

## Communication locale de données

	LD-02	LA-10	MA-43	MX-16	LD-34	MA-21
<b>Application</b>						
Point à point						
Liaison multipoint	☒	☒	☒			
Fibre avec anneau redondant						
Modem adressable			☒			
Multiplexeur/Commutateur de ligne				☒	☒	
Convertisseur						☒
Répéteur						
Isolateur						
Convertisseur de protocole						
<b>Protocole</b>						
Controller Link						
DH+						
Manchester (par ex. Modbus+)						
PROFIBUS DP						
<b>Interface de ligne</b>						
RS-232	☒	☒	☒	☒	☒	☒
RS-422/485	☒		☒	☒		
Fibre						
Boucle de courant 20 mA						☒
W1, boucle de courant équilibrée 10 mA	☒					
Ligne dédiée (modulation FSK)						
LONWORKS® TP/FT-10						
<b>Fonctions</b>						
Alimentation en alternatif	☒	PS-02	☒	☒	☒	☒
Alimentation en continu	☒	PS-02 DC		☒	☒	☒
Isolation entre interfaces	☒		☒	☒		☒
Plage de températures étendue						
À poser			☒			☒
Montage DIN	☒			☒	☒	
Mini modem						
Montage mural			☒			☒
Montage en rack		☒				
Aux normes de l'industrie	☒	☒	☒	☒	☒	☒

☒ Sur demande ☒\* Uniquement RS-485

MA-29	MD-21	MA-52	MD-52	MD-54	MA-54A	MA-54B	RV-01
⌘	⌘						
		⌘	⌘				
				⌘	⌘	⌘	
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	
				⌘			
⌘	⌘						
PS-02	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	PS-02
PS-02 DC	⌘		⌘	⌘	⌘	⌘	PS-02 DC
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	
	⌘		⌘				
		⌘			⌘	⌘	
	⌘		⌘	⌘			
		⌘			⌘	⌘	
⌘							Rack
⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘