

DESCRIPTION

TECHNIQUE

MSX-E3211

Systeme Ethernet pour la mesure de temperature



Informations sur le produit

Ce manuel contient les instructions techniques d'installation ainsi que des indications importantes pour une mise en service et une utilisation correcte, ainsi que des informations sur le produit selon l'état actuel avant impression. Le contenu de ce manuel ainsi que les données techniques du produit peuvent être modifiés sans préavis. ADDI-DATA GmbH se réserve le droit de modifier les données techniques et les éléments décrits dans ce document.

Garantie et responsabilité

L'utilisateur n'est pas autorisé à modifier le produit au-delà de son usage prévu, ni à intervenir sur le produit de toute autre manière.

ADDI-DATA ne saurait être tenue responsable des erreurs évidentes d'impression ou de formulation. En outre, dans la mesure permise par la loi, ADDI-DATA ne pourra être tenue responsable des blessures corporelles ou des dommages matériels causés par une installation et/ou une mise en service incorrecte du produit par l'utilisateur ou par une utilisation inappropriée, par exemple si le produit est utilisé malgré des dispositifs de sécurité défectueux, ou si les indications du mode d'emploi concernant le transport, le stockage, l'installation, la mise en service, le fonctionnement, les seuils, etc. ne sont pas respectées. La responsabilité est également exclue si l'utilisateur modifie le produit ou les fichiers du code source sans autorisation et/ou s'il ne surveille pas en permanence le bon fonctionnement des éléments en service, ce qui a entraîné des dommages.

Droits d'auteur

Ce manuel, destiné uniquement à l'exploitant et à son personnel, est protégé par le droit d'auteur. La reproduction des informations contenues dans le mode d'emploi et de toute autre documentation du produit, ou leur divulgation à des tiers, n'est pas autorisée, sauf si ce droit a été accordé par la licence du produit délivrée. Le non-respect de cette règle peut entraîner des poursuites civiles et pénales.

Licence du logiciel produit ADDI-DATA

Veuillez lire attentivement cette licence avant d'utiliser le logiciel standard. Le client n'est autorisé à utiliser ce logiciel que s'il accepte les conditions de cette licence.

Le logiciel doit être utilisé uniquement pour la configuration des produits ADDI-DATA.

La reproduction du logiciel est interdite (sauf pour la sauvegarde et le remplacement de supports de données défectueux). Le démontage, la décompilation, le déchiffrement et l'ingénierie inverse du logiciel sont interdits. Cette licence et le logiciel peuvent être transférés à un tiers si celui-ci a acquis le produit par achat, accepte toutes les conditions de ce contrat de licence et si le propriétaire initial ne conserve aucune copie du logiciel.

Marques déposées

- ADDI-DATA, APCI-1500, MSX-Box et MSX-E sont des marques déposées de ADDI-DATA GmbH.
- Turbo Pascal, Delphi, Borland C, Borland C++ sont des marques déposées de Borland Software Corporation.

- Microsoft .NET, Microsoft C, Visual C++, MS-DOS, Windows 95, Windows 98, Windows 2000, Windows NT, Windows Embedded NT, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded et Internet Explorer sont des marques déposées de Microsoft Corporation.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASyLab, DIAdem sont des marques déposées de National Instruments Corporation.
- CompactPCI est une marque déposée du PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks est une marque déposée de Wind River Systems, Inc.
- RTX est une marque déposée de IntervalZero.
- Mozilla Firefox est une marque déposée de Mozilla Foundation.
- SIMATIC S7 est une marque déposée de Siemens AG.

Avertissement

Les risques suivants peuvent résulter d'une installation incorrecte ou d'une utilisation du système Ethernet non conforme à la réglementation :



Blessures corporelles



Dommages au système Ethernet, au PC et aux périphériques



Pollution de l'environnement

- Protégez-vous, protégez les autres et protégez l'environnement !
- Lisez attentivement les consignes de sécurité (feuillet jaune).

Si ce feuillet n'est pas joint à la documentation, veuillez nous contacter pour l'obtenir.

- Respectez les instructions de ce manuel !

Assurez-vous de ne pas oublier ni sauter d'étape. Nous ne sommes pas responsables des dommages résultant d'une mauvaise utilisation du système Ethernet.

- Faites attention aux symboles suivants :



IMPORTANT !

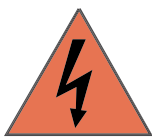
Indique des remarques et autres informations utiles.



AVERTISSEMENT !

Indique une situation potentiellement dangereuse.

Si les instructions ne sont pas respectées, le système Ethernet, le PC et/ou les périphériques peuvent être **détruits**.



AVERTISSEMENT !

Indique une situation potentiellement dangereuse.

Si les instructions ne sont pas respectées, le système Ethernet, le PC et/ou les périphériques peuvent être **détruits** et des personnes peuvent être **mises en danger**.

Sommaire

Aperçu des chapitres	10
1 Définition de l'application, de l'utilisateur et de la manipulation	11
1.1 Définition de l'application.....	11
1.2 Consignes de sécurité.....	12
1.3 Utilisateur.....	12
1.4 Manipulation du système Ethernet.....	14
1.5 Questions et mises à jour.....	14
2 Brève description	15
2.1 Fonctions et caractéristiques	15
2.2 Schéma.....	16
3 Capteurs de température	17
3.1 Thermocouples (TC).....	17
3.2 Sondes de température à résistance (RTD).....	22
4 Description des fonctions : Entrées des capteurs de température	26
4.1 Affectation des broches.....	26
4.2 Exemples de connexion	29
5 Interface web : Accès rapide au système MSX-E	32
5.1 "I/O Configuration"	32
6 Modes d'acquisition	36
6.1 Mode Auto-refresh	36
6.2 Mode Sequence	38
6.3 Fonctions communes.....	41
7 Données techniques et valeurs limites	51
7.1 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	51
7.2 Structure mécanique	51
7.3 Versions	52
7.4 Valeurs limites.....	52
7.5 Propriétés spécifiques des capteurs	56
8 Annexe	57
8.1 Glossaire	57
8.2 Index	60
9 Contact et support	61

Figures

Fig. 1-1: Manipulation correcte.....	14
Fig. 2-1: MSX-E3211: Schéma.....	16
Fig. 3-1: Thermocouple avec jonction de référence.....	18
Fig. 3-2: Types de thermocouples : critères de sélection	22
Fig. 4-1: Exemple de connexion : capteurs TC	29
Fig. 4-2: Exemple de connexion : capteurs RTD (circuit 2 fils).....	30
Fig. 4-3: Exemple de connexion : capteurs RTD (circuit 3 fils).....	30
Fig. 4-4: Exemple de connexion : capteurs RTD (circuit 4 fils).....	31
Fig. 5-1: Configuration de base : canaux de température.....	32
Fig. 5-2: Acquisition: type d'acquisition.....	33
Fig. 6-1: Acquisition: type d'acquisition.....	36
Fig. 6-2: Acquisition: canaux à acquérir.....	36
Fig. 6-3: Mode Auto-refresh : "Average"	37
Fig. 6-4: Mode Auto-refresh : exemple d'acquisition	37
Fig. 6-5: Acquisition: type d'acquisition.....	38
Fig. 6-6: Acquisition : Canaux à acquérir	39
Fig. 6-7: Acquisition: Nombre de séquences à acquérir.....	39
Fig. 6-8: Acquisition: Démarrer/arrêter/surveiller l'acquisition.....	40
Fig. 6-9: Mode Auto-refresh : "temps de rafraîchissement de l'acquisition"	41
Fig. 6-10: Mode Sequence : "Acquisition time"	41
Fig. 6-11: Acquisition : configuration du déclencheur.....	42
Fig. 6-12: Déclencheur matériel "One-Shot" (a)	44
Fig. 6-13: Déclencheur matériel "One-Shot" (b).....	44
Fig. 6-14: Déclencheur matériel "One-Shot" (c).....	45
Fig. 6-15: Déclencheur matériel "One-Shot" (d).....	46
Fig. 6-16: Déclencheur matériel "Sequence" (a)	46
Fig. 6-17: Déclencheur matériel "Sequence" (b).....	47
Fig. 6-18: Déclencheur matériel "Sequence" (c)	48
Fig. 6-19: Acquisition : Trame de données.....	49
Fig. 6-20: Acquisition : Structure binaire des paquets de données	50
Fig. 7-1: MSX-E3211 : Dimensions.....	51

Fig. 7-2: MSX-E3211 : Vue de dessus..... 52

Tableaux

Tableau 3-1: Thermocouples selon EN 60584-1 (IEC 584-1)	18
Tableau 3-2: Températures minimales et maximales des thermocouples	19
Tableau 3-3: Limites de déviation pour les thermocouples selon EN 60584	19
Tableau 3-4: Erreurs polynomiales.....	21
Tableau 3-5: Classes de précision des sondes de température à résistance.....	24
Tableau 4-1: Affectation des broches : entrées TC.....	26
Tableau 4-2: Affectation des broches : entrées RTD.....	28
Tableau 5-1: Mode Auto-refresh : format des données.....	33
Tableau 5-2: Mode Sequence : format des données.....	33
Table 7-1: MSX-E3211 : Versions.....	52
Table 7-2: Fréquence réelle d'acquisition	55
Table 7-3: Précision RTD	55
Table 7-4: Précision TC	56

Aperçu des chapitres

Dans ce manuel, vous trouverez les informations suivantes :

Chapitre	Contenu
1	Informations importantes sur l'application, l'utilisateur et la manipulation du système MSX-E, ainsi que les consignes de sécurité
2	Brève description du système MSX-E (fonctions, caractéristiques, schéma bloc)
3	Informations sur les capteurs de température TC et RTD
4	Description des fonctions (entrées capteurs de température), y compris l'affectation des broches et des exemples de connexion
5	Description des pages spécifiques aux fonctions de l'interface web MSX-E
6	Description des modes d'acquisition (modes Auto-refresh et Sequence)
7	Liste des données techniques et des valeurs limites du système MSX-E
8	Annexe avec glossaire et index
9	Adresse de contact et support

1 Définition de l'application, de l'utilisateur et de la manipulation

1.1 Définition de l'application

1.1.1 Utilisation prévue

Le système Ethernet **MSX-E3211** destiné à l'acquisition, au traitement et à la transmission des signaux de capteurs de température est conçu pour être raccordé à un réseau et utilisé comme équipement électrique de mesure, de commande et de laboratoire conformément à la norme **EN 61010-1 (IEC 61010-1)**.

1.1.2 Restrictions d'utilisation

Le système Ethernet **MSX-E3211** ne doit pas être utilisé comme élément lié à la sécurité (SRP).

Le système Ethernet **MSX-E3211** ne doit pas être utilisé pour des fonctions liées à la sécurité.

Le système Ethernet **MSX-E3211** ne doit pas être utilisé dans des atmosphères potentiellement explosives.

Le système Ethernet **MSX-E3211** ne doit pas être utilisé comme équipement électrique selon la directive basse tension **2006/95/CE**.

1.1.3 Limites d'utilisation

Toutes les consignes de sécurité et les instructions des manuels doivent être respectées afin de garantir une utilisation conforme.

Toute utilisation du système Ethernet au-delà de ces spécifications est considérée comme une utilisation non conforme.

Le fabricant ne peut être tenu responsable des dommages résultant d'une utilisation incorrecte.

Le système Ethernet doit rester dans son emballage antistatique jusqu'à son installation.

Veuillez ne pas supprimer les numéros d'identification du système Ethernet, faute de quoi la garantie sera annulée.

1.2 Consignes de sécurité

1.2.1 Sources de courant

Tous les appareils connectés doivent être alimentés par des sources de courant conformes au SELV selon IEC 60950 ou EN 60950 ou au PELV selon IEC 60204-1 ou EN 60204-1.

1.2.2 Degrés de protection



IMPORTANT !

La protection correspondant au degré de protection défini (voir chapitre 7.4) n'est garantie que si les ouvertures sont protégées par des capuchons ou connecteurs appropriés.

Si vous avez un doute, veuillez nous contacter :

Téléphone : +49 7229 1847-0

E-mail : info@addi-data.com

1.2.3 Câbles

Les câbles doivent être installés de manière sécurisée pour résister aux charges mécaniques.

1.2.4 Boîtier

Le boîtier ne doit pas être ouvert. Il ne peut être ouvert que par des personnes autorisées par ADDI-DATA.

1.3 Utilisateur

1.3.1 Qualification

Seules les personnes formées en électronique sont habilitées à réaliser les travaux suivants :

- Installation
- Mise en service
- Utilisation
- Maintenance

1.3.2 Réglementations spécifiques au pays

Respectez les réglementations spécifiques à chaque pays concernant :

- La prévention des accidents
- Les installations électriques et mécaniques
- La compatibilité électromagnétique (CEM)

1.4 Manipulation du système Ethernet

Fig. 1-1: Manipulation correcte



- Tenez le système Ethernet par le bas et par les côtés gris.
- Ne tenez pas le système Ethernet par les connecteurs !

1.5 Questions et mises à jour

Vous pouvez nous envoyer vos questions par e-mail ou nous appeler :

E-mail : info@addi-data.com

Téléphone: +49 7229 1847-0.

Téléchargement du manuel et du logiciel depuis Internet

Les dernières versions du manuel technique et du logiciel standard pour le système Ethernet **MSX-E3211** peuvent être téléchargées gratuitement à l'adresse :

www.addi-data.com



IMPORTANT !

Avant d'utiliser le système Ethernet ou en cas de dysfonctionnement pendant l'utilisation, vérifiez si une mise à jour (manuel, driver, firmware) est disponible sur notre site web ou contactez-nous directement.

2 Brève description

Ce chapitre décrit brièvement les fonctions et caractéristiques du système Ethernet **MSX-E3211**. Vous y trouverez également un schéma bloc général du système MSX-E.

2.1 Fonctions et caractéristiques

Avec le système Ethernet **MSX-E3211**, jusqu'à 16 thermocouples ou sondes de température à résistance (RTD) peuvent être acquis.

Pour les thermocouples, la compensation de la jonction froide est réalisée dans le connecteur afin d'atteindre un haut degré de précision. Pour les sondes RTD, les sources de courant sont intégrées au système et surveillées en permanence pour garantir la plus grande précision possible.

Les séquences de mesure sur plusieurs systèmes peuvent être démarrées simultanément via un déclencheur externe. Le système peut être configuré via l'interface web intégrée ou via des commandes SOAP. Ces interfaces permettent également d'accéder aux données des capteurs.

Grâce à un switch Ethernet intégré, le système peut être en cascade avec d'autres systèmes MSX-E. Cela s'applique également à l'alimentation électrique et à la ligne de déclenchement/synchronisation, ce qui facilite le câblage entre les différents systèmes.

Le système Ethernet est monté dans un boîtier métallique robuste protégé contre les perturbations électromagnétiques (EMC), conforme au degré de protection IP 65. Il peut ainsi supporter les contraintes quotidiennes telles que les pics de courant, les vibrations, la poussière ou les températures extrêmes. De plus, il peut fonctionner dans une plage de températures étendue allant de -40 °C à +85 °C et est équipé de nombreux circuits de protection. Les erreurs sont rapidement identifiées grâce à l'affichage LED "Status".

L'électronique n'est plus dans l'ordinateur lui-même, mais dans un boîtier externe connecté à l'ordinateur via Ethernet. Comme le système Ethernet est directement relié au générateur de signal (point de mesure), les mesures ne sont plus affectées par des câbles longs. La longueur du câble de connexion (Ethernet) entre le système Ethernet et l'ordinateur peut atteindre 150 m. Le système doit être alimenté en tension externe (24 V).

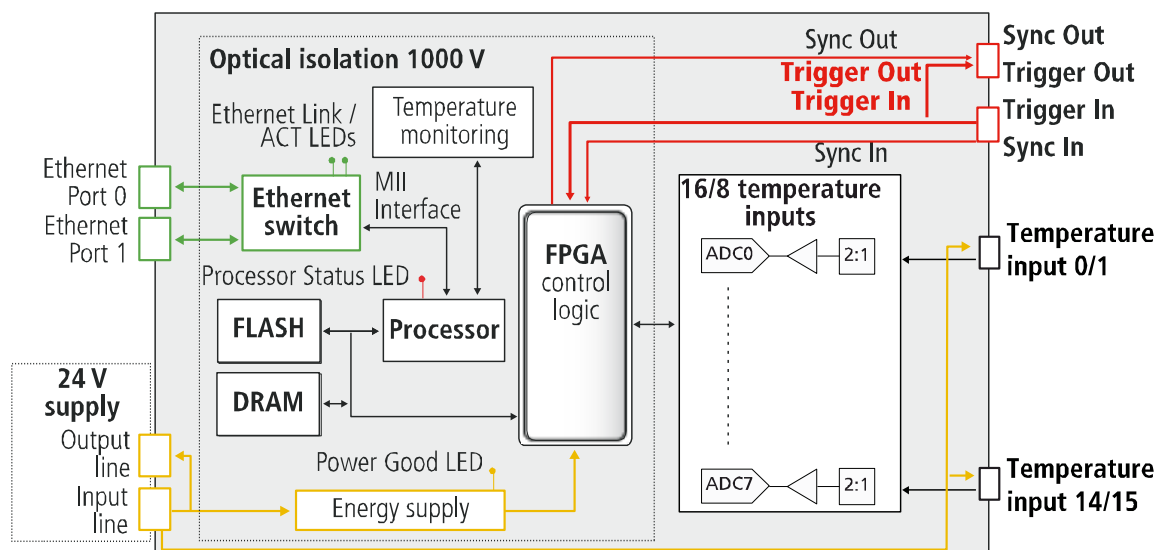
Caractéristiques :

- 8 ou 16 entrées différentielles pour thermocouples (TC) ou sondes RTD
- Types de capteurs TC : B, E, J, K, N, R, S, T ; types de capteurs RTD : platine (ex. Pt100), nickel (ex. Ni100)

- Sources de courant internes pour les capteurs RTD ou pour la compensation de jonction froide des thermocouples
- Fréquence d'échantillonnage : configurable par groupes de 2,5 Hz à 1 kHz
- Acquisition : pilotable par déclencheur externe (entrée numérique 24 V)
- Interface web pour configurer, contrôler et surveiller l'acquisition
- Accès aux données via SOAP ou Modbus (toujours TCP ou UDP)
- Isolation optique
- Degré de protection : IP 65
- Cascade possible ; synchronisation dans la plage des μ s
- Plage de température de fonctionnement étendue : $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$

2.2 Schéma

Fig. 2-1: MSX-E3211: Schéma



3 Capteurs de température

Dans ce chapitre, les propriétés des différents capteurs de température sont décrites plus en détail. Cela vous aidera à choisir le capteur de température adapté à votre système de mesure et à identifier et prévenir d'éventuelles erreurs de mesure.

3.1 Thermocouples (TC)

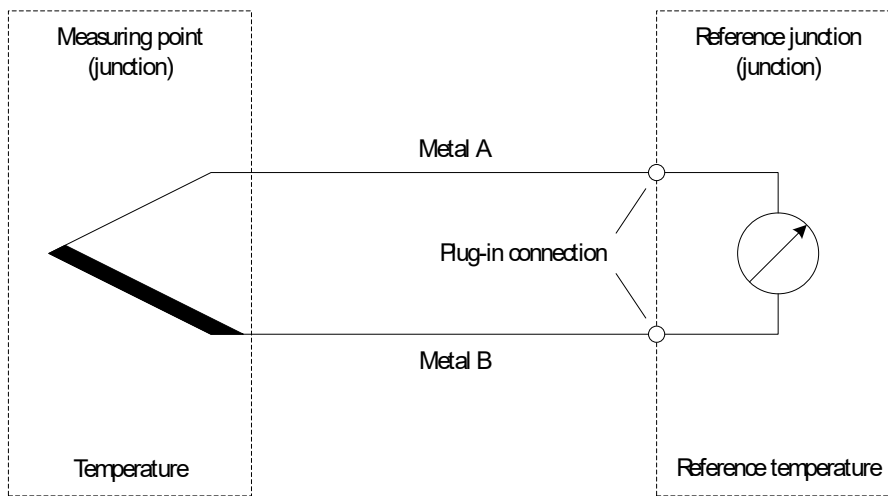
Les thermocouples sont constitués de deux conducteurs métalliques différents (métaux A et B) soudés l'un à l'autre à une extrémité.

Si à la jonction des deux conducteurs la température diffère de la température ambiante, une tension est générée. La valeur de cette tension dépend de la différence de température et des matériaux utilisés. Le rapport de la tension générée à la différence de température est approximativement proportionnel. Pour linéariser ce rapport, des polynômes sont utilisés pour corriger les valeurs mesurées.

Lorsqu'un thermocouple est connecté à un système de mesure, un autre thermocouple est créé à cette jonction, entre les deux métaux du thermocouple et le métal du connecteur du système de mesure. Pour corriger l'erreur de mesure qui se produit à cette jonction par ce thermocouple supplémentaire, la température à cette jonction (température de référence) doit être connue. Elle est mesurée par un capteur Pt1000 et utilisée pour calculer la température au point de mesure.

Strictement parlant, il existe différentes combinaisons métalliques à chaque jonction entre connecteurs, conducteurs et composants qui peuvent agir comme un thermocouple. Cependant, les erreurs de mesure sont négligeables, car il s'agit de paires de métaux identiques.

Fig. 3-1: Thermocouple avec jonction de référence



i

IMPORTANT !

D'autres jonctions entre un thermocouple et le **MSX-E3211-TC** peuvent produire des effets thermoélectriques supplémentaires, entraînant un résultat de mesure incorrect. Il est donc conseillé d'éviter d'autres jonctions (par exemple via des câbles de rallonge).

3.1.1 Types de thermocouples

Tableau 3-1: Thermocouples selon EN 60584-1 (IEC 584-1)

Désignation	Fil positif : matériau	Code couleur (pôle positif)	Fil négatif : matériau	Code couleur (pôle négatif)
B	platine 30% rhodium	gris	Platine 6 % rhodium	blanc
E	Nickel-chrome	violet	Cuivre-nickel	blanc
J	Fer	noir	Cuivre-nickel	blanc
K	Nickel-chrome	vert	Nickel-aluminium	blanc
N	Nickel-chrome-silicium	rose	Nickel-silicium	blanc
R	Platine 13 % rhodium	orange	Platine	blanc

S	Platine 10 % rhodium	orange	Platine	blanc
T	Cuivre	marron	Cuivre-nickel	blanc

Tableau 3-2: Températures minimales et maximales des thermocouples

Désignation	Matériau	Code couleur (pôle positif)	Température min. (°C)	Température max. (°C)	Défini jusqu'à (°C)
B	Pt30Rh-Pt6Rh	gris	0	1700	1820
E	NiCr-CuNi	violet	-270	900	1000
J	Fe-CuNi	noir	-210	750	1200
K	NiCr-Ni	vert	-270	1200	1370
N	NiCrSi-NiSi	rose	-270	1200	1300
R	Pt13Rh-Pt	orange	-50	1600	1760
S	Pt10Rh-Pt	orange	-50	1600	1540
T	Cu-CuNi	marron	-270	350	400

Avec les thermocouples, le rapport température/tension est approximé par un polynôme.
Cette approximation entraîne des erreurs supplémentaires.

Tableau 3-3: Limites de déviation pour les thermocouples selon EN 60584

Désignation du type	Classe de tolérance	Plage de température (°C)	Tolérance
B	Classe 1	600 à 1700	$\pm 0,0025 \cdot t$ ou $\pm 1,5 \text{ °C}$
	Classe 2	600 à 1700	$\pm 0,005 \cdot t$ ou $\pm 4 \text{ °C}$

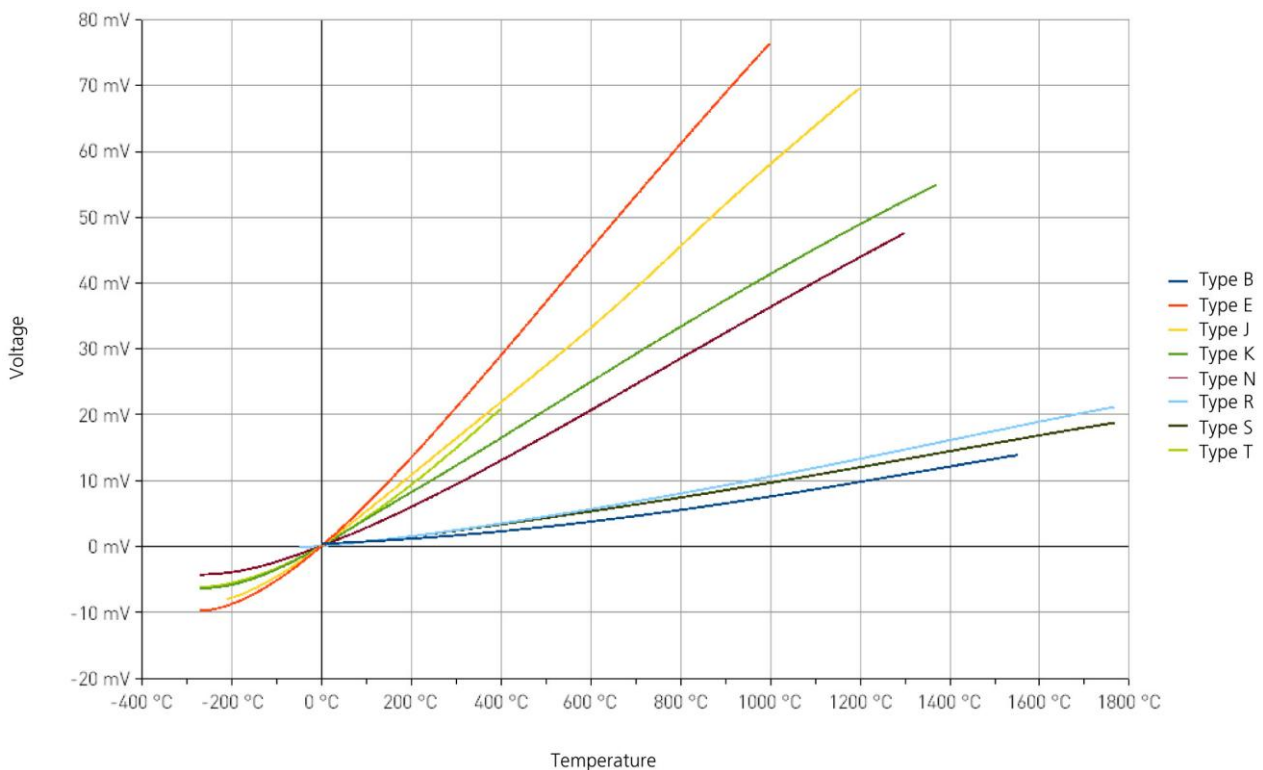
	Classe 3		
E	Classe 1	-40 à +900	$\pm 0,004 \cdot t$ ou $\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 2	-40 à +900	$\pm 0,0075 \cdot t$ ou $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 3	-200 à +40	$\pm 0,0015 \cdot t$ ou $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$
J	Classe 1	-40 à +750	$\pm 0,004 \cdot t$ ou $\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 2	-40 à +750	$\pm 0,0075 \cdot t$ ou $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 3		
K, N	Classe 1	-40 à +1000	$\pm 0,004 \cdot t$ ou $\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 2	-40 à +1200	$\pm 0,0075 \cdot t$ ou $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 3	-200 à +40	$\pm 0,0015 \cdot t$ ou $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$
R, S	Classe 1	0 à 1600	$\pm [1 + 0,003 \cdot (t - 1100 \text{ }^\circ\text{C})]$ ou $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 2	0 à 1600	$\pm 0,0025 \cdot t$ ou $\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 3		
T	Classe 1	0 à 350	$\pm 0,004 \cdot t$ ou $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 2	-40 à +350	$\pm 0,0075 \cdot t$ ou $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$
	Classe 3	-200 à +40	$\pm 0,0015 \cdot t$ ou $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$

Tableau 3-4: Erreurs polynomiales

Désignation	Plage de température (°C)	Plage de température (μV)	Erreur polynomiale (°C)	
			min	max
B	250 à 700	291 à 2431	-0,02	0,026
	700 à 1820	2431 à 13820	-0,007	0,012
E	-200 à 0	-8825 à 0	-0,01	0,022
	0 à 1000	0 à 76373	-0,012	0,016
J	-210 à 0	-8095 à 0	-0,048	0,028
	0 à 760	0 à 42919	-0,035	0,037
	760 à 1200	42919 à 69553	-0,037	0,024
K	-200 à 0	-5891 à 0	-0,018	0,041
	0 à 500	0 à 20644	-0,047	0,033
	500 à 1372	20644 à 54886	-0,046	0,054
N	-200 à 0	-3990 à 0	-0,013	0,027
	0 à 600	0 à 20613	-0,016	0,027
	600 à 1300	20613 à 47513	-0,039	0,021
R	-50 à +250	-226 à +1923	-0,011	0,018
	250 à 1064	1923 à 11361	-0,003	0,005
	1064 à 1664,5	11361 à 19739	0,000	0,001
	1664,5 à 1768,1	19739 à 21103	0,001	0,001
S	-50 à +250	-235 à +1874	-0,011	0,02
	250 à 1064	1874 à 10332	-0,009	0,006
	1064 à 1664,5	10332 à 17536	0,000	0,000
	1664,5 à 1768,1	17536 à 18694	-0,002	0,001
T	-200 à 0	-5603 à 0	-0,017	0,038
	0 à 400	0 à 20872	-0,025	0,025

3.1.2 Critères de sélection des types de thermocouples

Fig. 3-2: Types de thermocouples : critères de sélection



3.2 Sondes de température à résistance (RTD)

3.2.1 Résistances dépendant de la température (PTC)

La conductivité électrique d'un métal dépend de la mobilité de ses électrons de conduction. Ces électrons se déplacent vers le pôle positif lorsqu'une tension est appliquée aux extrémités du métal. Lorsque la température augmente, les atomes du réseau métallique oscillent plus intensément autour de leur position d'équilibre, ce qui entrave de plus en plus le mouvement des électrons. La résistance électrique dans le métal augmente donc et dépend directement de la température. Pour cette raison, on parle d'un coefficient de température positif, c'est-à-dire d'une résistance PTC (Positive Temperature Coefficient).

3.2.2 Résistances en platine

Dans les mesures industrielles, les RTD en platine sont généralement utilisées, car ce matériau présente plusieurs avantages : résistance chimique élevée, facilité de fabrication et bonne reproductibilité des propriétés électriques. Ces propriétés sont définies par la norme EN 60751 (IEC 751), ce qui permet aux

résistances en platine d'être universellement interchangeables.

La norme EN définit, par exemple, la variation de la résistance avec la température, la valeur nominale, les limites de déviation admissibles ainsi que la plage de température.

Pour le rapport température/résistance, qui n'est pas directement proportionnel, la plage de température de -200 °C à 0 °C est couverte par un polynôme du troisième ordre.

$$R(t) = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot [t - 100^\circ\text{C}] \cdot t^3)$$

La plage de température de 0 °C à 850 °C est couverte par un polynôme du second ordre.

$$R(t) = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2)$$

Les coefficients sont calculés selon les formules définies dans la norme.

$$\begin{aligned} A &= 3,9083 \cdot 10^{-3} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \\ B &= -5,775 \cdot 10^{-7} \cdot ^\circ\text{C}^{-2} \\ C &= -4,183 \cdot 10^{-12} \cdot ^\circ\text{C}^{-4} \end{aligned}$$

La valeur nominale R_0 correspond à la résistance à 0 °C. Pour une résistance Pt100, la norme EN définit une valeur nominale de 100 Ω.

À partir de la résistance du capteur de température, il est possible de calculer la température correspondante. Concernant les températures admissibles divergentes de la température réelle du capteur, la norme EN distingue les classes de précision suivantes. Classe A : uniquement applicable aux thermomètres avec connexions en 3 fils ou 4 fils.

Tableau 3-5: Classes de précision des sondes de température à résistance

Classe de tolérance	Plage applicable (°C)		Limite de déviation* (°C)
	Résistances bobinées	Résistances films	
AA	-50 à +250	0 à +150	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)$
A	-100 à +450	-30 à +300	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$
B	-196 à +600	-50 à +500	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$
C	-196 à +600	-50 à +600	$\pm (0,6 + 0,01 \cdot t)$

* t = Température en °C (sans signe)

3.2.3 Résistances en nickel

Le nickel est un autre matériau de résistance, mais beaucoup moins utilisé que le platine comme capteur de température. Il est moins coûteux que le platine ; toutefois, en raison de sa faible résistance chimique, la plage de mesure ne s'étend que de -60 °C à +250 °C.

Pour la variation de la résistance en fonction de la température, la formule suivante s'applique :

$$R(t) = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot t^4 + D \cdot t^6)$$

Calcul des coefficients :

$$A = 0,5485 \cdot 10^{-2} \cdot \text{°C}^{-1}$$

$$B = 0,665 \cdot 10^{-5} \cdot \text{°C}^{-2}$$

$$C = 2,805 \cdot 10^{-11} \cdot \text{°C}^{-4}$$

$$D = 2,111 \cdot 10^{-17} \cdot \text{°C}^{-6}$$

La valeur nominale **R₀** à 0 °C est de **100 Ω**.

Les écarts par rapport à la température réelle du capteur sont définis comme suit :

0 °C à 250 °C:

$$\Delta t = \pm (0,4 + 0,007 \cdot t)$$

-60 °C à 0 °C:

$$\Delta t = \pm (0,4 + 0,028 \cdot t)$$

t = Température en °C (sans signe)

La définition de ces classes de précision permet de remplacer les capteurs Ni100 les uns par les autres sans recalibrage.

4 Description des fonctions : Entrées des capteurs de température

Le système Ethernet **MSX-E3211** possède **16 entrées différentielles** pour thermocouples ou sondes RTD.

4.1 Affectation des broches

Jusqu'à deux capteurs de température peuvent être connectés à chaque connecteur femelle M12.

L'entrée différentielle du capteur 1 ou 2 est composée de TCx+ et TCx- ou RTDx+ et RTDx-.

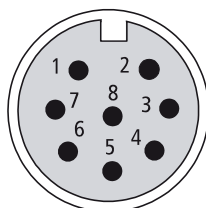
Un canal d'entrée se compose des signaux x+ et x-, de la source de courant x et d'une ligne GND.

EXC désigne l'une des deux sources de courant 1 ou 2 (uniquement avec RTD).

4.1.1 Entrées TC (MSX-E3211-TC)

Tableau 4-1: Affectation des broches : entrées TC

Broche	Connecteur femelle 8 broches, M12	Câble (noir)
		Couleur du plomb
1	TC1+	blanc
2	TC1-	brun
3	CJC1	vert
4	GND	jaune
5	TC2+	gris
6	TC2-	rose
7	CJC2	bleu
8	GND	rouge



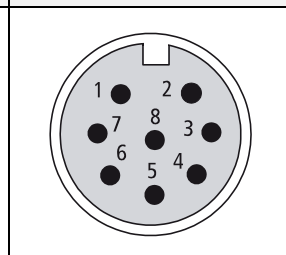
TC = Thermocouple

CJC = Compensation de jonction froide

4.1.2 Entrées RTD (MSX-E3211-RTD)

Tableau 4-2: Affectation des broches : entrées RTD

Broche	Connecteur femelle 8 broches, M12	Câble (noir)
		Couleur du plomb
1	RTD1+	blanc
2	RTD1-	brun
3	EXC1	vert
4	GND	jaune
5	RTD2+	gris
6	RTD2-	rose
7	EXC2	bleu
8	GND	rouge



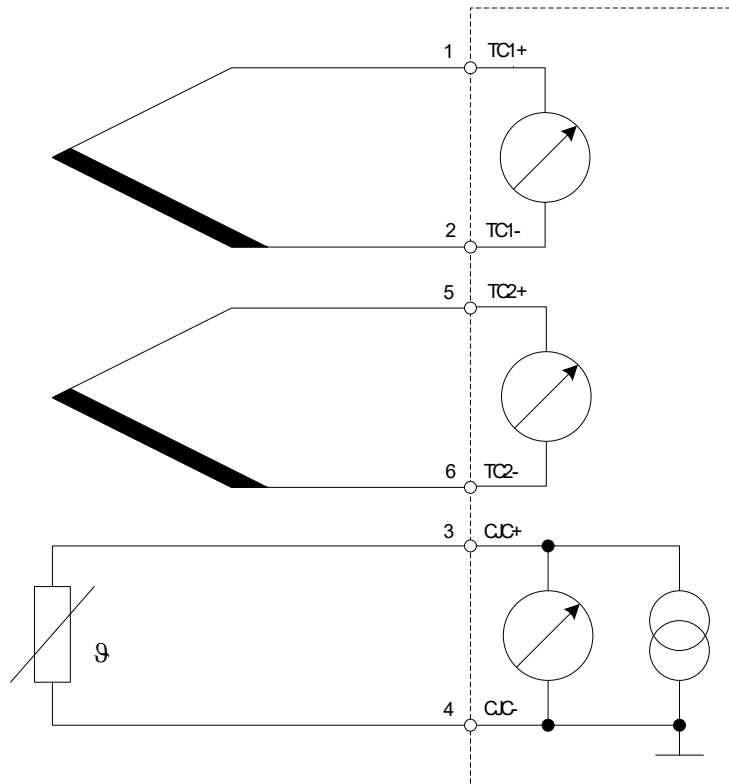
RTD = Sonde de température à résistance

EXC = Source de courant (excitation)

4.2 Exemples de connexion

4.2.1 Capteurs TC (MSX-E3211-TC)

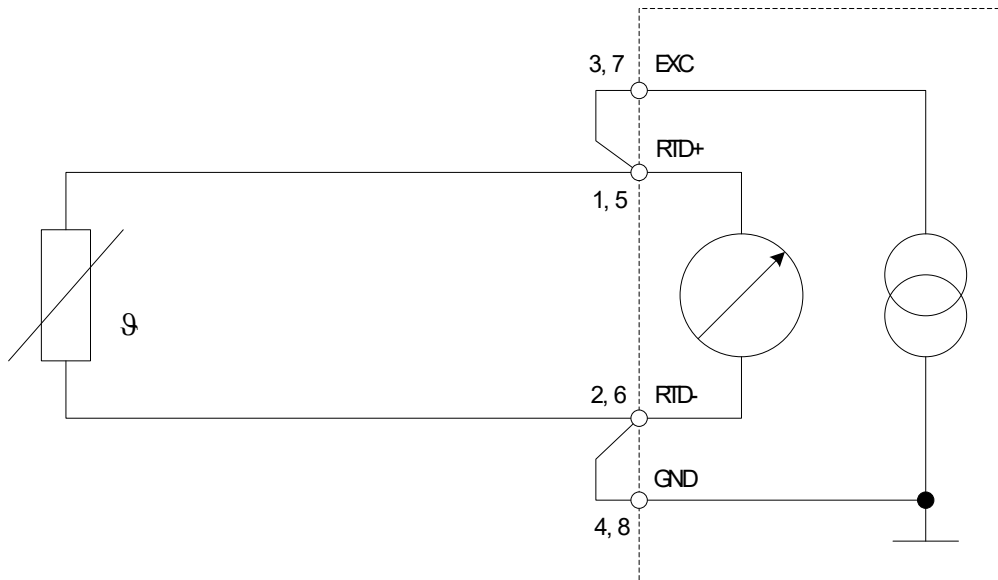
Fig. 4-1: Exemple de connexion : capteurs TC



4.2.2 Capteurs RTD (MSX-E3211-RTD)

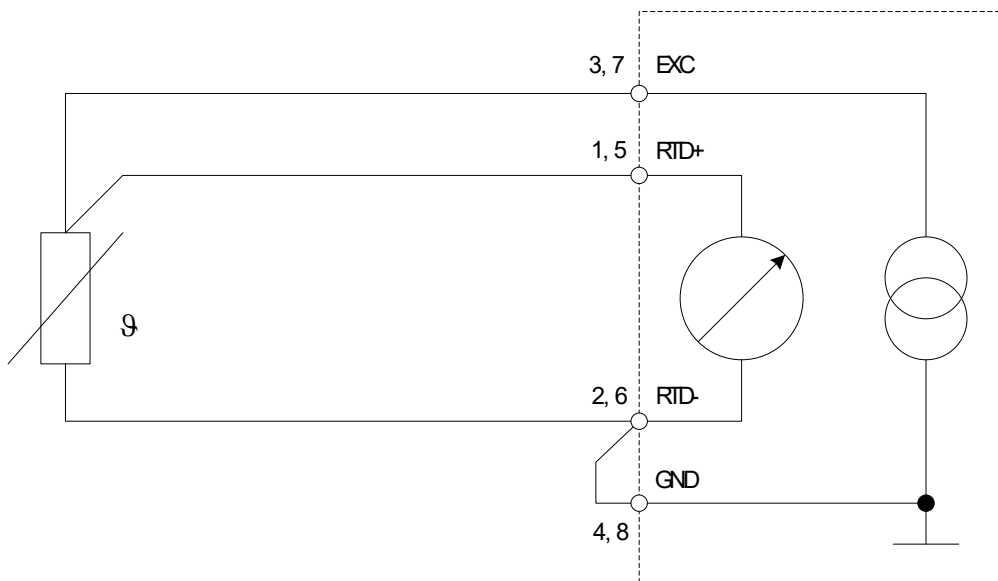
a) Circuit 2 fils

Fig. 4-2: Exemple de connexion : capteurs RTD (circuit 2 fils)



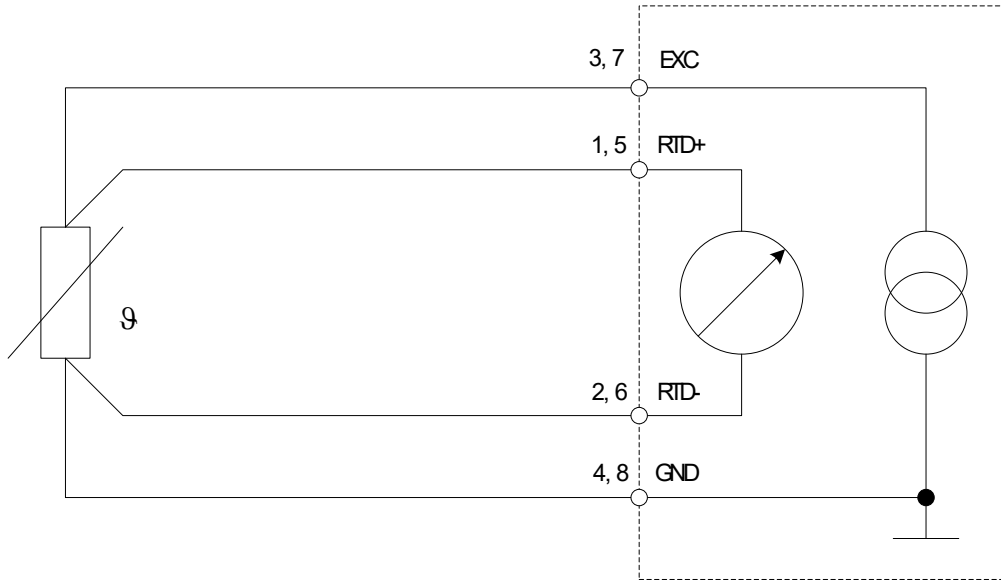
b) Circuit 3 fils

Fig. 4-3: Exemple de connexion : capteurs RTD (circuit 3 fils)



c) Circuit 4 fils

Fig. 4-4: Exemple de connexion : capteurs RTD (circuit 4 fils)



5 Interface web : Accès rapide au système MSX-E

5.1 "I/O Configuration"

Dans ce manuel, les pages spécifiques aux fonctions de l'interface web **MSX-E3211**, accessibles sous le menu "I/O Configuration", sont décrites.

Pour plus d'informations sur l'interface web MSX-E, veuillez consulter le manuel général des systèmes MSX-E (voir le lien PDF).

5.1.1 Élément de menu "Base configuration"

Fig. 5-1: Configuration de base : canaux de température

Temperature channel(s)

Get the input type RTD/TC:
Get/set the temperature sensor type:

- For TC: B / E / J / K / N / R / S / T
- For RTD : Pt10 / Pt20 / Pt50 / Pt100 / Pt200 / Pt500 / Pt1000 / Pt2000 / Ni10 / Ni20 / Ni50 / Ni100 / Ni200 / Ni500 / Ni1000 / Ni2000

Get/set the sampling rate:

- 5 Hz / 10 Hz / 20 Hz / 40 Hz / 80 Hz / 160 Hz / 320 Hz / 640 Hz / 1000 Hz / 2000 Hz

Sampling rate note:

- If one channel per connector is used, the maximum acquisition frequency is **sampling rate / 2**.
- If two channels per connector are used, then the maximum acquisition frequency is **sampling rate / 3**.

	Channel 0	Channel 1	Channel 2	Channel 3	Channel 4	Channel 5	Channel 6	Channel 7
Class	RTD		RTD		RTD		RTD	
Type	Pt100		Pt100		Pt100		Pt100	
Sampling rate	160Hz		160Hz		160Hz		160Hz	
	Max frequency for 1 channel:	80Hz (12.5ms)	Max frequency for 1 channel:	80Hz (12.5ms)	Max frequency for 1 channel:	80Hz (12.5ms)	Max frequency for 1 channel:	80Hz (12.5ms)
	Max frequency for 2 channels:	53.333Hz (18.75ms)	Max frequency for 2 channels:	53.333Hz (18.75ms)	Max frequency for 2 channels:	53.333Hz (18.75ms)	Max frequency for 2 channels:	53.333Hz (18.75ms)
Line diagnosis	RTD channel line open	RTD channel line open	OK	OK	RTD channel line open	RTD channel line open	RTD channel line open	RTD channel line open

Sur cette page, vous pouvez configurer les entrées de température en définissant le type de capteur **TC** ou **RTD** pour chaque canal et en sélectionnant la fréquence d'échantillonnage correspondante.

En cas de court-circuit ou de rupture de ligne, cela sera indiqué dans le tableau ci-dessus sous "Line diagnosis".

5.1.2 Élément de menu "Acquisition"

Fig. 5-2: Acquisition: type d'acquisition

Type of acquisition

None
 Auto-refresh
 Sequence

Pour l'acquisition, deux modes sont disponibles : Auto-refresh et Sequence. Une description détaillée de ces modes se trouve au chapitre 6 de ce manuel.

Format des données

Dans le mode Auto-refresh, le format des données est le suivant :

Tableau 5-1: Mode Auto-refresh : format des données

tv_sec	tv_usec	Compteur Auto-refresh	Déclencheur matériel	Données Auto-refresh
4 octets	4 octets	4 octets	4 octets	4 octets x quantité de données
Optionnel (si le format de données inclut un horodatage time stamp)	Optionnel (si le format de données inclut un horodatage time stamp)	Optionnel (si le format de données inclut un compteur Auto-refresh)	Optionnel (si le format de données inclut un déclencheur matériel)	La quantité de données dépend des réglages effectués

Dans le mode Sequence, le format des données est le suivant :

Tableau 5-2: Mode Sequence : format des données

tv_sec	tv_usec	Compteur Sequence	Déclencheur matériel	Données Sequence
4 octets	4 octets	4 octets	4 octets	4 octets x quantité de données

Optionnel (si le format de données inclut un horodatage time stamp	Optionnel (si le format de données inclut un horodatage time stamp	Optionnel (si le format de données inclut un compteur Sequence)	Optionnel (si le format de données inclut un déclencheur matériel)	La quantité de données dépend de la liste des canaux Sequence
--	--	---	--	---

Pour les deux modes :

Format des données = sans conversion en valeur analogique

Donnée	valeur numérique
x	32 bits



IMPORTANT !

Veillez noter que la valeur numérique est une valeur interne du convertisseur A/N et n'est donc pas adaptée au calcul de la température ou de la résistance. Utilisez uniquement la valeur analogique à cet effet !

Format des données = avec conversion en valeur analogique

Donnée	valeur flottante 32 bits
x	(valeur analogique) en V/A

Le **MSX-E3211** convertit immédiatement la valeur de température en **degrés Celsius (°C)** lors de la conversion en valeur analogique.

Pour plus d'informations sur le format des données, voir le **chapitre 6.3.4**.

6 Modes d'acquisition

Ce chapitre illustre comment configurer et démarrer une acquisition via l'interface web du système Ethernet MSX-E3211.

De plus, vous pouvez utiliser les fonctions Modbus ou SOAP (voir le CD MSX-E ou le téléchargement des drivers sur le site web ADDI-DATA) pour effectuer ces étapes.

6.1 Mode Auto-refresh

Dans le mode Auto-refresh, un ou plusieurs canaux peuvent être acquis. Il est possible de démarrer l'acquisition à l'aide d'un déclencheur. Sur le système MSX-E, une valeur moyenne peut être calculée directement.

- Dans l'interface web, depuis le menu à gauche, sous "I/O Configuration", sélectionnez l'élément de menu "Acquisition".

6.1.1 "Type of acquisition"

Fig. 6-1: Acquisition: type d'acquisition

The screenshot shows a web form titled "Type of acquisition". It contains three radio button options: "None", "Auto-refresh" (which is selected, indicated by a green dot), and "Sequence".

- Dans la section "Type of acquisition", sélectionnez le mode d'acquisition "Auto-refresh".

6.1.2 "Channels to be acquired"

Fig. 6-2: Acquisition: canaux à acquérir

The screenshot shows a web form titled "Channels to be acquired" with the instruction "Please select the channels you want to acquire." Below this is a table with 16 columns, each labeled "Channel" followed by a number from 0 to 15. Each column contains a small square checkbox.

Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel	Channel
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Dans la section "Channels to be acquired", sélectionnez les canaux que vous souhaitez acquérir.

6.1.3 "Average" (calcul de la valeur moyenne)

Fig. 6-3: Mode Auto-refresh : "Average"

Average

If this option is enabled each channel is acquired x times (x= Number of acquisitions > 1). Afterwards, the average value for each channel is computed.

Number of acquisitions 10

Acquisition refresh time: 1000(refresh time) * 10(average value) = 10000 millisecond

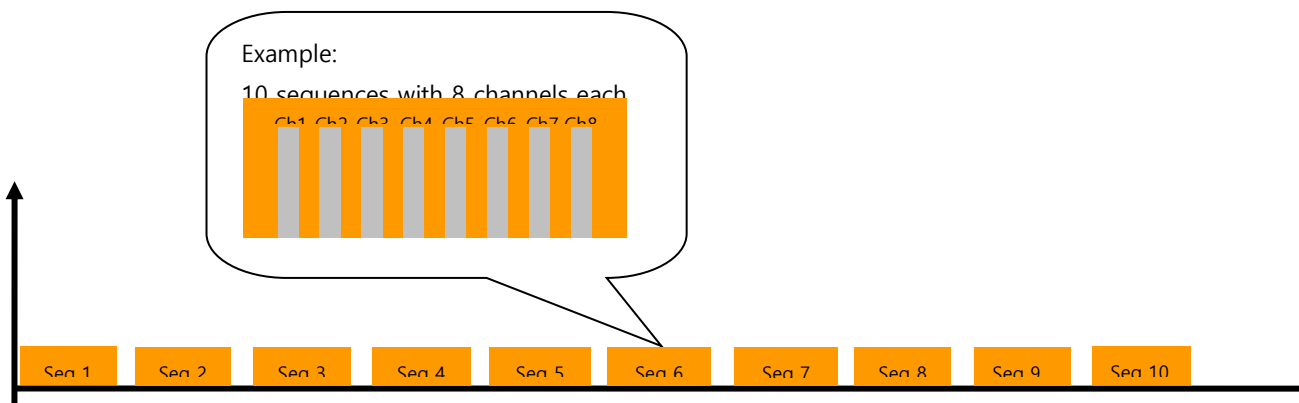
Le système MSX-E peut calculer une valeur moyenne pour chaque canal.

Dans le champ "Nombre d'acquisitions", indiquez le nombre d'acquisitions après lequel cette valeur doit être calculée.

Exemple

Le système MSX-E acquiert les canaux 1 à 8. Le champ "Nombre d'acquisitions" contient la valeur 10. Cela signifie que dix séquences s'exécutent, chaque séquence comprenant huit canaux acquis simultanément.

Fig. 6-4: Mode Auto-refresh : exemple d'acquisition



Après ces dix séquences, le système MSX-E effectue le calcul suivant :

Valeur moyenne du canal 1 = (séquence 1, valeur canal 1 + séquence 2, valeur canal 1 + ... + séquence 10, valeur canal 1) / 10

Valeur moyenne du canal 2 = (séquence 1, valeur canal 2 + séquence 2, valeur canal 2 + ... + séquence 10, valeur canal 2) / 10
...
Valeur moyenne du canal 8 = (séquence 1, valeur canal 8 + séquence 2, valeur canal 8 + ... + séquence 10, valeur canal 8) / 10

Le client réseau ne recevra pas dix paquets de données contenant chacun huit valeurs, mais seulement un paquet de données contenant les valeurs moyennes des canaux 1 à 8.

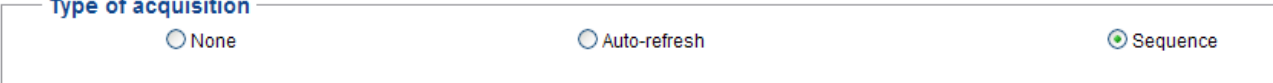
6.2 Mode Sequence

Le mode Sequence permet d'acquérir un ou plusieurs canaux. L'acquisition peut être démarrée par un déclencheur. Un délai définissable peut être appliqué entre les différentes séquences.

- Dans l'interface web, depuis le menu à gauche, sous "I/O Configuration", sélectionnez l'élément de menu "Acquisition"

6.2.1 "Type of acquisition"

Fig. 6-5: Acquisition: type d'acquisition



The image shows a configuration panel titled "Type of acquisition". It contains three radio button options: "None", "Auto-refresh", and "Sequence". The "Sequence" option is selected, indicated by a filled green circle next to it.

- Dans la section "Type d'acquisition", sélectionnez le mode d'acquisition "Sequence".

6.2.2 "Channels to be acquired"

Fig. 6-6: Acquisition : Canaux à acquérir

Channels to be acquired
Please select the channels you want to acquire.

Notes

- A void channel entry in a **Value** field means that from this field, no channel will be acquired.
- During one sequence, a channel cannot be acquired several times.

Value 0	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5	Value 6	Value 7
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Value 8	Value 9	Value 10	Value 11	Value 12	Value 13	Value 14	Value 15
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Number of channels per sequence: 0

■ Dans la section "Channels to be acquired", sélectionnez les canaux que vous souhaitez acquérir. Vous pouvez définir l'ordre des canaux. Chaque canal ne peut être acquis qu'une seule fois par séquence.

6.2.3 "Number of sequences to be acquired"

Fig. 6-7: Acquisition: Nombre de séquences à acquérir

Number of sequences to be acquired
In the field **Number of sequences**, you can define the number of sequences that should be acquired.

- Enter 0 for a **continuous acquisition**.
- The maximum value for this field is $2^{32}-1$ (4294967295)

In the field **Number of data frames**, you determine the number of sequences (1 to 4096) that should be acquired before the MSX-E system sends the data to the network via the data server.

Number of sequences

Number of data frames

Dans le champ "Nombre de séquences", saisissez le nombre de séquences à acquérir. Si la valeur est 0, l'acquisition est continue. Si la valeur est comprise entre 1 et 4 294 967 295, le nombre de séquences est prédefini.

Exemple

Pour acquérir quatre séquences, le champ "Nombre de séquences" doit contenir la valeur 4. Ainsi, lorsque vous démarrez l'acquisition (bouton "Start" dans la section "Start/stop/monitor acquisition", voir la figure suivante), quatre séquences sont acquises.

Fig. 6-8: Acquisition: Démarrer/arrêter/surveiller l'acquisition

Start/stop/monitor acquisition

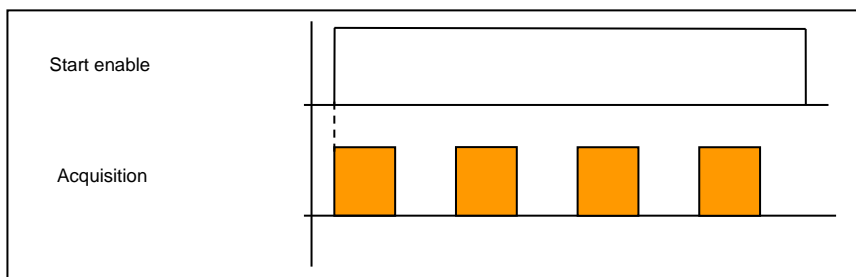
Notes:

- The **Start** button first stops any acquisition running and then starts the Sequence acquisition.
- The **Stop** button stops any acquisition running.
- The **Monitor** button uses the current configuration for the acquisition and monitors the current values on the MSX-E website.
- The **Start/Monitor** button uses the selected configuration to start an Sequence acquisition and to display the acquired values.

Number of data packets to be acquired
 Number of packets you want to retrieve (a maximum of 100,000) and display

Export data to CSV

[Start](#) [Stop](#) [Monitor](#) [Start/Monitor](#)



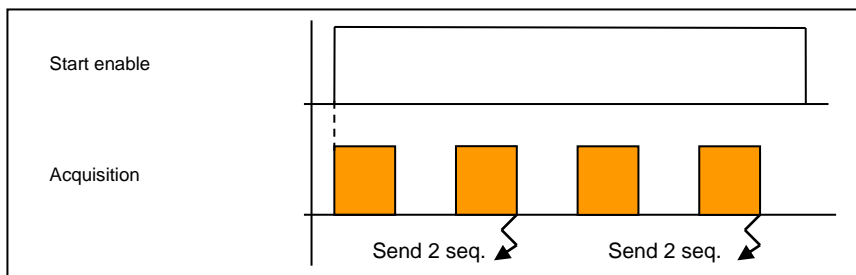
Dans le champ "Nombre de trames de données", vous définissez le nombre maximal de séquences à acquérir avant que les valeurs de mesure ne soient envoyées au système cible.

Si le système MSX-E n'a pas suffisamment de mémoire pour stocker le nombre requis de séquences, les valeurs de mesure sont envoyées plus tôt, c'est-à-dire avant que le nombre maximal de séquences à acquérir ne soit atteint. Cela permet de réduire la charge sur le réseau et les ressources CPU des systèmes MSX-E.

Exemple

Lorsque vous démarrez (voir Fig. 6.8), l'acquisition commence.

Si deux séquences sont acquises, les valeurs de mesure sont envoyées au client.



6.3 Fonctions communes

Les fonctions suivantes sont disponibles à la fois en mode Auto-refresh et en mode Sequence.

6.3.1 Temps de rafraîchissement ou délai d'acquisition

Fig. 6-9: Mode Auto-refresh : “temps de rafraîchissement de l'acquisition”

Acquisition refresh time

In the **Refresh time** field, you can set the Auto-refresh time for all channels.

From the **Refresh time unit** list, you can select the desired time unit (microsecond, millisecond or second)

Depending on the **Refresh time unit** the range allowed for the **Refresh time** varies:

Refresh time unit	Refresh time
Microsecond	1000 to 65535
Millisecond	1 to 65535
Second	1 to 65535

Refresh time

Refresh time unit

En mode Auto-refresh, le temps entre le rafraîchissement des différentes séquences est appelé temps de rafraîchissement de l'acquisition.

Fig. 6-10: Mode Sequence : “Acquisition time”

Acquisition time

In the **Acquisition time** field, you set the Sequence acquisition time for all channels.

From the **Acquisition time unit** list, you select the desired time unit (microsecond, millisecond or second).

Depending on the **Acquisition time unit** the range allowed for the **Acquisition time** varies:

Acquisition unit	Acquisition time
Microsecond	1000 to 65535
Millisecond	1 to 65535
Second	1 to 65535

Acquisition time

Acquisition time unit

Receive all data: $1000 \text{ (acquisition time)} * 1 \text{ (transfer size)} = 1000 \text{ microsecond}$

En mode Sequence, le délai correspond au temps entre l'acquisition de séquences individuelles. L'unité de ce temps de rafraîchissement ou délai peut être définie en microsecondes, millisecondes ou secondes. La plage de valeurs possibles dépend de l'unité sélectionnée :

<p>Microsecondes: 1000 à 65535</p> <p>Millisecondes: 1 à 65535</p> <p>Secondes: 1 à 65535</p>
--

6.3.2 Configuration du déclencheur (Trigger)

L'acquisition peut être démarrée par un signal externe. La configuration du déclencheur synchronisé doit être définie sur l'interface web du master et du slave.

Fig. 6-11: Acquisition : configuration du déclencheur

Trigger source	Not used
Trigger mode	One-shot
Hardware trigger active edge	Rising
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts	1
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

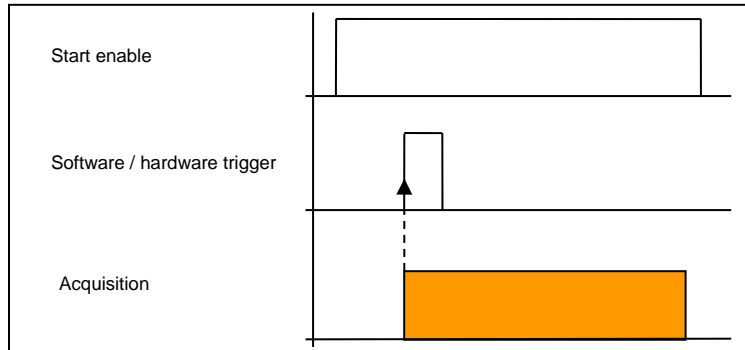
- **Source du déclencheur** : Les types de déclencheurs disponibles sont déclencheur matériel et déclencheur synchronisé.
- **Mode de déclenchement** : Si le mode "One-shot" est sélectionné, une seule acquisition démarre après un déclencheur. Si l'option "Sequence" (= "multi-shot") est activée, un nombre défini d'acquisitions démarre (voir le champ "Number of sequences per trigger").
- **Front actif du déclencheur matériel** : Type de front (montant ou descendant) que le système MSX-E utilise pour identifier un déclencheur.
- **Compteur du déclencheur matériel** : Définit le nombre de fronts après lequel une acquisition est démarrée.
- **Nombre de séquences par déclencheur** : En mode déclenchement Sequence, définit le nombre de séquences acquises après un déclencheur. La valeur doit être comprise entre 1 et 65535.

Les pages suivantes contiennent des exemples de déclencheur matériel.

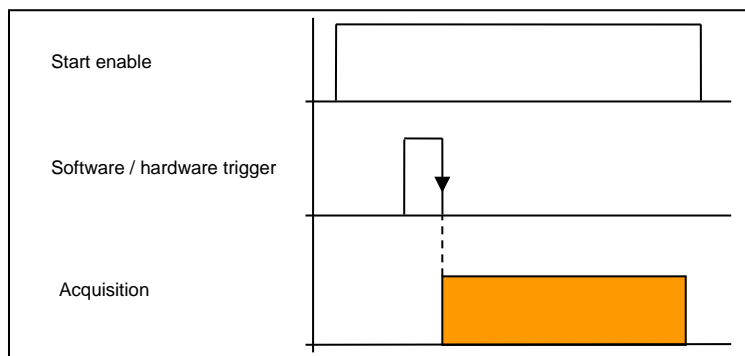
Pour plus d'informations sur les déclencheurs matériel ou synchronisés, consultez le manuel général des systèmes MSX-E (voir le lien PDF).

1) Exemples d'edges

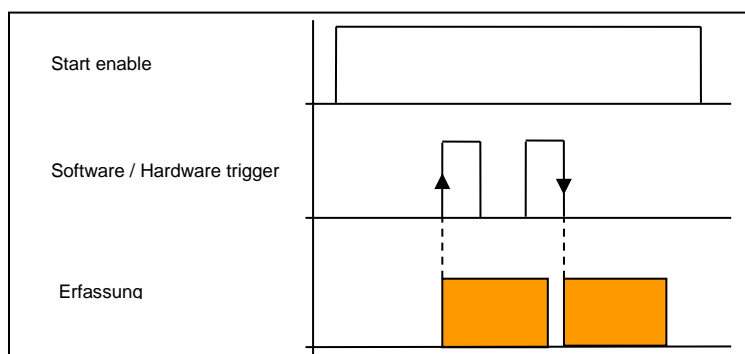
a) **Montant** : Edge montant



b) **Descendant** : Edge descendant



c) **Les deux** : Edge montant et descendant



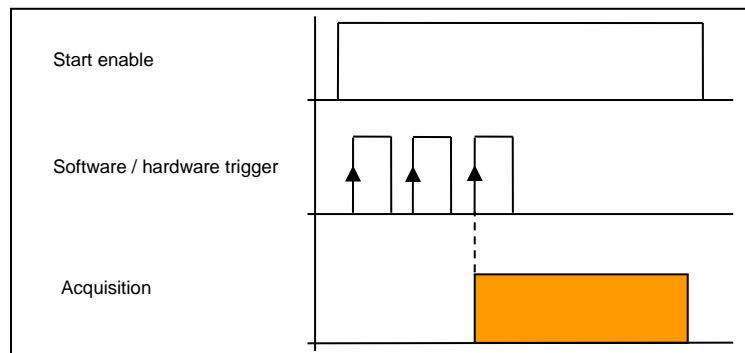
2) Exemples de déclencheurs matériels en mode "One-shot"

a) Pour démarrer l'acquisition une seule fois après trois fronts montants, vous pouvez utiliser les paramètres suivants :

Fig. 6-12: Déclencheur matériel "One-Shot" (a)

Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	One-shot
Hardware trigger active edge	Rising
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	3
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

Après le démarrage (voir Fig. 6.8), le système MSX-E attend trois edges matériels montants. Une fois ces trois edges identifiés, l'acquisition démarre.

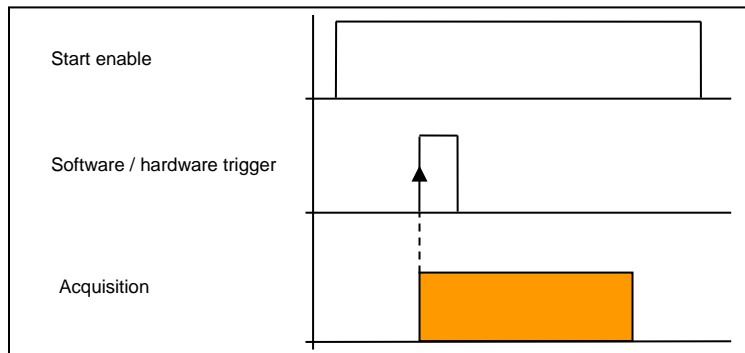


b) Avec "Hardware trigger active edge" = "Rising" et "Hardware trigger count" = 1

Fig. 6-13: Déclencheur matériel "One-Shot" (b)

Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	One-shot
Hardware trigger active edge	Rising
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	1
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

Le déclencheur démarre une seule acquisition, qui commence au premier edge matériel après le démarrage (voir Fig. 6.8).

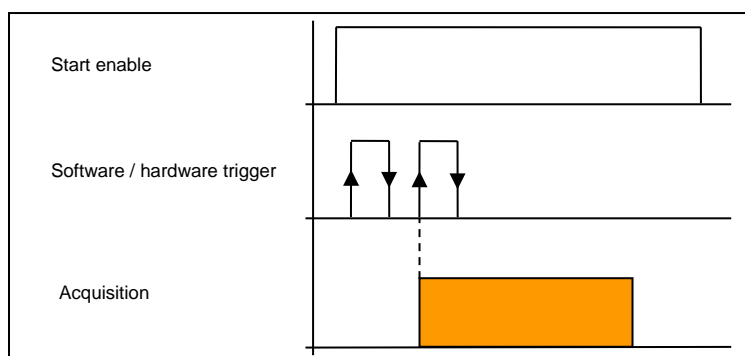


c) Avec "Hardware trigger active edge" = "Both" et "Hardware trigger count" = 3

Fig. 6-14: Déclencheur matériel "One-Shot" (c)

Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	One-shot
Hardware trigger active edge	Both
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	3
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

Après le démarrage (voir Fig. 6.8), le système MSX-E attend trois edges montants et descendants. Une fois ces trois fronts identifiés, l'acquisition démarre.

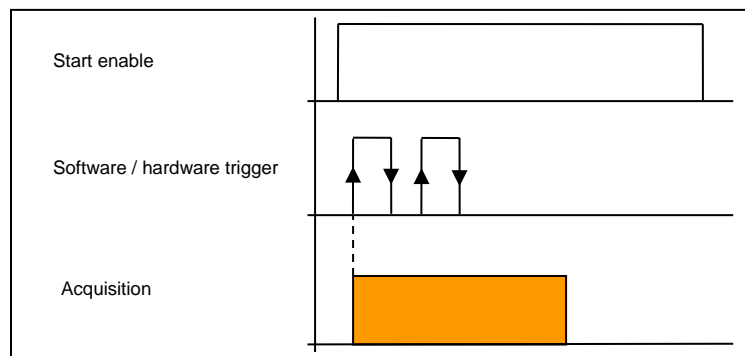


d) Avec "Hardware trigger active edge" = "Both" et "Hardware trigger count" = 1

Fig. 6-15: Déclencheur matériel "One-Shot" (d)

Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	One-shot
Hardware trigger active edge	Both
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	1
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

Si plusieurs edges se produisent après le démarrage (voir Fig. 6.8), l'acquisition est déclenchée au premier edge. Les edges suivants sont ignorés.

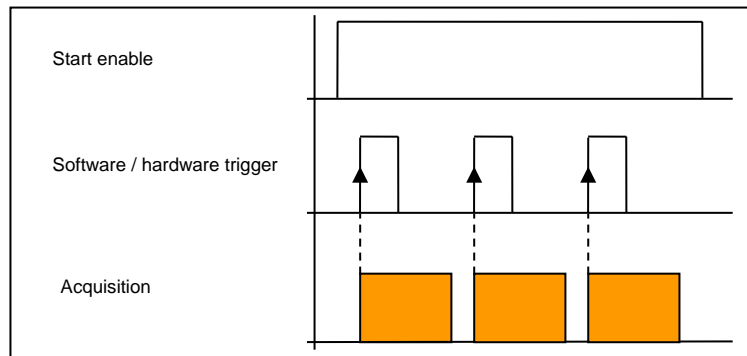


3) Exemples de déclencheurs matériels en mode "Sequence"

a) Pour démarrer chaque acquisition après un front montant, vous pouvez utiliser les paramètres suivants :

Fig. 6-16: Déclencheur matériel "Sequence" (a)

Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	Sequence
Hardware trigger active edge	Rising
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	1
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

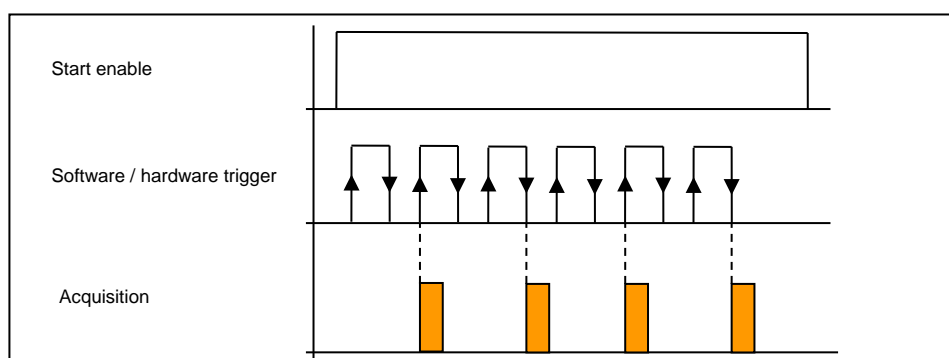


b) Avec "Hardware trigger active edge" = "Both" et "Hardware trigger count" = 3

Fig. 6-17: Déclencheur matériel "Sequence" (b)

Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	Sequence
Hardware trigger active edge	Both
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	3
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	1

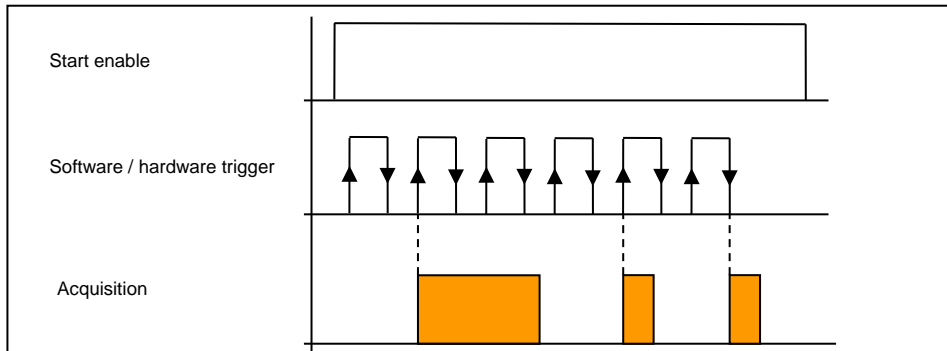
Après le démarrage (voir Fig. 6.8), l'acquisition démarre après trois fronts montants et descendants. À la fin de cette séquence, la séquence suivante démarre après trois fronts montants et descendants, et ainsi de suite.





IMPORTANT !

Les edges qui se produisent pendant une acquisition sont ignorés. Seuls les edges survenant après la fin d'une acquisition sont pris en compte (voir les exemples précédents et suivants).

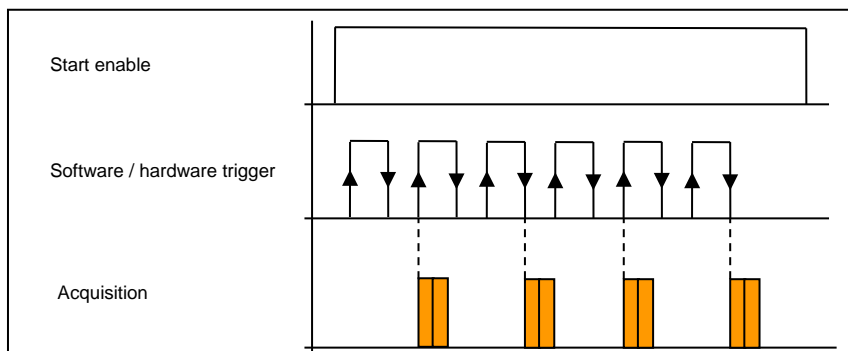


c) Paramètres correspondant à l'exemple 2, à l'exception du champ "Nombre de séquences par déclencheur" = 2

Fig. 6-18: Déclencheur matériel "Sequence" (c)

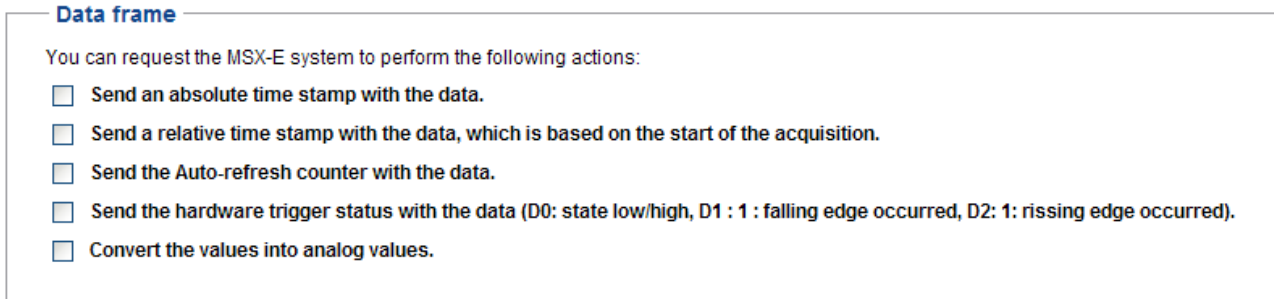
Trigger source	Hardware trigger
Trigger mode	Sequence
Hardware trigger active edge	Both
Hardware trigger count Number of trigger events before the acquisition starts.	3
Number of sequences per trigger Number of sequences to be acquired after each trigger event	2

Après chaque déclencheur, deux séquences sont acquises.



6.3.3 "Data frame" (données supplémentaires)

Fig. 6-19: Acquisition : Trame de données



Par défaut, seules les valeurs d'acquisition sont envoyées au client.

Cependant, des informations supplémentaires peuvent également être transmises si vous activez les options suivantes :

- **Envoyer un horodatage absolu avec les données** : un horodatage contenant la date de l'acquisition est envoyé.
- **Envoyer un horodatage relatif avec les données** : la date de l'horodatage est relative au point de départ 0 de l'acquisition.
- **Envoyer le compteur Auto-refresh (ou "Sequence counter") avec les données** : la valeur du compteur Auto-refresh ou Sequence est envoyée. En mode Auto-refresh, toutes les séquences ne sont pas acquises, la suite des valeurs du compteur peut donc être incomplète (ex. : 1, 3, 7). En mode Sequence, toutes les séquences sont acquises, la suite des valeurs est donc complète (1, 2, 3, etc.).
- **Envoyer l'état du déclencheur matériel avec les données** : l'état actuel du déclencheur matériel est indiqué, par exemple si un front montant ou descendant s'est produit. Convertir les valeurs en valeurs analogiques : Avec cette option, le système MSX-E convertit immédiatement les valeurs brutes dans l'unité correcte. Cette unité dépend du type de système.

Avec un **MSX-E3211**, l'unité est le degré Celsius (°C).

Comme cette conversion utilise le processeur du MSX-E, la vitesse d'envoi peut être légèrement réduite.



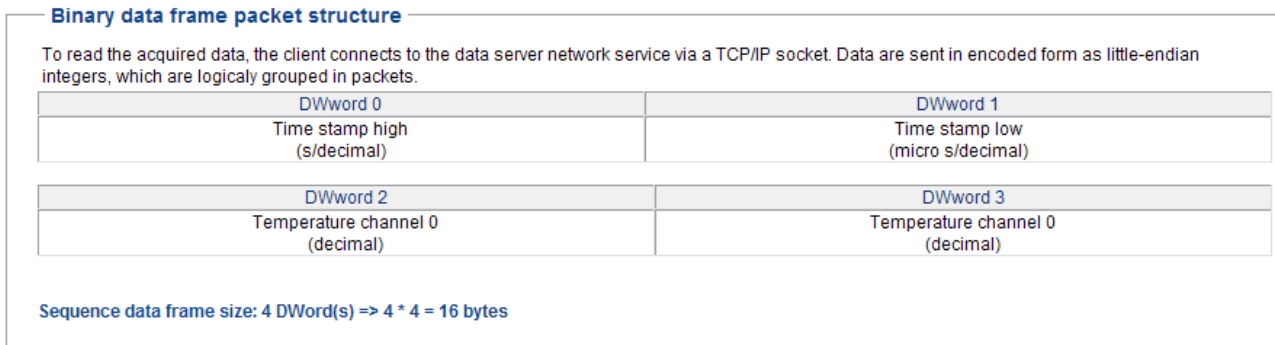
IMPORTANT !

La valeur numérique est une valeur interne du convertisseur A/N et ne convient pas au calcul de la température ou de la résistance.

Utilisez uniquement la **valeur analogique** pour ce type de calcul.

6.3.4 “Binary data frame packet structure” (format des paquets)

Fig. 6-20: Acquisition : Structure binaire des paquets de données



Le système MSX-E envoie les données sur le réseau vers un ou plusieurs clients. Afin que le client puisse interpréter correctement les valeurs, celles-ci sont formatées. Ce format est appelé structure binaire de trame de données. Toutes les valeurs de mesure ainsi que les données supplémentaires (par exemple l'horodatage) forment un groupe de valeurs appelé paquet.



IMPORTANT !

Le système MSX-E envoie les paquets au format Intel (Little Endian).

For more information on the data format, see Chapter 5.1.2.

Exemple

Un paquet peut contenir une valeur de compteur et huit valeurs de mesure. Le système MSX-E envoie toujours un ou plusieurs de ces paquets. Le client de réception doit être programmé de manière à pouvoir recevoir un paquet et l'interpréter correctement.

7 Données techniques et valeurs limites

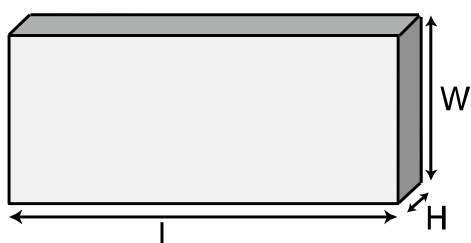
7.1 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Le système Ethernet MSX-E3211 est conforme à la directive européenne CEM. Les tests ont été réalisés par un laboratoire certifié conformément à la norme de la série EN 61326 (IEC 61326). Les valeurs limites définies par la directive CEM pour un environnement industriel sont respectées.

Le rapport d'essai CEM correspondant est disponible sur demande.

7.2 Structure mécanique

Fig. 7-1: MSX-E3211 : Dimensions



220,4 mm (L) × 140 mm (l) × 50 mm (H)

Poids :	950 g
	1010 g (avec MX-Rail)

Fig. 7-2: MSX-E3211 : Vue de dessus



7.3 Versions

Le système Ethernet **MSX-E3211** est disponible dans les versions suivantes :

Table 7-1: MSX-E3211 : Versions

Version	Caractéristiques
MSX-E3211-TC-16	pour 16 thermocouples (TC)
MSX-E3211-TC-8	pour 8 thermocouples (TC)
MSX-E3211-RTD-16	pour 16 sondes de température à résistance (RTD)
MSX-E3211-RTD-8	pour 8 sondes de température à résistance (RTD)

Le nom exact de la version se trouve sur l'étiquette signalétique de votre système Ethernet (voir aussi chapitre 1.1 du manuel général MSX-E).

7.4 Valeurs limites

Altitude :	2000 m au-dessus du niveau de la mer
Température de fonctionnement :	-40 °C à +85 °C
Température de stockage :	-40 °C à +85 °C

Humidité relative (installation intérieure) :	50 % à +40 °C 80 % à +31 °C (La formation de glace par condensation doit être évitée)
Alimentation :	
Tension nominale :	24 VDC
Tension d'alimentation :	18-30 V
Consommation (à 24 V):	140 mA (±10 %)
Sécurité :	
Indice de protection :	IP 65 ¹
Isolation optique:	1000 V

**IMPORTANT !**

Après le démarrage, le système MSX-E doit chauffer pendant au moins **15 minutes** afin d'atteindre une température interne stable.

7.4.1 Ethernet

Nombre de ports :	2
Isolation optique :	1000 V
Longueur de câble :	150 m (max. pour CAT5E UTP)
Débit :	10 Mbps (auto-négociation) 100 Mbps (auto-négociation)
Protocoles :	10Base-T selon IEEE 802.3 100Base-TX selon IEEE 802.3
Adresse MAC :	00:0F:6C:##:##:## (unique pour chaque appareil)

7.4.2 Entrée trigger

Entrée trigger 24 V

Nombre d'entrées	1
Filtre / protection :	filtre passe-bas / diode transorb
Isolation optique :	1000 V (via optocoupleurs)
Tension nominale:	24 VDC

¹ The degree of protection is only provided when the relevant protection caps are used.

Tension d'entrée :	0-30 V
Courant d'entrée :	11 mA typ. (tension nominale)
Fréquence max :	2 MHz (tension nominale)
Niveaux logiques :	U _{Hmax} : 30 V U _{Hmin} : 19 V U _{Lmax} : 14 V U _{Lmin} : 0 V

Entrée trigger 5 V (option)

Nombre d'entrées :	1
Filtre / protection :	filtre passe-bas / diode transorb
Isolation optique :	1000 V (via optocoupleurs)
Tension nominale :	5 V
Tension d'entrée :	0-5 V
Courant d'entrée :	12 mA typ. (tension nominale)
Fréquence max :	1 MHz (tension nominale)
Seuil de signal :	2.2 V typ.

7.4.3 Entrée / sortie synchro

Nombre d'entrées :	1
Nombre de sorties :	1
Isolation optique :	1000 V
Type de sortie :	RS422
Niveau driver (master) V _{A-B} :	≤ -1.5 V (bas) ≥ 1.5 V (haut)
Niveau récepteur (slave) V _{A-B} :	≤ -200 mV (bas) ≥ 200 mV (haut)

7.4.4 Entrées capteurs de température

Nombre d'entrées	8 (MSX-E3211-x-8) 16 (MSX-E3211-x-16) (2 par connecteur M12 / masse commune)
Résolution :	24 bits
Fréquence réelle d'acquisition :	voir tableau 7-2
Source de courant :	~ 200 µA (calibrée en interne)

Précision RTD:	voir tableau 7-3
Précision TC:	voir tableau 7-4

Table 7-2: Fréquence réelle d'acquisition

Fréquence réelle d'acquisition		
Sur 1 canal	Sur 2 canaux	Fréquence d'échantillonnage (sélectionnable par logiciel)
2,37 Hz	1,585 Hz	5 Hz
4,73 Hz	3,154 Hz	10 Hz
9,37 Hz	6,243 Hz	20 Hz
18,9 Hz	12,6 Hz	40 Hz
37,35 Hz	24,89 Hz	80 Hz
73 Hz	48,65 Hz	160 Hz
145 Hz	96,8 Hz	320 Hz
276,4 Hz	184,26 Hz	640 Hz
407,83 Hz	271,96 Hz	1 kHz
788 Hz	525,48 Hz	2 kHz

Table 7-3: Précision RTD

Précision RTD (Pt100)	Fréquence d'échantillonnage
-0.6 à 0.6 °C	≤ 20 Hz
-0.6 à 0.6 °C	≤ 500 Hz
-0.6 à 0.6 °C	≤ 1 kHz
-0.6 à 0.6 °C	≤ 2 kHz

Table 7-4: Précision TC

Précision TC avec CJC (types J, K)	Fréquence d'échantillonnage
-0.8 à 0.8 °C	≤ 20 Hz
-0.8 à 0.8 °C	≤ 500 Hz
-1.2 à 1.2 °C	≤ 1 kHz
-1.3 à 1.3 °C	≤ 2 kHz

7.5 Propriétés spécifiques des capteurs

Les propriétés spécifiques des capteurs ont été mesurées dans les conditions suivantes :

Altitude :	180 m au-dessus du niveau de la mer
Température ambiante :	+25 °C
Humidité :	70 %

8 Annexe

8.1 Glossaire

Buffer (tampon)

Le tampon est utilisé pour le stockage temporaire d'informations qui ne seront nécessaires qu'ultérieurement.

Cascading (mise en cascade)

La mise en cascade consiste à connecter plusieurs éléments similaires entre eux afin d'augmenter leur effet individuel. Les éléments doivent être compatibles entre eux, de sorte que les sorties d'un élément correspondent aux entrées du suivant en termes de valeurs et de fonctionnement.

Counter (compteur)

Un compteur est un circuit qui compte des impulsions ou mesure la durée d'impulsions.

Data acquisition (acquisition de données)

L'acquisition de données consiste à collecter des informations provenant de sources telles que des capteurs et des transducteurs de manière précise, rapide et organisée. Les systèmes modernes convertissent ces informations en données numériques pouvant être stockées et traitées par un ordinateur.

Digital signal (signal numérique)

Un signal numérique est une représentation numérique d'une valeur ou d'une information variable. Les signaux numériques sont constitués d'un nombre fini de valeurs. La plus petite

différence possible entre deux valeurs numériques est appelée résolution. Les signaux numériques sont discontinus en valeur et dans le temps.

EMC (CEM)

= Compatibilité électromagnétique
Selon la norme VDE 0870 : La compatibilité électromagnétique est la capacité d'un équipement électrique à fonctionner correctement dans son environnement électromagnétique sans perturber cet environnement ni les équipements qui s'y trouvent.

Ethernet

Ethernet est un système de bus en bande de base initialement développé pour connecter des mini-ordinateurs.

Il est basé sur la méthode d'accès CSMA/CD. Le support de transmission peut être un câble coaxial ou une paire torsadée.

Les vitesses de transmission sont de 10 Mbit/s (Ethernet), 100 Mbit/s (Fast Ethernet) et 1 Gbit/s ou 10 Gbit/s (Gigabit Ethernet).

Cette technologie de réseau local (LAN) est normalisée depuis 1985 (IEEE 802.3 et ISO 8802-3). Aujourd'hui, Ethernet est largement utilisé dans les environnements industriels, notamment en automatisation. Après avoir rendu possibles même des exigences temps réel très strictes et adapté la technologie des équipements (câbles de bus, panneaux de connexion, boîtiers de

jonction) aux conditions difficiles de l'environnement industriel, Ethernet est désormais de plus en plus utilisé également dans les zones de terrain de la technologie d'automatisation.

Ground line (ligne de masse)

Les lignes de masse ne doivent pas être considérées comme des retours sans potentiel. Différents points de masse peuvent présenter de faibles différences de potentiel. Cela est particulièrement vrai avec des courants élevés et peut provoquer des erreurs dans les circuits haute résolution.

IEC (Commission électrotechnique internationale)

Organisme affilié à l'ISO qui définit des normes pour les composants et équipements électrotechniques.

Input level (niveau d'entrée)

Le niveau d'entrée est le rapport logarithmique entre deux grandeurs électriques du même type (tension, courant ou puissance) au niveau de l'entrée du signal d'une unité réceptrice quelconque. Cette unité est souvent configurée comme un niveau logique par rapport à l'entrée du circuit. La tension d'entrée correspondant au logique « 0 » se situe entre 0 V et 15 V, et la tension correspondant au logique « 1 » se situe entre 17 V et 30 V.

IP degree of protection (indice de protection IP)

La norme IP définit le degré de protection d'un

système contre la poussière et l'eau. Le premier chiffre après « IP » (par exemple 6 dans IP 65) indique le degré de protection contre la pénétration d'objets solides dans le boîtier. Le second chiffre indique le degré de protection contre la pénétration de liquides dans le boîtier.

Dans IP 65, les chiffres 6 et 5 signifient : 6 = protection totale contre le contact avec des pièces mobiles et contre la pénétration de saleté ; 5 = protection contre les jets d'eau provenant de toutes directions.

Dans IP 40, le chiffre 4 correspond à : protection contre le contact avec de petits objets et contre les corps étrangers de petite taille (supérieurs à 1 mm). Le chiffre 0 signifie qu'il n'y a aucune protection.

Level (niveau logique)

Les niveaux logiques sont définis pour le traitement et l'affichage de l'information. Dans les commutateurs binaires, ce sont les tensions qui représentent les valeurs numériques. Les deux plages de tension, « H » (haut) et « L » (bas), véhiculent l'information. La plage « H » se rapproche de plus l'infini et correspond au niveau numérique 1. La plage « L » se rapproche de moins l'infini et correspond au niveau numérique 0.

Limit value (valeur limite)

Le dépassement des valeurs limites, même pendant un court instant, peut entraîner la destruction du composant ou une perte temporaire de fonctionnement.

Adresse MAC (Media Access Control)

Il s'agit de l'adresse matérielle des composants réseau utilisée pour les identifier de manière unique au sein du réseau.

Isolation optique

L'isolation optique signifie qu'aucun courant électrique ne circule entre le circuit à mesurer et le système de mesure.

Circuit de protection

Un circuit de protection est installé côté actionneur pour protéger l'électronique de commande et assurer une sécurité CEM adéquate. Le circuit de protection le plus simple consiste à connecter une résistance en parallèle.

Résolution

La résolution indique la précision avec laquelle un signal ou une valeur est représenté(e) dans l'ordinateur.

Court-circuit

Un court-circuit existe entre deux bornes d'un circuit électrique si la tension entre ces bornes est nulle.

SOAP (Simple Object Access Protocol)

SOAP est un protocole extensible simple permettant l'échange d'informations dans des environnements distribués. Il définit des messages XML pouvant être échangés entre applications hétérogènes via HTTP. SOAP est indépendant des systèmes d'exploitation et peut être intégré dans les structures Internet

existantes, y compris les concepts d'automatisation basés sur Ethernet TCP/IP. SOAP repose sur des appels de procédures à distance (RPC) et XML. Cela permet d'appeler et d'utiliser des fonctions provenant d'autres plateformes depuis n'importe quel point du réseau. Les données résultantes peuvent également être renvoyées au format XML, ce qui permet une capacité de calcul distribuée et un stockage non redondant dans les systèmes distribués.

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

TCP/IP est une famille de protocoles réseau, souvent simplement appelée protocole Internet. Les ordinateurs faisant partie du réseau sont identifiés via leurs adresses IP. UDP est un autre protocole de transport appartenant au groupe principal de cette famille de protocoles.

Trigger (déclencheur)

Un déclencheur est une impulsion ou un signal utilisé pour démarrer ou arrêter une tâche spécifique. Les déclencheurs sont souvent utilisés pour contrôler l'acquisition de données.

UDP (User Datagram Protocol)

UDP est un protocole réseau minimal sans connexion, faisant partie de la couche transport dans la famille de protocoles Internet. Le rôle d'UDP est de garantir que les données transmises sur Internet atteignent la bonne application.

8.2 Index

Modes d'acquisition	36	Consignes de sécurité	12
Mode Auto-refresh	36	Données techniques	51
Mode Sequence	38	Description des fonctions	26
Schéma	16	Capteurs de température	17
Brève description	15	Sondes de température à résistance	17
Exemples de connexion	29	Thermocouples	18
Capteurs RTD	30	Horodatage	49
Capteurs TC	29	Déclencheur	42
Réglementations spécifiques au pays	13	Configuration	42
Dimensions	51	Déclencheur matériel	44
CEM	43	Mise à jour	14
Fonctions	15	Driver	14
Glossaire	57	Firmware	14
Manipulation	14	Manuel	14
Utilisation prévue	11	Restrictions d'utilisation	11
Valeurs limites	52	Utilisateur	12
Format des paquets	50	Qualification	12
Affectation des broches	26	Versions	52
Entrées RTD	28	Interface web	32
Entrées TC	26	I/O Configuration	32

9 Contact et support

Vous avez des questions ? Écrivez-nous ou appelez-nous :

Adresse : ADDI-DATA GmbH
Airpark Business Center
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmünster
Germany

Téléphone : +49 7229 1847-0

Fax : +49 7229 1847-222

E-mail : info@addi-data.com

Téléchargement du manuel et des logiciels depuis Internet :

www.addi-data.com