

Twido AS-Interface TWDNOI10M3

INTRODUCTION

Scope

This instruction bulletin provides brief operating instructions for the Twido AS-Interface module. For details, see the Twido AS-Interface module User Manual.

Module Compatibility

The Twido AS-Interface master module TWDNOI10M3 can be used with all Twido CPU with expansion modules. Use CPU module (TWDLCAA24DRF, TWDLMDA20/40...) with firmware version 2.0 or higher. Use TwidoSoft version 2.0 or higher.

NOTE: Note that the Twido AS-Interface master module cannot be used with the 10 & 16 I/O CPU (TWDLCAA10DRF, TWDLCAA16DRF).

SPECIFICATIONS

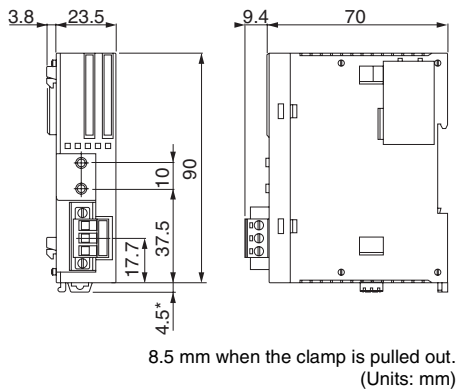
General Specifications	
Operating temperature	0 to 55 °C (operating ambient temperature)
Storage temperature	-25 to +70 °C
Relative Humidity	Level RH1, 30 to 95% (non-condensing)
Pollution Degree	2 (IEC60664)
Degree of Protection	IP20
Corrosion Immunity	Free from corrosive gases
Altitude	Operations: 0 to 2 000 m (0 to 6 565 feet) Transport: 0 to 3 000 m (0 to 9 840 feet)
Vibration resistance	When mounted on DIN rail: 10 to 57 Hz amplitude 0.075 mm, 57 to 150 Hz acceleration 9.8/sec2 (1G) 2 hours per axis on each of three mutually perpendicular axes. When mounted on a panel surface: 2 to 25 Hz amplitude 1.6 mm, 25 to 100 Hz acceleration 39.2 m/sec2 (4G) 90 minutes per axis on each of three mutually perpendicular axes.
Shock resistance	147 m/sec2 (15G), 11 ms duration, 3 shocks per axis on three mutually perpendicular axes (IEC 61131)

Function Specifications		
External power supply		Dedicated power supply (AS-Interface power supply) Rated voltage 29.5 to 31.6 V DC
AS-Interface current draw		110 mA max. 65 mA (normal operation)
Connector	Type No. (on motherboard)	MSTB2.5/3-GF-5.08BK (Phoenix Contact)
	Insertion/removal Durability	100 times min.
Internal current draw		5 V DC : 80 mA (max 450mA/CPU) 24 V DC : 0 mA
Internal Power Consumption		540 mW (24 V DC)
Effect of incorrect Connection		No damage
Weight		85 g

Communication Specifications	
Maximum Bus Cycle	5 ms max. (at 31 Slaves) 10 ms max. (Use 62 Slaves)
Maximum Number of Slaves	31 slaves (with standard slaves) 62 slaves (with A/B slaves)
Maximum Length of AS-Interface Bus	100 m (Without repeater or extender) 300 m (With repeaters or extenders)
Maximum Numbers of I/O	124 IN + 124 Out (With standard Slaves) 248 In + 186 Out (With A/B Slaves)
Maximum Numbers of Analogue Slaves	7 analogue Slaves max.

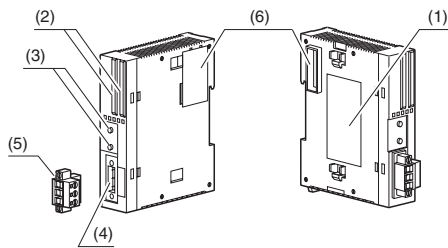
DESCRIPTION

Dimensions



DESCRIPTION (CONT'D)

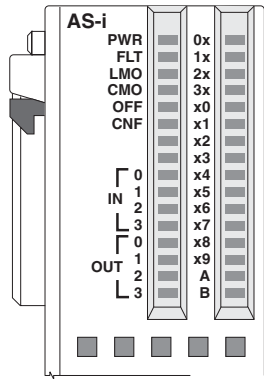
Parts description



- (1) Module label
Indicates the module Type No. and specifications.
- (2) LED indicator
- (3) Pushbutton
- (4) AS-Interface cable connector
Installs the AS-Interface cable terminal block (5).
- (5) Cable terminal block
Connects AS-Interface bus cable.
- (6) Expansion connector
Connects to the CPU and other I/O modules.

Front-Panel LED Indicators an Pushbuttons

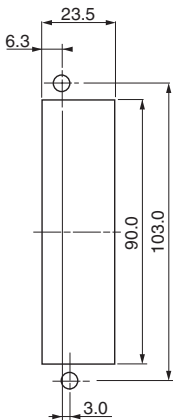
For details on LED Indicators, see the User Manual.



Status LEDs	
PWR	Indicates the power supply status on the master module. When adequate power is supplied to the master module, the LED lights.
FLT	Indicates the configuration status. When configuration is incorrect, the LED lights.
LMO	Lights when the master is operating in local mode.
CMO	Lights when the master module is operating in configuration mode.
OFF	Lights when the master is operating in offline mode (offline status).
CNF	Flashes during initialisation.
IN/OUT LEDs	
IN [0-3]	Indicates the input status of a slave.
OUT [0-3]	Indicates the output status of a slave.
Address LEDs	
0x-3x	Indicates slave position in decimal.
x0-x9	Indicates slave position in unit. (ex: 1x +x3 for slave in position 13.)
A or B:	Indicates "A slave" or "B slave".
Status	
On	Slave address is active.
Flashing	Address is not used. (ex: Slave is not connected at the address.)
Off	AS-Interface bus cannot be used. (ex: AS-Interface power supply failure.)
Front-Panel Pushbuttons	
Pushbuttons (PB1, PB2) are used to change operating mode, to set configuration and to change address of slaves indicated on the LED. There are two pushbutton push functions: long push and short push. For further details on pushbuttons, see the User Manual.	
Long push	(Push 3 sec or more) Long push is used to change operating mode (For details, see the User Manual.)
Short push	(Push 0.5 sec or less) Short push is used to change the address of the slave indicated on the LED. Short push PB1: Address increments by 1. Short push PB2: Address decrements by 1.

Mounting Hole Layout for Direct Mounting on Panel Surface

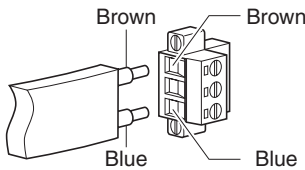
Make mounting holes of Ø 4.3 mm as shown below and use M4 screws (6 or 8 mm) to mount the master module.



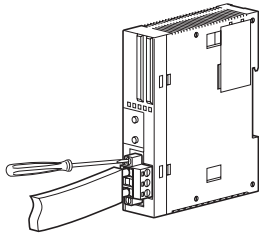
WIRING INSTRUCTIONS

AS-Interface cable connection

Perform wiring with the terminal block removed from the master module. For AS-Interface, the brown cable is (+), and the blue cable is (-). Earth will have to wired to black terminal (using AWG wire - 1.30 mm2). Wire according to colours indicated on the terminal block. Screwdriver: SZS 0.6 x 3.5 (Phoenix Contact) Tightening torque: 0.5 to 0.6 N-m



After connecting the terminal block to the connector, secure it using the screws. Tightening torque: 0.3 to 0.5 Nm



Cables for master module

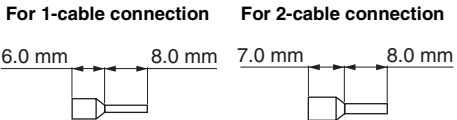
Cable colors are defined by polarity: + is brown and - blue. When standard AS-Interface cable is used, sheathing is yellow for power supply and data transmission.

Cable	Description	Diagram
Standard AS-Interface Cable	Color: Yellow Conductor cross section: 1.5 mm ²	
Two-Wire Flat Cable or Solid Wire	Conductor cross section: Stranded wire: 0.5 to 1.0 mm ² Solid wire: 0.75 to 1.5 mm ² AWG: 20 to 16	

Standard AS-Interface cable:
XZ CB1.....1 (Sheath: EPDM)
XZ CB1.....1H (Sheath: TPE)

Ferrule dimensions

Ferrules should be used for security of stranded wire or two-wire connections. To crimp the ferrules indicated below, use a special crimping tool: AT1 TRIF01.



Cross section (mm ²)	For 1-cable connection	For 2-cable connection
0.5	DZ5 CE005D	-
0.75	DZ5 CE007D	AZ5 DE007
1.5	DZ5 CE015D	AZ5 DE015D

Precautions when connecting modules

Two Twido AS-Interface master module can be connected per CPU module with expansion capabilities. 4 or 7 expansions modules can normally be connected to the CPU with expansion capability , but where the AS-Interface master module(s) are used, the limitation is done by the total expansion modules consumption. The total expansion modules consumption connected to the CPU must always remain under 450mA.

POWER SUPPLY REQUIREMENTS

One power supply is required for each network (or each master). Use 30 V DC dedicated power supplies carrying the AS-Interface mark (AS-Interface power supply). There should be a common power switch for both CPU module power supply and AS-Interface power supply to ensure that both are turned on and off simultaneously. For detail, see the User Manual.

SAFETY

General Safety Precautions

Special expertise is required in the use of Twido modules.

- Read this instruction sheet and the User Manual to check procedure before starting installation, wiring, operation, maintenance or inspection of the Twido.
- This instruction sheet should be kept by the end user.
- All Twido modules are manufactured conforming to the rigorous Schneider Electric quality control procedures, but users should add backup or failsafe provision to the control system in applications where severe damage or personal injury may result in the event of Twido failure.
- Install the Twido module following the instructions in this sheet and in the User Manual. Incorrect installation will result in failure or malfunction of the Twido.
- Ensure that operating conditions are as described in the User Manual. If you are uncertain about specifications, contact Schneider Electric.
- Install the Twido module only in environments described in the User Manual. Do not use the Twido in locations where it is subjected to high temperature, high humidity, condensation, corrosive gases or excessive shocks.
- The environment for use of Twido module is "Pollution degree 2." This refers to a degree of pollution in the microenvironment that determines the effect of pollution on the insulation.
- Pollution degree 2 defines "Only non-conductive pollution occurs except that occasionally a temporary conductivity caused by condensation is to be expected." Do not use the Twido modules in environments inferior to those specified in IEC 60664-1.
- Use wires of the correct size according to voltage and current requirements. Tighten terminal screws to the specified tightening torque of 0.5 to 0.6 Nm (4.44 to 5.33 lb-in).
- Use an IEC 60127 approved fuse conforming to voltage and current requirements on the CPU module power line and on CPU module and output module output circuits (recommended fuses: small fuse 5x20 mm slow-blow type 21 8000 series/Type T). This is a requirement when equipment incorporating the Twido plc is destined for Europe.
- Use an EU-approved circuit breaker. This is a requirement when equipment incorporating the Twido plc is destined for Europe.
- In this instruction sheet, safety precautions are categorized in order of importance as Warnings and Cautions, as follows:

⚠ WARNING

EXPLOSION HAZARD

- This equipment is suitable for use in Class 1, Division 2, Groups A, B, C, D or non-hazardous locations only.
- Substitution of components may impair suitability for Class 1, Division 2.
- Do not disconnect equipment unless power has been switched off or the area is known to be non-hazardous.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury or equipment damage.

⚠ WARNING

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK OR FIRE

- Turn off all power before starting installation, removal, wiring, maintenance or inspection of the Twido system.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury or equipment damage.

⚠ WARNING

UNINTENDED EQUIPMENT OPERATION

- Turn off power to the Twido plc before starting installation, removal, wiring, maintenance or inspection of the Twido plc.
- Emergency stop and interlocking circuits must be configured in the Twido software program.
- If relays or transistors in Twido output modules should fail, outputs may remain on or off. For output signals that could cause serious accidents, provide a monitor circuit external to the Twido plc.
- Never attempt to dismantle, repair or modify Twido modules.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury or equipment damage.

⚠ CAUTION

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, ARC FLASH OR FIRE

- The Twido plc is designed for installation in an enclosure only. Do not install the Twido module outside an enclosure.
- Prevent metal fragments and pieces of wire from dropping into the Twido housing. Ingress of foreign bodies may cause fire hazard, damage or malfunction.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

Twido AS-Interface TWDNOI10M3

INTRODUCTION

But de ce document

Cette instruction de service présente un résumé des consignes d'exploitation du module maître Twido AS-Interface. Pour de plus amples détails, veuillez vous reporter au Manuel de l'Utilisateur du module Twido AS-Interface.

Intéropérabilité du Module

Le module maître Twido AS-Interface TWDNOI10M3 peut être utilisé avec toutes les bases Twido supportant des modules d'extensions. Utiliser les bases (TWDLCAA24DRF, TWDLMDA20/40...) avec une version de firm-ware égale ou supérieure à 2.0 et une version de Twidosoft égale ou supérieure à 2.0.

Remarque: Le module AS-Interface Twido ne peut pas être utilisé avec les bases compactes TWDLCAA10DRF/16DRF.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

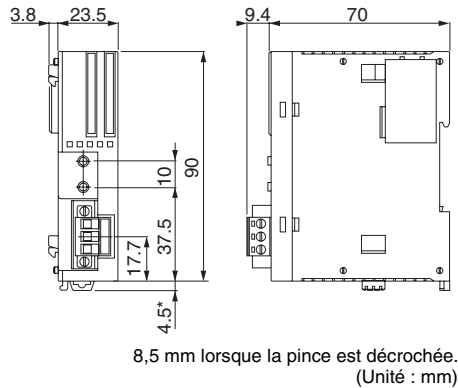
Caractéristiques Générales	
Température de fonctionnement	0 to 55 °C (température ambiante de fonctionnement)
Température de stockage	-25 à + 70 °C
Humidité relative	Niveau RH1, 30 à 95% (sans-condensation)
Degré de pollution	2 (IEC60664)
Degré de protection	IP20
Tenue à la corrosion	Exempt de gaz corrosifs
Altitude	Fonctionnement : 0 à 2000 m (0 à 6565 pieds) Transport : 0 à 3000 m (0 to 9840 pieds)
Tenue aux vibrations	En montage sur rail DIN : 10 à 57 Hz amplitude 0,075 mm, 57 à 150 Hz accélération 9,8/sec2 (1G) 2 heures par axe sur chacun des axes mutuellement perpendiculaires En montage sur panneau : 2 à 25 Hz amplitude 1,6 mm, 25 à 100 Hz accélération 39,2 m/sec2 (4G) 90 minutes par axe sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
Tenue aux chocs	147 m/sec2 (15G), durée 11 msec., 3 chocs par axe sur les trois axes mutuellement perpendiculaires (IEC 61131)

Caractéristiques des Fonctions	
Alimentation externe	Alimentation dédiée (Alimentation AS-Interface) Tension nominale 29,5 à 31,6 V DC
Consommation du module maître	110 mA max. 65 mA (fonctionnement normal)
Connecteur	N° de Type (sur la carte mère) MSTB2.5/3-GF-5.08BK (Phoenix Contact)
	Durabilité Connexion/Déconnexion 100 fois minimum
Courant absorbé	5 V DC : 80 mA (max 450mA/base) 24 V DC : 0 mA
Puissance dissipée interne	540 mW (24 V DC)
Effet d'un mauvais raccordement	Absence de dommage
Poids	85 g

Caractéristiques de Communication	
Cycle du bus maximal	5 ms max. (à 31 esclaves) 10 ms max. (à 62 esclaves)
Nombre maximal d'esclaves	31 esclaves (avec esclaves standards) 62 esclaves (avec esclaves A/B)
Longueur maximale du bus	100 m (sans répéteur ou extenseur) 300 m (avec répéteurs ou extenseurs)
Nombre maximal d'E/S	124 entrées + 124 sortie (avec esclaves standards) 248 entrées + 186 sorties (avec esclaves A/B)
Nombre maximal d'esclaves analogiques	7 esclaves analogiques max.

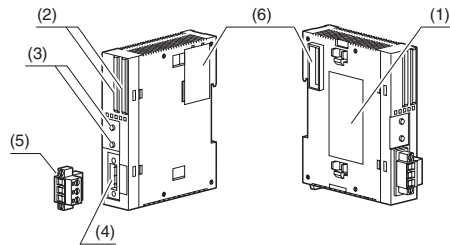
DESCRIPTION

Encombrements



DESCRIPTION (SUITE)

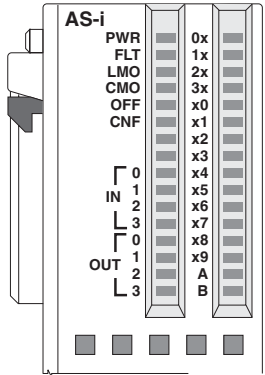
Description des Pièces



- (1) Etiquette du module
Indique le numéro de type du module et les spécifications.
(2) Voyants DEL
(3) Bouton-poussoir
(4) Connecteur de câble AS-Interface
Reçoit le bornier de connexion du câble (5).
(5) Bornier de connexion du câble
Raccorde le câble bus AS-Interface.
(6) Connecteur d'extension
Raccorde le CPU et les autres modules I/O.

Voyants DEL et Boutons-Poussoirs

Pour de plus amples détails sur les voyants DEL, veuillez vous reporter au manuel de l'utilisateur.



Voyants DELs de Statut	
PWR	Indique le statut d'alimentation sur le module maître. Lorsqu'une alimentation est fournie en quantité suffisante au module maître, le voyant DEL s'allume.
FLT	Indique le statut de configuration. Lorsque la configuration est erronée, le voyant DEL s'allume.
LMO	S'allume lorsque le maître fonctionne en mode local.
CMO	S'allume lorsque le maître fonctionne en mode configuration.
OFF	S'allume lorsque le maître fonctionne en mode offline (statut offline).
CNF	Clignote à la mise sous tension.

Voyants DEL IN/OUT	
IN [0-3]	Indique le statut entrée d'un esclave.
OUT [0-3]	Indique le statut sortie d'un esclave.
Voyants DEL d'Adresse des Esclaves	
0x-3x	Indication des dizaines.
x0-x9	Indication des unités.
	(ex: 1x + x3 pour un esclave à l'adresse 13.)
A ou B:	Indique "esclave A" ou "esclave B".

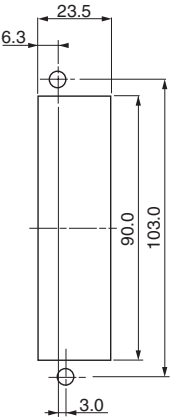
Statut	
On	L'adresse esclave est active.
Flashing	L'adresse n'est pas utilisée. (ex: l'esclave n'est pas raccordé à l'adresse.)
Off	Le bus AS-Interface ne peut être utilisé. (ex: l'alimentation électrique de AS-Interface est hors tension.)

Front-Panel Pushbuttons	
Les boutons-poussoirs (PB1, PB2) sont utilisés pour modifier le mode de fonctionnement, pour effectuer la configuration et modifier l'adresse des esclaves indiquée sur le voyant DEL. Il existe deux fonctions selon le temps d'appui (appui long ou appui bref). Pour de plus amples détails au sujet des boutons-poussoirs, se reporter au Manuel de l'Utilisateur.	

Appui long	(3 secondes ou plus) L'appui long est utilisé pour modifier le mode de fonctionnement (Pour de plus amples détails, se reporter au Manuel de l'Utilisateur.)
Appui bref	(une demi-seconde ou moins) L'appui bref est utilisé pour modifier l'adresse de l'esclave indiquée sur le voyant DEL. Appui bref sur PB1 : Incrémente l'adresse de 1. Appui bref sur PB2 : Décrémente l'adresse de 1.

Disposition des Trous pour Montage sur Panneau

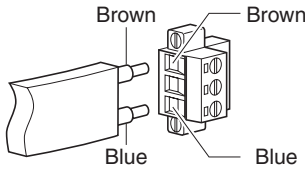
Effectuer des perçages de montage de 4,3 mm Ø comme indiqué ci-dessous et utiliser des vis M4 (6 ou 8 mm) pour monter le module maître.



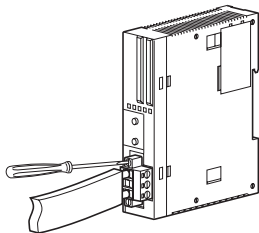
INSTRUCTIONS DE CÂBLAGE

Raccordement du Câble AS-Interface.

Effectuer le câblage en veillant à retirer le bornier de connexion du module maître. Le fil marron du câble AS-Interface correspond au + et le fil bleu du câble AS-Interface correspond au -. La Terre doit obligatoirement être raccordée à la borne noire (câble AWG 16 - 1.30 mm2). Raccorder selon les couleurs indiquées sur le bornier de connexion.
Tournevis : SZS 0.6 x 3.5 (Phoenix contact)
Couple de serrage : 0,5 à 0,6 N-m



Après raccordement du bornier de connexion au connecteur, fixer celui-ci à l'aide des vis.
Couple de serrage : 0,3 à 0,5 Nm



Câbles à Utiliser pour le Module Maître

Les couleurs des câbles sont définies selon leur polarité : + marron et - bleu. Le câble standard AS-Interface utilisé pour l'alimentation et la transmission de données est jaune.

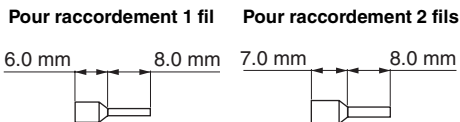
Câble	Description	Diagramme
Câble Standard AS-Interface	Couleur : Jaune Section du conducteur : 1,5 mm ²	
Câble plat à deux conducteurs ou câble unifilaire	Section du conducteur : Fil souple : 0,5 à 1,0 mm ² Câble rigide : 0,75 à 1,5 mm ² AWG : 20 à 16	

Câble Standard AS-Interface :

XZ-CB1....1 (Gaine : EPDM)
XZ-CB1....1H (Gaine : TPE)

Dimensions des Manchons

Pour sécuriser la connexion des fils souples ou des câbles bifilaires (pour une borne), utiliser un manchon. Employer un outil spécial de sertissage pour sertir les manchons indiqués ci-dessous : AT1 TRIF01



Section (mm ²)	Pour raccorde-ment 1 fil	Pour raccorde-ment 2 fils
0.5	DZ5 CE005D	-
0.75	DZ5 CE007D	AZ5 DE007
1.5	DZ5 CE015D	AZ5 DE015D

Précautions Lors du Raccordement des Modules

Deux Twido maîtres AS-Interface peuvent être raccordés à une base acceptant les modules d'extension. 4 ou 7 modules d'extension peuvent normalement se raccorder à une même base, lorsqu'un ou deux modules maîtres sont raccordés, la consommation de l'ensemble des extensions doit être contrôlée.
La consommation totale des modules d'extension connectés à une même base ne doit jamais dépasser 450mA.

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE POUR LE MODULE MAÎTRE

Chaque réseau (ou chaque maître) nécessite une alimentation. Utiliser une alimentation dédiée 30 V DC possédant le marquage AS-Interface imprimé (alimentation AS-Interface). Prévoir un interrupteur de puissance commun module CPU et AS-Interface afin de s'assurer que les deux alimentations soient mises sous tension et hors tension en même temps. Pour de plus amples détails, se reporter au manuel de l'utilisateur.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Consignes générales

- L'utilisation du Twido nécessite une expertise particulière.
- Lire cette instruction de service et le manuel de l'utilisateur pour s'assurer d'un fonctionnement correct, avant de procéder à l'installation, au câblage, à l'exploitation, à la maintenance et à l'inspection du Twido.
 - Il est conseillé à l'utilisateur de conserver cette instruction de service.
 - Tous les modules Twido sont fabriqués conformément au système de contrôle qualité rigoureux Schneider Electric, mais les utilisateurs doivent ajouter un dispositif redondant ou une sécurité intégrée au système de commande lors de l'utilisation de Twido dans le cadre d'applications susceptibles de provoquer de graves dommages ou une atteinte à la personne si le Twido venait à connaître un dysfonctionnement.
 - Installer le module Twido selon le mode opératoire décrit dans cette instruction de service et le Manuel de l'Utilisateur. Une mauvaise installation provoquera une interruption de service ou un dysfonctionnement du Twido.
 - S'assurer que les conditions d'exploitation sont conformes à celles décrites dans le Manuel de l'Utilisateur. Si vous n'êtes pas certain des spécifications, contacter Schneider Electric au préalable.
 - Installer le module Twido uniquement dans les endroits appropriés décrits dans le Manuel de l'Utilisateur. Ne pas utiliser le Twido dans des endroits où il pourrait être exposé à de fortes températures, une humidité importante, à la condensation, à des gaz corrosifs, à des vibrations ou à des chocs excessifs.
 - Le module Twido doit être utilisé en environnement de degré de Pollution 2. Le degré de pollution fait référence au degré de pollution dans le micro-environnement qui détermine l'effet de la pollution sur l'isolation.
 - Le degré 2 de pollution est défini comme suit : "seule une pollution non-conductrice est présente, à l'exception de la tolérance d'une conductivité temporaire occasionnelle provoquée par la condensation". Ne pas utiliser les modules Twido dans des environnements inférieurs au statut spécifié dans IEC60664-1.
 - Utiliser des câbles de taille suffisante et conformes à la tension et aux exigences relatives au courant électrique. Serrer les vis à un couple de serrage convenable de 0,5 à 0,6 Nm.
 - Utiliser un fusible conforme à IEC60127 sur la ligne d'alimentation du module CPU, sur le circuit de sortie du module CPU et sur le module de sortie, qui satisfait aux exigences de courant et de tension (fusible recommandé : Littlefuse 5 x 20 mm type à action retardée, série 2180000 / Type T). Cette exigence s'applique aux équipements contenant l'automate Twido, et destinés à l'Europe.
 - Utiliser un disjoncteur approuvé par l'UE. Cette exigence s'applique aux équipements contenant l'automate Twido, et destinés à l'Europe.
 - Dans cette instruction de service, les précautions de sécurité sont classées par ordre d'importance, de "Avertissement" à "Attention", comme suit :

⚠ Avertissement
RISQUE D'EXPLOSION
• Cet équipement est conforme à une utilisation en Classe I, Division 2, Groupes A, B, C, D ou uniquement en environnements dépourvus de danger.
• La substitution de composants peut annuler la compatibilité avec la Classe I, Division 2.
• Ne débrancher l'équipement que si l'alimentation électrique a été coupée ou si l'environnement est connu comme étant non-dangereux.
Le non-respect de ces précautions peut entraîner la mort, des lésions corporelles graves ou des dommages matériels.

⚠ Avertissement
RISQUE D'ELECTROCUTION OU D'INCENDIE
• Mettre tous les équipements du système Twido hors tension avant de commencer l'installation, la désinstallation, le câblage, et avant d'effectuer la maintenance ou l'inspection du système Twido.
Le non-respect de ces précautions peut entraîner la mort, des lésions corporelles graves ou des dommages matériels.

⚠ Avertissement
FONCTIONNEMENT ACCIDENTEL DE L'EQUIPEMENT
• Avant de commencer l'installation, la désinstallation, le câblage, et avant d'effectuer la maintenance ou l'inspection de l'automate Twido, celui-ci doit être mis hors tension.
• Configurer l'arrêt d'urgence et les circuits de verrouillage dans le logiciel Twido.
• En cas de défaillance des relais ou des transistors des modules de sortie du Twido, les sorties peuvent demeurer hors tension ou sous tension. Pour les signaux de sortie dont la défaillance peut avoir pour conséquence des accidents graves, placer un circuit de contrôle externe au Twido.
• Ne pas démonter, réparer ni modifier les modules du Twido.
Le non-respect de ces précautions peut entraîner la mort, des lésions corporelles graves ou des dommages matériels.

⚠ Attention
RISQUE D'ELECTROCUTION, D'ARC ELECTRIQUE OU D'INCENDIE
• Le Twido est conçu pour être installé en coffret. Ne pas installer le module Twido en dehors d'une enveloppe.
• Empêcher la chute de copeaux de métal ou de bouts de fil à l'intérieur du logement du Twido. La pénétration de telles matières extérieures peut constituer un risque d'incendie et provoquer des dommages ou dysfonctionnements.
Le non-respect de ces précautions peut entraîner des lésions corporelles ou des dommages matériels.