Instrumentation industrielle
Modules d'entrées pour les API

UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR
COLLÈGE STEE
SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR L'ÉNERGIE ET L'ENVIRONNEMENT

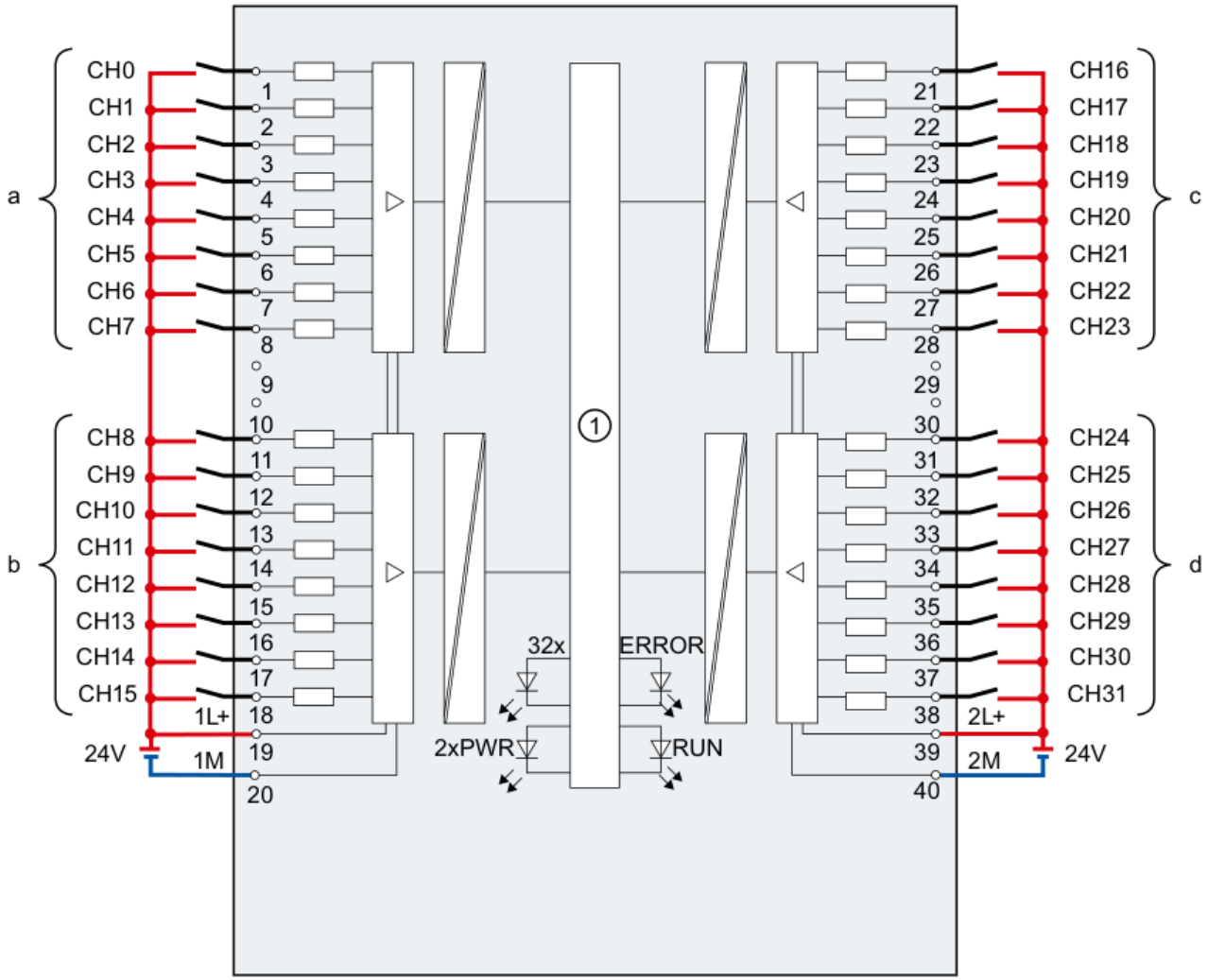
Arnaud Martin

2026-2027

Module Digital Input (DI)

- Module utilisé pour les capteurs TOR
- DI 32x24VDC HF
  - DI : Digital Input
  - 32 : Nombre de voies disponibles
    - Voie 0 et voie 1 possible en fonction comptage
  - 24VDC : Tension nominale de 24V continu
  - HF : High Feature
    - diagnostic paramétrable
    - alarmes
    - retard à l'entrée réglable (0.05 à 20ms))

Module Digital Input (DI) (cont.)
Schéma de branchement et principe



Module Digital Input (DI) (cont.)
Détection de rupture de fils

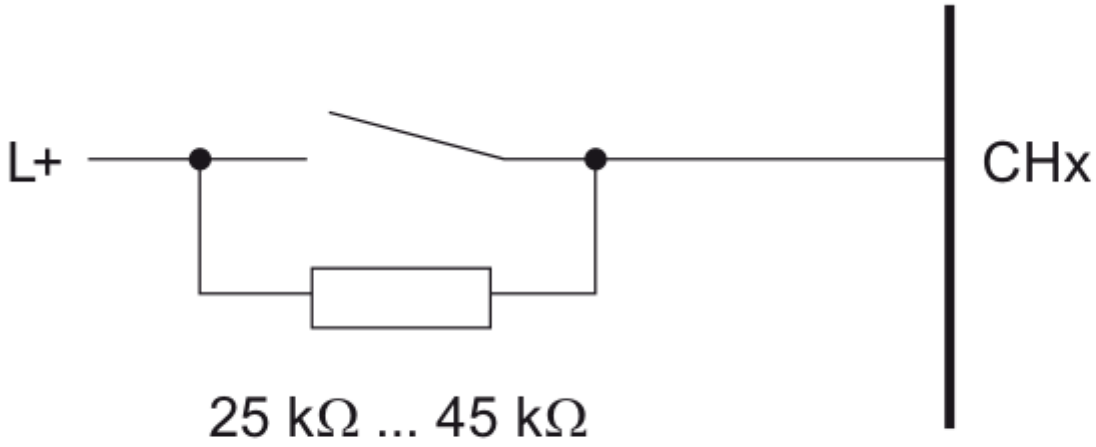
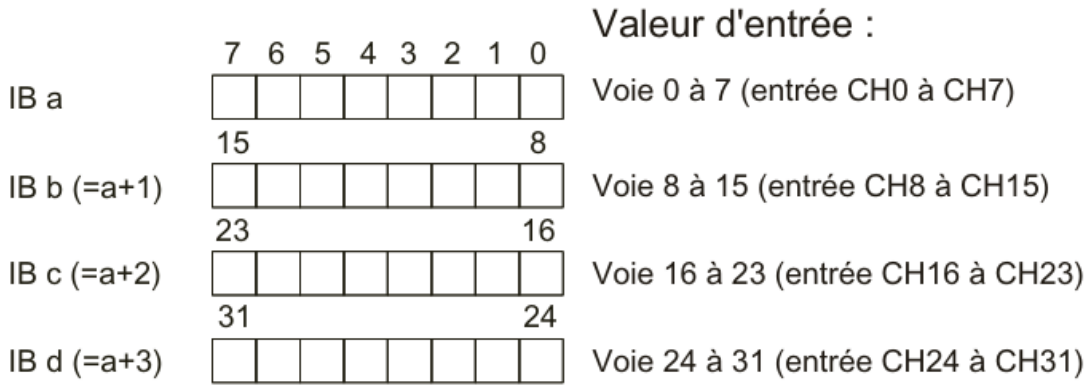
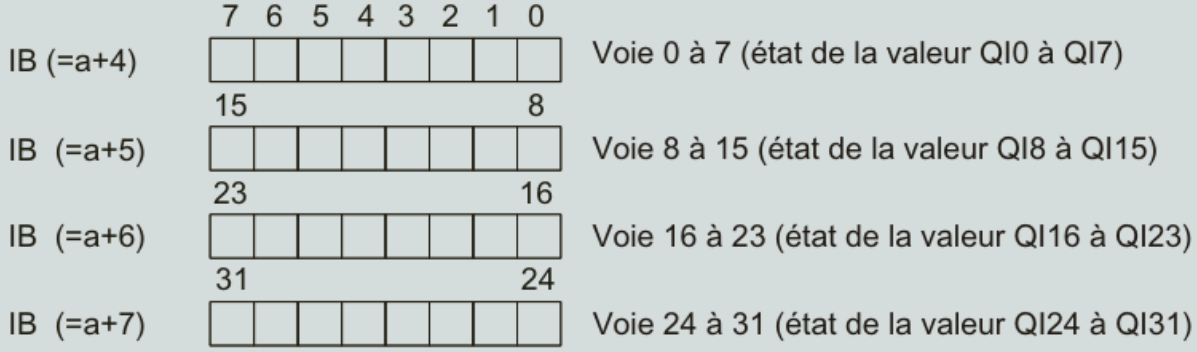


Figure 3-2 Connexion de la résistance des capteurs

Module Digital Input (DI) (cont.)
Plage d'adresse en mode de fonctionnement DI

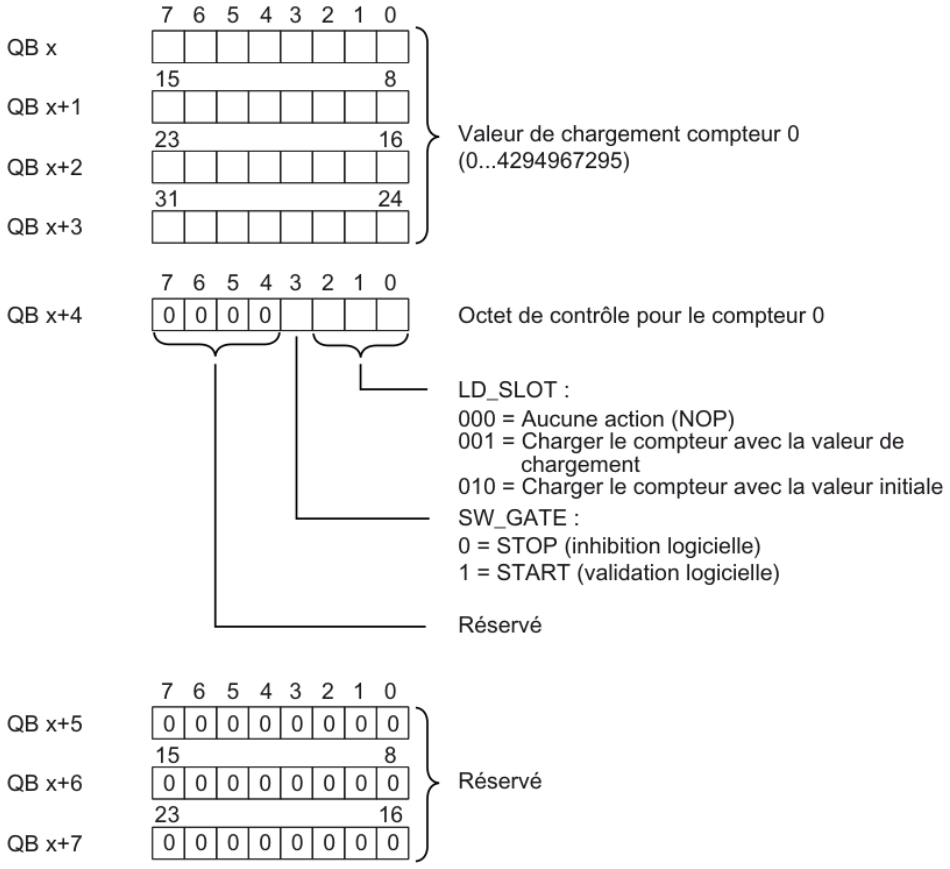
Affectation dans la mémoire image des entrées (MIE)

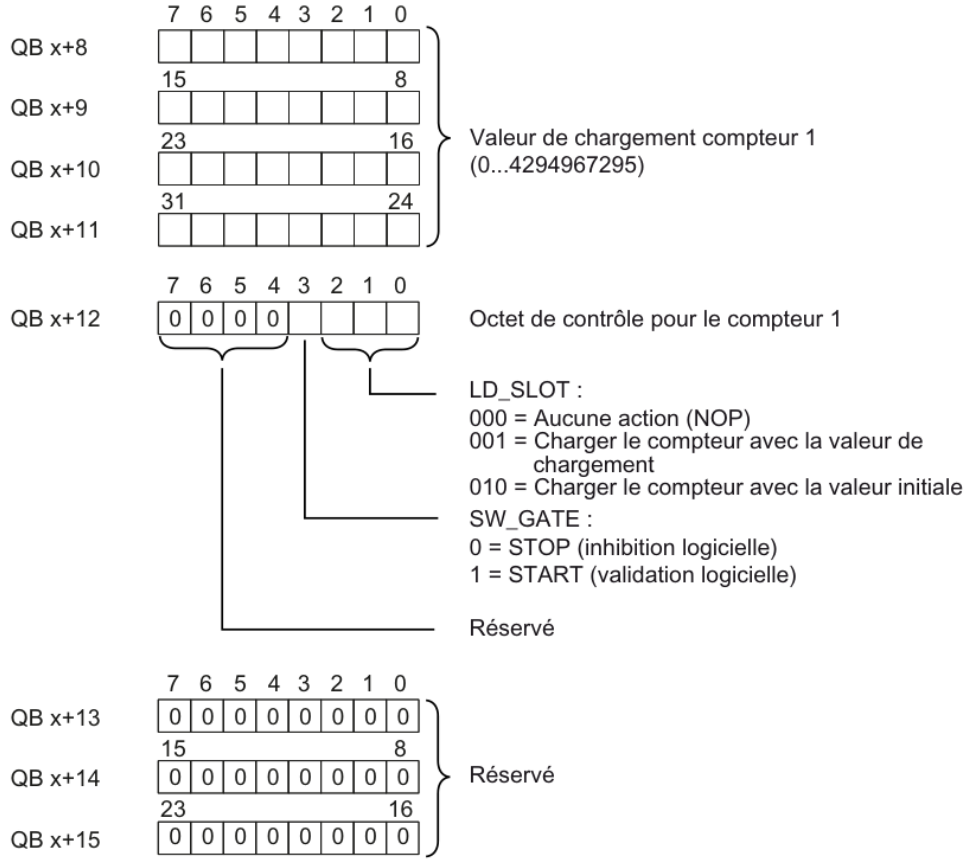




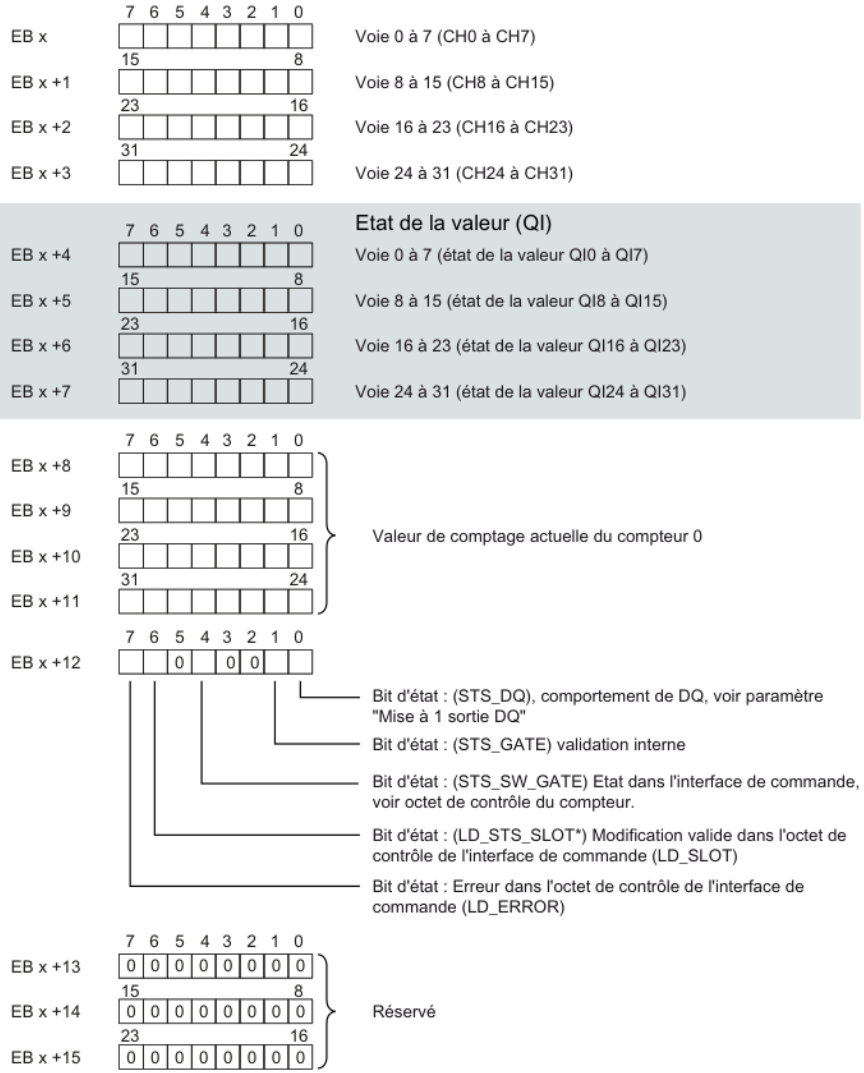
0 = la valeur lue sur la voie est incorrecte

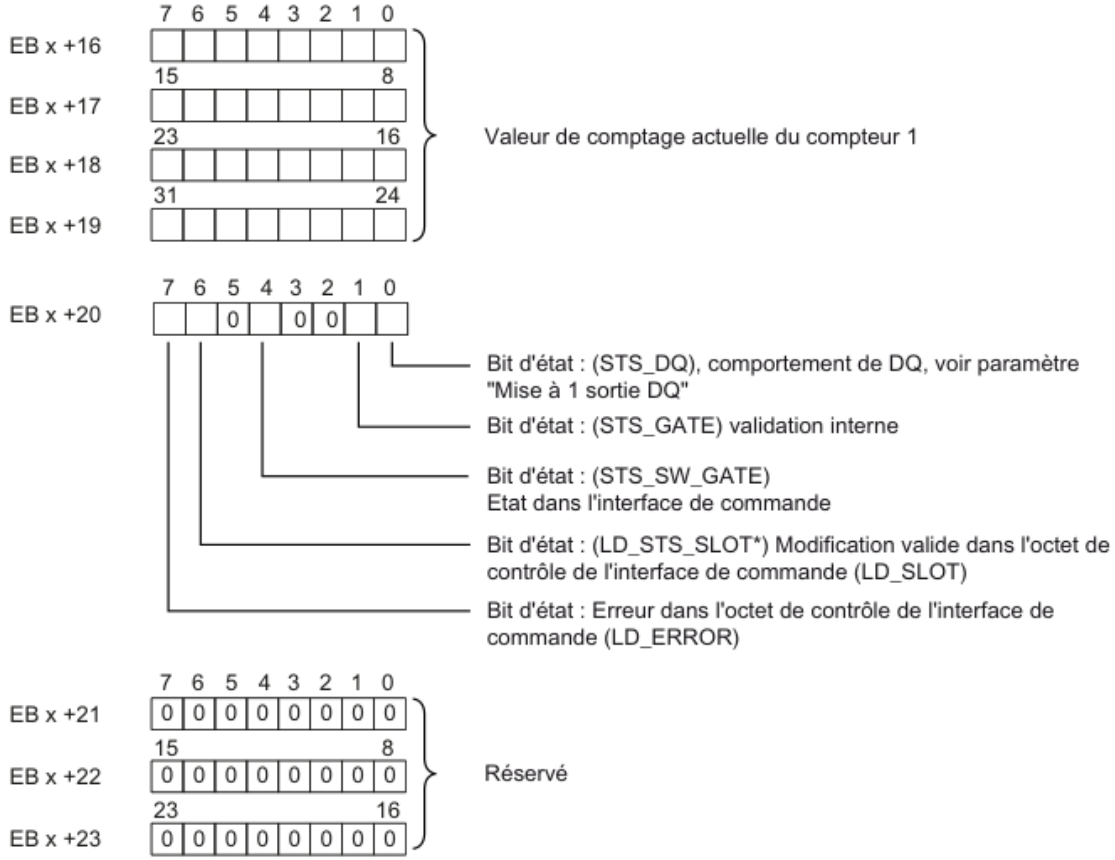
Module Digital Input (DI) (cont.)
Plage d'adresse en mode de fonctionnement Count
Interface de commande





Module Digital Input (DI) (cont.)
Plage d'adresse en mode de fonctionnement Count
Interface de signalisation





Module Digital Input (DI) (cont.)
Messages de diagnostic

Message de diagnostic	Code d'erreur	Signification	Solutions
Rupture de fil*	6_H	Résistance du circuit de capteur trop élevée	Utiliser un autre type de capteur ou modifier le câblage en utilisant par exemple des câbles de plus forte section
		Coupure de la ligne entre module et capteur	Etablir la connexion
		Voie non connectée (ouverte)	• Désactiver le diagnostic • Connectez une résistance de 25 kΩ à 45 kΩ aux contacts du capteur
Erreur de paramétrage	10_H	• Le module ne peut pas utiliser certains paramètres pour la voie • Paramétrage erroné	Corrigez le paramétrage
Absence de tension de charge	11_H	Absence de tension d'alimentation L+ dans le module	Appliquer la tension d'alimentation L+ au module/à la voie
Alarme de processus perdue	16_H	Le module ne peut pas déclencher d'alarme, car l'alarme précédente n'a pas été acquittée ; erreur de configuration possible	• Modifier le traitement des alarmes dans la CPU et reparamétrer le module si nécessaire • L'erreur persiste jusqu'à ce que le module reçoive de nouveaux paramètres

Module Digital Input (DI) (cont.)
Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Protection contre l'inversion de polarité	Oui
Courant d'entrée	
Consommation, maxi	40 mA; 20 mA par groupe avec une alimentation de 24 V CC
Puissance	
Appel de puissance du bus de fond de panier	1,1 W

Tension d'entrée	
• Valeur nominale (CC)	24 V
• pour état log. "0"	-30 à +5 V
• pour état log. "1"	+11 à +30 V
Courant d'entrée	
• pour état log. "1", typ.	2,5 mA

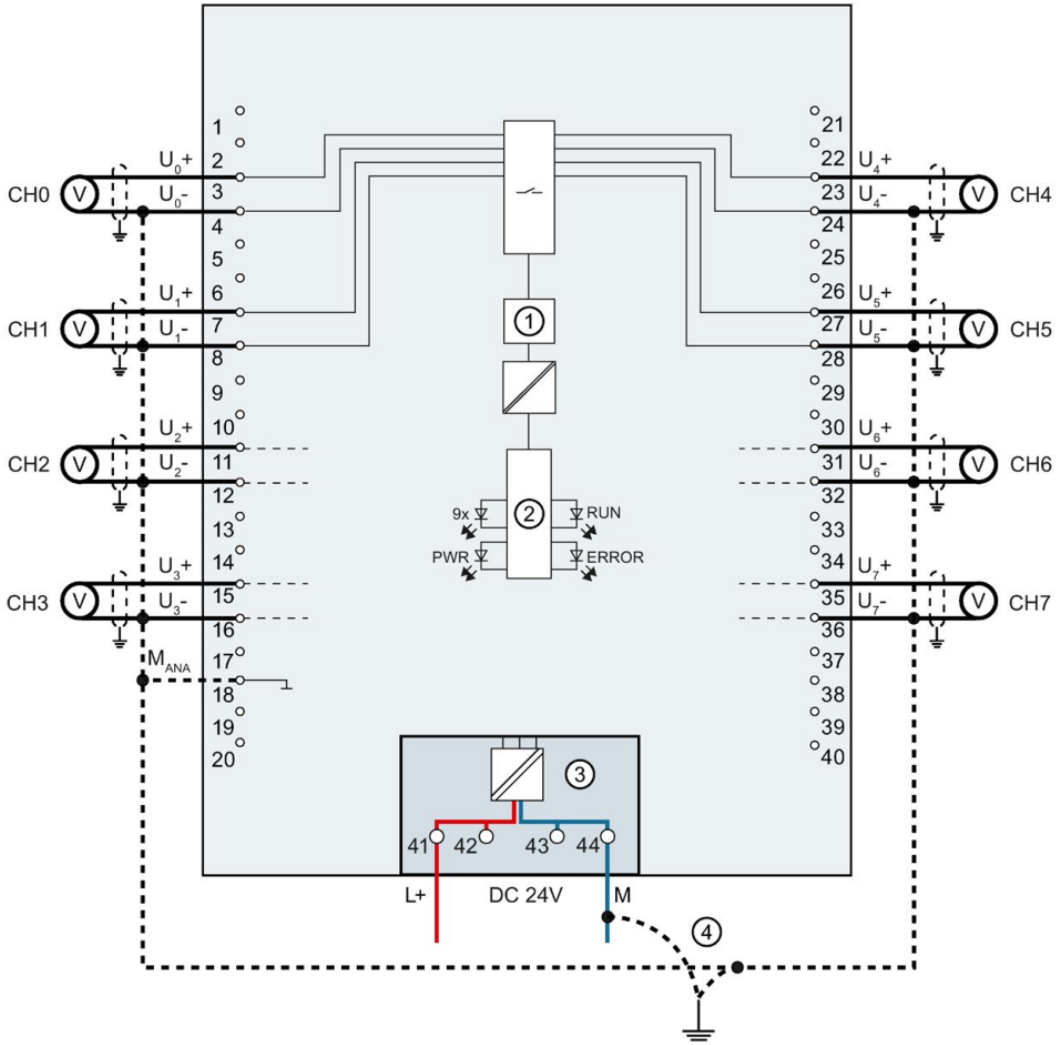
• Compteurs	
– Nombre, maxi	2
– Fréquence de comptage, max.	6 kHz; à partir de FS04 et FW V2.2.1
– Etendue de comptage	32 bit
– Comptage/décomptage	Comptage

Diagnostics	
• Surveillance de la tension d'alimentation	Oui
• Rupture de fil	Oui; à I < 350 µA

Module Analog Input (AI)

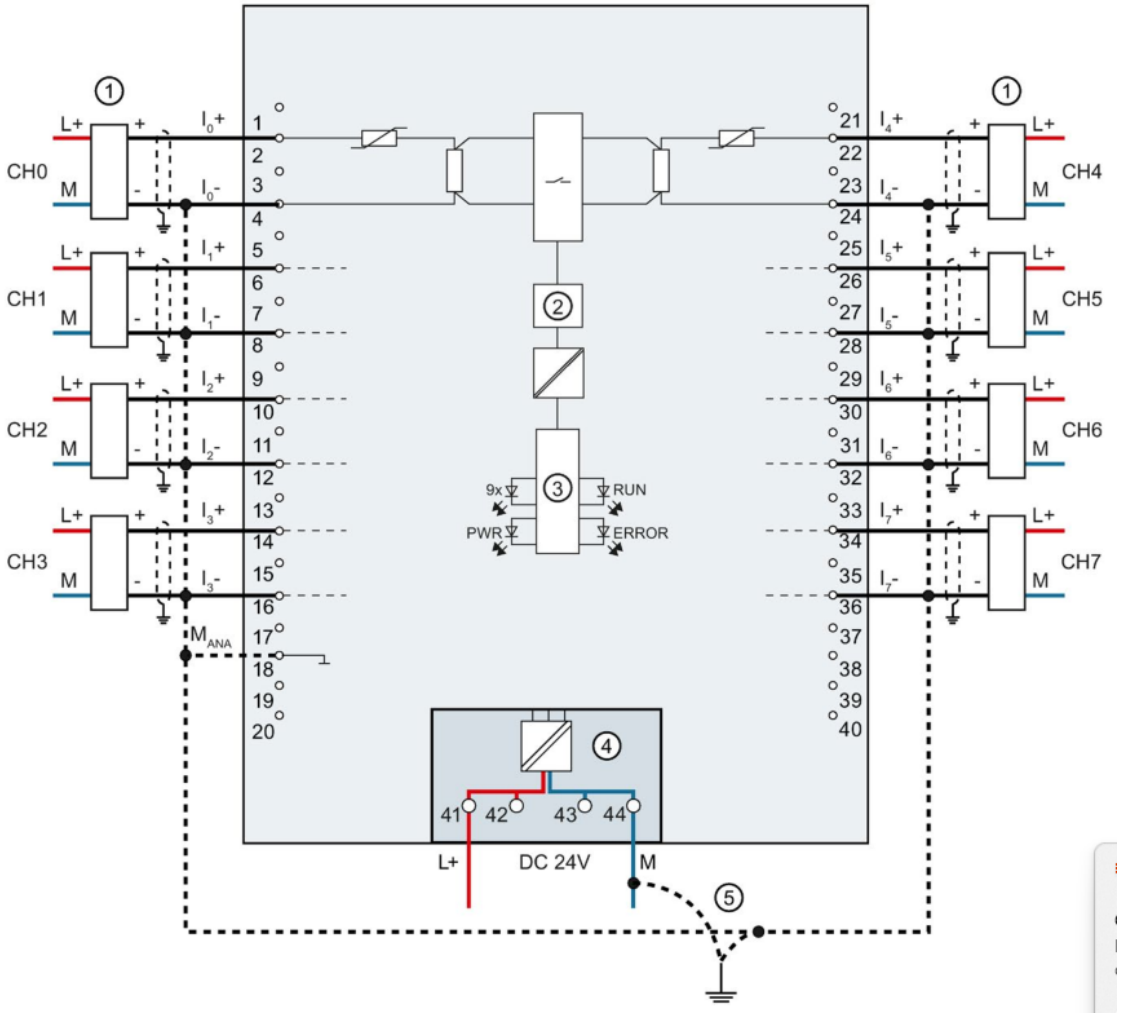
- Module utilisé pour les capteurs avec sorties analogiques
- AI 8xU/I/RTD/TC ST
  - AI : Analog Input
  - 8 : Nombre de voies analogiques
    - Voie 0 et voie 1 possible en fonction comptage
  - U/I : Tension ou courant
  - RTD/TC : Résistances, Thermistances ou Thermocouples
  - Résolution 16 bits signe compris
  - ST : Standard
    - diagnostic paramétrable
    - alarmes de processus

Module Analog Input (AI)
Schéma de branchement et principe : mesure de tension



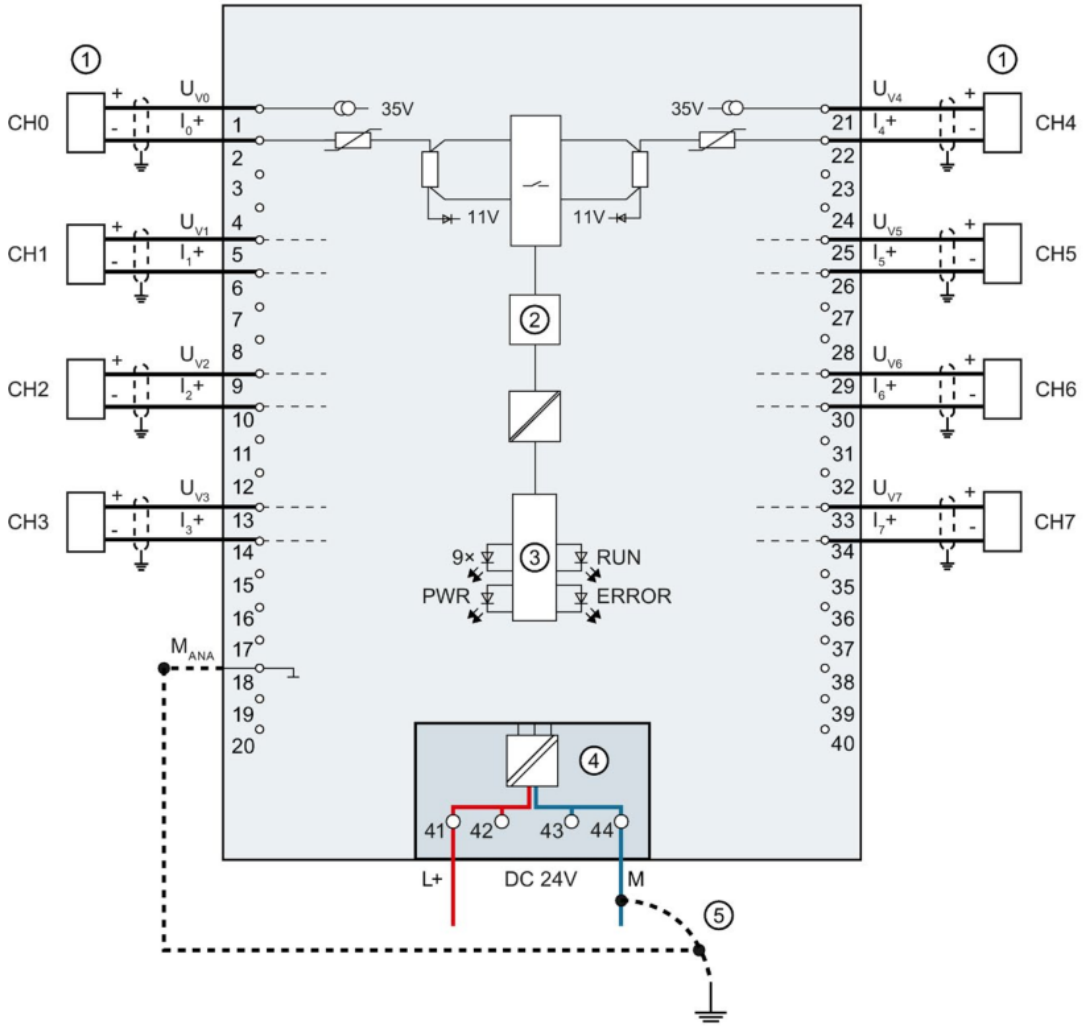
Module Analog Input (AI)

Schéma de branchement et principe : mesure de courant avec 4 fils



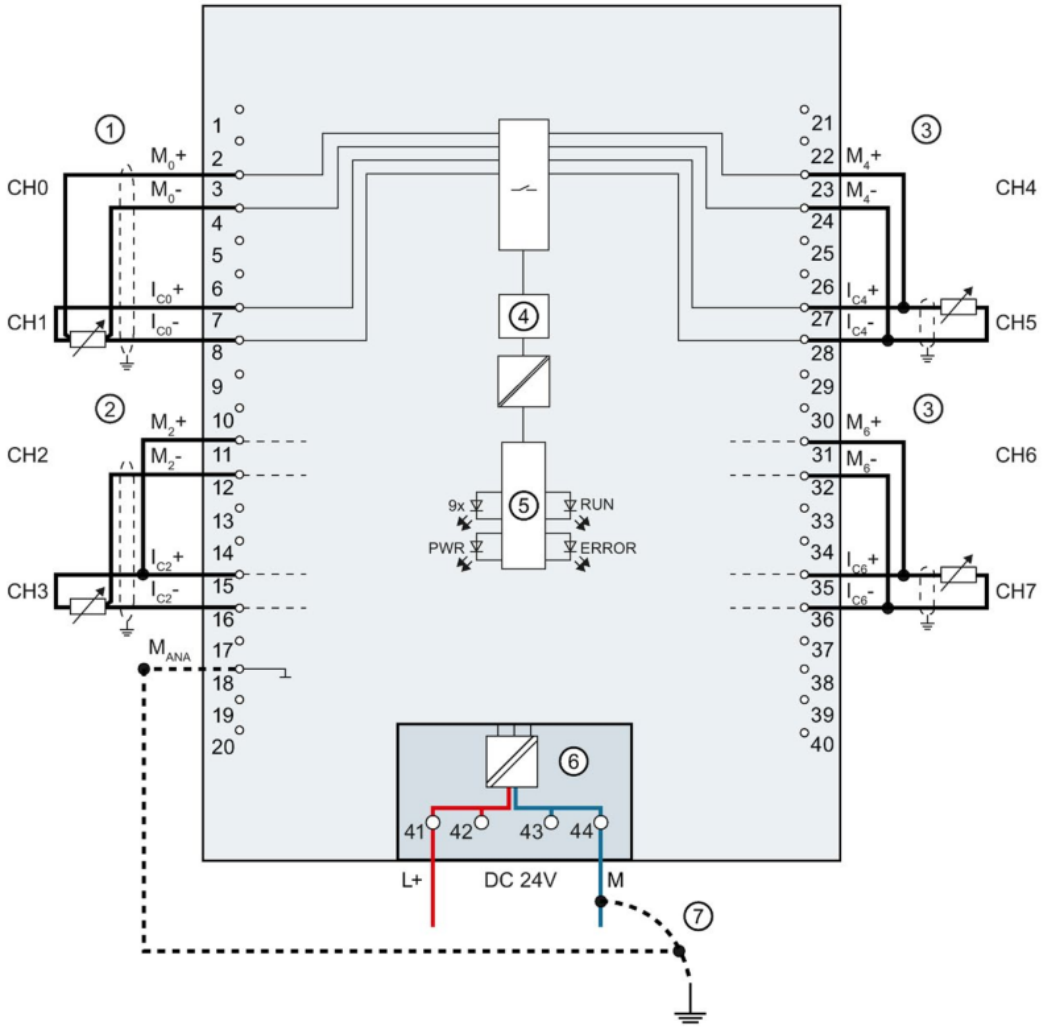
Module Analog Input (AI)

Schéma de branchement et principe : mesure de courant avec 2 fils

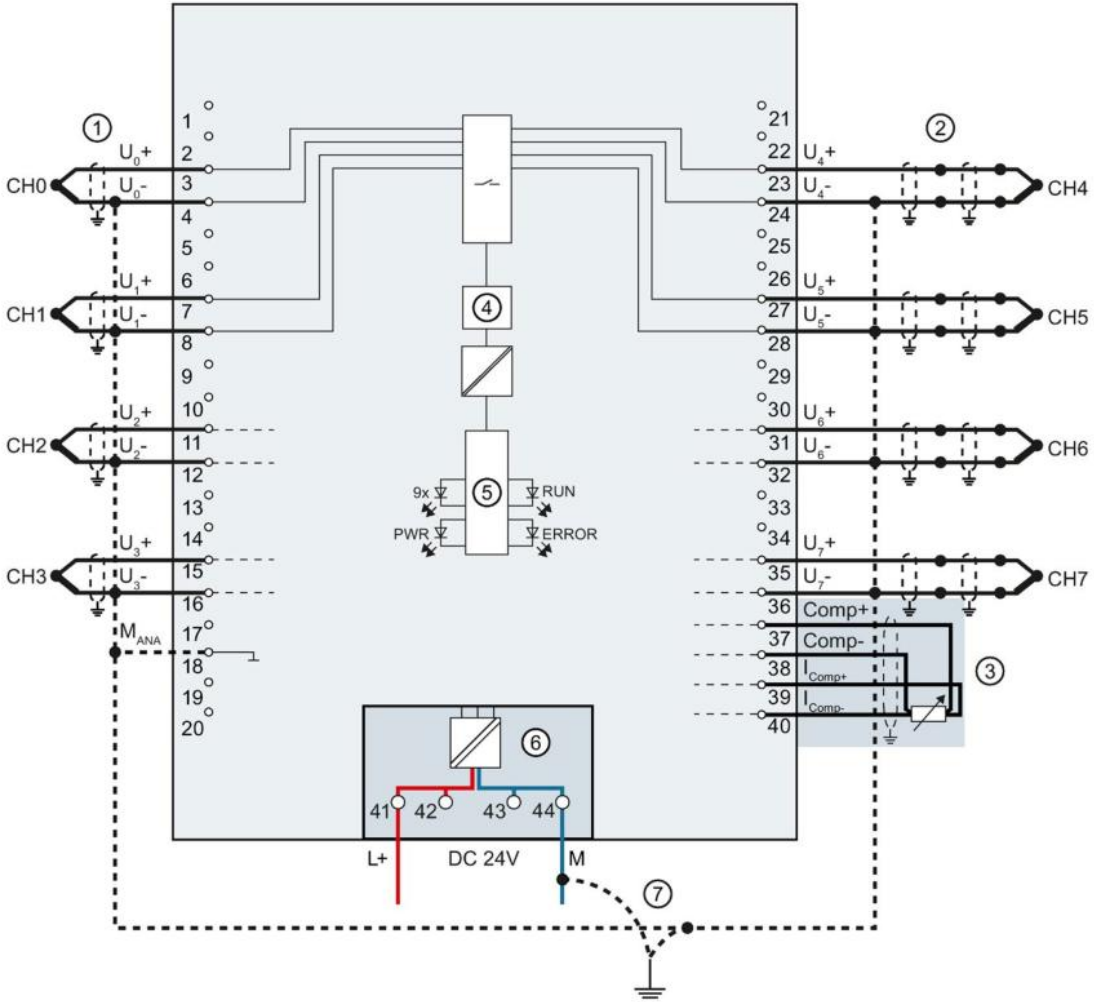


Module Analog Input (AI)

Schéma de branchement et principe : mesure de résistance avec 2, 3 ou 4 fils



Module Analog Input (AI)
Schéma de branchement et principe : mesure avec thermocouples

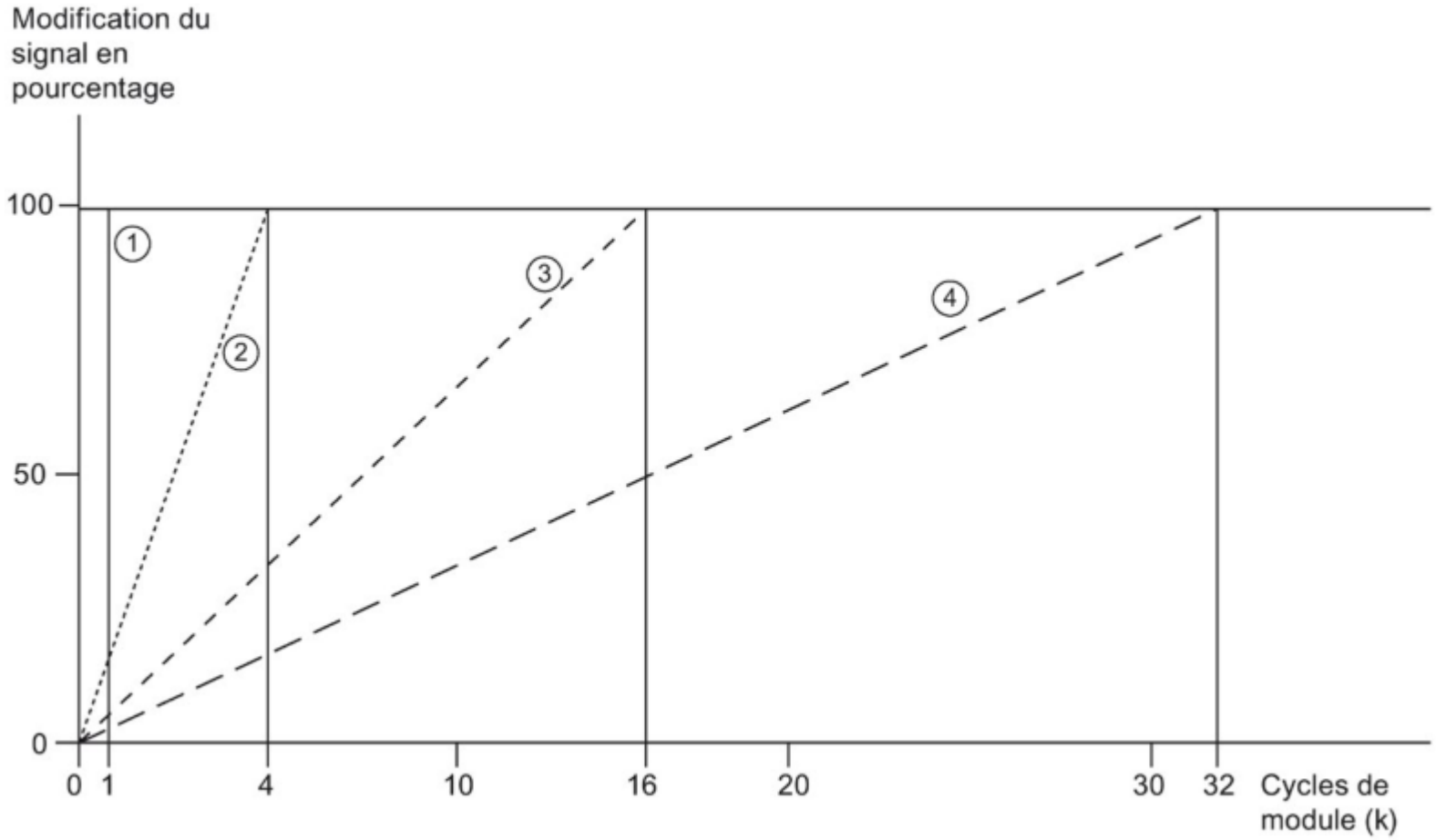


Module Analog Input (AI)
Types et plages de mesure

Type de mesure	Plage de mesure	Représentation des valeurs analogiques
Tension	± 50 mV ± 80 mV ± 250 mV ± 500 mV ± 1 V ± 2,5 V 1 à 5 V ± 5 V ± 10 V	Voir Représentation des valeurs analogiques dans des plages de tension (Page 72)
Courant TM2F (transducteur de mesure 2 fils)	4 à 20 mA	Voir Représentation des valeurs analogiques dans des plages de courant (Page 74)
Courant TM4F (transducteur de mesure 4 fils)	0 à 20 mA 4 à 20 mA ±20 mA	
Résistance (montage 2 fils)	CTP	Voir Représentation des valeurs analogiques pour capteurs de résistance/thermomètres à résistance (Page 75)
Résistance (montage 3 fils) (montage 4 fils)	150 Ω 300 Ω 600 Ω 6000 Ω	

Type de mesure	Plage de mesure	Représentation des valeurs analogiques
Résistance thermométrique RTD (montage 3 fils) (montage 4 fils)	PT100 standard / climatique PT200 standard / climatique PT500 standard / climatique PT1000 standard / climatique Ni100 standard / climatique Ni1000 standard / climatique LG-Ni1000 standard / climatique	
Thermocouple TC	Type B Type E Type J Type K Type N Type R Type S Type T	Voir Représentation des valeurs analogiques pour thermocouples (Page 78)
désactivée	-	-

Module Analog Input (AI)
Lissage de la tension

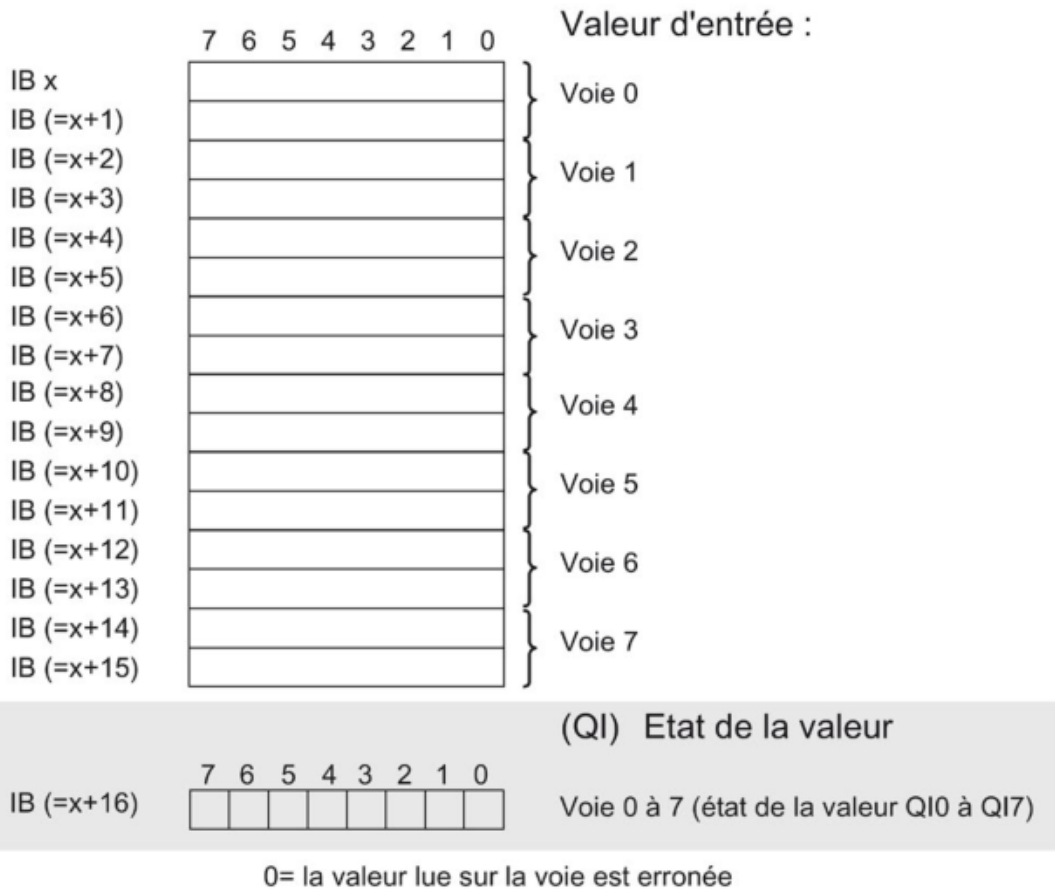


Module Analog Input (AI)
Messages de diagnostic

Message de diagnostic	Code d'erreur	Signification	Solution
Rupture de fil	6_H	Résistance du circuit de capteur trop élevée	Utiliser un autre type de capteur ou modifier le câblage en utilisant par exemple des câbles de plus forte section
		Coupure de la ligne entre module et capteur	Etablir la connexion de câble
		Voie non connectée (ouverte)	• Désactiver le diagnostic • Connecter la voie
Débordement haut	7_H	Plage de mesure dépassée	Contrôler la plage de mesure
Débordement bas	8_H	Plage de mesure dépassée vers le bas	Contrôler la plage de mesure
Erreur de paramétrage	10_H	• Le module ne peut pas exploiter certains paramètres pour la voie. • Paramétrage erroné	Corriger le paramétrage
Absence de tension de charge	11_H	Absence de tension d'alimentation L+ dans le module	Appliquer la tension d'alimentation L+ au module/à la voie
Erreur de voie de référence	15_H	La température de référence pour la voie utilisée comme TC avec compensation est invalide	Vérifier le thermomètre à résistance. En cas de compensation avec enregistrement rétablir la communication au module/à la station
Erreur mode commun	118_H	Tension mode commun admissible dépassée Causes en cas de raccordement d'un TM2F, p.ex. : • Rupture de fil • connexion galvanique à M_{ANA}	Vérifier le câblage, p. ex. mise à la terre des capteurs, utiliser des lignes équipotentielles

Module Analog Input (AI)
Plage d'adresse

Affectation dans la mémoire image des entrées (MIE)



0= la valeur lue sur la voie est erronée

Module Analog Input (AI)
Représentation des valeurs analogiques

Résolution en bits signe compris	Valeurs		Valeur analogique	
	décimal	hexadécimal	Octet de poids fort	Octet de poids faible
16	1	1_H	signe 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

Valeur déc.	Valeur de mesure en %	Mot de données																Plage
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
32767	>117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Déborde-ment haut
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Plage de dépasse-ment haut
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Plage nomi-nale
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Plage de dépasse-ment bas
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-117,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Déborde-ment bas

Valeur déc.	Valeur de mesure en %	Mot de données																Plage
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
32767	>117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Déborde-ment haut
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Plage de dépasse-ment haut
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Plage nomi-nale
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Plage de dépasse-ment bas
-4864	-17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-17,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Déborde-ment bas

Module Analog Input (AI)
Représentation des valeurs analogiques : tension

Valeurs		Plage de tension				Plage
déc.	hex.	±10 V	±5 V	±2,5 V	±1 V	
32767	7FFF	> 11,759 V	> 5,879 V	> 2,940 V	> 1,176 V	Débordement haut
32511	7EFF	11,759 V	5,879 V	2,940 V	1,176 V	Plage de dépas-sement haut
27649	6C01					
27648	6C00	10 V	5 V	2,5 V	1 V	Plage nominale
20736	5100	7,5 V	3,75 V	1,875 V	0,75 V	
1	1	361,7 µV	180,8 µV	90,4 µV	36,17 µV	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7,5 V	-3,75 V	-1,875 V	-0,75 V	
-27648	9400	-10 V	-5 V	-2,5 V	-1 V	
-27649	93FF					Plage de dépas-sement bas
-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	-2,940 V	-1,176 V	
-32768	8000	< -11,759 V	< -5,879 V	< -2,940 V	< -1,176 V	Débordement bas

Module Analog Input (AI)
Représentation des valeurs analogiques : courant

Valeurs		Plage de courant		
déc.	hex.	0 à 20 mA	4 à 20 mA	
32767	7FFF	> 23,52 mA	> 22,81 mA	Débordement haut
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Plage de dépas-sement haut
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Plage nominale
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			Plage de dépas-sement bas
-4864	ED00	-3,52 mA	1,185 mA	
-32768	8000	< - 3,52 mA	< 1,185 mA	Débordement bas

Module Analog Input (AI)

Représentation des valeurs analogiques : résistances, thermistances

Valeurs		Plage de capteurs de résistance				
déc.	hex.	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6000 Ω	
32767	7FFF	> 176,38 Ω	> 352,77 Ω	> 705,53 Ω	> 7055,3 Ω	Débordement haut
32511	7EFF	176,38 Ω	352,77 Ω	705,53 Ω	7055,3 Ω	Plage de dépas-sement haut
27649	6C01					
27648	6C00	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6000 Ω	Plage nominale
20736	5100	112,5 Ω	225 Ω	450 Ω	4500 Ω	
1	1	5,43 mΩ	10,85 mΩ	21,70 mΩ	217 mΩ	
0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	

Ni x00 standard en °C (1 chiffre = 0,1 °C)	Valeurs		Ni x00 standard en °F (1 chiffre = 0,1 °F)	Valeurs		Ni x00 standard en K (1 chiffre = 0,1 K)	Valeurs		Plage
	déc.	hex.		déc.	hex.		déc.	hex.	
> 295,0	32767	7FFF	> 563,0	32767	7FFF	> 568,2	32767	7FFF	Débordement haut
295,0 : 250,1	2950 : 2501	B86 : 9C5	563,0 : 482,1	5630 : 4821	15FE : 12D5	568,2 : 523,3	5682 : 5233	1632 : 1471	Plage de dépassement haut
250,0 : -60,0	2500 : -600	9C4 : FDA8	482,0 : -76,0	4820 : -760	12D4 : FD08	523,2 : 213,2	5232 : 2132	1470 : 854	Plage nominale
-60,1 : -105,0	-601 : -1050	FDA7 : FBE6	-76,1 : -157,0	-761 : -1570	FD07 : F9DE	213,1 : 168,2	2131 : 1682	853 : 692	Plage de dépassement bas
< -105,0	-32768	8000	< -157,0	-32768	8000	< 168,2	32768	8000	Débordement bas

Pt x00 standard en °C (1 chiffre = 0,1°C)	Valeurs		Pt x00 standard en °F (1 chiffre = 0,1 °F)	Valeurs		Pt x00 standard en K (1 chiffre = 0,1 K)	Valeurs		Plage
	déc.	hex.		déc.	hex.		déc.	hex.	
> 1000,0	32767	7FFF	> 1832,0	32767	7FFF	> 1273,2	32767	7FFF	Débordement haut
1000,0 : 850,1	10000 : 8501	2710 : 2135	1832,0 : 1562,1	18320 : 15621	4790 : 3D05	1273,2 : 1123,3	12732 : 11233	31BC : 2BE1	Plage de dé-passement haut
850,0 : -200,0	8500 : -2000	2134 : F830	1562,0 : -328,0	15620 : -3280	3D04 : F330	1123,2 : 73,2	11232 : 732	2BE0 : 2DC	Plage nominale
-200,1 : -243,0	-2001 : -2430	F82F : F682	-328,1 : -405,4	-3281 : -4054	F32F : F02A	73,1 : 30,2	731 : 302	2DB : 12E	Plage de dé-passement bas
< -243,0	-32768	8000	< -405,4	-32768	8000	< 30,2	32768	8000	Débordement bas

Module Analog Input (AI)
Représentation des valeurs analogiques : thermocouples

Type J en °C	Valeurs		Type J en °F	Valeurs		Type J en K	Valeurs		Plage
	déc.	hex.		déc.	hex.		déc.	hex.	
> 1450,0	32767	7FFF	> 2642,0	32767	7FFF	> 1723,2	32767	7FFF	Débordement haut
1450,0 : 1200,1	14500 : 12001	38A4 : 2EE1	2642,0 : 2192,2	26420 : 21922	6734 : 55A2	1723,2 : 1473,3	17232 : 14733	4350 : 398D	Plage de dépassement haut
1200,0 : -210,0	12000 : -2100	2EE0 : F7CC	2192,0 : -346,0	21920 : -3460	55A0 : F27C	1473,2 : 63,2	14732 : 632	398C : 0278	Plage nominale
< -210,0	-32768	8000	< -346,0	-32768	8000	< 63,2	-32768	8000	Débordement bas

Type K en °C	Valeurs		Type K en °F	Valeurs		Type K en K	Valeurs		Plage
	déc.	hex.		déc.	hex.		déc.	hex.	
> 1622,0	32767	7FFF	> 2951,6	32767	7FFF	> 1895,2	32767	7FFF	Débordement haut
1622,0 : 1372,1	16220 : 13721	3F5C : 3599	2951,6 : 2501,7	29516 : 25017	734C : 61B9	1895,2 : 1645,3	18952 : 16453	4A08 : 4045	Plage de dépassement haut
1372,0 : -270,0	13720 : -2700	3598 : F574	2501,6 : -454,0	25016 : -4540	61B8 : EE44	1645,2 : 0	16452 : 0	4044 : 0000	Plage nominale
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Débordement bas