



AUTOMATISME, INFORMATIQUE & ÉLECTRICITÉ

Manuel d'utilisation

Modules d'acquisition de température

THM01 & THS01 (v1.1)

THM02 & THS02 (v2.0)



Mise à jour le 25/01/2023
Plus d'informations sur
autoprog.fr

20 B Rue des Près de Lyon
10600 la Chapelle-Saint-Luc
FRANCE
contact@autoprog.fr
+33 3 25 45 28 99



Cher client !

Merci beaucoup d'avoir choisi notre produit. Avant son utilisation, veuillez lire attentivement ces instructions. Vous trouverez ici les moyens les plus appropriés de gérer cet appareil, les principes de base de la sécurité et de la maintenance. Veuillez également conserver le manuel d'utilisation afin de pouvoir le lire lors d'une utilisation ultérieure.

Attention !

Le fabricant n'est pas responsable des dommages causés par une mauvaise utilisation de l'appareil qui diffère de sa destination, ou une mauvaise manipulation, ainsi que d'une faute de l'utilisateur résultant d'une mauvaise utilisation.

Contenu :

1	Information préliminaire	4
2	Application de l'appareil	5
3	Garantie et responsabilité du fabricant	5
4	Consignes de sécurité	6
4.1	Conditions de stockage, de travail et de transport	6
4.2	Installation et utilisation de l'appareil	6
4.3	Mise hors service de l'appareil	6
5	Construction de l'appareil	7
5.1	Données techniques :	7
5.5	Manière de connexion des appareils	13
6	Configuration de l'appareil	14
6.1	Modification de l'adresse de sous-réseau du PC	14
6.2	Protocoles de communication et administration	16
7	Les fonctions de l'appareil	18
7.1	État de la température	18
7.2	L'état de l'appareil	18
7.3	Configuration des canaux	19
7.4	Modbus	19
8	DHCP	21
9	Restauration des paramètres d'usine par défaut	21
10	Mise à jour du firmware	22
11	Mise à jour de l'interface WEB	22
	Choisir le fichier *.bin et cliquez sur « UPLOAD ».Annexe 1 : paramétrage adresses	22
	Annexe 2 : CTN	24

1 Information préliminaire

Avant de commencer à travailler avec l'appareil, lisez le manuel d'utilisation et suivez les instructions qu'il contient !

Description des symboles utilisés dans ce manuel :



Ce symbole est responsable de la révision de l'emplacement approprié dans les instructions d'utilisation, les avertissements et les informations importantes. Le non-respect des avertissements peut provoquer des blessures ou endommager l'appareil



Informations importantes et directives



Le respect de ces directives facilite l'utilisation de l'appareil

Attention : Les captures d'écran de ce manuel peuvent être différentes des images réelles au moment de l'achat de l'appareil. En raison du développement continu du logiciel de l'appareil, certaines fonctions peuvent différer de celles du manuel. Le fabricant décline toute responsabilité pour tout effet indésirable (incompréhension) provoqué par des modifications du logiciel.

Le THM02 et THS02 proposent respectivement les mêmes fonctionnalités que les versions THMS01 et THS01. Ce manuel décrit l'utilisation du THM01 et THS01 qui s'applique au THM02 et THS02.

La différence est que le THM02 et THS02 dispose d'une protection contre les perturbations électromagnétiques.

2 Application de l'appareil

Le THM01-PT (appareil maître) est utilisé pour coopérer avec le module de contrôle de température 31 × THS01-PT (appareil esclave). Le THS01-PT peut contrôler 14 capteurs PT1000/PT100 chacun. La configuration complète de l'appareil est 1 × THM01-PT et 31 × THS01PT qui vous permettent de vérifier la température à partir de $31 * 14 = 434$ capteurs PT1000/PT100.

3 Garantie et responsabilité du fabricant



Le fabricant offre une garantie de 2 ans sur l'appareil. Le fabricant fournit également un service après garantie pendant 10 ans à compter de la date de mise sur le marché de l'appareil. La garantie couvre tous les défauts de matériaux et de fabrication.

Le fabricant s'engage à respecter le contrat de garantie, si les conditions suivantes sont remplies :

- Toutes les réparations, modifications, extensions et étalonnages de l'appareil sont effectués par le fabricant ou le service autorisé,
- L'installation du réseau d'alimentation répond aux normes applicables à cet égard,
- L'appareil est utilisé conformément aux recommandations décrites dans ce manuel,
- L'appareil est utilisé comme prévu.

Le fabricant n'assume aucune responsabilité pour les conséquences résultant d'une mauvaise installation, d'une mauvaise utilisation de l'appareil, du non-respect de ce manuel et des réparations de l'appareil par des personnes sans autorisation.



Cet appareil ne contient pas de pièces réparables.

4 Consignes de sécurité

L'appareil a été conçu et construit à l'aide de composants électroniques modernes, conformément aux dernières tendances de l'électronique mondiale. En particulier, l'accent a été mis sur la garantie d'une sécurité et d'une fiabilité optimales de la commande. L'appareil a un boîtier en plastique de haute qualité.

4.1 Conditions de stockage, de travail et de transport

L'appareil doit être stocké dans des locaux fermés exempts de vapeurs et de substances caustiques et répondant également aux exigences :

- Température ambiante de -30 ° C à + 60 ° C,
- Humidité de 25 à 90%,
- Pression atmosphérique de 700 à 1060hPa.

Les conditions de travail de l'appareil :

- Température ambiante de -10 ° C à + 55 ° C,
- Humidité relative de 30% à 75%,
- Pression atmosphérique de 700 à 1060 hPa.

Conditions de transport recommandées :

- Température ambiante de -40 ° C à + 85 ° C,
- Humidité relative de 5% à 95%,
- Pression atmosphérique de 700 à 1060 hPa.

4.2 Installation et utilisation de l'appareil

L'appareil doit être utilisé conformément aux directives indiquées dans la partie suivante du manuel d'utilisation.



4.3 Mise hors service de l'appareil

Lorsqu'il devient nécessaire de recycler l'appareil (par exemple, pour mettre l'appareil hors service), veuillez contacter le fabricant ou son représentant, qui sont obligés de répondre de manière appropriée, c'est-à-dire de récupérer l'appareil auprès de l'utilisateur. Vous pouvez également demander aux entreprises impliquées dans le recyclage des équipements électriques ou informatiques. Vous ne devez en aucun cas placer l'appareil avec d'autres déchets.

5 Construction de l'appareil

5.1 Données techniques :

Alimentation :

10-24VDC (Bornes à vis 3,5mm) ou PoE
IEEE 802.3af via LAN port 1.

Consommation d'énergie : max 1,5W

Inputs :

Nombre d'entrées : 21,
Entrées pour capteur PT1000/PT100/NTC.

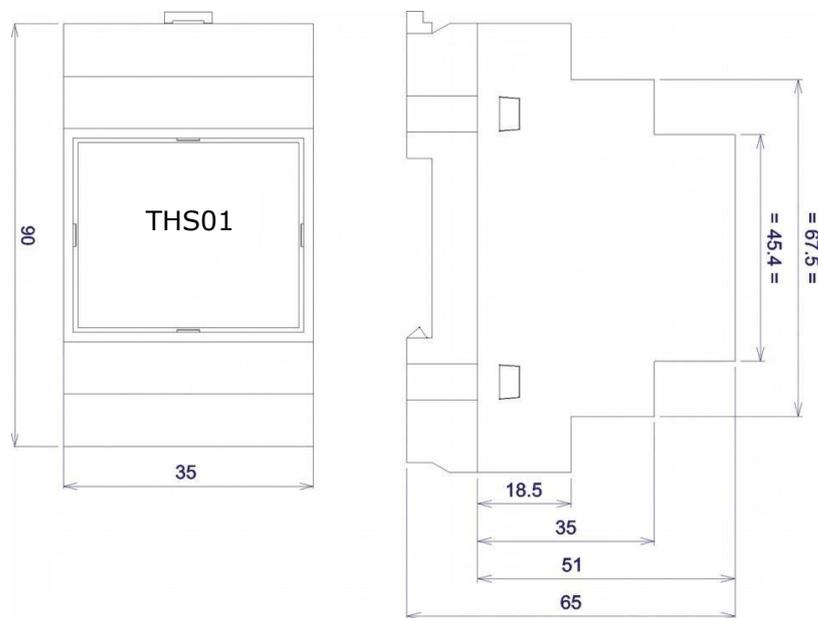
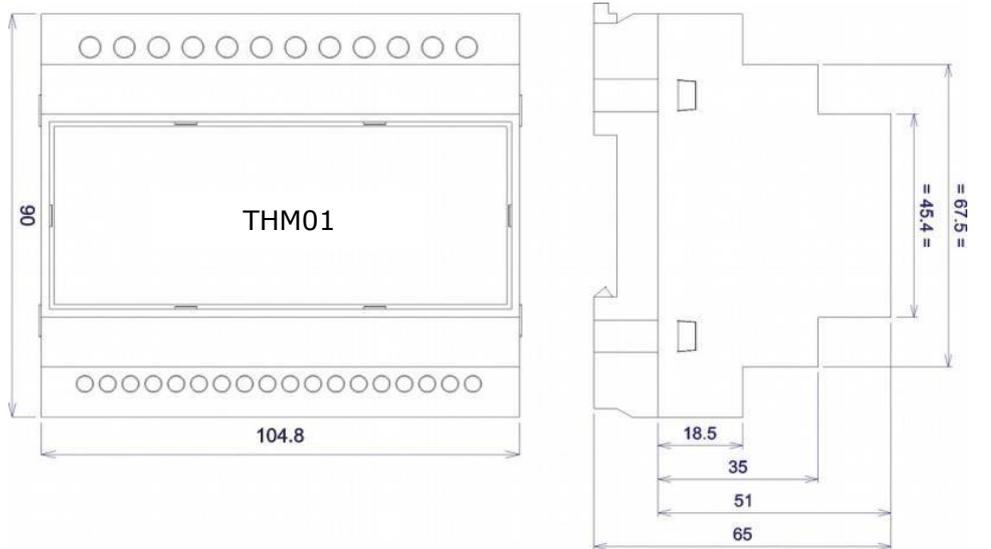
Communication :

Ethernet 2×10/100 Mbps, RJ45, commutateur
intégré pour connecter d'autres périphériques en
LAN.

1 port RS485, modbus RTU,
Vitesse de transmission :1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600bps,
Parity: None, Odd, Even, Mark, Space, 2 Stops,
Conçu pour connecter le module THS01-PT

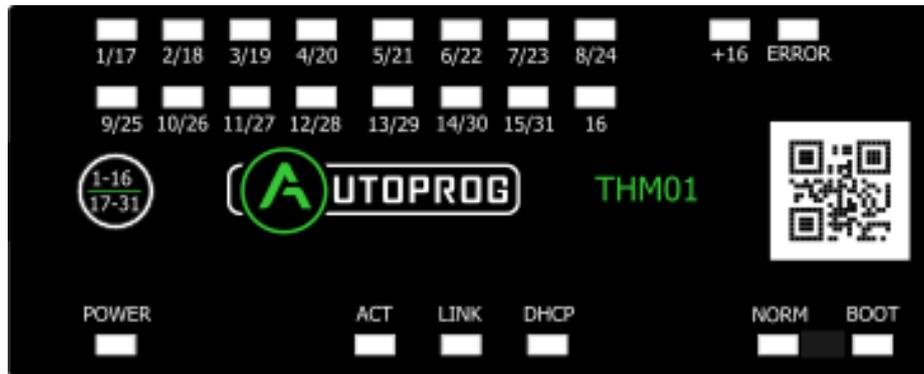
Dimensions :

Toutes les valeurs de dimension sont en millimètres.



5.2 THM01

L'appareil THM0x a été équipé de plusieurs indicateurs LED.



Name	Description
POWER	Indiquant l'alimentation connectée à l'appareil
ACK	Indique une connexion LAN présente
LINK	Indique une connexion LAN présente
DHCP	Indicateur DHCP actif
NORM	Indicateur de mode de fonctionnement normal
BOOT	Indique que l'appareil est en mode BOOTLOADER
INPUTS	État de contrôle des modules THS01-PT connectés
ERROR	Indication de l'état d'erreur
1-16/17-31	Bouton de modification des numéros d'appareil des états affichés, DHCP (maintenez pendant 5 à 10 secondes) et réinitialisez-le par défaut (maintenez pendant 10 à 15 secondes).

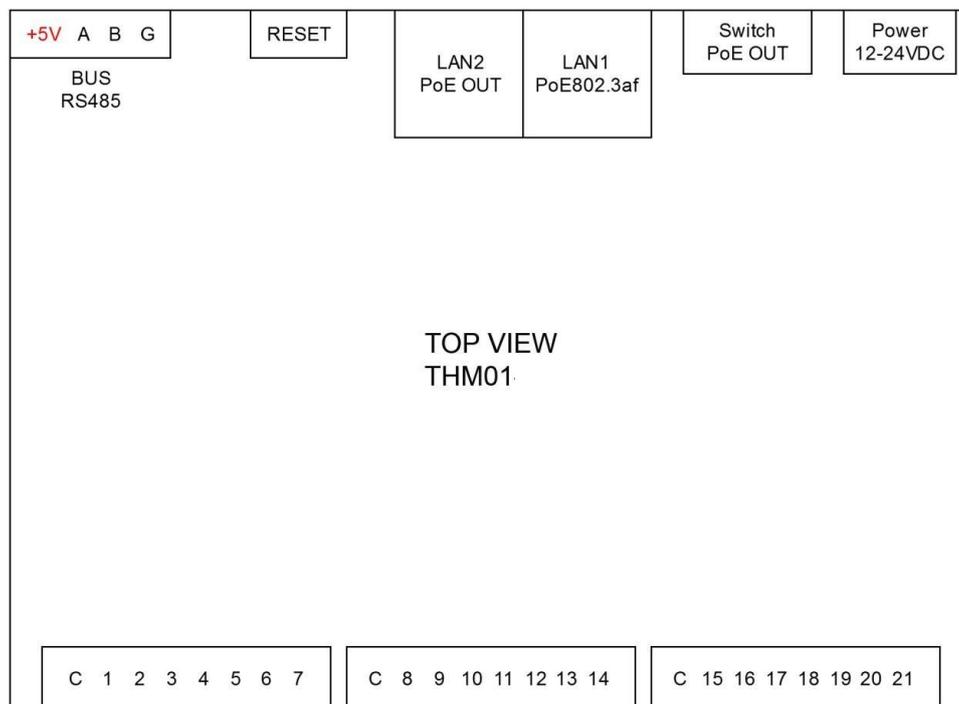


Terminal name	Description
BUS RS485	Port RS485 pour connecter le module THS01-PT
Reset	Bouton de réinitialisation
LAN 2	Prise LAN 2- PoE pour un autre périphérique LAN
LAN 1	Prise LAN 1- Communication et alimentation
SWITCH POE OUT	Commutateur pour allumer l'alimentation poe sur le port 2

C 1 2 3 4 5 6 7 C 8 9 10 11 12 13 14 C 15 16 17 18 19 20 21

Connecteurs pour capteurs PT1000/PT100

Les connecteurs de l'appareil sont illustrés ci-dessous.



Attention ! Lorsque le THM0x est alimenté par PoE (port LAN 1) et que le commutateur de sélection d'alimentation est positionné vers le bas (On), le potentiel électrique du port LAN 1 apparaîtra sur le port LAN 2. L'utilisateur peut connecter un autre périphérique LAN

5.3 THS0x

Alimentation :

Connectez l'appareil au module principal THM0x.

Inputs :

Nombre d'entrées : 14,
Entrées pour capteur PT1000/PT100/NTC.

Communication :

2x RS485, modbus RTU, (daisy chain),
Vitesse de transmission: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600bps,
Parity: None, Odd, Even, Mark, Space, 2 Stops,

5.4 Description des connecteurs de module et des voyants LED



Terminal name	Description
BUS RS485	port RS485
BUS RS485	port RS485

← Paramétrage adresses des modules
voir Annexe 1

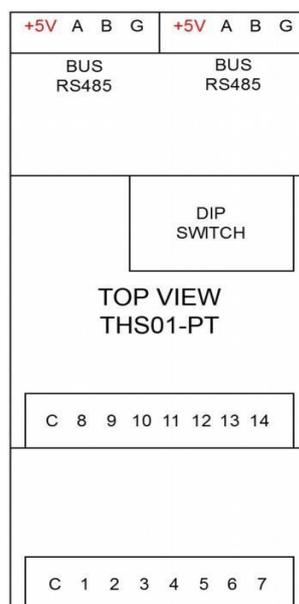


Name	Description
POWER	Indiquant l'alimentation connectée à l'appareil
TX	Transmission
RX	Réception



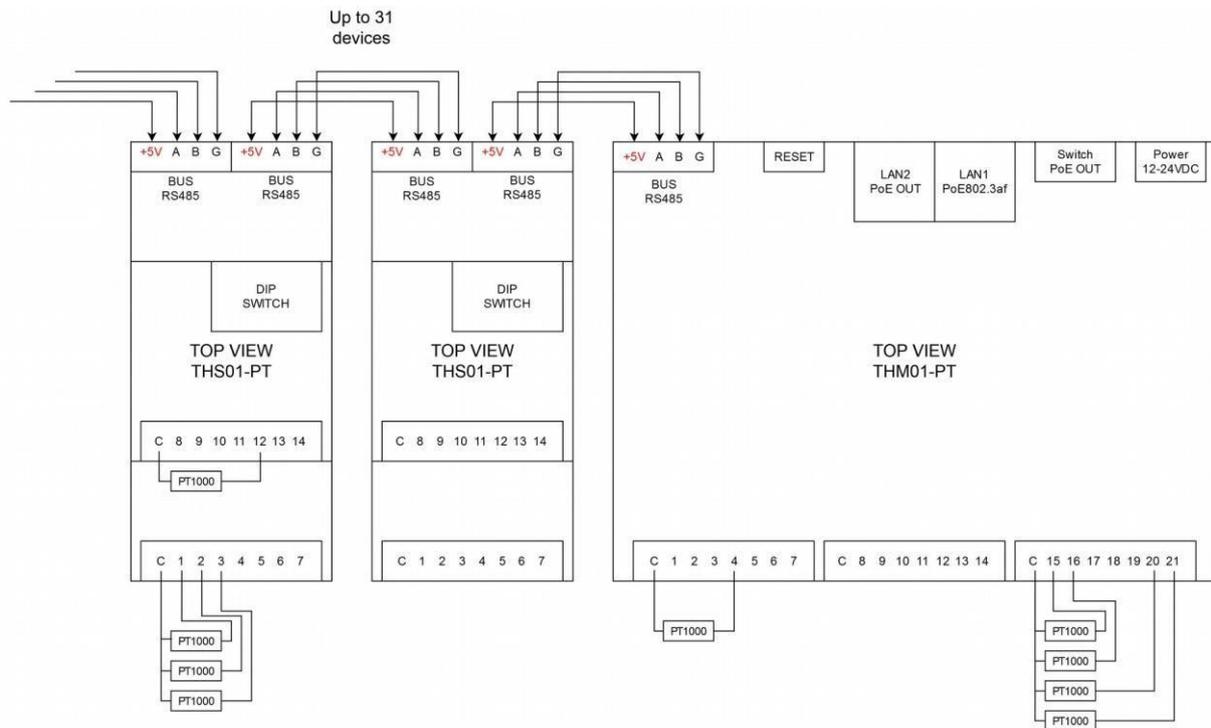
Terminal name	Description
C	Commun pour les entrées n ° 8-14
C	Commun pour les entrées n ° 1-14
X=1:14	Input n° X,

Les connecteurs de l'appareil sont illustrés ci-dessous.



5.5 Manière de connexion des appareils

L'appareil THM01-PT peut fonctionner avec jusqu'à 31 THS01-PT. La manière de connecter les appareils est indiquée ci-dessous.



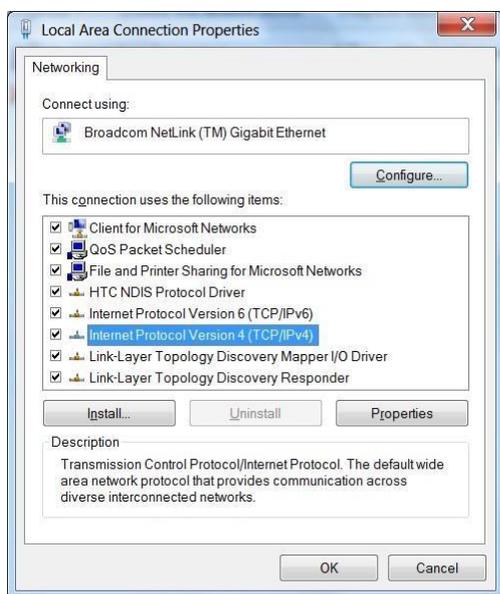
6 Configuration de l'appareil

L'appareil lorsqu'il est utilisé pour la première fois doit être configuré. (IP de périphérique stock : 192.168.111.15)

6.1 Modification de l'adresse de sous-réseau du PC

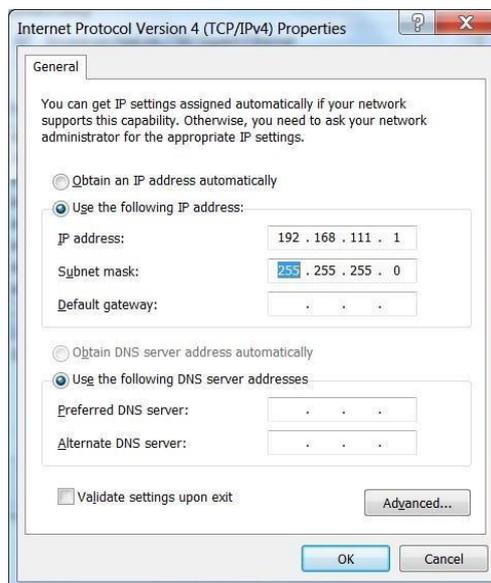
Une fois l'appareil connecté à un réseau, l'adresse de sous-réseau d'un PC connecté au même réseau doit être modifiée.

Pour ce faire, accédez à la configuration réseau MS Windows du PC : **Démarrer-> Panneau de configuration> Centre Réseau et partage-> Réseau et Internet-> Connexions réseau**, puis choisissez le contrôleur correspondant et cliquez avec le bouton droit sur „Propriétés”. Après avoir sélectionné cette option, la fenêtre de configuration s'affichera :



Modification des paramètres réseau dans WINDOWS

Choisissez ensuite "Protocole Internet (TCP / IPV4)", double-cliquez dessus et entrez les paramètres suivants :



Enregistré les modifications en cliquant sur OK.

Exemples de paramètres de protocole TCP / IP

Ouvrez un navigateur Web et entrez la ligne d'adresse :

192.168.111.15.

Modifiez ensuite ce qui suit :

("Nom d'utilisateur / mot de passe par défaut" en admin / admin00))

Dans l'onglet Réseau, il est possible de modifier les paramètres LAN.



autoprog.fr

• Model: Silos-ETH • IP: 192.168.0.16 • Name: 1
• Firmware: 0.02 • MAC: 04:91:62:F1:D1:02

- Home
- Modules
- Modules Setup
- Network
- Administration
- Backup

Network Configuration

This page allows the configuration of the device's network settings.

IP Configuration

Name	Value	Description
Host Name	<input type="text" value="TEMP_SENS"/>	0..15 characters
DHCP	<input type="checkbox"/>	Enable DHCP Client
IP Address	<input type="text" value="192.168.0.16"/>	A.B.C.D
IP Mask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>	A.B.C.D
Gateway	<input type="text" value="192.168.111.1"/>	A.B.C.D
Reset to default	<input type="text"/>	To reset the device type in this field 'reset'

Copyright Autoprog© 2020 Web:1.00

Pour configurer les paramètres réseau de l'appareil, utilisez les champs suivants :

- **Host Name** – Nom du NETBIOS,
- **DHCP** – cocher cette case force l'utilisation de l'adresse attribuée par le serveur DHCP
- **IP Address** - l'adresse IP de l'appareil (à cette adresse, l'appareil sera visible sur le réseau),
- **IP Mask** – Masque de sous-réseau IP,
- **Gateway** – passerelle réseau,
- **Reset to default** – réinitialiser l'appareil aux paramètres d'usine par défaut. Écrivez dans le champ vide le mot «reset» et confirmez en sélectionnant le bouton Save.

Après avoir apporté toutes les modifications, sélectionnez **Save**.

6.2 Protocoles de communication et administration

Les paramètres d'**administration** permettent de changer le nom, le mot de passe d'accès et d'activer / désactiver des services particuliers dans l'appareil.

autoprog.fr



- Model: Silos-ETH
- IP: 192.168.0.16
- Name: 1
- Firmware: 0.02
- MAC: 04:91:62:F1:D1:02

- Home
- Modules
- Modules Setup
- Network
- Administration
- Backup

Administration

This page allows the configuration of the device's access settings.

Module name

Name	Value	Description
Module name	<input type="text" value="1"/>	0..15 characters

Admin Password

Name	Value	Description
Current Password	<input type="text"/>	0..15 characters
New Password	<input type="text"/>	0..15 characters
Re-type password	<input type="text"/>	0..15 characters

Services

Name	Value	Description
Enable Password	<input checked="" type="checkbox"/>	
Enable TFTP Bootloader	<input checked="" type="checkbox"/>	Allow remote upgrade firmware by TFTP. For safety reasons, the option should be disabled.
Enable Remote Network Config	<input checked="" type="checkbox"/>	Enable Remote Network Config by Inveo Discover Software

Save

Copyright Autoprog© 2020 Web:1.00

Nom de l'appareil

Le dispositif de contrôle utilisé dans un système de contrôle peut être nommé et identifié de manière unique.

Module name		
Name	Value	Description
Module name	<input type="text"/>	0..15 characters

Modification du mot de passe administrateur

Pour modifier un mot de passe administrateur, dans le champ de Mot de passe actuel (**current Password**), écrivez le mot de passe actuel. Ensuite dans le champ de valeur approprié Nouveau mot de passe (**New Password**), écrivez votre nouveau mot de passe et confirmez-le dans le champ **Re-type Password**.

Admin Password		
Name	Value	Description
Current Password	<input type="text"/>	0..15 characters
New Password	<input type="text"/>	0..15 characters
Re-type password	<input type="text"/>	0..15 characters

Admin Password – un changement de mot de passe administrateur (login : admin, a accès à l'appareil et tous les paramètres de configuration)

Current Password - mot de passe administrateur actuel

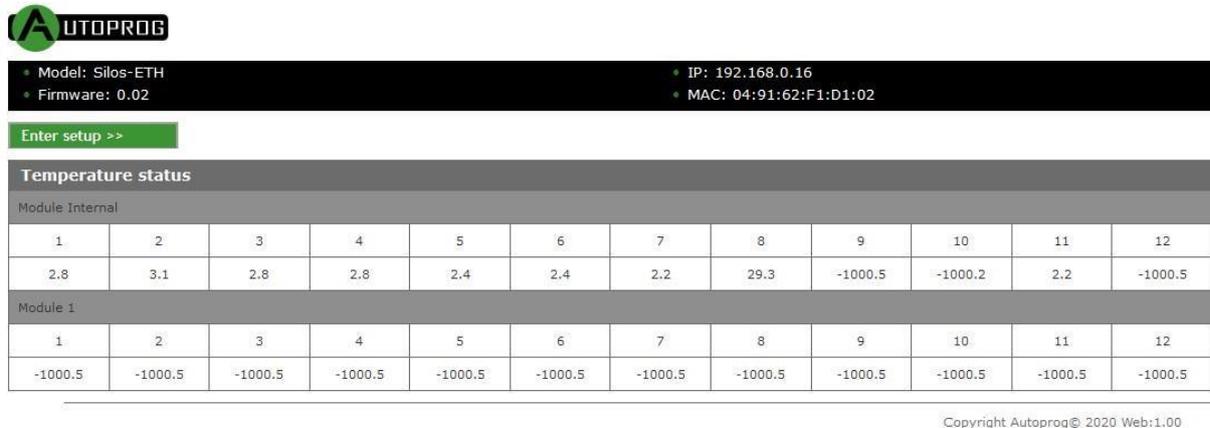
New Password – nouveau mot de passe administrateur

Re-type Password –confirmation du nouveau mot de passe administrateur

7 Les fonctions de l'appareil

7.1 État de la température

L'état du module se trouve dans l'onglet Principal.



AUTOPROG

- Model: Silos-ETH
- Firmware: 0.02
- IP: 192.168.0.16
- MAC: 04:91:62:F1:D1:02

Enter setup >>

Temperature status

Module Internal

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.8	3.1	2.8	2.8	2.4	2.4	2.2	29.3	-1000.5	-1000.2	2.2	-1000.5

Module 1

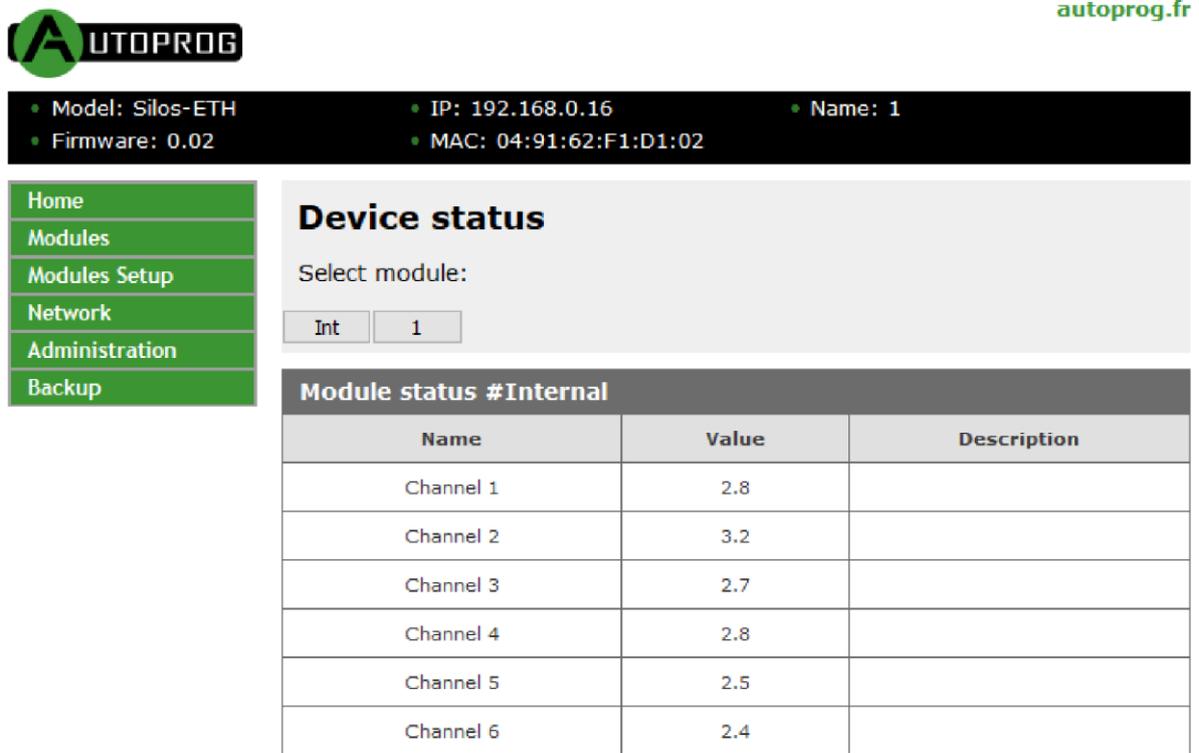
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5	-1000.5

Copyright Autoprog© 2020 Web:1.00

Cette page affiche les valeurs de température des voies des appareils connectés.

7.2 L'état de l'appareil

L'onglet **modules** permet de vérifier la valeur de température de chaque voie du module connecté.



AUTOPROG autoprog.fr

- Model: Silos-ETH
- Firmware: 0.02
- IP: 192.168.0.16
- MAC: 04:91:62:F1:D1:02
- Name: 1

Home
Modules
Modules Setup
Network
Administration
Backup

Device status

Select module:

Int 1

Module status #Internal

Name	Value	Description
Channel 1	2.8	
Channel 2	3.2	
Channel 3	2.7	
Channel 4	2.8	
Channel 5	2.5	
Channel 6	2.4	

7.3 Configuration des canaux

La configuration des canaux des modules connectés est possible dans l'onglet **Configuration du module** (channels configuration).

autoprog.fr



• Model: Silos-ETH • IP: 192.168.0.16 • Name: 1
• Firmware: 0.02 • MAC: 04:91:62:F1:D1:02

Home
Modules
Modules Setup
Network
Administration
Backup

Channels Configuration

This site provides configuration Channels

Module list		
Module	Type	
Channel Internal	Pt1000	
Channel 1	Pt1000	
Channel 2	None	

Vous pouvez choisir le type de sonde raccordée au module : PT1000, PT100, CTN1 à CTN4 (Voir annexe 2 pour la correspondance des CTN).

7.4 Modbus

L'appareil prend en charge le protocole Modbus TCP sur le port 502.

Fonctions Modbus prises en charge

L'appareil prend en charge les fonctions MODBUS suivantes :

- 0x01 Lecture Coils,
- 0x03 Lecture Holding Register,
- 0x06 Ecriture Single Register,- 0x0F Write Multiple Coils, - 0x10 Write Multiple Registers.

Holding Register

Les valeurs dans les registres 1 à 1024 représentent les températures x10.

Exemple : La valeurs 105 équivaut à 10,5°C.

Adresse	Nom	R/W	Description
32 premières adresses : températures du module TMS01			
0	Temp x10, voie 1	R	Valeur de température x10, voie 1
1	Temp x10, voie 2	R	Comme ci-dessus pour la voie 2
...
20	Temp x10, voie 21	R	Comme ci-dessus pour la voie 21
21	Réservée	R	Réservée
...
31	Réservée	R	Réservée

Adresse	Nom	R/W	Description
32 adresses suivantes : températures du module THS01 connecté (numéro 1)			
32	Temp x10, voie 1	R	Valeur de température x10, voie 1
33	Temp x10, voie 2	R	Comme ci-dessus pour la voie 2
...
45	Temp x10, voie 14	R	Comme ci-dessus pour la voie 14
46	Réservée	R	Réservée
...
63	Réservée	R	Réservée
32 adresses suivantes : températures du module THS01 connecté (numéro 2)			
64	Temp x10, voie 1	R	Valeur de température x10, voie 1
65	Temp x10, voie 2	R	Comme ci-dessus pour la voie 2
...
77	Temp x10, voie 14	R	Comme ci-dessus pour la voie 14
78	Réservée	R	Réservée
...
95	Réservée	R	Réservée
32 adresses suivantes : températures du module THS01 connecté (numéro x ; x=3..31)			
...
...
...
Comme ci-dessus			
...
...
...
32 adresses suivantes : températures du module THS01 connecté (numéro 31)			
993	Temp x10, voie 1	R	Valeur de température x10, voie 1
994	Temp x10, voie 2	R	Comme ci-dessus pour la voie 2
...
1006	Temp x10, voie 14	R	Comme ci-dessus pour la voie 14
1007	Réservée	R	Réservée
...
1024	Réservée	R	Réservée

Attention !

La valeur -10002 signifie que la valeur est hors limites.

La valeur -10005 signifie une erreur de capteur ou un capteur non connecté.

8 DHCP

Pour activer / désactiver le service DHCP :

1. Appuyez sur le bouton situé sur le dessus du boîtier et maintenez-le enfoncé pendant 5 à 10 secondes.
2. Le voyant indique que le service DHCP est activé.
3. Relâchez le bouton de réinitialisation.

Il est également possible d'activer DHCP dans la configuration réseau dans l'onglet Réseau.

9 Restauration des paramètres d'usine par défaut

Pour réinitialiser l'appareil aux paramètres d'usine :

1. Appuyez et maintenez enfoncé le bouton sur le dessus du boîtier pendant 10 à 15 secondes.
2. Relâchez le bouton de réinitialisation.

Avec les paramètres d'usine restaurés, les paramètres du module sont les suivants :

- IP address: 192.168.111.15
- IP mask: 255.255.255.0
- User name: admin
- Password: admin00

10 Mise à jour du firmware

L'appareil a la possibilité de mettre à jour le firmware. Le programme de mise à jour du logiciel est fourni sous forme de fichier * .bin.

Attention ! Une utilisation incorrecte de la fonction de mise à jour peut endommager le lecteur. Assurez-vous que l'appareil n'est pas perturbé pendant la durée de la programmation.

Pour mettre à jour le logiciel :

- Cochez l'option Activer TFTP Bootloader, qui se trouve dans l'Onglet Administration,
- Lancez la ligne de commande Windows (Démarrer-> Exécuter, entrez 'cmd' et confirmez avec la touche Entrée),
- Allez dans le répertoire où se trouve le fichier .hex
- Entrez la commande:

```
tftp -i <adresse IP du module> PUT <file.hex >
```

Remplacer <adresse IP du module> par l'adresse IP du module (exemple : 192.168.111.15)

Remplacer <file.hex > par le fichier .hex contenant le nouveau firmware (exemple : silos_eth_011.hex).

La programmation dure 1 à 2 minutes. La fin de la programmation confirme le message « Transfert réussi ».

Pour un fonctionnement correct du lecteur, après l'opération de mise à jour, l'option « Activer TFTP Bootloader » doit être désactivée.

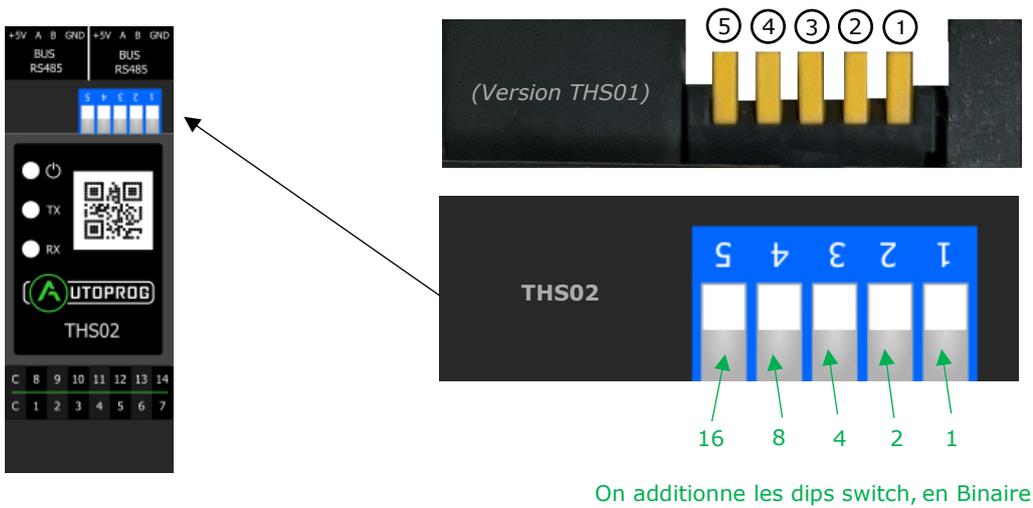
11 Mise à jour de l'interface WEB

L'appareil a la possibilité de mettre à jour l'interface WEB. Le programme de mise à jour du logiciel est fourni sous forme de fichier * .bin.

Il faut se rendre sur un navigateur à l'adresse : <http://<adresse IP du module>/pageupload>

Choisir le fichier *.bin et cliquez sur « UPLOAD ».

Annexe 1 : paramétrage adresses



Exemples :

Module 1 :



Module 2 :



Module 3 : (2 + 1)



Module 4 :



Module 5 : (4 + 1)



Module 6 : (4 + 2)



Module 7 : (4 + 2 + 1)



Module 8 :



Module 9 : (8 + 1)



Module 10 : (8 + 2)



Module 11 : (8 + 2 + 1)



Module 12 : (8 + 4)



Module 13 : (8 + 4 + 1)



Module 14 : (8 + 4 + 2)



Module 15 : (8 + 4 + 2 + 1)



Module 16 :



Module 17 : (16 + 1)



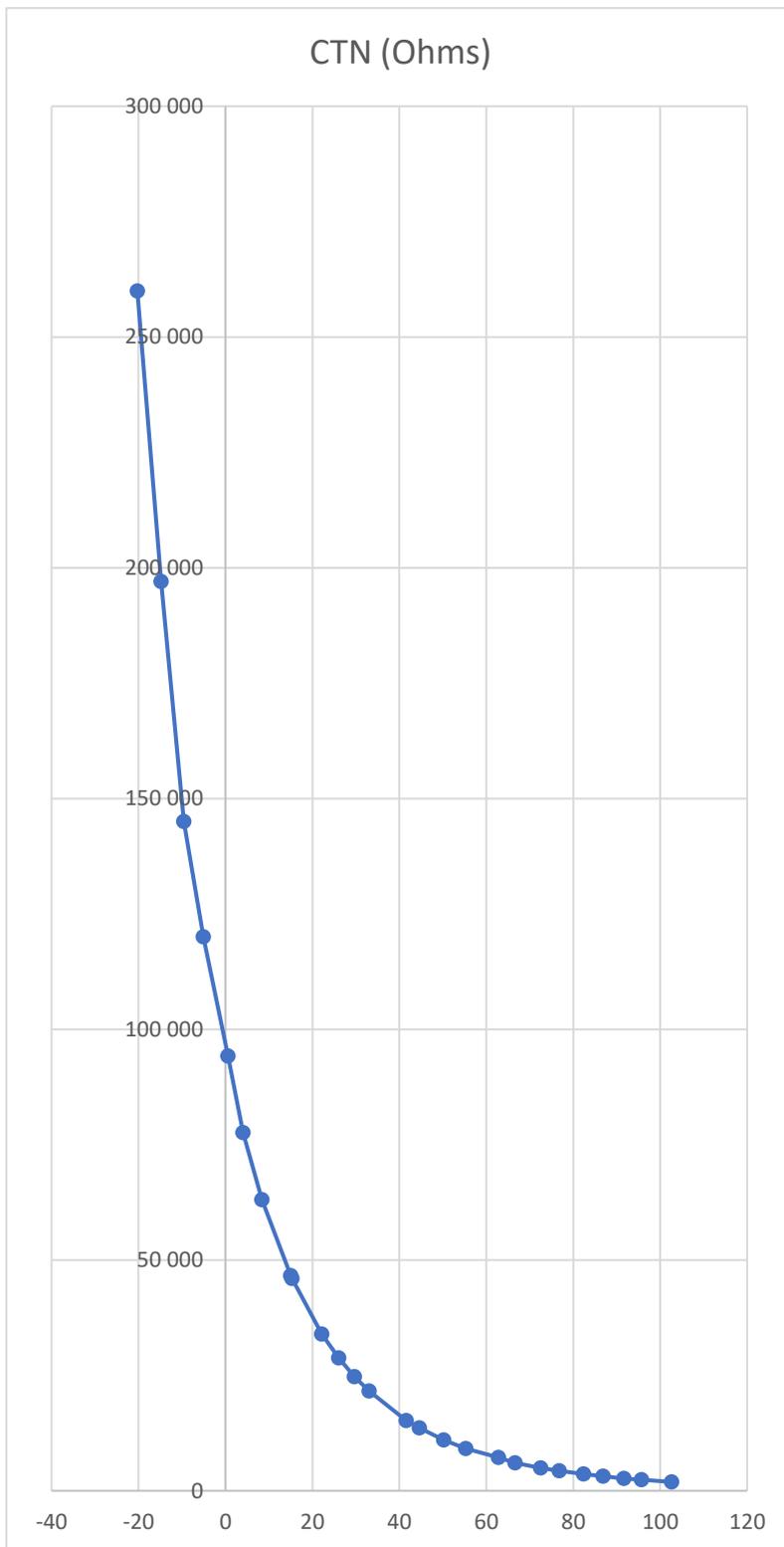
Etc. Jusqu'à 31

Annexe 2 : CTN

Caractéristiques de CTN1 35k (compatible avec sondes CHOPIN, ex SERDIA) :

Avec ce type de CTN, les mesures ne seront pas influencées si la sonde est équipée de diodes en série avec les éléments de mesure.

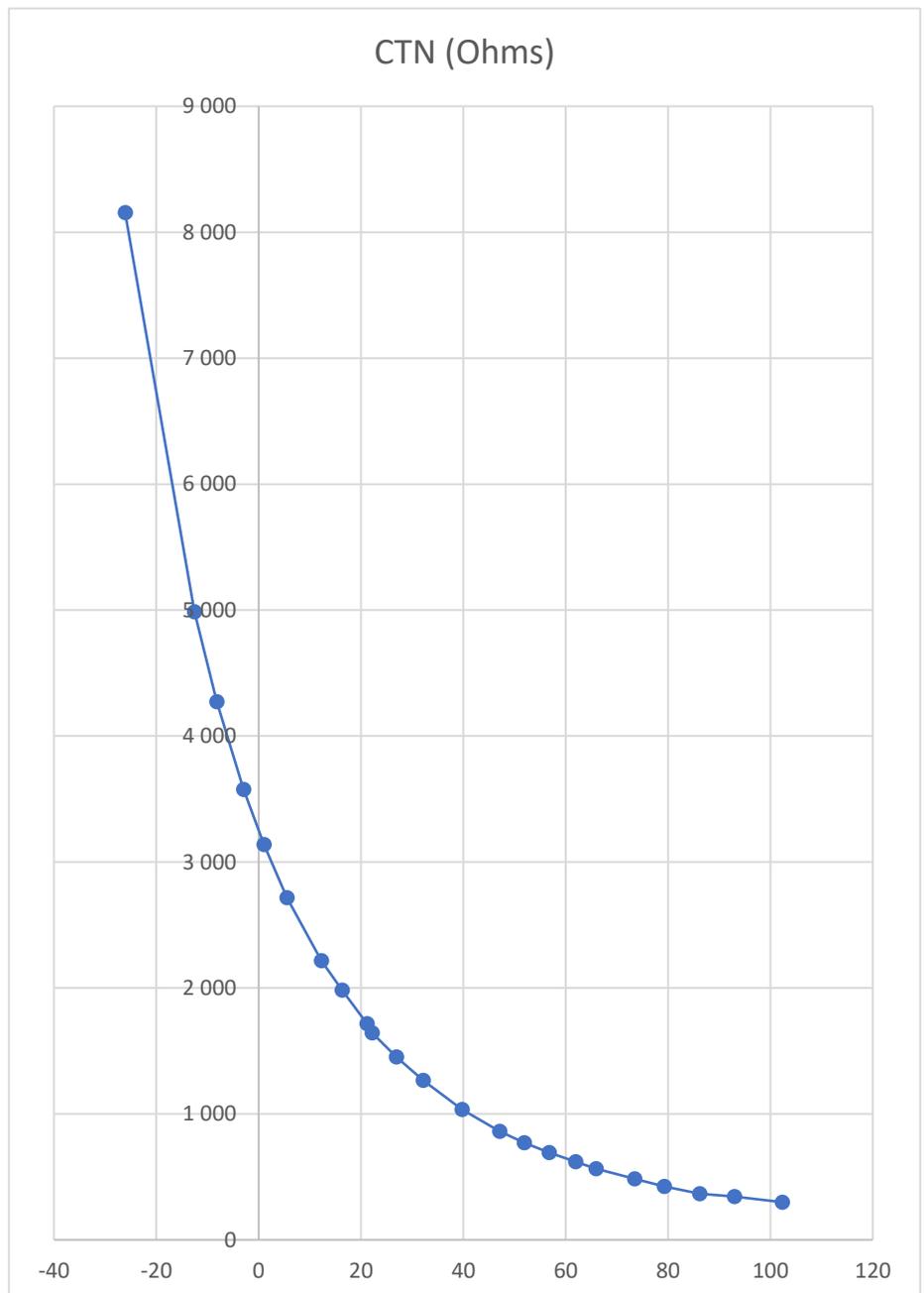
CTN1	
Temp (°C)	CTN (Ohms)
-20,28	260 000
-14,78	197 000
-9,54	145 000
-5,10	120 000
0,60	94 200
4,07	77 600
8,42	63 100
15,00	46 600
15,30	46 000
22,15	33 900
26,06	28 800
29,69	24 700
33,03	21 600
41,63	15 200
44,62	13 610
50,21	11 020
55,30	9 120
62,81	7 220
66,60	6060
72,51	4 970
76,77	4 320
82,37	3 600
86,91	3 120
91,67	2 690
95,70	2 380
102,60	1 920



Caractéristiques de CTN2 1,7k (compatibles avec sondes A/S Foss Electric) :

Avec ce type de CTN, la sonde ne doit pas contenir de diodes en série avec les thermistances.

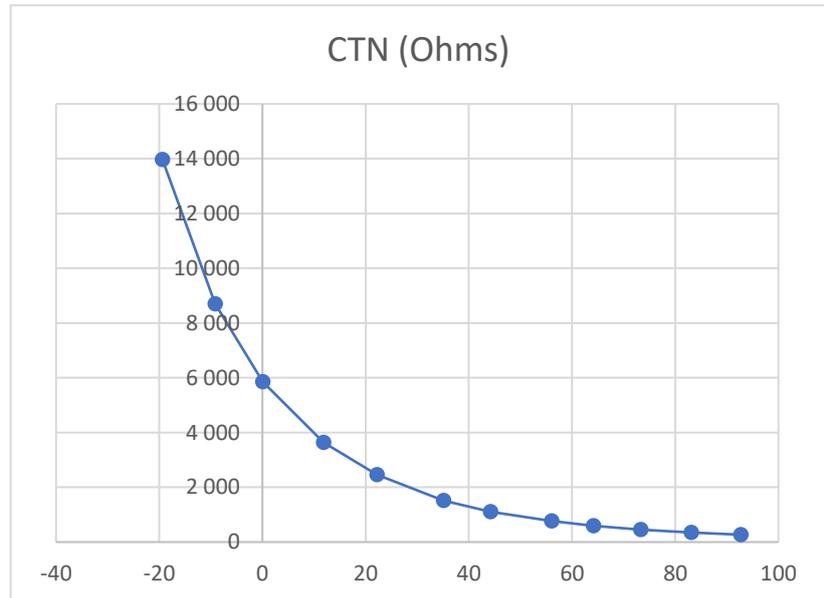
CTN2	
Temp (°C)	CTN (Ohms)
-26,09	8 155
-12,56	4 985
-8,16	4 272
-2,93	3 576
1,06	3 139
5,54	2 716
12,28	2 215
16,31	1 982
21,19	1 715
22,16	1 644
26,88	1 453
32,13	1 265
39,72	1 035
47,09	862
51,89	770
56,76	692
61,90	620
65,89	565
73,45	484
79,27	425
86,18	365
92,99	344
102,30	299



Caractéristiques de CTN3 2.7k (compatible avec sondes SERDIA) :

Avec ce type de CTN, les mesures ne seront pas influencées si la sonde est équipée de diodes en série les éléments de mesure.

CTN3	
Temp (°C)	CTN (Ohms)
-19,37	13 968
-9,18	8 693
0,08	5 857
11,88	3 632
22,22	2 457
35,08	1 519
44,24	1 112
56,07	764
64,18	595
73,31	458
83,12	346
92,72	269



Caractéristiques de CTN4 3.9k (compatible avec sondes SERDIA) :

Avec ce type de CTN, les mesures ne seront pas influencées si la sonde est équipée de diodes en série avec les éléments de mesure.

CTN4	
Temp (°C)	CTN (Ohms)
-19,61	30 474
-9,62	17 061
0,86	9 972
10,43	6 135
18,45	4 183
25,27	3 064
32,04	2 262
43,63	1 342
50,24	1 005
60,25	615
70,26	344
80,27	152

