

# Système de télémetrie pour sonde de température (Pt100)

Notice Utilisateur

Date	25/11/2025
Version	1.2
Change log	25/11/2025 – Ajout de la mise en œuvre du récepteur Modbus 19/11/2025 – relecture, corrections (v1.1) 08/10/2025 – Version initiale (v1.0)
Auteurs	Stéphane SADAI

## Table des matières

1	Présentation .....	3
2	Spécifications .....	3
2.1	Architecture du système.....	3
2.2	Spécifications matérielles .....	4
2.2.1	Emetteur de télémétrie .....	4
2.2.2	Récepteur de télémétrie.....	4
3	Câblage et installation .....	6
3.1.1	Installation physique des modules .....	6
3.2	Transmetteurs et récepteurs de télémétrie (sans fil).....	6
3.2.1	Principe de l'installation .....	6
3.2.2	Orientation des émetteurs et récepteurs .....	7
3.2.3	Hauteur.....	7
3.2.4	Etanchéité.....	8
4	Câblage.....	9
4.1	Préparation des connexions.....	9
4.2	Raccordement de la sonde Pt100 sur l'émetteur .....	9
4.3	Raccordement module de réception vers automate.....	10
4.4	Précautions .....	10
5	Opération .....	11
5.1	Mise sous tension du système .....	11
5.2	Paramétrage de la transmission sans fil .....	11
5.2.1	Pré-requis .....	11
5.2.2	Paramétrage de l'émetteur .....	11
5.3	Paramétrage du récepteur.....	14
5.3.1	Choix du signal de sortie.....	14
5.3.2	Transmission .....	14
6	Spécifications fonctionnelles.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
7	Maintenance et précautions.....	25
8	Sécurité.....	25
9	Dépannage / troubleshooting.....	25
10	Support / Assistance.....	26
10.1	Contactez-nous.....	26
10.2	Horaires d'ouverture.....	26
10.3	Retours et réparations .....	26
11	Annexes.....	27

## 1 Présentation

Le système de télémétrie T24 permet la mesure et la transmission sans fil de données issues d'une sonde Pt100 vers un automate ou système d'acquisition disposant d'une entrée analogique tension ou courant 4-20 mA.

L'ensemble se compose de deux éléments principaux :

- Un émetteur T24-ACMi-TA : module d'acquisition sans fil conçu pour capteurs de température Pt100 (RTD).
- Un récepteur T24-AO1i : module de sortie analogique (courant ou tension) destiné à la conversion du signal radio T24 en signal analogique standard (4–20 mA ou 0–10 V).

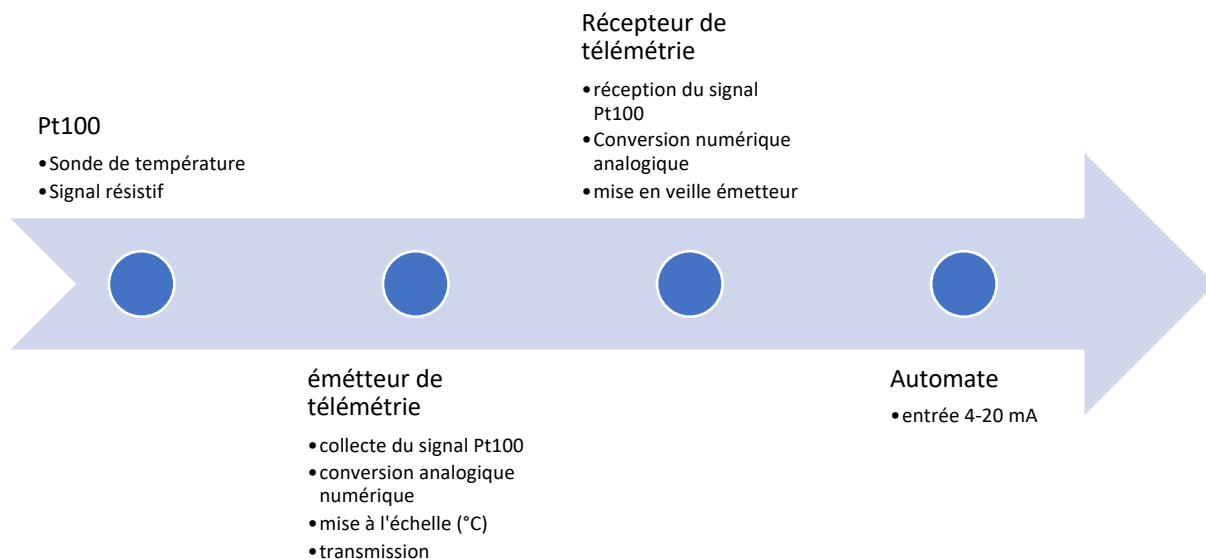
Ce système permet le suivi en continu d'une température de process, améliorant la fiabilité et la traçabilité sans nécessiter de câblage direct entre la sonde et le système de contrôle.

La transmission est de type RF 2.4Ghz. Sur de courtes distances, elle peut être réalisée depuis un arbre en rotation. L'émetteur fonctionne sur piles, le récepteur sur secteur. La période de transmission est paramétrable, de quelques millisecondes à plusieurs heures.

## 2 Spécifications

### 2.1 Architecture du système

Les composants du système sont :



Logigramme du système :



## 2.2 Spécifications matérielles

La transmission de la mesure Pt100 vers l'automate se fait via un système de télémétrie, sans fil.

### Technologie de Transmission Sans Fil

Le système utilise une communication sans fil via un protocole propriétaire dans la bande de fréquence 2,4 GHz, offrant plusieurs avantages :

- Faible consommation d'énergie : Optimisée pour prolonger l'autonomie des modules.
- Longue portée : Jusqu'à 800 m en champ libre.
- Communication bidirectionnelle : Permet l'acquisition et la configuration à distance.
- Robustesse : Résistance aux interférences et protocole de transmission sécurisé, solution étanche pour usage extérieur
- Plage de fréquence utilisable sans licence
- Technologie éprouvée, utilisée sur de nombreux capteurs notamment d'effort, jauges, accéléromètres.

La télémétrie repose sur une architecture modulaire permettant l'acquisition et la transmission de données sans fil. Le système comprend 2 composants interconnectés

### Spécifications Principales

Caractéristique	Valeur
Fréquence de transmission	2.4 Ghz
Précision	Jusqu'à 0.01%
Portée sans fil (champ libre)	Jusqu'à 800 m
Echantillonnage	Jusqu'à 200 Hz
Alimentation des modules	Batterie ou alimentation externe

#### 2.2.1 Emetteur de télémétrie

L'émetteur de télémétrie T24-ACMi-TA convertit le signal analogique de la sonde Pt100 en données numériques, puis les envoie sans fil vers le récepteur analogique.

- Entrée : Pt100 2, 3 ou 4 fils (plage -200 à +850 °C)
- Résolution : 0,01 °C
- Transmission radio : 2,4 GHz, portée typique jusqu'à 800 m (conditions idéales)
- Alimentation : 2 piles AA
- Boîtier : IP67, bornier à vis
- Paramétrage via logiciel T24 Toolkit

#### 2.2.2 Récepteur de télémétrie

Le récepteur centralise et transmet les données vers l'automate via un signal analogique. Le récepteur gère également l'activation / mise en veille de l'émetteur.

- Entrée : signal radio T24 (liaison numérique avec un émetteur ou un groupe)
- Sortie analogique :
- 4–20 mA ou 0–10 V (configurable)
- Résolution : 16 bits

- Alimentation : 9–36 VDC (typ. 24 VDC)
- Bornes à vis pour alimentation, sortie et antenne externe
- Indicateurs LED pour état de liaison et transmission

## 3 Câblage et installation

### 3.1.1 Installation physique des modules

Fixer les modules sur un support stable, à l'abri des vibrations et de l'humidité.  
Maintenir une distance minimale de 1 mètre entre antennes et structures métalliques importantes.  
Éviter les obstacles directs (murs métalliques, armoires, etc.) entre émetteur et récepteur.

### 3.2 Transmetteurs et récepteurs de télémétrie (sans fil)

#### 3.2.1 Principe de l'installation

L'envoi et la réception des données de la Pt100, sans fil, se fait au moyen d'un ensemble émetteur/récepteur à monter à proximité du capteur (émetteur) ou l'automate (recepteur).



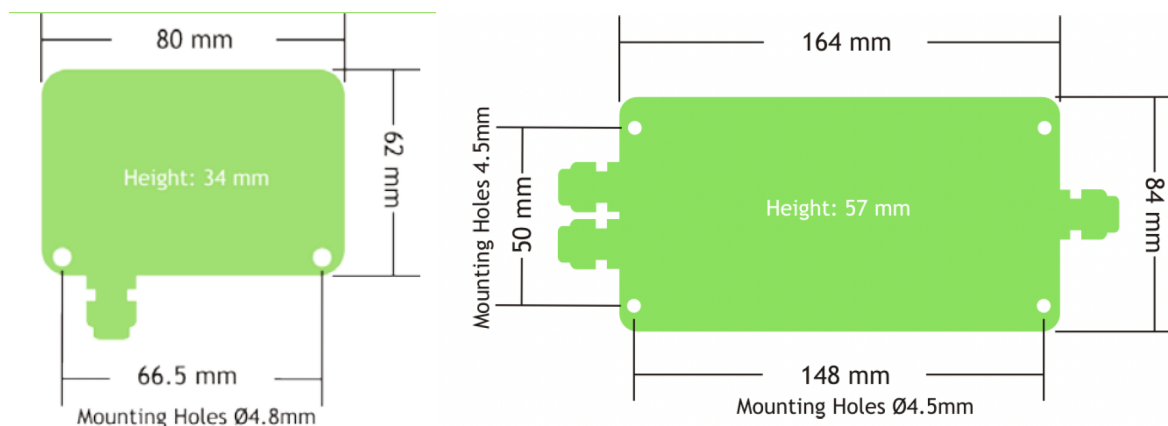
L'émetteur (ref T24-Ta) est alimenté par 2 batteries Type AA de capacité 1,8VDC.



Le récepteurs (T24-AO1i) est alimenté en 9-36V.

Le couvercle du boîtier est fixé à l'aide de 4 vis à quart de tour à libération rapide. Pour ouvrir / fermer le boîtier : à l'aide d'un tournevis plat ou cruciforme, appuyez sur chaque vis et tournez-la de 90° dans le sens antihoraire pour la libérer.

Les boîtiers sont conçus pour être fixés sur une surface plane. Ils sont fixés via 4 trous disposés sur un rectangle de 148 mm x 50 mm (récepteur, à droite ci-dessous) ou 2 trous d'entraxe 66,5 mm (émetteur, à gauche ci-dessous). Les trous de fixation sont accessibles une fois le couvercle retiré, et ils se trouvent à l'extérieur de la zone étanche. Les trous de fixation ont un diamètre de 4,5/4,8 mm, compatibles avec une tête de vis d'un diamètre maximum de 6,8 mm.



### 3.2.2 Orientation des émetteurs et récepteurs

L'antenne des émetteurs et récepteurs est intégrée au boîtier (voir illustration ci-dessous, l'antenne correspond à la platine simple d'où part le petit câble gris). Dans la mesure du possible, l'antenne du récepteur est orientée vers l'émetteur. L'émetteur, en rotation, devra également être installé de manière à faire régulièrement face au récepteur



Transmetteur : l'antenne est à l'opposé de l'étiquette argentée.

Récepteur : l'antenne est à l'opposé de l'étiquette argentée.

### 3.2.3 Hauteur

Pour une transmission fiable, il est indispensable que la ligne de champ soit dégagée de tout obstacle, et autant que possible éloignée du sol (absorbe la transmission).

La préconisation est ainsi une installation du transmetteur à 1m minimum du sol.

---

Pour le récepteur, la hauteur visée est idéalement de à 1,5-2 m

#### 3.2.4 Etanchéité

Les boîtiers sont étanches IP67 sous réserve de l'utilisation de câbles (capteurs, alimentation, communication) d'un diamètre compris entre 4 et 8mm. Des câbles de diamètre inférieur peuvent être utilisés s'ils sont gainés pour augmenter leur diamètre.



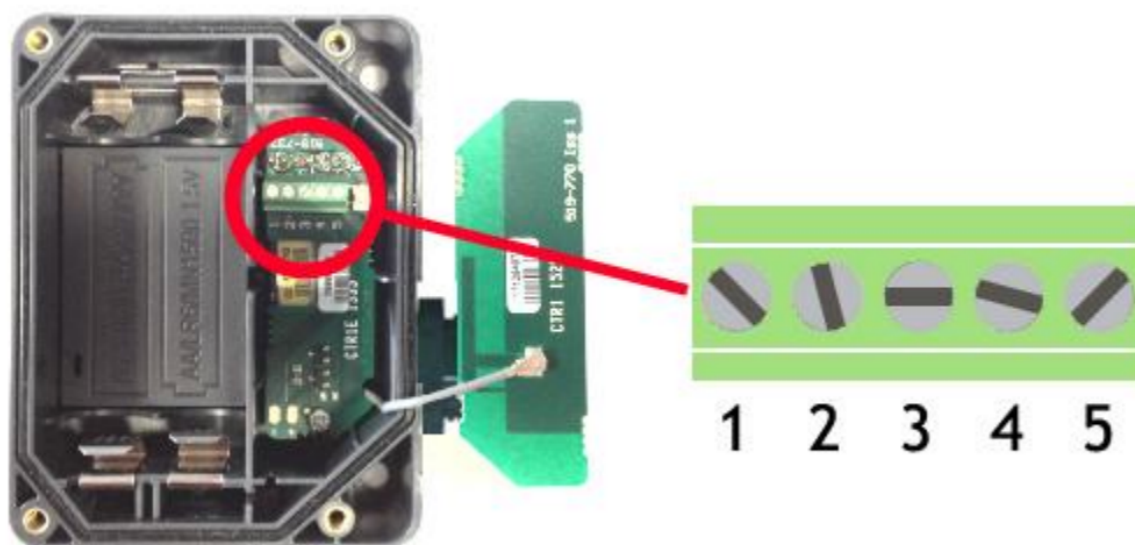
## 4 Câblage

### 4.1 Préparation des connexions

Avant de procéder au raccordement de la sonde Pt100, de l'émetteur et du récepteur, assurez-vous que les appareils sont éteints et que vous travaillez dans un environnement propre et sec.

### 4.2 Raccordement de la sonde Pt100 sur l'émetteur

- Passer le câble de la sonde Pt100 par le presse-étoupe.
- Les connexions se font via un bornier à vis accessible en soulevant le capot droit. Ce capot intègre l'antenne T24-ACMi ; veillez, lors du remontage, à ce que le câble UHF gris soit bien raccordé à la prise de l'antenne (connecteur SMA).



#### Raccordement

Borne	Description
1	Blindage
2	-Drive
3	-Sense
4	+Sense
5	+Drive

#### Raccordement du blindage

Nous recommandons les règles suivantes pour déterminer s'il doit y avoir une connexion entre le blindage du module émetteur et le châssis ou le câble du capteur :

1. Si le capteur est séparé du module émetteur et que le blindage du câble de signal n'est pas relié au châssis du capteur, alors le blindage du câble doit être connecté à la borne de blindage du module émetteur.
2. Si le capteur est distant du module émetteur et que le blindage du câble de signal est relié au châssis du capteur, alors le blindage du câble ne doit pas être connecté à la borne de blindage du module émetteur.
3. Si le module émetteur est intégré au capteur ou monté à proximité immédiate, et que le module est installé sur un châssis métallique, la décision de connecter ou non la borne de blindage du module émetteur au châssis métallique doit être déterminée par expérimentation.

Cette connexion doit être aussi courte que possible. L'outil T24 Toolkit peut être utilisé pour tracer les niveaux de signal, et des essais doivent être effectués afin de déterminer si le signal radio est meilleur avec ou sans la connexion entre le blindage et le châssis. La qualité de la mesure doit également être évaluée. Dans les cas où la connexion blindage/châssis n'a aucune incidence sur le signal radio ou sur la qualité de la lecture, la connexion doit être établie.

#### 4.3 Raccordement module de réception vers automate

Borne	Fonction
<b>+24 V / 0 V</b>	Alimentation 24 VDC
<b>OUT+ / OUT-</b>	Sortie analogique 4–20 mA ou 0–10 V
<b>ANT</b>	Antenne radio (SMA)

#### 4.4 Précautions

Ne forcez jamais un connecteur dans un port.

Évitez de tordre ou de plier excessivement les câbles.

Gardez les ports et les connecteurs propres et exempts de poussière ou de débris.

Raccorder les masses à la terre

## 5 Opération

Le système de télémétrie est actif dès sa mise sous tension.

### 5.1 Mise sous tension du système

Une fois l'ensemble des dispositifs installés, la mise sous ou hors tension est pilotée par l'alimentation du boîtier récepteur

### 5.2 Paramétrage de la transmission sans fil

#### 5.2.1 Pré-requis

Pour réaliser la configuration et la vérification du réseau sans fil, 2 outils sont requis  
Un récepteur PC, comme le T24-Bsue ci-dessous, qui se branche en USB sur le PC.



Le logiciel T24-Toolkit ([lien de téléchargement](#))

#### 5.2.2 Paramétrage de l'émetteur

On assume que l'émetteur est installé, alimenté. Brancher le récepteur USB et lancer le logiciel.  
Ecran d'accueil :



Seul un device peut se configurer à la fois. Pour se connecter à un émetteur :

1. Retirer l'alimentation de l'émetteur
2. Cliquer Pair
3. Rebrancher l'alimentation



Ecran 1

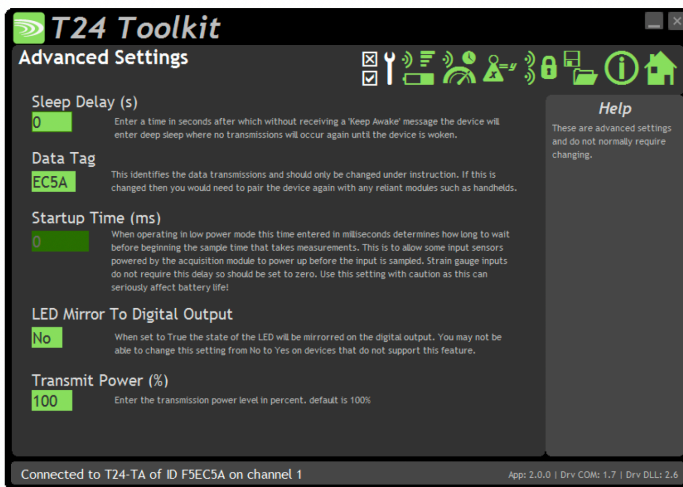


Sleep Delay : tempo au bout de laquelle l'émetteur se met en veille prolongée. Pour les périodes hors collecte. Préco : 30 secondes.

Data Tag : identifiant de l'émetteur. Ne pas changer (appairage avec le récepteur analogique). Le Data Tag par défaut = les 4 derniers caractères de l'ID du module (étiquette argentée)

Startup time : pour le temps de chauffe des capteurs. Valeur par défaut : 5ms

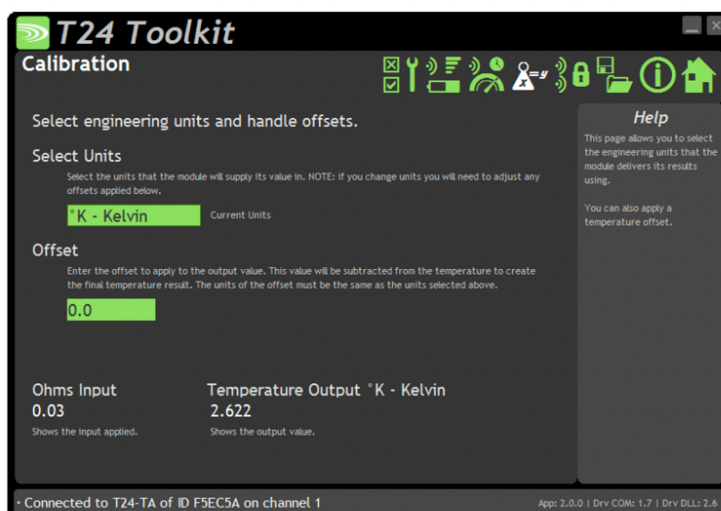
Transmit Power (%) : laisser 100%.



Transmit Interval : c'est le temps entre 2 envois. Correspond donc à l'inverse de la fréquence de transmission (ici 3 Hz)

Sample time : c'est le temps de lecture de la mesure, avant qu'une valeur ne soit envoyée.  
Améliore la précision

Low Power Mode : permet la mise en veille entre 2 envois. Contribue à augmenter l'autonomie des batteries.



Ecran 4

Pas de calibration, c'est fait en usine.

On peut choisir l'unité et régler l'offset.

On peut également visualiser la mesure

Les autres écran permettent de configurer le canal de transmission (si plusieurs systèmes sur le même site), et de sauvegarder la configuration

## 5.3 Paramétrage du récepteur

### 5.3.1 Choix du signal de sortie

Le paramétrage du signal de sortie se fait de manière hardware dans le récepteur via 8 interrupteurs miniatures accessibles en après le démontage du couvercle

SW2 Switch Settings								
Range	1	2	3	4	5	6	7	8
0-10 V	ON	OFF	OFF	X	X	OFF	ON	OFF
+/-10 V	OFF	OFF	ON	X	X	OFF	ON	ON
0-5 V	ON	ON	OFF	X	X	OFF	OFF	OFF
+/-5 V	ON	OFF	ON	X	X	OFF	OFF	ON
0-20 mA Sink	X	X	X	OFF	ON	ON	OFF	OFF
0-20 mA Source	X	X	X	ON	OFF	ON	ON	OFF
4-20 mA Sink	X	X	X	OFF	ON	ON	OFF	ON
4-20 mA Source	X	X	X	ON	OFF	ON	ON	ON

Where X = Doesn't matter

### 5.3.2 Transmission

#### 5.3.2.1 Se connecter depuis le PC

Pour se connecter au récepteur : On assume que le récepteur est installé, alimenté. Brancher le récepteur USB et lancer le logiciel. Ecran



Seul un device peut se configurer à la fois. Pour se connecter à un émetteur :

1. couper l'alimentation de l'émetteur
2. Cliquer Pair
3. Dans les 10 secondes, rebrancher l'alimentation
4. La LED de mode indiquera le succès ou l'échec de l'opération (voir le tableau ci-dessus).
5. Vérifier également dans le bas de page que l'ID du module connecté correspond bien au récepteur (Data Tag)

### 5.3.2.2 Loi de conversion température / signal analogique

Une fois connecté il faudra paramétrer la loi de conversion pour la génération du signal de sortie.

Exemple :

Vous avez choisi une sortie analogique **4–20 mA** et souhaitez que la sortie fournisse 4 mA à 0°C et 20 mA à 200°C.

Il suffit alors de définir :

- In Minimum → **0**
- In Maximum → **200**.



Input Value : valeur actuellement lue

La valeur minimale/maximale en fonction de la sortie analogique est ci-dessous

Range	Minimum Output	Range	Maximum Output
0-10 V	0 V	0-10 V	10 V
+/-10 V	-10 V	+/-10 V	10 V
0-5 V	0 V	0-5 V	5 V
+/-5 V	-5 V	+/-5 V	5 V
0-20 mA Sink	0 mA	0-20 mA Sink	20 mA
0-20 mA Source	0 mA	0-20 mA Source	20 mA
4-20 mA Sink	4 mA	4-20 mA Sink	20 mA
4-20 mA Source	4 mA	4-20 mA Source	20 mA

### 5.3.2.3 Smoothing

La fréquence d'actualisation de la sortie analogique est de 2kHz. Le smoothing permet d'appliquer sur le signal brut reçu de l'émetteur un filtre/lissage qui permettra d'éviter les changements trop brusques de la mesure

### 5.3.2.4 Alarmes

Ensuite, vous devez définir les **actions à effectuer en cas d'erreur**.



Éléments paramétrables :

**Timeout (délai d'expiration)** : le timeout correspond au délai maxi en millisecondes pour la réception d'une mesure de la part de l'émetteur. Si aucune donnée n'est reçue avant la fin de ce



délai, l'alarme « timeout » sera déclenchée. En général, ce délai doit être réglé à **au moins trois fois la fréquence de transmission** du module émetteur.

**Timeout Action** : définit la valeur par défaut à remonter en cas de timeout. Voir la section **Output Actions** pour connaître les actions disponibles et leurs effets sur les différentes plages de sortie.

Les actions possibles

- None
- Do nothing
- Minimum Full Scale : → valeur minimale du signal de sortie analogique défini
- Maximum Full Scale : → valeur maximale du signal de sortie analogique défini
- Minimum Output : → valeur minimale électrique du signal de sortie analogique
- Maximum output : → valeur maximale électrique du signal de sortie analogique
- Half Full Scale : Valeur intermédiaire de la plage
- Hold Last Output : Hold the last output. (Does the same as None for the Timeout Action)

**Remote Error Action** : définit la valeur par défaut à remonter si l'émetteur renvoie un message d'erreur. Actions voir ci-dessus

**Remote Batt Action** : définit la valeur par défaut à remonter si l'émetteur renvoie un message batterie faible. Actions voir ci-dessus

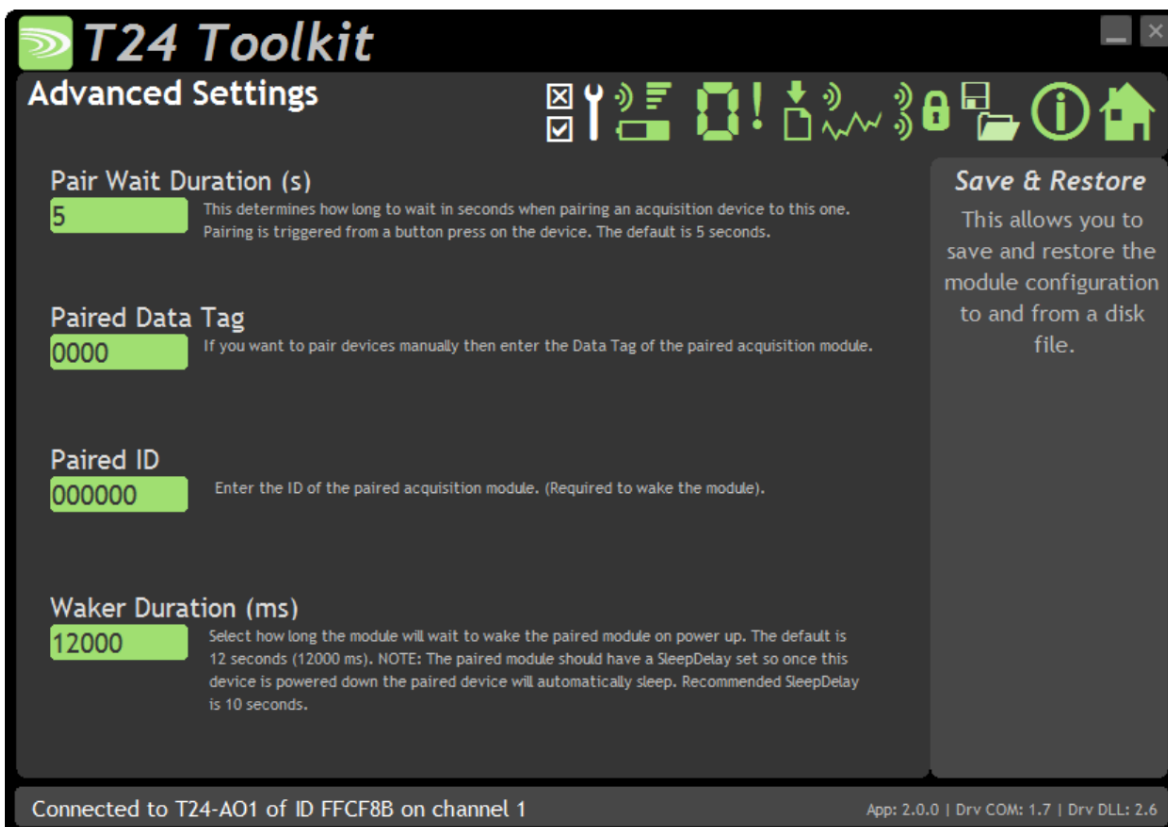
Action	Output Range					
	0-10 V	+/-10 V	0-5 V	+/-5 V	0-20 mA	4-20 mA
None	-	-	-	-	-	-
Minimum Full Scale	0	-10	0	-5	0	4
Maximum Full Scale	10	10	5	5	20	20
Minimum Output *	-0.5	-11	-0.3	-5.5	0	0
Maximum Output *	11	12	5.4	6	22.4	22.4
Half Full Scale	5	0	2.5	0	10	12
Hold Last Output	-	-	-	-	-	-

#### 5.3.2.5 Tare

Il est possible via cet écran de déduire de la sortie la valeur reçue. Cette fonction est recommandée pour de la mesure de charge, pas forcément pour de la mesure de température



### 5.3.2.6 Réglages avancés



Éléments modifiables :

#### **Pair Wait Duration (durée d'attente d'appairage)**

Permet de définir la durée pendant laquelle le T24-AO1 attendra pour réussir l'appairage après avoir appuyé sur le bouton Pair. La valeur par défaut est 5 secondes.

### Paired Data Tag (étiquette de données appairée)

Affiche le Data Tag actuellement appairé. Vous pouvez cliquer sur ce champ pour saisir manuellement un Data Tag.

### Paired ID (ID appairé) - à partir de la version 1.1

Indique l'identifiant du module appairé. Cette information est nécessaire si le module de sortie analogique doit réveiller le module émetteur lors de sa mise sous tension.

### Waker Duration (ms) (durée d'activation en millisecondes) - à partir de la version 1.1

Pour réveiller le module émetteur appairé à la mise sous tension et le maintenir actif, saisissez un temps (en millisecondes) pendant lequel le module tentera de l'activer.

La valeur par défaut est 12000 ms (12 secondes).

Entrez 0 pour désactiver le réveil automatique des modules.

### LED Indicators

LED	Description
Mode	Flashing at 2Hz indicates normal operation. Constantly on indicates currently attempting to pair. Flashing at 4Hz indicates a failed pair attempt.
Activity	LED lights for 20ms each time data arrives. When data arrives at a rate greater than 50Hz the LED will appear constantly illuminated.
Timeout	Lost communications with the remote module.
Error	Remote module is reporting an error.
Batt Low	Remote module is reporting a low battery.

## 6 Récepteur Modbus RTU

### 6.1 Présentation du T24-GW1

Le **T24-GW1** est une passerelle radio → Modbus permettant de récupérer les valeurs de **jusqu'à 100 modules transmetteurs T24** via radio et de les transmettre :

- en **Modbus RTU**
- ou en **ASCII** (mode alternatif)

Le T24-GW1 permet également :

- d'envoyer des **commandes WAKE / SLEEP / KEEP AWAKE** aux transmetteurs,
- de configurer une table de **Data Tags** (IDs radio uniques) assignés aux entrées Modbus,
- de fournir les valeurs + statut + LQI.

### 6.2 Câblage et paramétrage / programmation de la passerelle

#### 6.2.1 Alimentation

Le T24-GW1 doit être alimenté en **9 à 32 VDC**. Branchement sur connecteur **J4** :

- +V → + alimentation
- -V → 0V

#### 6.2.2 Sélection RS232 / RS485 & Baudrate

Les réglages se font via **DIP switch SW1**

##### 6.2.2.1 Choix du baudrate (switch 5 à 7):

Baudrate	SW5	SW6	SW7
9600	ON	OFF	OFF
19200	OFF	ON	OFF
38400	ON	ON	OFF
57600	OFF	OFF	ON
115200	ON	OFF	ON
230400	OFF	ON	ON
460800	ON	ON	ON

##### 6.2.2.2 Sélection RS232 / RS485 (switch 8) :

- **RS232 : OFF**
- **RS485 : ON**

 **Un redémarrage (power cycle) est obligatoire** après modification du baudrate.

### 6.2.3 Câblage RS485 (Modbus RTU)

PC/PLC RS485	T24-GW1
A	J4 -A
B	J4 +B
GND	J4 SH

⚠ **2-fils uniquement** (pas 4 fils RS485).

#### 6.2.3.1 Terminaison :

- Poser le jumper **JP1** si le GW1 est le dernier sur la ligne (page 406).

### 6.2.4 LEDs d'état

- **LED rouge** = mode (flash 2 Hz) ou erreur radio (fixe)
- **LED verte** = clignote à chaque trame radio reçue

### 6.2.5 Configuration Modbus dans le module (Registres)

#### 6.2.5.1 Registres de contrôle :

Adresse R/W	Fonction
<b>41001</b> RW	Adresse Modbus du GW1 (défaut = 1)
<b>41004</b> RW	Canal RF T24 (1–15)
<b>41005</b> RW	Nombre de Data Tags programmés
<b>41006</b> RW	Timeout données (sec)
<b>41007</b> RW	Sleep time (sec)
<b>41008</b> RW	Keep Awake Enable (0/1)

#### 6.2.5.2 Commandes :

Adresse	Commande
<b>41002</b>	Sleep broadcast
<b>41003</b>	Wake broadcast
<b>41009</b>	Sauvegarde configuration

### 6.2.6 Table des Data Tags

- **41100** → **41199** (100 registres) : 1 Data Tag (2 bytes HEX) par module
- L'ordre détermine l'ordre des valeurs dans les registres 41500+

### 6.2.7 Registres de valeurs & statut

Pour chaque Data Tag :

Registre	Contenu
<b>41500+n*3</b>	Float (MSB)
<b>41501+n*3</b>	Float (LSB)
<b>41502+n*3</b>	LQI + Status

Format valeur : **float 32 bits IEEE754**.

Format statut (page 412) :

- Bits : Timeout, LQI 0–100 %, Battery Low, Integrity Error, etc.

## 6.3 Application (PC, automate)

### 6.3.1 Établir la communication Modbus

Paramètres obligatoires

- Protocole : Modbus RTU
- **8 Data bits**
- **No parity**
- **1 stop bit**

### 6.3.2 Lecture des registres Modbus

Utiliser la fonction :

- **FC03 — Read Holding Registers**

Les valeurs doivent être lues **par blocs de 2 registres** pour éviter des incohérences (page 411).

### 6.3.3 Réception des trames

Chaque transmetteur T24 envoie périodiquement une trame RF.

Le GW1 :

- reçoit les trames,
- identifie le Data Tag,
- place la valeur et le statut dans les registres Modbus correspondants.

Aucune configuration Modbus côté PC n'est nécessaire hormis l'adressage et la lecture.

### 6.3.4 Décodage des trames Modbus (float + statut)

#### 6.3.4.1 1. Valeur flottante (IEEE754 32 bits)

- 2 registres Modbus → 4 octets → float

#### 6.3.4.2 2. Statut :

#### 6.3.4.3 (page 412)

Bits :

- 4 = Power Up
- 5 = Battery Low
- 1 = Integrity Error
- Timeout bit
- LQI 0–100 %

## 6.4 Mise en œuvre

### 6.4.1 Étapes complètes :

1. **Configurer les transmetteurs T24 avec Toolkit**
  - Canal
  - Group key
  - Data Tag
2. **Configurer le T24-GW1**
  - Mode Modbus
  - Node ID (41001)
  - Timeout
  - Data Tags (41100+)
3. **Câbler RS485 & alimentation**
4. **Lire via Modbus les registres 41500+**
5. **Convertir les valeurs floats IEEE754**

## 6.5 Exemple de code Python (lecture Modbus RTU)

Exemple utilisant **pymodbus**.

```
from pymodbus.client import ModbusSerialClient
import struct

# --- Configuration de la liaison ---
client = ModbusSerialClient(
    port='COM5',
    baudrate=115200,
    parity='N',
    stopbits=1,
    bytesize=8,
    timeout=1
)
```

```
client.connect()

MODBUS_ID = 1          # Adresse du GW1
BASE_REGISTER = 41500  # Valeur du premier canal

# Lecture des 3 registres : float MSB, float LSB, statut
result = client.read_holding_registers(BASE_REGISTER, 3, unit=MODBUS_ID)

if not result.isError():
    reg_msb = result.registers[0]
    reg_lsb = result.registers[1]
    status  = result.registers[2]

    # Conversion IEEE754 Modbus (2 registres → float)
    raw = (reg_msb << 16) | reg_lsb
    value = struct.unpack('>f', raw.to_bytes(4, byteorder='big'))[0]

    print("Valeur :", value)
    print("Status :", hex(status))
else:
    print("Erreur de lecture Modbus")

client.close()
```



Caractéristique	T24-TA	T24-AO1
<b>Type d'entrée/sortie</b>	Pt100 3/4 fils	4–20 mA ou 0–10 V
<b>Alimentation</b>	3–3.6 VDC	12–24 VDC
<b>Portée radio</b>	jusqu'à 800 m (champ libre)	idem
<b>Bande de fréquence</b>	2.4 GHz (licence libre)	2.4 GHz
<b>Résolution</b>	0.01 °C	16 bits
<b>Température de fonctionnement</b>	-20 à +50 °C	-20 à +50 °C
<b>Protection</b>	IP67 (selon boîtier)	IP65
<b>Logiciel de configuration</b>	T24 Toolkit	T24 Toolkit

## 7 Maintenance et précautions

Symptôme	Cause probable	Solution
<b>Pas de signal au récepteur</b>	Liaison radio absente	Vérifier ID / fréquence / antennes
<b>Valeur bloquée ou incohérente</b>	Sonde Pt100 mal câblée	Vérifier polarité et continuité des fils
<b>LED rouge sur T24-AO1</b>	Perte de communication	Vérifier distance et obstacles radio
<b>Signal analogique incorrect</b>	Mauvaise échelle de sortie	Reconfigurer la plage 4–20 mA

## 8 Sécurité

Ce matériel doit être installé par du personnel qualifié.  
Respecter les normes locales de câblage basse tension.  
Utiliser uniquement les antennes et accessoires agréés.  
Conformité CE : RED 2014/53/EU – RoHS – EMC.

## 9 Dépannage / troubleshooting

Donnée capteur manquante

- Vérifiez l'état batterie sur un enregistrement précédent.
- Vérifier le niveau de transmission sans fil.

Relancer une acquisition.

## 10 Support / Assistance

### 10.1 Contactez-nous

Si vous rencontrez des problèmes avec votre matériel, ou si vous avez des questions concernant son utilisation, notre équipe de support est là pour vous aider.

- Téléphone: +33 (0)1 46 91 93 32
- E-mail: [support@pm-instrumentation.com](mailto:support@pm-instrumentation.com)
- Site web: [www.pm-instrumentation.com/support](http://www.pm-instrumentation.com/support)

### 10.2 Horaires d'ouverture

Lundi - Vendredi: 9h00 - 18h00

### 10.3 Retours et réparations

Le système est garanti pendant 12 mois contre tout défaut de fabrication.

Si votre appareil nécessite une réparation ou un remplacement sous garantie, veuillez d'abord contacter notre service client. Ils vous fourniront des instructions sur la manière de procéder.

---

## 11 Annexes

Liste des annexes

-