

AM25T Multiplexeur à relais de type semi-conducteur

Manuel d'utilisation

*Version : 16.09.02
Traduction du 15.02.2003*

GARANTIE

Cet équipement est garanti contre tout vice de matériau, de façon et de logiciel. Cette garantie demeurera en vigueur pendant une période de douze mois à compter de la date de livraison. Nous nous engageons à réparer ou à remplacer les produits jugés défectueux pendant la période de garantie, à condition qu'ils nous soient renvoyés port payé. Cette garantie ne pourra être appliquée :

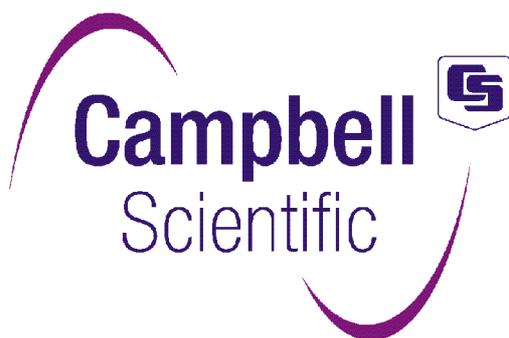
- A aucun équipement modifié ou altéré de quelque manière que ce soit sans une autorisation écrite de Campbell Scientific.
- Aux batteries.
- A aucun produit soumis à une utilisation abusive, un mauvais entretien, aux dégâts naturels ou endommagements lors du transport.

Campbell Scientific renverra les équipements sous garantie par voie de terre, frais de transport payés. Campbell Scientific ne remboursera ni les frais de démontage ni les frais de réinstallation du matériel. Cette garantie et les obligations de la société citées ci-dessous remplacent toute autre garantie explicite ou implicite, y compris l'aptitude et l'adéquation à une utilisation particulière. Campbell Scientific décline toute responsabilité en cas de dommages indirects.

Avant de renvoyer un équipement, veuillez nous en informer pour obtenir un numéro de référence de réparation, que les réparations soient effectuées ou non dans le cadre de la garantie. Veuillez préciser la nature du problème le plus clairement possible et, si l'appareil n'est plus sous garantie, joindre un bon de commande. Un devis pour les réparations sera fourni sur demande.

Le numéro de référence de réparation doit être indiqué clairement à l'extérieur du carton utilisé pour renvoyer tout équipement.

Veuillez noter que les produits envoyés par avion sont sujets à des frais de dédouanement que Campbell Scientific facturera au client. Ces frais sont bien souvent plus élevés que le prix de la réparation proprement dite.



Campbell Scientific Ltd,
1, rue de Terre Neuve
Miniparc du Verger
Bât. H - Les Ulis
91967 COURTABOEUF CEDEX, FRANCE
Tél. : (+33) 1 69 29 96 77
Fax : (+33) 1 69 29 96 65
Email : campbell.scientific@wanadoo.fr
www.campbellsci.co.uk/fr

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Fonctionnement	1
1.2 Caractéristiques	3
1.3 Description physique	4
2. Installation	4
3. Branchement entre l'AM25T et la centrale de mesure	4
3.1 Longs câbles	5
3.2 Mise à la terre	5
4. Branchement des capteurs sur l'AM25T	5
4.1 Mesure de thermocouples	6
4.1.1 Mesure de thermocouple en différentiel	6
4.1.2 Mesure de thermocouple en unipolaire	6
4.2 Mesure analogique en différentiel	7
4.3 Mesure analogique en unipolaire	7
4.4 Plusieurs types de capteurs	8
5. Programmation de la centrale de mesure	8
5.1 Structure d'un programme	8
5.2 Programmation de l'AM25T	9
5.2.1 Mémoires d'entrée dans les programmes de centrales de mesure	9
5.3 Exemples de programmes pour CR10(X)	10
5.3.1 Programme de CR10(X) utilisant une instruction de mesure différentielle	10
5.3.2 Programme de CR10(X) utilisant une instruction de mesure unipolaire	12
5.4 Exemple de programme pour 21X	14
5.4.1 Programme de 21X avec une instruction de mesure différentielle	14
Annexe A. Boucles et mesures en unipolaire	A-1
A.1 Introduction	A-1
A.2 Programmation incorrecte	A-1
A.3 Programmation correcte	A-3
A.3.1 Programmation correcte pour les centrales d'acquisition plus anciennes	A-4
Annexe B. Différences entre AM25T et AM16/32	B-1

Figures

Figure 1	Multiplexeur pour thermocouples, AM25T -----	2
Figure 2	Lien entre l'AM25T et la centrale de mesure -----	4
Figure 3	Branchement à une batterie externe -----	5
Figure 4	Mesure différentielle d'un thermocouple de type T -----	6
Figure 5	Mesure d'un thermocouple de type T en unipolaire -----	7
Figure 6	Mesure de tension différentielle -----	7
Figure 7	Mesures en unipolaire -----	8

Tableaux

Tableau 1	Valeurs présentes dans les mémoires d'entrée si l'on n'utilise ni l'indexation, ni l'instruction « Step Index » -----	A-1
Tableau 2	Valeurs présentes dans les mémoires d'entrée si on utilise l'indexation, mais pas l'instruction « Step Index » -----	A-2
Tableau 3	Valeurs présentes dans les mémoires d'entrée si on utilise l'indexation ainsi que l'instruction « Step Index » -----	A-3
Tableau 4	Valeurs présentes dans les mémoires sans utiliser l'instruction «Step Index » -	A-5

Multiplexeur à relais de type semi-conducteur : AM25T

Le multiplexeur AM25T permet d'augmenter le nombre de thermocouples ou de capteurs à sortie tension, que vous pourrez connecter à une centrale de mesure de Campbell Scientific. L'AM25T est mis en place entre les capteurs et la centrale de mesure. Les relais de type semi-conducteur sont alors contrôlés par la centrale de mesure, permettant ainsi à chaque capteur d'être relié à la centrale de mesure puis interrogé par celle-ci, chacun à son tour. La température de référence du bornier (Reference Temperature Device, RTD) est prise par une sonde platine (Platinum Resistance Thermometer, PRT) intégrée.

1. Introduction

Un nombre maximum de 25 thermocouples connectés en différentiel ou de 50 mesures unipolaires, peuvent être multiplexés par l'AM25T.

Au fil de ce manuel, la référence au « multiplexage de thermocouples », sera aussi valable pour des tensions à faible niveau, sauf si cela est indiqué.

NOTE Etant donnée la forte impédance des relais de type semi-conducteur, l'AM25T ne conviendra pas pour des mesures de ponts ou pour des multiplexages d'alimentation.

L'AM25T doit être mis en place dans un environnement sans condensation. Un coffret est donc nécessaire lors d'une utilisation sur le terrain. Lorsqu'un ou deux multiplexeurs sont mis sur le terrain, l'ENC 12/14 peut être utilisé. L'ENC 16/18 doit être utilisé si plusieurs multiplexeurs doivent être mis en place dans le même coffret. Ces coffrets sont disponibles auprès de Campbell Scientific.

1.1. Fonctionnement

L'AM25T est relié à la centrale de mesure via 8 fils séparés et un fil de masse épais. Ces fils sont utilisés pour alimenter et contrôler le multiplexeur, et aussi pour connecter les voies analogiques communes à la centrale de mesure.

Terminaux de mesure

Il y a 25 voies différentielles sur l'AM25T. Ces voies sont indiquées par des repères allant de 1H et 1L à 25H et 25L. Ces voies sont connectées de façon séquentielle, aux bornes communes HI et LO.

Terminal d'excitation (EX)

Cette voie est utilisée afin d'exciter la RTD de l'AM25T. Pour fournir une protection supplémentaire à l'AM25T, une protection contre les transitoires est située entre la voie d'excitation et la masse. Cela implique que des tensions d'excitation de +/- 400mV ne peuvent pas être utilisées.

Masse analogique

Cette voie est la voie de référence pour la mesure de pont utilisée pour la température de référence RTD.

Alimentation (12V)

L'AM25T a besoin d'une alimentation de 9.6 à 16V CC (12V CC nominal). Dans les applications à faible consommation de courant, il est possible d'alimenter l'AM25T à partir de la batterie de la centrale de mesure. Pour des applications intensives, une batterie 12V de plus forte capacité sera préférable.

Voir la note technique 12 à propos du calcul du besoin total en énergie de votre système de mesure.

Masse (\equiv)

Chaque voie de mesure différentielle a une voie de masse située à son côté. Cette voie de masse est reliée à la masse d'alimentation à tous les instants. On branche alors le fil de blindage à cette voie. On fait en sorte de toujours connecter le multiplexeur et la centrale de mesure à une masse commune, via le système de liaison à la terre.

Reset (RES)

L'AM25T est désactivé et activé suite à la mise en place du 5V sur la voie indiquée par « RES ». Une fois que l'AM25T est activé, la température de référence peut être mesurée immédiatement. L'AM25T passe en mode de veille lorsque le 5V est retiré de la voie RES. On utilise un port de contrôle pour commander la voie RES.

Clock (CLK)

Le fait de donner des impulsions de façon séquentielle, active le relais suivant. On utilise un port de contrôle pour commander la voie CLK.

La première impulsion sur CLK active le relais de la voie d'excitation de la température de référence. La seconde impulsion sur CLK active le relais suivant et connecte les voies HI et LO à 1H et 1L sur le multiplexeur.

NOTE Il est nécessaire de donner deux impulsions pour aller à la voie de mesure adjacente de l'AM25T.

La quatrième impulsion active les relais suivants et connecte les voies HI et LI à 2H et 2L. La sixième impulsion CLK connectera HI et LO à 3H et 3L, et ainsi de suite.

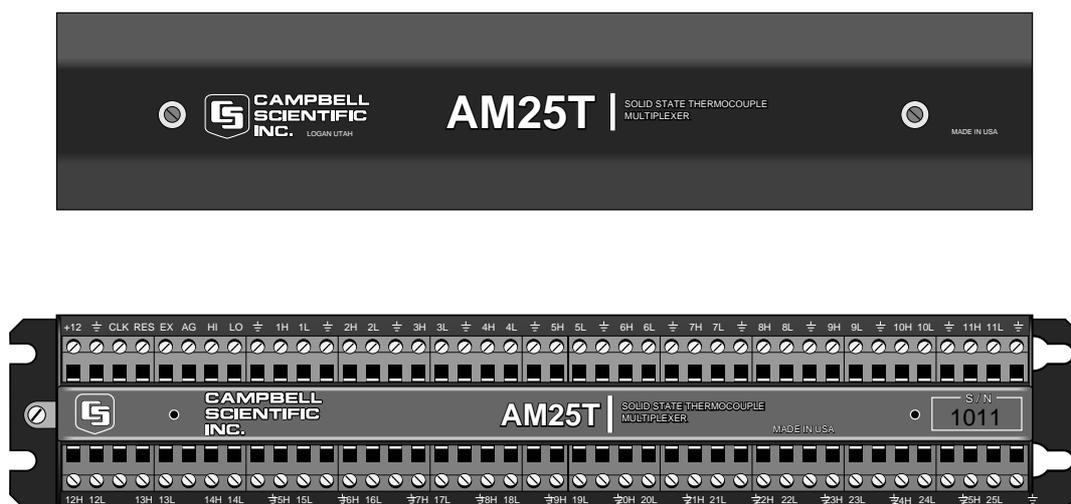


Figure 1 Multiplexeur pour thermocouples, AM25T

1.2. Caractéristiques

Alimentation :	*9,6 à 12V non régulé ; 12V CC nominal.
Consommation en courant :	
En veille :	0,5 mA
Actif :	1,0 mA (typique)
Activation (Enable) :	
Inactif :	< 0,9V
Actif :	3,5V à 5,0V (7V max.)
Impulsions (Clock) :	Les relais s'activent à la transition de >3,5V à < 1,5V (7Vmax.). La durée minimum de l'impulsion dépend de la centrale de mesure.
Minimum On Time:	50 Microsecondes
Minimum OFF Time:	60 Microsecondes
Courant de fuite additionnel :	120pA à +25°C, 1nA à +55°C (typiquement)
Erreur typique d'offset :	< à 0,5 µV lorsque le système est stable thermiquement (capteurs d'impédance 10 Ohms)
Température de fonctionnement :	De -25°C à + 50°C (Standard) De -40 à +85°C (Option)
Précision de la RTD :	+/-0,2°C entre -25 et +50°C +/-0,4°C entre -40 et +85°C
Humidité de fonctionnement :	De 0 à 95% (sans condensation)
Taille :	240 x 130 x 51mm
Poids :	0,91 kg
Nombre par centrale :	4 AM25T par CR10(X) 7 AM25T par carte 725 de la CR7 6 AM25T par 21X
Longueur de câble max. :	On peut mettre un AM25T en place à environ 300m de la centrale de mesure. Cependant si on souhaite installer une protection contre la foudre, il est conseillé de ne pas dépasser 150m de câble. Les éclateurs ne fonctionneront pas correctement si le fil de masse fait plus de 150m.
Tension max. :	+/-5V pour la 21X et la CR7 +/- 2,5V pour la CR10(X)
Résistance typique des relais :	500 Ohms
Courant maxi. de basculement :	25 Ma

ATTENTION Un courant de basculement supérieur à 25 mA peut endommager les relais Et les rendre inutilisables.

1.3. Description physique

L'AM25T est conditionné dans un boîtier en aluminium anodisé, avec un couvercle qui permet de réduire les gradients de température au niveau du bornier (voir la figure 1).

Les terminaux de branchement qui sont le long de l'AM25T, servent à connecter les capteurs. Chaque entrée est protégée par un éclateur. On peut relier des câbles de 1,5mm de diamètre sur les terminaux. Entre les deux rangées de terminaux de connexion, il y a une structure en relief.

2. Installation

Lorsqu'il est utilisé en intérieur et dans une atmosphère sans condensation, l'AM25T peut être installé sans coffret étanche. Le coffret est nécessaire lorsque le multiplexeur risque de subir la condensation ou l'exposition à un liquide.

Les coffrets peuvent être achetées chez Campbell Scientific ; ceux-ci (ENC 12/14 et ENC 16/18) fourniront une protection contre la poussière, la vapeur d'eau, l'huile, la boue ou autres matériaux non corrosifs. Ces coffrets contiennent des plaques destinées à fixer les multiplexeurs, et un presse étoupe pour le passage des câbles. Ces coffrets résistent à la pluie, mais ne sont pas étudiés pour résister à une immersion totale.

On attache l'AM25T sur la grille de fixation du coffret. On attache les câbles aux borniers de l'AM25T et on met en place le couvercle afin de minimiser les gradients de température, lorsqu'on effectue des mesures de température.

Pour de plus amples informations au sujet de l'utilisation, l'installation ou l'étanchéité des coffrets, merci de vous reporter au *manuel spécifique des coffrets*.

3. Branchement entre l'AM25T et la centrale de mesure

On connecte la centrale de mesure à l'AM25T comme cela est montré sur la figure 2.

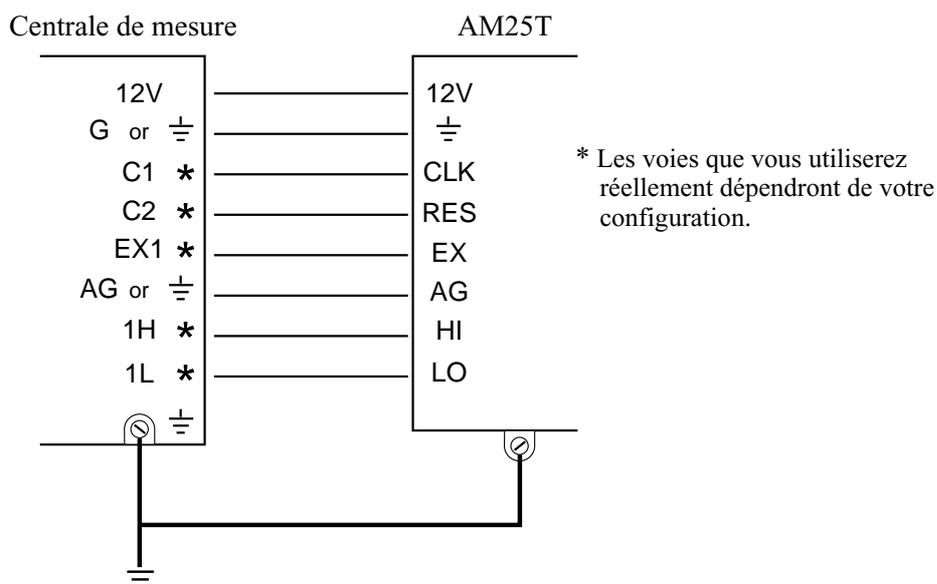


Figure 2 Lien entre l'AM25T et la centrale de mesure

Pour des applications à forte consommation en courant, vous pouvez utiliser une batterie 12V de forte capacité. Vous utiliserez alors le schéma de branchement de la figure 3.

ATTENTION N'inversez pas la polarité des fils 12V et masse ! Dans ce cas, vous endommagerez le multiplexeur, les capteurs, et la centrale de mesure.

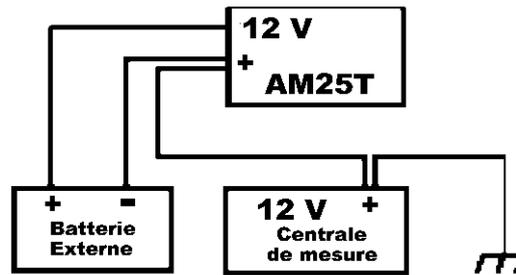


Figure 3 Branchement à une batterie externe

3.1. Longs câbles

Lorsque vous installez des longs câbles, il faut utilisé du câble blindé pour la partie du signal tout comme pour la partie des lignes de contrôle. Le fait d'avoir des longs câbles, contribue à la formation de phénomène d'induction et de tension de capacité entre les capteurs et les câbles de l'AM25T. Afin de minimiser ce genre de phénomènes, Campbell Scientific recommande l'utilisation d'isolation en Téflon, polyéthylène ou polypropylène autour de chaque conducteur

N'utilisez pas de PVC en tant qu'isolant pour les conducteurs, même si celui-ci peut être utilisé comme gaine.

Avec de longs câbles, on peut donner un délai au cours de l'instruction de mesure et avant de d'effectuer celle-ci, afin de permettre la décharge de l'effet de capacité du câble. La définition du terme « long » dépend du type de capteur utilisé, et de la précision souhaitée. Merci de consulter la partie « Mesure » de votre manuel d'utilisation de la centrale de mesure, pour des informations supplémentaires.

3.2. Mise à la terre

Le branchement à la terre est nécessaire lorsque des mesures unipolaires sont effectuées avec la centrale de mesure. Merci de noter que les voies marquées par et les voies de protection de la terre sont reliées ensemble à l'intérieur du bornier. Pour la CR10(X), ne connectez pas la voie "≡" à une voie "AG", et ne reliez pas la voie de protection de la terre à un terminal de connexion "G", car cela pourra induire du bruit sur les mesures.

NOTE Toutes les entrées de l'AM25T sont protégées par des éclateurs. Pour être sûr que les éclateurs seront efficaces, le câble de masse épais qu'il y a entre l'AM25T et la centrale de mesure, ne doit pas être plus long que 150m. Dans les applications où le risque de foudre est inexistant, on peut aller jusqu'à 300m.

4. Branchement des capteurs sur l'AM25T

Si vous souhaitez consulter la note détaillée sur la mesure de thermocouples et l'analyse d'erreur, merci de consulter le manuel de votre centrale d'acquisition.

NOTE Les fils de blindage doivent être reliés aux bornes de masse situées à côté des voies de mesure ; ils doivent être laissés « libres » au niveau du capteur.

4.1. Mesure de thermocouples

Une sonde platine PT1000 sert de température de référence (PRT) ; elle est située au milieu de la tranche qui dépasse entre les deux lignes de voies de connexion. La mesure de cette température de référence ne nécessite pas l'utilisation d'une voie de mesure supplémentaire sur la centrale de mesure.

Les gradients thermiques entre l'entrée sur laquelle est connectée le capteur, et les voies HI et LO, augmentent l'erreur de mesure sur le thermocouple.

Si par exemple vous avez un degré de gradient entre la voie où vous connectez votre thermocouple, et la voie HI et LO, vous aurez une erreur de mesure d'un degré. Le couvercle en aluminium permet de minimiser ce type de gradients.

La conduction de la température le long des fils de thermocouple et jusqu'au bornier de jonction, peut être minimisée en enroulant une partie du câble qui serait inutile à la mesure en elle-même, à l'intérieur du coffret.

4.1.1. Mesure de thermocouple en différentiel

On relie le fil positif du câble de thermocouple à la voie « high » de la voie différentielle, et le fil négatif du thermocouple à la voie « low » de la voie différentielle. On lira la fiche technique du câble thermocouple afin de connaître sa polarité. On reliera un thermocouple par voie différentielle (comme sur la figure 4).

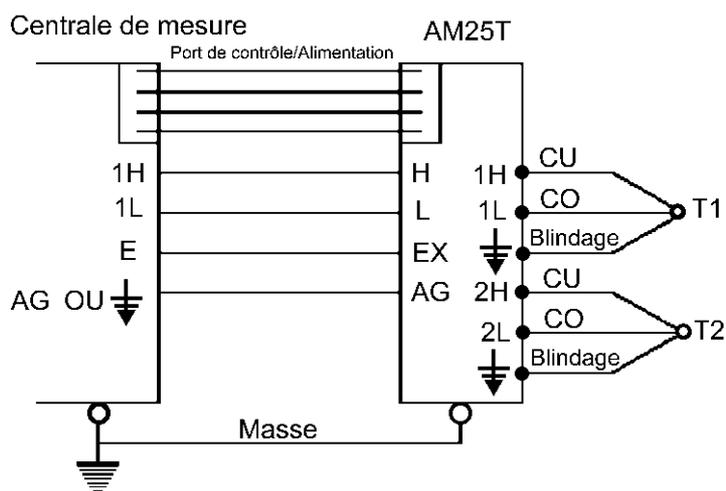


Figure 4 Mesure différentielle d'un thermocouple de type T

4.1.2. Mesure de thermocouple en unipolaire

Il est préférable d'éviter de faire des mesures en unipolaire. Ceci est dû au fait que la moindre différence entre la masse de la centrale d'acquisition et la masse de l'AM25T, peut induire des erreurs importantes. Par exemple, pour un thermocouple de type T, une différence de 1mV représente une erreur de 25°C sur la mesure. S'il vous est nécessaire de faire des mesures de thermocouple en unipolaire, prenez les précautions suivantes afin d'essayer de faire les meilleures mesures possibles :

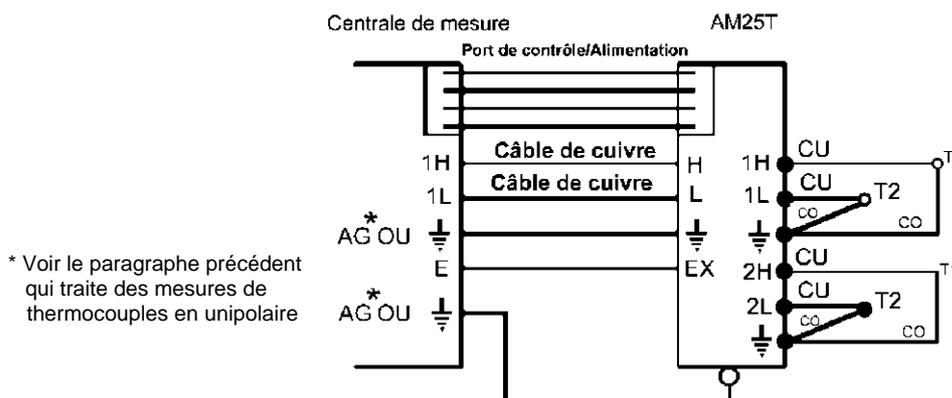
- N'utiliser que des thermocouples à câble blindé. Relier les fils de blindage à la masse générale de la centrale de mesure, via les bornes de masse du multiplexeur.
- Isoler du point de vue électrique, les parties exposées du thermocouple. Ceci minimisera les risques d'erreurs dues à des différences de potentiel de masse.
- Avec une CR10(X), relier la masse d'alimentation de l'AM25T (\equiv) ainsi que la masse de protection contre la foudre, sur une borne AG au lieu d'une borne G. Merci de noter que cela réduit la capacité des appareils à supporter des courants transitoires.

- N'utiliser que des câbles de faible longueur entre l'AM25T et la centrale de mesure, afin de minimiser les résistances de retours de masse.

On relie alors le fil positif de chaque thermocouple, à une voie d'entrée. Le fil négatif est alors mis sur la voie de masse adjacente à la voie de mesure (voir figure 5).

ATTENTION

Lorsqu'on fait des mesures de thermocouple en unipolaire avec une 21X, il faut utiliser une alimentation séparée pour l'AM25T et tous les autres périphériques. On relie alors la borne négative de l'alimentation externe et une des bornes de masse de la 21X ensemble, via un fil.



* Voir le paragraphe précédent qui traite des mesures de thermocouples en unipolaire

Figure 5 Mesure d'un thermocouple de type T en unipolaire

4.2. Mesure analogique en différentiel

On relie un capteur différentiel à une voie de mesure de l'AM25T. On relie le blindage du capteur à la voie située à côté de cette voie de mesure. Jusqu'à 25 capteurs différentiels peuvent être mesurés grâce à une seule voie de mesure différentielle (voir la figure 6).

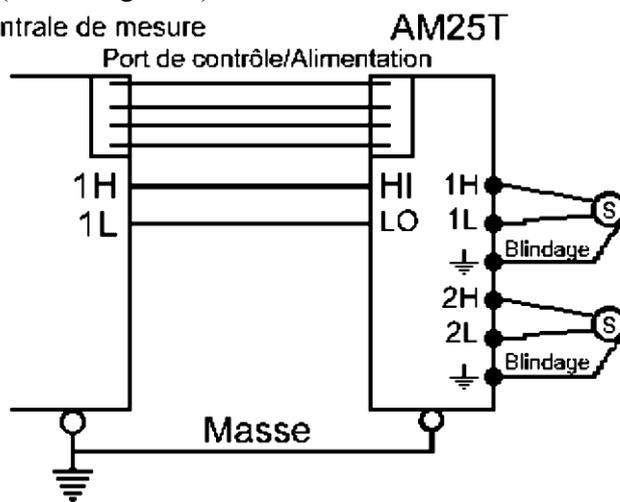


Figure 6 Mesure de tension différentielle

4.3. Mesure analogique en unipolaire

On peut connecter deux capteurs unipolaires à une entrée différentielle de l'AM25T. On relie le fil de blindage du capteur à la voie de masse située à côté de la voie de mesure du capteur. Jusqu'à 50 capteurs à mesure de tension unipolaire peuvent être mesurés par deux voies de mesure unipolaires de la centrale de mesure (voir le figure 7). Le type de conseils donnés pour les mesures de thermocouples en unipolaire, est aussi applicable aux mesures de faibles tensions en unipolaire. Quand cela est possible, il est préférable d'effectuer des mesures différentielles.

ATTENTION Lorsqu'on fait des mesures de tension en unipolaire avec une 21X, il faut utiliser une alimentation séparée pour l'AM25T et tous les autres périphériques. On relie alors la borne négative de l'alimentation externe et une des bornes de masse de la 21X ensemble, via un fil.

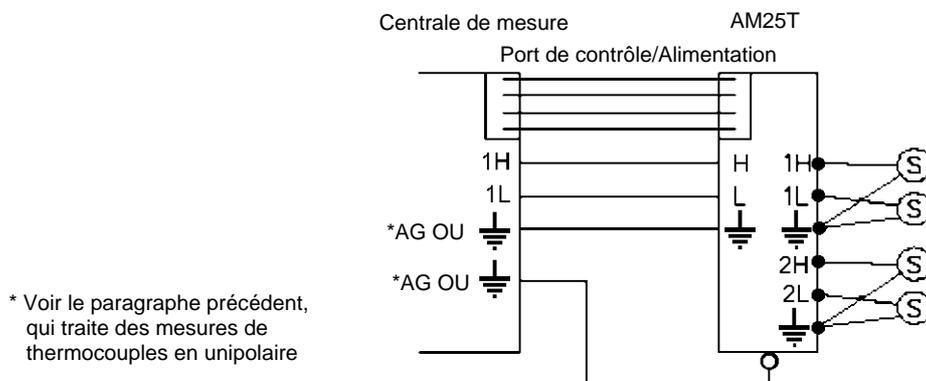


Figure 7 Mesures en unipolaire

4.4. Plusieurs types de capteurs

Plusieurs types de capteurs peuvent être connectés à un AM25T. Il faudra alors mettre en place les boucles et les instructions de mesure appropriées.

5. Programmation de la centrale de mesure

5.1. Structure d'un programme

La structure basique d'un programme de centrale de mesure, est montré ci-dessous. Pour que l'AM25T fonctionne correctement, vous devrez utiliser toutes les étapes nécessaires pour votre propre configuration, et dans l'ordre donné.

1. Mettre en fonctionnement l'AM25T suite à l'activation de la ligne de « Reset ».
2. Faire la mesure du pont complet où est située la température RTD.
3. Donner une impulsion sur la ligne « Clock ».
4. Mesurer la tension d'excitation du pont complet.
5. En déduire la résistance de la température RTD.
6. Calculer la température de référence.
7. Ré-initialiser l'AM25T en désactivant puis ré-activant la ligne de « Reset ».
8. a) Donner deux impulsions sur la ligne « Clock »
b) Mesurer le signal en sortie du capteur
c) Convertir la valeur mesurée en unité de mesure physique
d) Revenir au point a) jusqu'à ce que tous les capteurs aient été mesurés
9. Mettre en veille l'AM25T suite à la désactivation de la ligne « Reset »

Les étapes précédentes sont appropriées lorsqu'on fait une mesure différentielle.

Les étapes de 2 à 7 ne sont pas nécessaires lorsqu'on fait une mesure de tension uniquement, et lorsque la mesure de la température de référence de l'AM25T n'est pas nécessaire.

Dans les applications où l'on effectue des mesures de thermocouple, et où la vitesse de mise à l'échelle est un point crucial, il est possible de ne pas effectuer la mesure de la tension d'excitation de la mesure du pont (étapes 3 & 4). Pour faire cela vous devrez estimer qu'il n'y a pas de chute de tension le long du fil d'excitation et la masse analogique AG (c'est à dire que vous utilisez un câble très court et à faible résistivité), ou alors vous devrez utiliser un paramètre de compensation pré-déterminé afin de compenser cette chute de tension. L'exemple donné au paragraphe 5.3.1 se situe dans cette hypothèse, supposant qu'il n'y a pas de chute de tension le long du câble.

NOTE L'AM25T fournit aussi un mécanisme permettant de mesurer une tension d'entrée avec le signal inversé. Ce mécanisme peut être utilisé afin d'éliminer quelques petites erreurs d'offset dans le branchement vers la centrale de mesure, sur des tensions de très faible niveau. Cette possibilité n'est pas documentée dans ce manuel. Merci de contacter Campbell Scientific si vous avez besoin de plus de détails.

5.2. Programmation de l'AM25T

Des exemples de programme sont montrés ci-dessous pour les centrales de mesure CR10(X) et 21X.

5.2.1. Mémoires d'entrée dans les programmes de centrales de mesure

Il est recommandé d'utiliser des dénominations d'espaces mémoire (des «labels») qui ont un sens pour vous, et qui pourront donc être différents de ceux qui sont montrés dans les exemples de programme qui suivent. Merci de noter que les numéros de mémoires d'entrée mentionnés ne sont pas significatifs ; ils sont générés par l'éditeur de programmes Edlog lui même, et il donne comme numéro à un espace mémoire, le numéro suivant celui qui est utilisé en dernier dans la table des mémoires d'entrée.

Il y a une exception à cela, lorsqu'on utilise des boucles lors de la programmation (comme avec l'AM25T et l'AM416) et que voulez avoir toutes les mesures consécutivement placées dans des mémoire d'entrée. Dans ce cas, vous devrez assigner « à la main », un « block » de mémoires d'entrée suffisamment étendu pour le nombre de mesures que vous effectuerez. Ceci peut être effectué sous Edlog, en attribuant un numéro à vos espaces mémoire avant de leur attribuer un descriptif texte correspondant. Le descriptif texte sera alors lié au numéro correspondant dans la table des mémoires d'entrée. Cela a besoin d'être effectué pour chaque descriptif texte (variable) que vous voulez attribuer à un numéro de mémoire d'entrée connu. Vous devriez faire attention, lors de l'élaboration de vos programmes, à ce que le programme de ré-écrite pas dans des mémoires d'entrée que vous avez déjà attribué à des variable, surtout lors de l'exécution des boucles. Veuillez vous reporter à l'annexe A pour ce qui concerne les conseils d'élaboration de programme, ainsi que le menu d'aide du logiciel, afin de vous conseiller pour l'attribution des numéros et des descriptifs texte des mémoires d'entrée.

5.3. Exemples de programmes pour CR10(X)

Dans ce paragraphe, il y a deux exemples de programme pour CR10(X). Ces exemples montrent comment effectuer des mesures de thermocouple ou de capteurs à sortie tensions de bas niveau, avec les instructions de mesure en unipolaire ou en différentiel.

Les instructions de mesure contenues dans la boucle de mesure doivent être indexées (--); voir le détail de l'instruction 87 dans le manuel de la centrale d'acquisition. Pour indexer un espace mémoire avec Edlog 5.4 ou antérieur, il faut appuyer sur les touches « Ctrl » et « C » ou « Ctrl » et « - », entrer le numéro de l'espace mémoire puis appuyer sur « Entrée ». Avec les versions les plus récentes, on peut déplacer le curseur de la souris jusqu'à l'endroit où on entre le descriptif texte d'une mémoire d'entrée, puis appuyer sur la touche « F4 ». Si vous souhaitez indexer une mémoire d'entrée avec le clavier de la centrale de mesure, il faut appuyer la touche « C » du clavier, au niveau du numéro de la mémoire d'entrée à indexer. Tous les exemples de programme donnés dans ce manuel, ont été écrits à l'aide de Edlog pour Windows (qui fait partie de PC208W).

NOTE Les valeurs des numéros et des descriptifs texte des espaces mémoire, ainsi que les numéros de port de contrôle et de voie de mesure utilisés, peuvent différer entre cet exemple et votre programme spécifique.

5.3.1. Programme de CR10(X) utilisant une instruction de mesure différentielle

Ceci est un programme de mesure de 25 thermocouples de type T mesurés avec l'instruction de mesure de thermocouple en différentiel, pour une CR10 ou CR10X

```

;{CR10X}
*Table 1 Program
01 : 10   Execution interval (seconds)
; Configuration des ports de contrôle pour qu'ils donnent des impulsions de 1ms
1: Set Port(s) (P20)
1: 9999   C8..C5 = nc/nc/nc/nc
2: 9933   C4..C1 = nc/nc/1ms/1ms
; Mettre l'AM25T en état de fonctionnement (l'alimenter)
2: Do (P86)
1: 42     Set Port 2 High      Voir la note à propos des ports de contrôle / voies de mesure;
; Prendre la mesure en sortie du pont complet
3: Full Bridge (P6)
1: 1      Repts
2: 32**   7.5 mV 50 Hz Rejection Range
3: 1      DIFF Channel
4: 1      Excite all reps w/Exchan 1
5: 250    mV Excitation
6: 1      Loc [ Vs_250 ]      Voir la note à propos des « label » pour les mémoires d'entrée;
7: 1.0    Mult
8: 0.0    Offset
; Donner une impulsion à l'AM25T pour envoyer le courant d'excitation
4: Do (P86) †
1: 71     Pulse Port 1
    
```

; Effectuer la mesure de la chute de tension au niveau du pont

5: Full Bridge (P6)

1: 1 Reps
 2: 34 250 mV 50 Hz Rejection Range
 3: 1 DIFF Channel
 4: 1 Excite all reps w/Exchan 1
 5: 250 mV Excitation
 6: 2 Loc [Vx_250]
 7: .001 Mult
 8: 0 Offset

; Calcul de la tension en sortie du pont de mesure, et compensation pour la chute de tension

6: Z=X/Y (P38) †

1: 1 X Loc [Vs_250]
 2: 2 Y Loc [Vx_250]
 3: 3 Z Loc [RefTemp_C]

7: Z=X*F (P37) †

1: 3 X Loc [RefTemp_C]
 2: -.001 F
 3: 3 Z Loc [RefTemp_C]

8: Z=X+F (P34) †

1: 3 X Loc [RefTemp_C]
 2: .09707 F
 3: 3 Z Loc [RefTemp_C]

; Calcul de la résistance de la RTD (température de référence)

9: BR Transform Rf[X/(1-X)] (P59) †

1: 1 Reps
 2: 3 Loc [RefTemp_C]
 3: 10.025 Multiplier (Rf)

; Calcul de la température de référence

10: Temperature RTD (P16) †

1: 1 Reps
 2: 3 R/R0 Loc [RefTemp_C]
 3: 3 Loc [RefTemp_C]
 4: 1 Mult
 5: 0 Offset

; Reset de l'AM25T

11: Do (P86) †

1: 72 Pulse Port 2

12: Beginning of Loop (P87)

1: 0 Delay
 2: 25 Loop Count

; Double impulsion de la voie "Clock"

13: Do (P86)

1: 71 Pulse Port 1

14: Do (P86)

1: 71 Pulse Port 1

; Mesure de thermocouple

15: Thermocouple Temp (DIFF) (P14) ††

1: 1 Reps
 2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range
 3: 1 DIFF Channel
 4: 1 Type T (Copper-Constantan)
 5: 3 Ref Temp (Deg. C) Loc [RefTemp_C]
 6: 4 -- Loc [TC_1]
 7: 1.0 Mult
 8: 0.0 Offset

16: End (P95)

; Désactivation de l'AM25T

17: Do (P86)

1: 52 Set Port 2 Low

***Table 2 Program**

01 : 00 Execution interval (seconds)

***Table 3 Subroutines**

End Program

****** Si l'étendue de mesure dans laquelle opèrera l'AM25T, est entre -2 et $+40^{\circ}\text{C}$, on utilise l'étendue de mesure de 2,5mV (code 31).

† Ces instructions ne sont pas nécessaires si l'on ne souhaite pas prendre la température de référence (cas des mesures de tension autres que les thermocouples).

†† On utilise l'instruction 2 si l'on souhaite effectuer une mesure de tension différentielle.

5.3.2. Programme de CR10(X) utilisant une instruction de mesure unipolaire

Ceci est un programme de mesure de 50 thermocouples de type T mesurés avec l'instruction de mesure de thermocouple en unipolaire, pour une CR10 ou CR10X

Cet exemple ne mesure pas la tension d'excitation pour la mesure de température de référence. Le programme considère qu'il n'y a pas de chute de tension dans les câbles d'interconnexion. Cette hypothèse n'est vraisemblable que si les câbles sont courts.

;{CR10X}

***Table 1 Program**

01 : 10 Execution interval (seconds)

; Configuration des ports de contrôle pour qu'ils donnent des impulsions de 1ms

1: Set Port(s) (P20)

1: 9999 C8..C5 = nc/nc/nc/nc

2: 9933 C4..C1 = nc/nc/1ms/1ms

; Mettre l'AM25T en état de fonctionnement (l'alimenter)

2: Do (P86)

1: 42 Set Port 2 High ; Voir la note à propos des ports de contrôle / voies de mesure

; Prendre la mesure en sortie du pont complet

3: Full Bridge (P6) †

1: 1 Reps

2: 32 7.5 mV 50 Hz Rejection Range**

3: 1 DIFF Channel

4: 1 Excite all reps w/Exchan 1

5: 350 mV Excitation

6: 1 Loc [Reftemp] ; Voir la note à propos des « label » pour les mémoires d'entrée

7: 1.0 Mult

8: 0.0 Offset

; Calcul de la résistance de la RTD

4: BR Transform $R_f[X/(1-X)]$ (P59) †

1: 1 Reps

2: 1 Loc [Reftemp]

3: 10.025 Multiplier (Rf)

; Calcul de la température de référence

5: Temperature RTD (P16) †

1: 1 Reps

2: 1 R/R0 Loc [Reftemp]

3: 1 Loc [Reftemp]

4: 1 Mult

5: 0 Offset

6: Beginning of Loop (P87)

1: 0 Delay

2: 25 Loop Count

7: Step Loop Index (P90)

1: 2 Step

; Double impulsion de la voie "Clock"

8: Do (P86)

1: 7 Pulse Port

9: Do (P86)

1: 7 Pulse Port

; Mesure de thermocouple

10: Thermocouple Temp (SE) (P13) ††

1: 2 Reps

2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range

3: 1 SE Channel

4: 1 Type T (Copper-Constantan)

5: 1 Ref Temp (Deg. C) Loc [Reftemp]

6: 2 -- Loc [TC_1]

7: 1.0 Mult

8: 0.0 Offset

11: End (P95)

; Désactivation de l'AM25T

12: Do (P86)

1: 52 Set Port 2 Low

***Table 2 Program**

01 : 00 Execution interval (seconds)

***Table 3 Subroutines**

End Program

** Si l'étendue de mesure dans laquelle opérera l'AM25T, est entre -11 et $+52^{\circ}\text{C}$, on utilise l'étendue de mesure de 2,5mV (code 31).

† Ces instructions ne sont pas nécessaires si l'on ne souhaite pas prendre la température de référence (cas des mesures de tension autres que les thermocouples).

†† Un utilise l'instruction 1 si l'on souhaite effectuer une mesure de tension unipolaire.

5.4. Exemple de programme pour 21X

La programmation de la 21X est similaire à celle des exemples donnés ci-avant, à quelques différences mineures près :

- Les codes d'étendue de mesure et les tensions d'excitation sont différentes, afin de correspondre à la 21X.
- Les instructions d'impulsion d'un port (Instructions 86 avec les codes 7x) fournissent une impulsion de 100ms, cette instruction est remplacée par deux instructions, qui vont activer le part de contrôle puis le désactiver, le plus vite possible (à noter que les 21X avec les version d'OS antérieures à l'OSX, ne permettent pas d'utiliser l'instruction 86 ; dans ce cas, il faut utiliser l'instruction 20 à la place).

Un exemple est donné ci-dessous afin de montrer ces différences.

Les mémoires d'entrée qui sont mentionnées à l'intérieur des boucles doivent être indexées (--); voir le détail de l'instruction 87 dans le manuel de la centrale d'acquisition. Pour indexer un espace mémoire avec Edlog 5.4 ou antérieur, il faut appuyer sur les touches « Ctrl » et « C » ou « Ctrl » et « - », entrer le numéro de l'espace mémoire puis appuyer sur « Entrée ». Avec Edlog version 6.0 ou plus récente, on peut déplacer le curseur de la souris jusqu'à l'endroit où on entre le descriptif texte d'une mémoire d'entrée, puis appuyer sur la touche « F4 ». Si vous souhaitez indexer une mémoire d'entrée avec le clavier de la centrale de mesure, il faut appuyer sur la touche « C » du clavier, au niveau du numéro de la mémoire d'entrée à indexer, avant de valider par la touche « A ».

NOTE Les valeurs des numéros et des descriptifs texte des espaces mémoire, ainsi que les numéros de port de contrôle et de voie de mesure utilisés, peuvent différer entre cet exemple et votre programme spécifique.

5.4.1. Programme de 21X avec une instruction de mesure différentielle

Ceci est un programme de mesure de 25 thermocouples de type T mesurés avec l'instruction de mesure de thermocouple en différentiel, pour une 21X

```
;{21X}
;
;
*Table 1 Program
01 : 10 Execution interval (seconds)
; Mettre l'AM25T en état de fonctionnement (l'alimenter)
1: Do (P86)
  1: 42 Set Port 2 High ;Voir la note à propos des ports de contrôle / voies de mesure
; Prendre la mesure en sortie du pont complet
2: Full Bridge (P6)
  1: 1 Reps
  2: 1 5 mV 50 Hz Rejection Range
  3: 1 DIFF Channel
  4: 1 Excite all reps w/Exchan 1
  5: 250** mV Excitation
  6: 1 Loc [ Vs_250 ] ;Voir la note à propos des « label » pour les mémoires d'entrée
  7: 1.0 Mult
  8: 0.0 Offset
```

; Donner une impulsion à l'AM25T pour envoyer le courant d'excitation

3: Do (P86)

1: 41 Set Port 1 High

4: Do (P86)

1: 51 Set Port 1 Low

; Effectuer la mesure de la chute de tension au niveau du pont

5: Full Bridge (P6)

1: 1 Reps

2: 4 500 mV 50 Hz Rejection Range

3: 1 DIFF Channel

4: 1 Excite all reps w/Exchan 1

5: 250 mV Excitation**

6: 2 Loc [Vx_250]

7: .001 Mult

8: 0 Offset

; Calcul de la tension en sortie du pont de mesure, et compensation pour la chute de tension

6: Z=X/Y (P38)

1: 1 X Loc [Vs_250]

2: 2 Y Loc [Vx_250]

3: 3 Z Loc [RefTemp_C]

7: Z=X*F (P37)

1: 3 X Loc [RefTemp_C]

2: -.001 F

3: 3 Z Loc [RefTemp_C]

8: Z=X+F (P34)

1: 3 X Loc [RefTemp_C]

2: .09707 F

3: 3 Z Loc [RefTemp_C]

; Calcul de la résistance de la RTD (température de référence)

9: BR Transform Rf[X/(1-X)] (P59)

1: 1 Reps

2: 3 Loc [RefTemp_C]

3: 10.025 Multiplier (Rf)

; Calcul de la température de référence

10: Temperature RTD (P16)

1: 1 Reps

2: 3 R/R0 Loc [RefTemp_C]

3: 3 Loc [RefTemp_C]

4: 1 Mult

5: 0 Offset

; Reset de l'AM25T

11: Do (P86)

1: 52 Set Port 2 Low

12: Do (P86)
1: 42 Set Port 2 High

13: Beginning of Loop (P87)
1: 0 Delay
2: 25 Loop Count
; Double impulsion de la voie "Clock"

14: Do (P86)
1: 41 Set Port 1 High

15: Do (P86)
1: 51 Set Port 1 Low

16: Do (P86)
1: 41 Set Port 1 High

17: Do (P86)
1: 51 Set Port 1 Low
; Mesure de thermocouple

18: Thermocouple Temp (DIFF) (P14)
1: 1 Repts
2: 1 5 mV 50 Hz Rejection Range
3: 1 DIFF Channel
4: 1 Type T (Copper-Constantan)
5: 3 Ref Temp (Deg. C) Loc [RefTemp_C]
6: 4 -- Loc [TC_1]
7: 1.0 Mult
8: 0.0 Offset

19: End (P95)
; Désactivation de l'AM25T

20: Do (P86)
1: 52 Set Port 2 Low

***Table 2 Program**
01 : 00 Execution interval (seconds)

***Table 3 Subroutines**

End Program

** Si l'étendue de mesure dans laquelle opérera l'AM25T, est entre -24 et +85°C, on utilise une excitation de 350mV.

Annexe A. Boucles et mesures en unipolaire

Lorsque les instructions de mesure sont à l'intérieur d'une boucle qui comporte plus d'une répétition, vous devrez faire attention à ce que vos données ne soient pas perdues ou effacées. Cette annexe donne des exemples d'utilisation d'indexe de boucle, afin de s'assurer que les données d'entrées sont bien stockées de façon séquentielle.

A.1 Introduction

Lorsque vous avez une instruction de mesure à l'intérieure d'une boucle qui est répétée plus d'une fois, les espaces mémoire doivent être indexés en utilisant l'instruction 90. Quand l'instruction 90 est utilisée, chaque mesure occupera une mémoire d'entrée séquentielle sans être écrasée par les passages suivants au travers de la boucle.

Afin de servir d'exemple, nous allons prendre le cas de mesure suivant :

Six tensions (V1 à V6) sont mesurées avec la CR10(X) et l'AM25T. La centrale de mesure est reliée à l'AM25T de la façon décrite à la figure 7 (paragraphe 5).

A.2 Programmation incorrecte

Si vous n'utilisez qu'une seule instruction 1, avec un paramètre de répétition égal à 2 et un nombre de boucles égal à 3, alors les mesures effectuées seront mises en mémoire tel que cela est montré dans le tableau 1. Les instructions utilisées par la centrale de mesure afin d'obtenir ce qui est dans le tableau 1, sont données à la suite.

Tableau 1 Valeurs présentes dans les mémoires d'entrée si l'on n'utilise ni l'indexation, ni l'instruction « Step Index »						
Mémoires d'entrée						
	18	19	20	21	22	23
1 ^{ère} boucle	<i>V1</i>	<i>V2</i>				
2 ^{ème} boucle	<i>V3</i>	<i>V4</i>				
3 ^{ème} boucle	V5	V6				

Seules les deux dernières mesures (V5 et V6) sont gardées en mémoire d'entrée. Les valeurs de V1 à V4 (mises en italique) ont été écrasées.

NOTE Les instructions de contrôle du multiplexeur ne sont pas comprises dans le fragment de programme suivant.

**Exemple de mesure de tension unipolaire sans indexation et sans l'instruction
« Step Index ».**

ATTENTION Il n'est pas recommandé d'utiliser l'exemple qui suit. Il n'est donné que dans le but d'illustrer la façon dont les espaces mémoire sont écrasés lorsque ni l'indexation, ni l'instruction « Step Index » ne sont utilisées.

1: Beginning of Loop (P87)

1: 0 Delay

2: 6 Loop Count

2: Volt (SE) (P1)

1: 2 Reps

2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range

3: 1 SE Channel

4: 18 Loc [V1]

5: 1 Mult

6: 0 Offset

4: End (P95)

Si l'espace mémoire 18 est indexé (voir l'instruction 87 du manuel de la centrale d'acquisition), alors le compteur d'index de boucle est ajouté au numéro d'espace mémoire avant que la valeur ne soit stockée, et ce à chaque passage dans la boucle. Le fait d'utiliser l'indexation d'une mémoire d'entrée à partir du compteur de boucle, ne fonctionne que si les instructions de mesure comportent une valeur égale à 1 dans le paramètre de répétitions. Si l'instruction de mesure a un paramètre de répétitions avec la valeur 2, alors un espace mémoire sur deux sera écrasé. Cet effet est illustré dans le tableau 2, qui a été généré par le programme montré ci-dessous.

Tableau 2 Valeurs présentes dans les mémoires d'entrée si on utilise l'indexation, mais pas l'instruction « Step Index »						
Mémoires d'entrée						
	18	19	20	21	22	23
1 ^{ère} boucle	V1	V2				
2 ^{ème} boucle		V3	V4			
3 ^{ème} boucle			V5	V6		

NOTE

Les instructions de contrôle du multiplexeur ne sont pas comprises dans le fragment de programme suivant.

Exemple de mesure de tension unipolaire avec l'indexation de l'espace mémoire, mais sans l'instruction « Step Index ».

ATTENTION Il n'est pas recommandé d'utiliser l'exemple qui suit. Il n'est donné que dans le but d'illustrer la façon dont les espaces mémoire sont écrasés lorsque l'indexation est utilisée, mais que l'instruction « Step Index » ne l'est pas.

1: Beginning of Loop (P87)

1: 0 Delay

2: 6 Loop Count

2: Volt (SE) (P1)

1: 2 Repts

2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range

3: 1 SE Channel

4: 18 -- Loc [V1]

5: 1 Mult

6: 0 Offset

4: End (P95)

A.3 Programmation correcte

Si on ajoute l'instruction 90 (Step Loop Index), avec un paramètre de 2, les mesures seront alors stockées séquentiellement dans des mémoires d'entrée. Voir la portion de programme suivant, ainsi que le tableau 3.

Tableau 3 Valeurs présentes dans les mémoires d'entrée si on utilise l'indexation ainsi que l'instruction « Step Index »							
	Mémoires d'entrée						Valeurs Mesurées
	18	19	20	21	22	23	
1 ^{ère} boucle	V1	V2					
2 ^{ème} boucle			V3	V4			
3 ^{ème} boucle					V5	V6	

NOTE Les instructions de contrôle du multiplexeur ne sont pas comprises dans le fragment de programme suivant.

Exemple de mesure de tension unipolaire avec l'indexation de l'espace mémoire, ainsi que l'instruction « Step Index ».

NOTE Il est recommandé d'utiliser l'exemple qui suit. Il illustre la façon dont doivent être utilisés l'indexation d'espace mémoire ainsi que l'instruction « Step Index » afin que les valeurs des espaces mémoire ne soient pas écrasés à chaque passage dans la boucle.

1: Beginning of Loop (P87)

1: 0 Delay

2: 6 Loop Count

2: Step Loop Index (P90)

1: 2 Step

3: Volt (SE) (P1)

1: 2 Repts

2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range

3: 1 SE Channel

4: 18 -- Loc [V1]

5: 1 Mult

6: 0 Offset

4: End (P95)

A.3.1 Programmation correcte pour les centrales d'acquisition plus anciennes

Pour les centrales d'acquisition qui ne comprennent pas l'instruction 90 dans leur jeu d'instructions, la séquence d'instructions ci-dessous doit être utilisée afin d'éviter d'écraser des valeurs contenues dans les espaces mémoire.

NOTE Les instructions de contrôle du multiplexeur ne sont pas comprises dans le fragment de programme suivant.

Exemple de mesure de tension unipolaire les centrales d'acquisition n'ayant pas l'instruction « Step Index ».

1: Beginning of Loop (P87)

1: 0 Delay

2: 3 Loop Count

2: Volt (SE) (P1)

1: 2 Repts

2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range

3: 1 SE Channel

4: 18 -- Loc [V1]

5: 1 Mult

6: 0 Offset

3: Volt (SE) (P1)

1: 2 Repts

2: 31 2.5 mV 50 Hz Rejection Range

3: 2 SE Channel

4: 21 -- Loc [V2]

5: 1 Mult

6: 0 Offset

4: End (P95)

On utilise alors deux instructions de mesure (chacune avec un paramètre de répétition égal à un) afin de mesurer les entrées unipolaires. Les numéros d'espace mémoire mentionnés dans les instructions doivent être espacés du nombre de passages au travers de la boucle, et les deux instructions de mesure devront être indexées. Les mesures sont alors stockées de la façon décrite dans le tableau 4.

Tableau 4 Valeurs présentes dans les mémoires sans utiliser l'instruction « Step Index »						
Mémoires d'entrée						
	18	19	20	21	22	23
1 ^{ère} boucle	V1			V2		
2 ^{ème} boucle		V3			V4	
3 ^{ème} boucle			V5			V6
						Valeurs Mesurées

NOTE Un désavantage de cette méthode, est que des capteurs qui sont consécutif (des capteurs reliés au même « bloc » de mesure du multiplexeur), n'auront pas des espaces mémoire qui seront consécutifs ; de plus cela prendra deux fois plus de temps pour mesurer les 6 tensions.

Annexe B. Différences entre AM25T et AM16/32

L'AM25T est différent du multiplexeur AM16/32 de Campbell Scientific, ces différences sont décrites ci-dessous :

1. L'AM25T scrute 25 jeux de 2 voies (HI et LO, 2 x 25), alors que l'AM16/32 scrute au choix 32 jeux de 2 voies (2 X 32, comme l'AM32) ou 16 jeux de 4 voies (4 x 16, comme l'AM416).
2. L'AM25T a une température de référence intégrée (RTD), pour la mesure de thermocouples. C'est une RTD de 1000 Ohm, avec un α de 0,00385.
3. L'AM25T utilise des relais de type semi-conducteur. Ils auront une durée de vie plus longue que les relais mécaniques utilisés sur l'AM16/32, (s'ils sont utilisés correctement), et permettront d'effectuer des mesures plus rapidement.
4. L'AM25T est monté dans un boîtier en aluminium qui diminue le gradient de température le long des bornes. Il a une large barre en aluminium au centre de l'unité, pour la stabilisation de la température et pour le passage des câbles.
5. L'AM25T est plus petit que les AM16/32. Il est mis en place de façon vertical, ce qui fait qu'il a besoin de moins de place au fond du coffret.
6. L'AM25T a une borne de connexion à la terre positionnée sur le côté du multiplexeur, qui est reliée à la centrale de mesure afin d'assurer le bon fonctionnement des éclateurs. L'AM25T a des bornes et un circuit destiné aux fils de blindage. Le circuit permet aux fils de blindage des capteurs, d'être relié connectés au multiplexeur, mais d'être reliés à la terre commune de la centrale de mesure.
7. L'AM25T a des éclateurs sur chaque entrée, et tout comme l'AM16/32, il contient des diodes entre le blindage et la masse d'alimentation, afin de fournir une protection contre les transitoires.