

SAIA-Burgess Electronics

SWITCHES - MOTORS - CONTROLLERS

SAIA® PCD
Process Control Devices

PCD4.W500
PCD4.W600
Modules entrées/sorties
analogiques intelligents



SAIA® Process Control Devices

Modules entrées/sorties analogiques intelligents

PCD4.W500 et PCD4.W600

Supplément au « Manuel matériel de la série PCD4 » 26/734 F

SAIA-Burgess Electronics SA 1999. Tous droits réservés
Edition 26/747 F1 - 04.1999

Sous réserve de modifications

Mise à jour


Manuel : Modules entrées/sorties analogiques intelligents
PCD4.W500 et PCD4.W600 - édition F1

| Date | Chapitre | Page | Description |
|------|----------|------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Table des matières

| | Page |
|--|------|
| 1. PCD4.W500 Module d'entrées analogiques à séparation galvanique, de résolution 12/15 bits | |
| 1.1 Matériel et caractéristiques techniques | 1-2 |
| 1.1.1 Vue d'ensemble des modules | 1-2 |
| 1.1.2 Caractéristiques du module de base | 1-3 |
| 1.1.3 Constitution | 1-4 |
| 1.1.4 Mise en place des modules de plage du PCD4.W500 | 1-5 |
| 1.1.5 Synoptique | 1-6 |
| 1.1.6 Signification des 16 adresses | 1-7 |
| 1.1.7 Raccordements du module, selon la source du signal | 1-8 |
| 1.2 Mode standard | 1-13 |
| 1.2.1 Logiciel (software) | 1-13 |
| 1.2.2 Programme utilisateur de lecture de valeur analogique (mesure impulsionnelle) | 1-14 |
| 1.3 Mode étendu sous blocs de fonctions | 1-15 |
| 1.3.1 Description des fonctions intégrées | 1-15 |
| 1.3.2 Modèle de programmation | 1-18 |
| 1.3.3 Programmation des fonctions intégrées | 1-20 |
| 1.3.4 Description des blocs de fonctions | 1-23 |
| - RdValUp | 1-24 |
| - RdValBp | 1-25 |
| - RdStatus | 1-26 |
| - Config | 1-27 |
| - WrCData | 1-29 |
| - RdCData | 1-30 |
| - Control | 1-31 |
| - RdInfo | 1-32 |
| 1.3.5 Exemples de programmes utilisateur | 1-33 |
| 1.4 Mode étendu sous FUPLA (boîtes de fonctions) | 1-41 |
| 1.4.1 Fonction « PCD4.W500 » | 1-41 |
| 1.4.2 Fonction « PCD4.W5 Temp_3/4 wire » | 1-45 |
| 1.4.3 Fonction « PCD4.W5 Channel Status » | 1-48 |

| | Page |
|--|------|
| 2. PCD4.W600 Module de sorties analogiques à séparation galvanique, de résolution 12 bits | |
| 2.1 Matériel et caractéristiques techniques | 2-2 |
| 2.1.1 Vue d'ensemble des modules | 2-2 |
| 2.1.2 Caractéristiques du module de base | 2-3 |
| 2.1.3 Constitution | 2-4 |
| 2.1.4 Mise en place des modules de plage du PCD4.W600 | 2-5 |
| 2.1.5 Synoptique | 2-6 |
| 2.1.6 Signification des 16 adresses | 2-7 |
| 2.1.7 Raccordements du module | 2-8 |
| 2.2 Mode standard | 2-9 |
| 2.2.1 Logiciel (software) | 2-9 |
| 2.2.2 Programme utilisateur de sortie de valeur analogique | 2-10 |
| 2.3 Mode étendu sous blocs de fonctions | 2-11 |
| 2.3.1 Mode impulsionnel (Single Shot Mode) | 2-11 |
| 2.3.2 Modèle de programmation | 2-13 |
| 2.3.3 Programmation des fonctions intégrées | 2-15 |
| 2.3.4 Description des blocs de fonctions | 2-17 |
| - WrVal | 2-18 |
| - WrPreVal | 2-19 |
| - RdStatus | 2-20 |
| - Config | 2-21 |
| - WrCData | 2-23 |
| - RdCData | 2-24 |
| - Control | 2-25 |
| - RdInfo | 2-26 |
| 2.3.5 Exemple de programmes utilisateur | 2-27 |
| 2.4 Mode étendu sous FUPLA (boîtes de fonctions) | 2-31 |
| - Fonction « PCD4.W600 » | 2-31 |



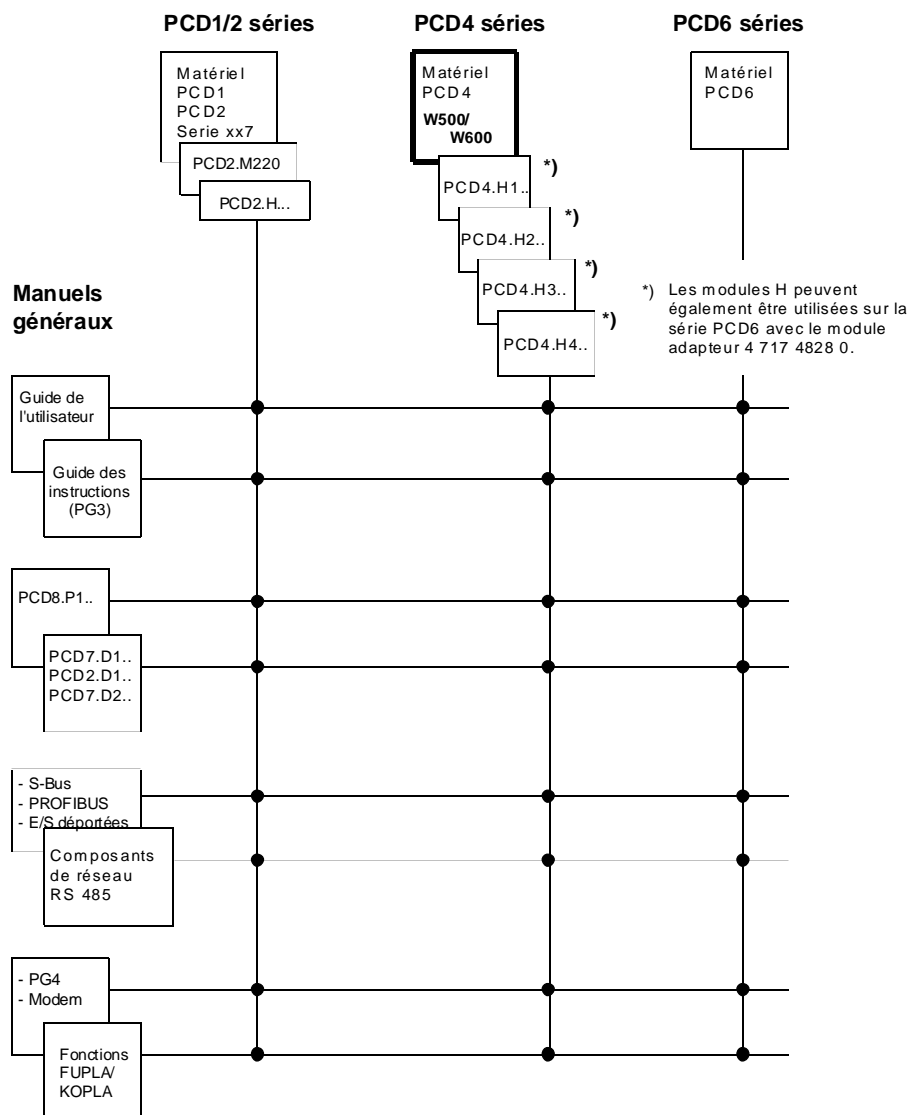
Avis aux lecteurs :

De nombreux manuels techniques précis et détaillés ont été élaborés par SAIA-Burgess Electronics SA afin de faciliter l'installation et l'exploitation de ses automates programmables ; ils s'adressent à un personnel qualifié ayant suivi au préalable nos stages de formation.

Pour optimiser les performances des appareils de commande de processus SAIA® PCD, nous vous conseillons de respecter scrupuleusement les consignes de montage, de câblage, de programmation et de mise en service figurant dans ces manuels. Cette démarche rigoureuse vous donnera l'assurance d'une satisfaction totale.

Toutefois, si vous souhaitez formuler des propositions ou des commentaires visant à améliorer la qualité et le contenu de nos documentations, nous vous serions reconnaissants de compléter le formulaire situé en dernière page de cette notice.

Vue d'ensemble de la gamme et de la documentation PCD



Fiabilité et sécurité des automates programmables

Soucieux d'offrir à sa clientèle des automates programmables fiables et sûrs, SAIA-Burgess Electronics SA apporte le plus grand soin à la conception, au développement et à la fabrication de ses produits.

Parmi ces mesures, citons :

- Technologie de pointe,
- Conformité aux normes,
- Certification ISO 9001,
- Agrément de nombreux organismes internationaux (Germanischer Lloyd, UL, Det Norske Veritas, marquage CE...),
- Choix de composants de haute qualité,
- Contrôles qualité aux différents stades de fabrication,
- Essais en conditions réelles de fonctionnement,
- Déverminage à 85 °C pendant 48 heures.

Malgré l'excellence et le grand soin apporté à sa production, SAIA-Burgess Electronics SA ne saurait être tenu responsable des défaillances naturelles d'un composant. A cet égard, les « Conditions générales de vente » exposent clairement les limites de garantie offertes par SAIA-Burgess Electronics SA.

Le responsable de production doit également s'assurer de la fiabilité de son installation ; il lui incombe en effet de se conformer aux spécifications techniques de l'automate sans jamais le soumettre à des conditions extrêmes d'utilisation (respect de la plage de températures, protection contre les surtensions, immunité aux parasites et tenue aux chocs).

Il lui faut en outre veiller à l'application de toutes les règles de sécurité en vigueur afin de garantir qu'aucun produit défectueux ne risque de porter atteinte à la sécurité des biens et des personnes. Tout défaut générateur de danger doit donner lieu à des mesures complémentaires visant à l'identifier et à en prévenir les conséquences. Ainsi les sorties directement liées à la sécurité de fonctionnement du matériel doivent être raccordées aux entrées et surveillées par logiciel. Il convient enfin de faire systématiquement appel aux fonctions de diagnostic du PCD (chien de garde, blocs d'organisation des exceptions « XOB », instructions de test ou de recherche d'erreurs).

Exploitée dans les règles de l'art, la gamme SAIA® PCD intègre des constituants d'automatismes modernes, alliant sécurité et haute fiabilité, et capables d'assurer pendant des années les fonctions de contrôle-commande, de régulation et de surveillance de votre équipement.

1. PCD4.W500 **Module d'entrées analogiques à séparation galvanique, de résolution 12/15 bits**

Le PCD4.W500 est un module d'entrées analogiques intelligent, avec séparation galvanique, bénéficiant d'une résolution 12/15 bits et d'un temps de conversion analogique-numérique de 100 μ s (mesure impulsionnelle ou « single shot » en anglais). Associé aux modules de plage PCD7.W1xx, il autorise les connexions suivantes :

- 8 entrées pour une plage de tension de 0 à +10 V,
- 8 entrées pour une plage de courant de 0 à 20 mA,
- 8 entrées pour des sondes à résistance Pt /Ni 1000, 2 fils,
- 4 entrées pour des sondes à résistance Pt 100/1000 ou Ni 100/1000, 4 fils.

Le PCD4.W500 est doté d'un microcontrôleur qui exécute des fonctions intelligentes en local, ce qui garantit un allègement maximal du module processeur de l'automate :

- Mesure impulsionnelle (single shot) ou continue,
- Formats : - 12 bits (mode impulsionnel/single shot) ou
 12/15 bits (mode continu)
 - proportionnel à la taille de l'entrée
 - mise à l'échelle paramétrable,
- Comparaison à deux seuils par entrée et réglage de l'hystérésis,
- Linéarisation et conversion en degré Celsius (pour capteurs de température classiques),
- Raccordement de sondes à résistance (Pt 100/1000, Ni 100/1000),
- Informations d'état (coupure de fil, court-circuit ou erreur).

1.1 Matériel et caractéristiques techniques

1.1.1 Vue d'ensemble des modules

Module de base :

PCD4.W500 Il intègre le convertisseur CC/CC à séparation galvanique alimentant les modules de plage enfichables, le multiplexeur d'entrée, le convertisseur analogique-numérique, la source de courant programmable, l'optocoupleur, qui sépare galvaniquement le module du processeur du PCD4, ainsi que le microcontrôleur et sa périphérie, telle l'interface de bus d'E/S.

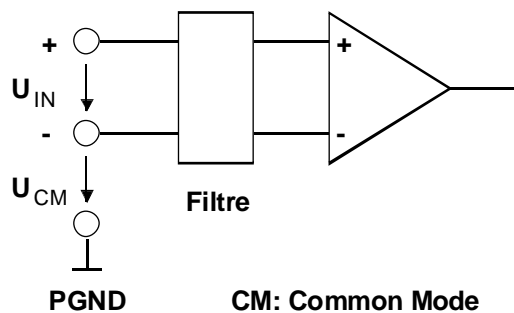
Modules de plage :

PCD7.W100 4 canaux, plage de tension : 0 à 10 V ou ± 10 V
PCD7.W101 4 canaux, plage de tension : 0 à 1 V ou ± 1 V (sondes Pt/Ni 100/1000, 4 fils)
PCD7.W103 4 canaux, plage de courant : 0 à 20 mA (ou 4 à 20 mA)
PCD7.W104 4 canaux, plage de courant : 4 à 20 mA (convertisseur de mesure 2 fils)
PCD7.W110 4 canaux pour sonde Pt 1000, 2 fils, plage de température : -50 à +150 °C
PCD7.W111 4 canaux pour sonde Ni 1000, 2 fils, plage de température : -50 à +150 °C
PCD7.W120 4 canaux pour sonde Pt/Ni 100/1000, sorties à courant constant

Constante de temps de filtrage : 1 ms

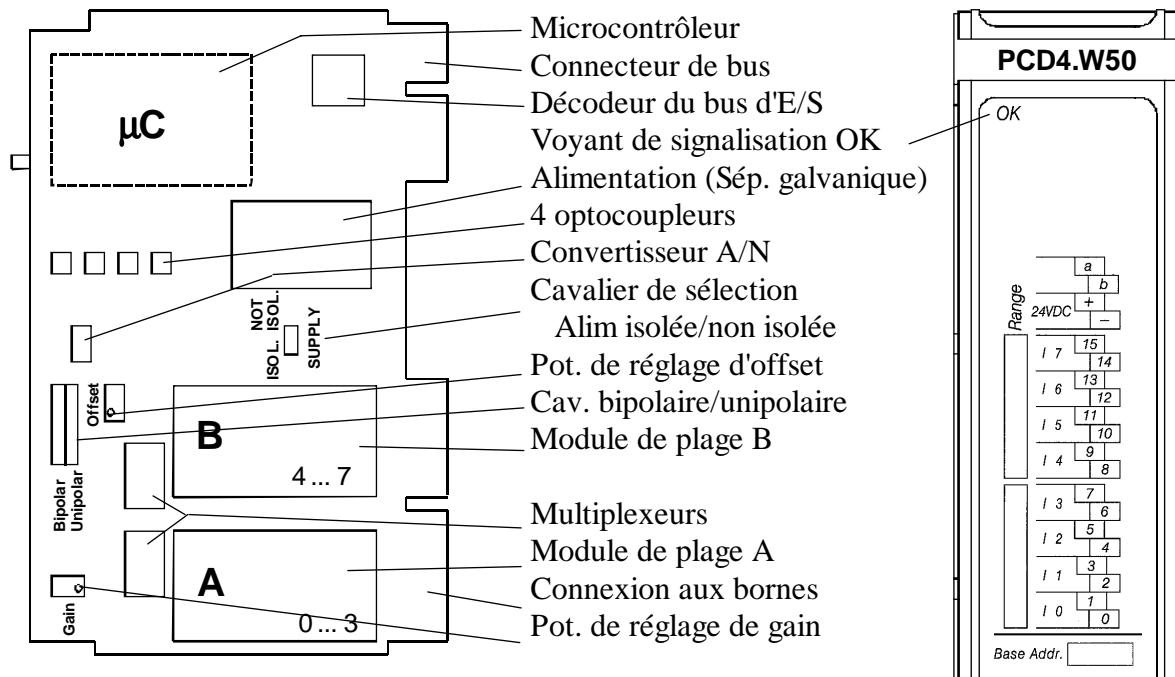
1.1.2 Caractéristiques du module de base

| | |
|--|---|
| Nombre total d'entrées | 8 entrées en tension ou courant, ou 8 ou 4 entrées pour sondes à résistance (Pt 100/1000 ou Ni 100/1000) |
| Séparation galvanique | Oui, entre la masse du PCD (PCD-GND) et celle du module (GND) 500 VCC, 1 min |
| Principe de mesure | Différentiel |
| Plages d'entrée | Cf. paragraphe « Modules de plage » |
| Résolution (représentation numérique de la mesure) | 12 bits (0 à 4095), mode impulsionnel |
| Temps de conversion A/N | 100 μ s maxi (mode impulsionnel) 65 μ s maxi (mode continu) |
| Surtension admissible au niveau des entrées | 60 VCC |
| Précision de mesure (sur valeur extrême de la plage) | ± 0.25 % ± 2 LSB |
| Précision de répétition | ± 2 LSB |
| Erreur de température | ± 0.02 %/°C |
| Sorties courant | Courant constant 0 à 10 mA pour sondes à résistance (réservé au couple PCD4.W500 + PCD7.W120) Valeur type : 2 mA ; Résolution : 8 bits |
| Immunité aux parasites (en rafale) | 2 kV en couplage capacitif, avec blindage |
| Comportement en mode commun | $U_{IN} + U_{CM} \leq \pm 10$ V Réjection en mode commun : CMR > 75 dB |



| | |
|--------------------------------|---|
| Alimentation externe 24 VCC | Idem PCD4.N21 (transformateur 19 V, pont redresseur) |
| Consommation | Interne (bus PCD4) : +5 V 150 mA Externe (sortie courant) : +24 V 100 mA |

1.1.3 Constitution



On distingue sur ce schéma deux grandes unités fonctionnelles :

- Le module lui-même comprenant l'interface de bus, le décodeur d'adresse, le microcontrôleur, les multiplexeurs et deux emplacements de montage des modules de plage,
- Les emplacements A et B accueillant chacun un module de plage, l'un aux adresses 0 à 3, et l'autre aux adresses 4 à 7.

Les potentiomètres de réglage d'offset et de gain étant réglés en usine, leur valeur ne doit **en aucun cas** être modifiée.

1.1.4 Mise en place des modules de plage du PCD4.W500

Cette opération impose au préalable de sortir le circuit imprimé de la cassette du module.

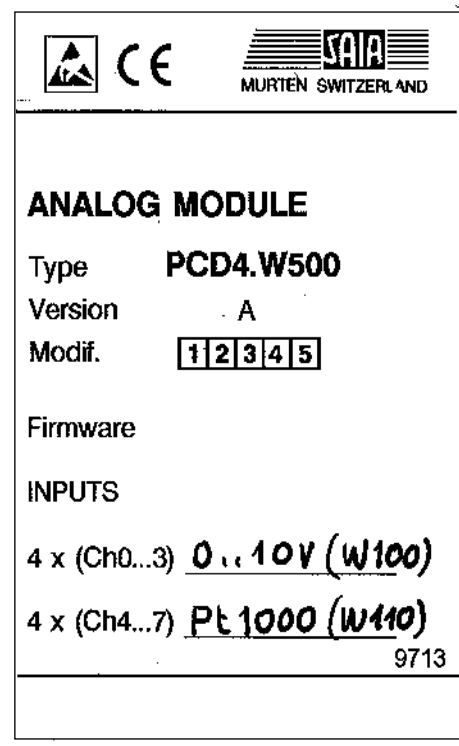
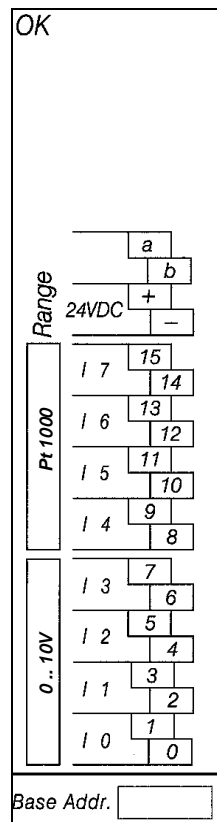
- ① Pousser les loquets de verrouillage situés de part et d'autre du couvercle frontal.
- ② Retirer la vis de fixation, en partie supérieure gauche du module, pour libérer le circuit.
- ③ Sortir le circuit en le faisant glisser de la cassette.
- ④ Monter le module de plage.
- ⑤ Réintroduire le circuit dans la cassette.
- ⑥ Remettre la vis de fixation et prendre soin de bien refermer la cassette.

L'emplacement A (inférieur) peut accueillir 4 entrées adressées 0 à 3, et l'emplacement B (supérieur), 4 entrées adressées 4 à 7 ou le module spécialisé PCD7.W120 (sondes à résistance...).

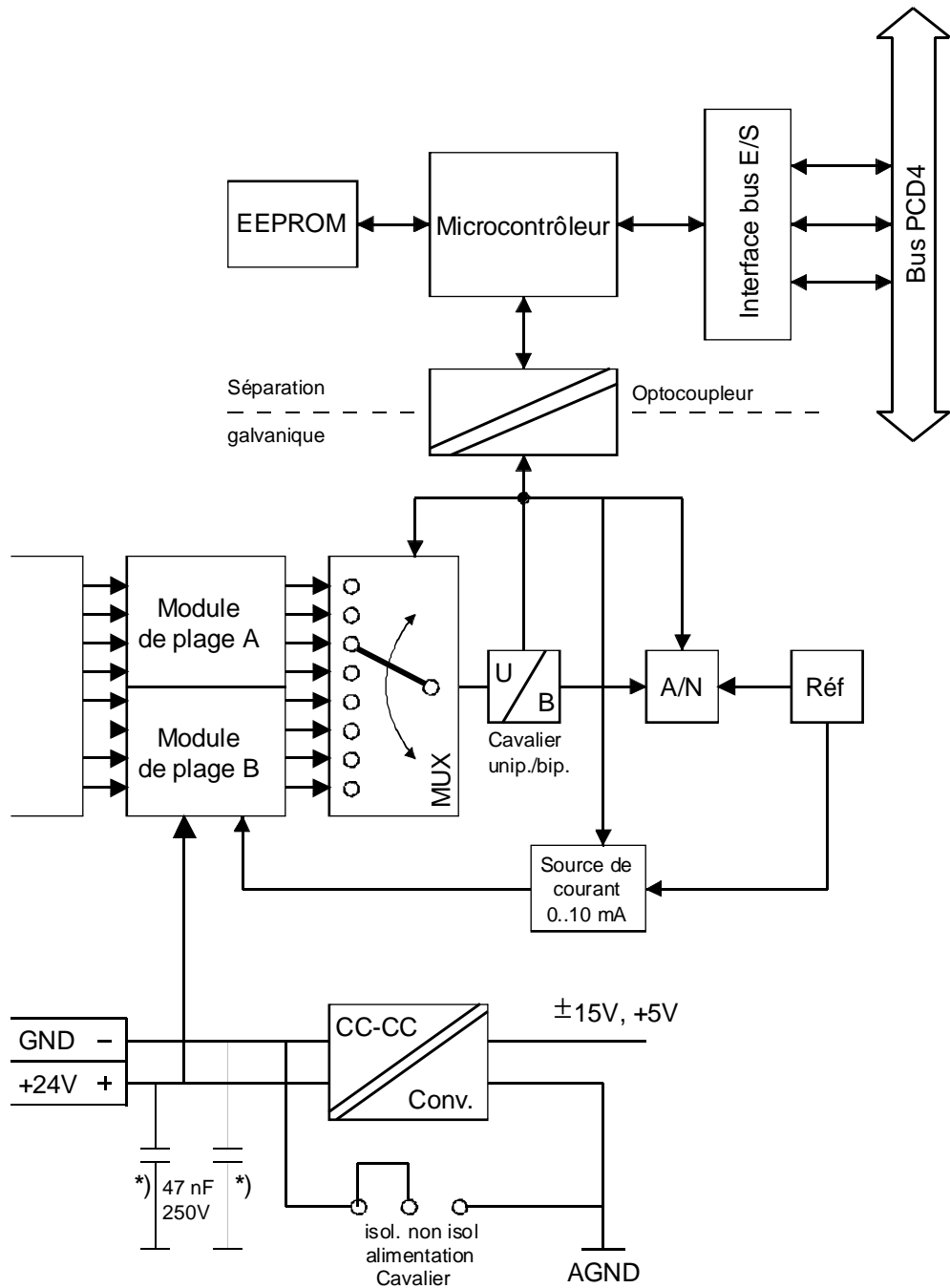


Attention : Eviter toute décharge électrostatique susceptible d'endommager le module de base et les modules de plage, qui sont équipés de composants particulièrement sensibles.

Les emplacements A et B peuvent recevoir des modules distincts. Pour garantir à tout moment une identification claire et rapide de la fourniture, il importe de dûment renseigner les plaques signalétiques latérale et frontale (Cf. exemple ci-dessous).



1.1.5 Synoptique



*) Pour effectuer un test d'isolement (500 VCC) de l'installation, il faut retirer les composants de blindage du module de bus PCD4.C2x0 ou PCD4.C340.

1.1.6 Signification des 16 adresses

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Adresses E/S | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

En écriture (sorties)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|---------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| Adresse canal | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | Conv | Etat | Ecri- ture | O0 | O1 | O2 | O3 | Data '0' |
| Adresse données | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Data '1' |

En lecture (entrées)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Busy |
| LSB | | | | | | | | | | | | | | MSB | |

C0 à C7 : Sélection du canal SET O Kx

Conv : SET/RES O 8 : lancem. conv. (entrée/sortie données) *)

Etat : SET/RES O 9 : état du registre sur D0 à D14 *)

Ecriture : Ecriture/lecture

O0 à O3 : Adresse sur 4 bits

Données : Sélection de l'adresse du canal ou des données

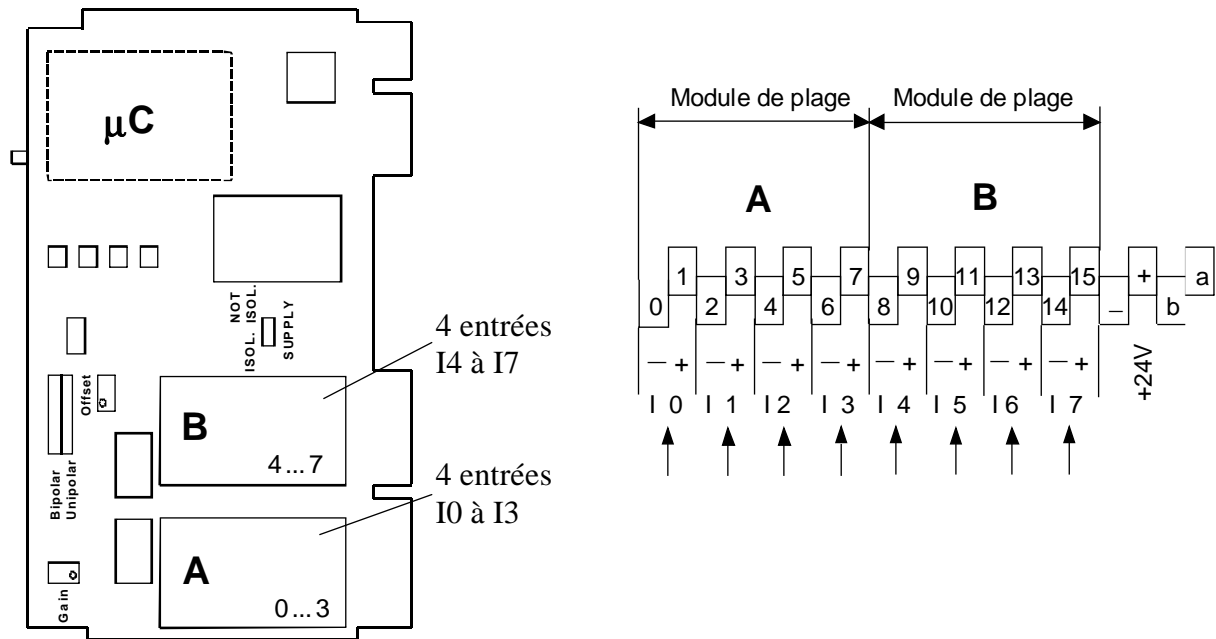
D0 à D14 : Données sur 15 bits → Conv
Registre d'état → Etat

Busy Occupé

*) Entrée occupée = état haut 'High'

1.1.7 Raccordements du module, selon la source du signal

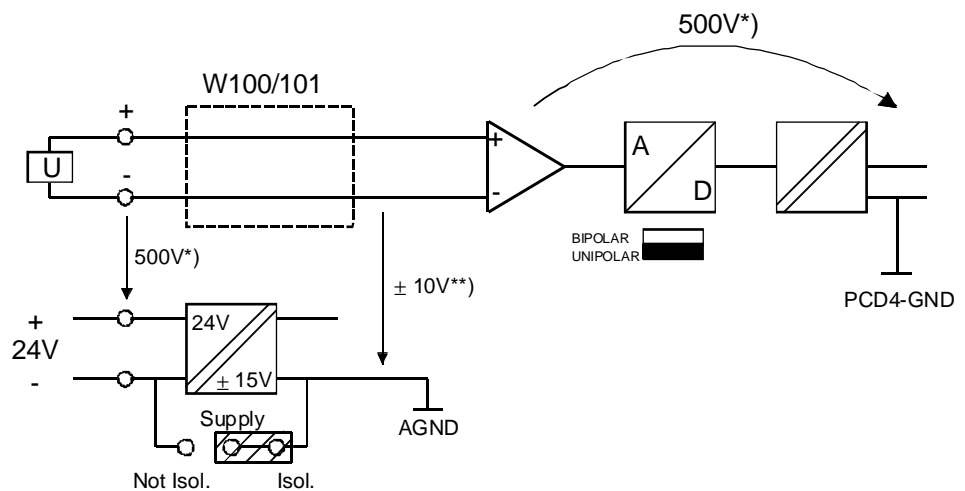
a) Entrées tension (plages 0 à 10 V / ±10 V et 0 à 1 V / ±1 V)



Module de plage PCD7.W100 0 à 10 V → 0 à 4095 : unipolaire
 ±10 V → 0 à 4095 : bipolaire

Module de plage PCD7.W101 0 à 1 V → 0 à 4095 : unipolaire
 ±1 V → 0 à 4095 : bipolaire

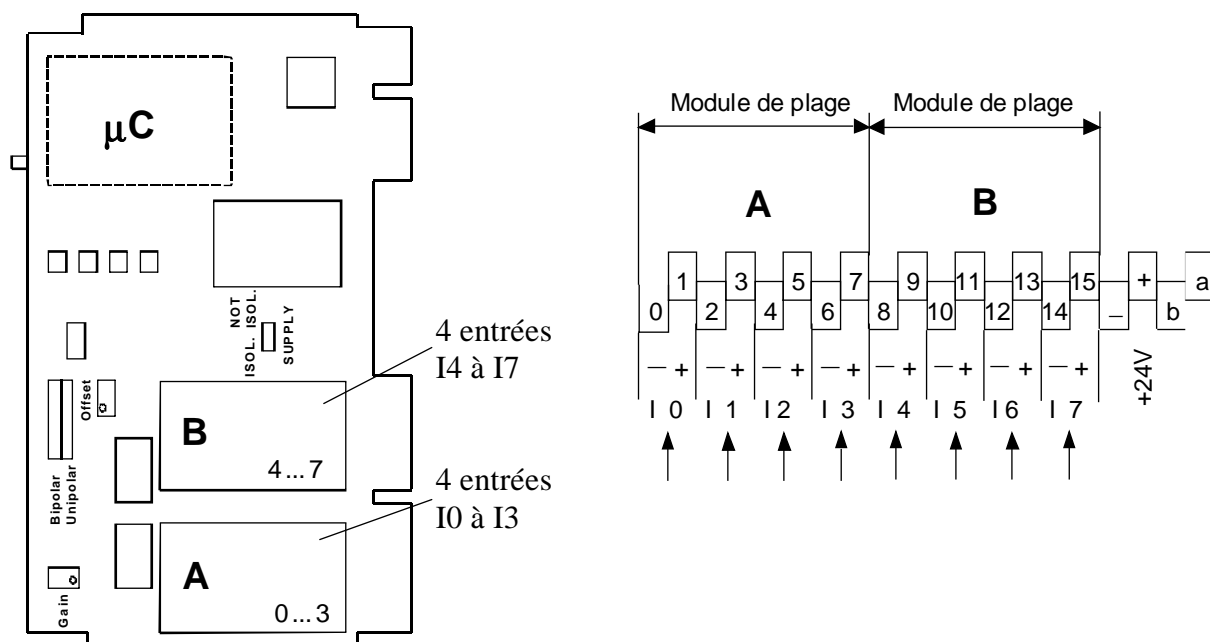
Les emplacements A et B peuvent recevoir des modules de plage de différent type.



*) Tension d'isolement de la séparation galvanique

***) Tension de mode commun

b) Entrées courant (pages 0 à 20 mA et 4 à 20 mA)

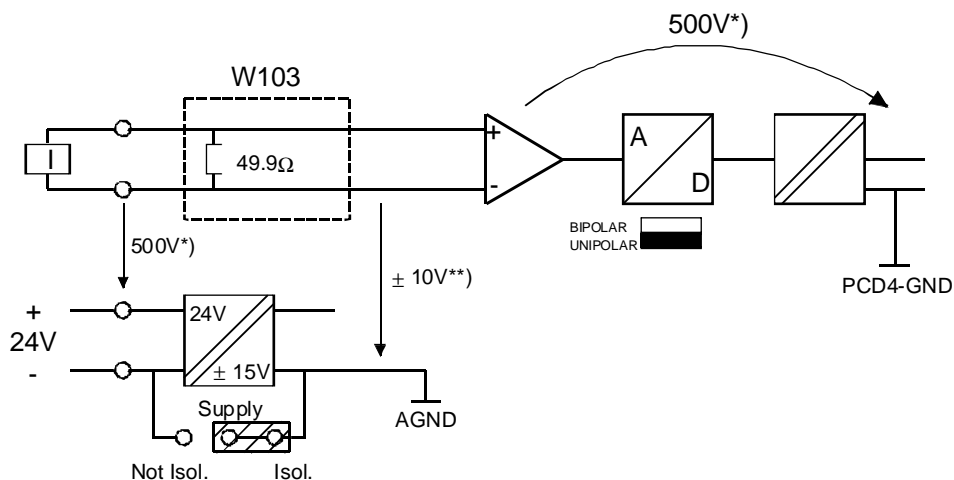


Module de plage PCD7.W103 0 à 20 mA → 0 à 4095

Ce module convient aussi à la page 4 à 20 mA. Les limites de courant sont surveillées par le programme utilisateur. Le cavalier de sélection de fonctionnement bipolaire/unipolaire doit être positionné sur « UNIPOLAR ».

| | | | |
|-------|---|------|--------------------------|
| 4 mA | = | 819 | Valeur numérique mesurée |
| 20 mA | = | 4095 | Valeur numérique mesurée |

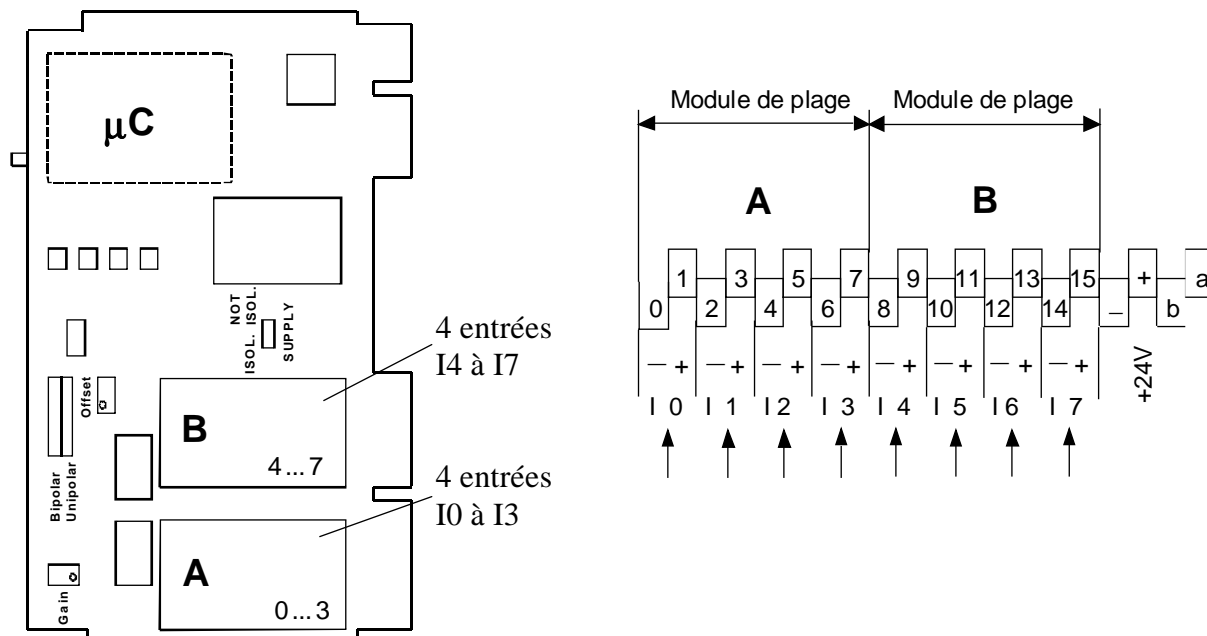
Rappelons que les emplacements A et B peuvent recevoir des modules de plage distincts (par ex., A et 0 à 20 mA ; B et ±10 V).



*) Tension d'isolement de la séparation galvanique
 **) Tension de mode commun

c) Entrées courant issues d'un convertisseur de mesure 2 fils (page 4-20 mA)

Les convertisseurs de mesure à 2 fils nécessitent une alimentation 24 VCC sur la chaîne de mesure (Cf. schéma ci-dessous).

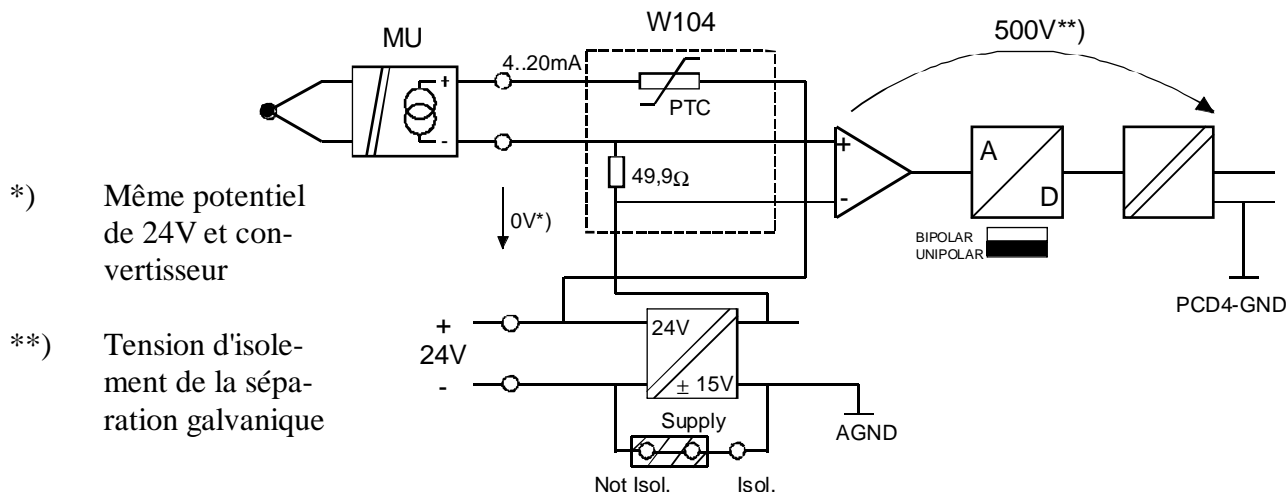


| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Module de plage PCD7.W104 | 4 à 20 mA |
| 4 mA = 819 | Valeur numérique mesurée |
| 20 mA = 4095 | Valeur numérique mesurée |

Le cavalier de sélection d'alimentation isolée/non isolée doit être positionné sur " NOT ISOL. ".

L'alimentation du convertisseur de mesure fait appel à une tension de +24 VCC sur la borne "+". Cette tension doit satisfaire aux mêmes exigences que celles du module d'alimentation PCD4.N2.. ou être conforme aux spécifications du fabricant de convertisseur. La consommation maximale, pour 8 convertisseurs, s'élève à 0.2 A.

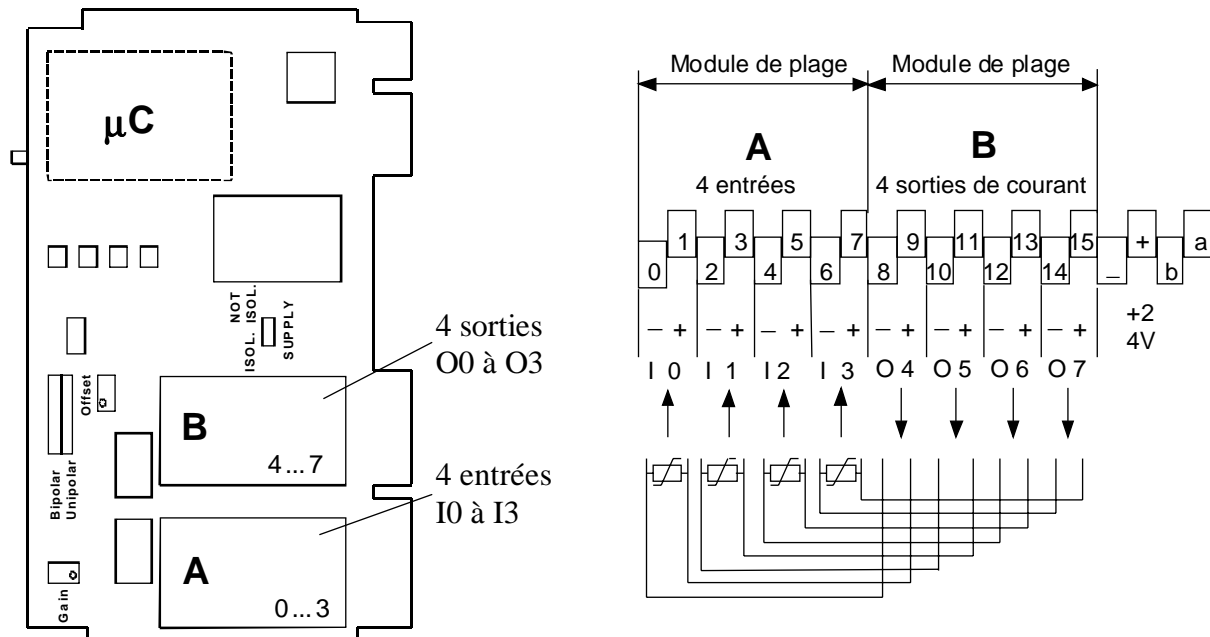
Rappelons que les emplacements A et B peuvent recevoir des modules de plage distincts (par ex., A et 4 à 20 mA ; B et ±10 V).



*) Même potentiel de 24V et convertisseur

**) Tension d'isolement de la séparation galvanique

d) Raccordement de 4 sondes à résistance Pt 100/1000 ou Ni 100/1000 (4 fils)



Emplacement A :

Module de plage PCD7.W101 0 à 1 V

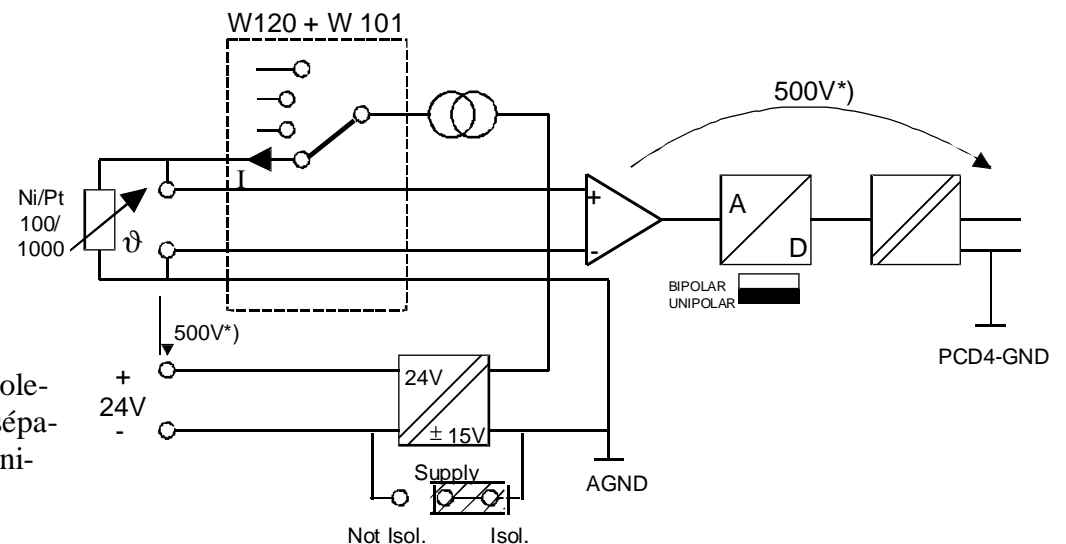
Emplacement B :

Module de plage PCD7.W120 4 sorties 0 à 10 mA (courant constant)

Le cavalier de sélection de fonctionnement unipolaire/bipolaire doit être positionné sur “ UNIPOLAR ”.

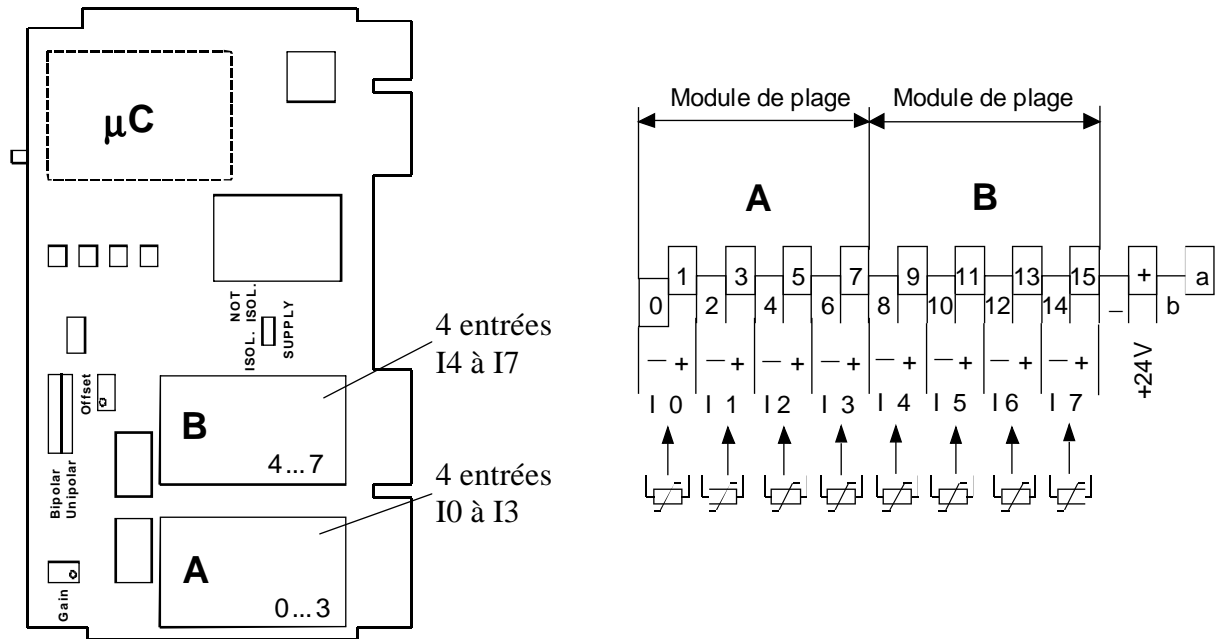
Le module de l'emplacement B délivre un courant constant de 0 à 10 mA, sur 8 bits. La chute de tension des sondes à résistance est appliquée au module de plage implanté en A.

Important : Pontez obligatoirement les sorties courant inutilisées.



*) Tension d'isolement de la séparation galvanique

e) Raccordement de 8 sondes à résistance Pt/Ni 1000 (2 fils)
pour la mesure de température de -50 à +150 °C

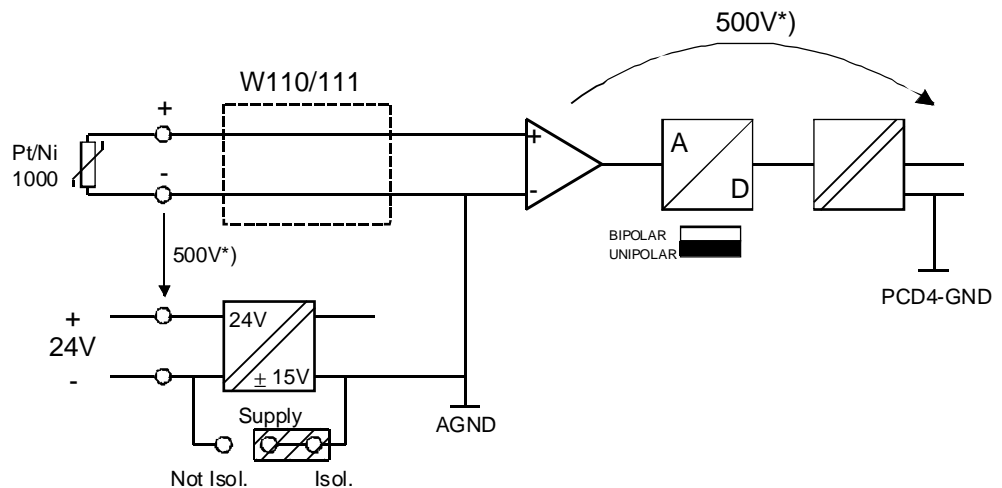


| | | |
|---------------------------|-----------|---------------|
| Module de plage PCD7.W110 | 4 Pt 1000 | -50 à +150 °C |
| Module de plage PCD7.W111 | 4 Ni 1000 | -50 à +150 °C |

Chaque module peut être relié à 4 sondes Pt/Ni 1000. Les tensions d'alimentation des sondes assurent l'alimentation interne stabilisée du module. Réglés en usine et indépendants du PCD4.W500, ces modules de plage sont interchangeables.

Les réglages visant à compenser les longueurs de câble peuvent être effectués, pour chaque canal, à l'aide des potentiomètres du module lui-même. Toutefois, pour garantir l'interchangeabilité, il est préférable d'utiliser à cet effet le programme utilisateur.

Important : Pontez obligatoirement les entrées inutilisées.



*) Tension d'isolement de la séparation galvanique

1.2 Mode standard

1.2.1 Logiciel (software)

En l'absence de configuration du microcontrôleur (μ C), le PCD4.W500 s'apparente au PCD4.W300. Néanmoins, il est possible de configurer le microcontrôleur de façon que les résultats de la mesure soient directement fournis en degré Celsius (Cf. chapitres 1.3 et 1.4).

**Important :**

Si vous avez adopté au préalable le mode continu, cette configuration est conservée en EEPROM. Elle est directement reprise au démarrage suivant et le mode impulsionnel n'est plus opérationnel. Pour repasser en impulsionnel, il faut commencer par reconfigurer l'EEPROM.

**Solution :**Programmation par FUPLA :

Créez et exécutez un programme utilisateur simple à l'aide de la boîte de fonctions « PCD4.W500 », tous les canaux du module étant inhibés par l'option « disabled » (Cf. chapitre 1.4).

Programmation par blocs de fonctions :

Dans la colonne « Conf » du bloc de données (DB) de configuration, indiquez le code 0000H pour tous les canaux, puis exécutez le programme utilisateur. Vous pouvez utiliser à cette fin le premier exemple de programme intitulé « exemple1.src » (Cf. chapitre 1.3.5).

1.2.2 Programme utilisateur de lecture de valeur analogique (mesure impulsionnelle ou "single shot")

Cet exemple, exécuté en langage IL (liste d'instructions), comporte une boucle d'attente durant l'état occupé " Busy ".

Il consiste à convertir la valeur analogique du canal d'entrée n° 3 pour la stocker ensuite dans le registre R 103. Précisons que l'adresse de base du module PCD4.W500 est 32.

```

BA EQU O 32

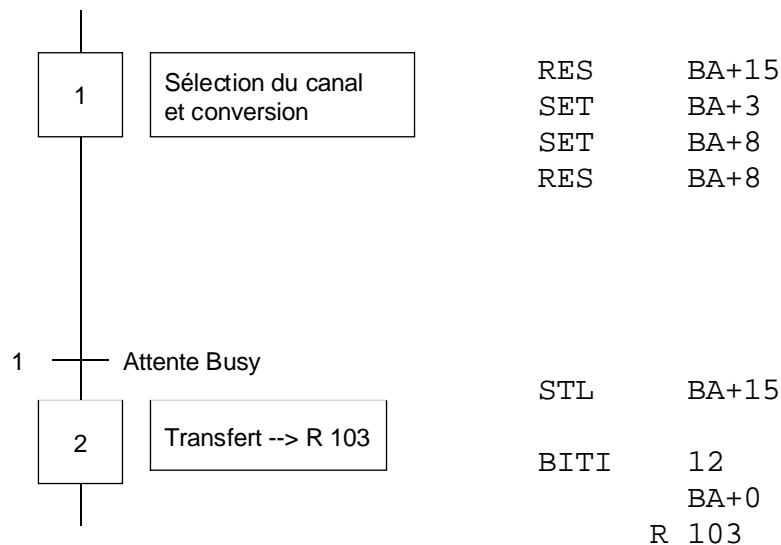
(ACC H)          ; Accu à l'état haut
RES BA+15        ; Sortie 15 à l'état bas
SET BA+3         ; Sélection du canal 3
(RESET BA+8)
SET BA+8         ; Lancement de la conversion A/N
RES BA+8         ; en activant/désactivant la sortie 8

busy: STH BA+15  ; Conversion en cours → "Busy" = H

JR H busy        ; Attente si "Busy" est à l'état haut

BITI 12          ; Lecture des 12 bits à partir
      BA+0        ; de l'adresse 0
      R 103       ; Ecriture du résultat dans R 103
    
```

La lecture d'une valeur analogique étant une opération de type séquentiel, il est préférable de réaliser le programme utilisateur en langage GRAFTEC, sans saut, ni boucle d'attente.



1.3 Mode étendu sous blocs de fonctions

1.3.1 Description des fonctions intégrées

Mode standard / impulsionnel

(Ce mode, configuré en usine, ne nécessite pas de programmation supplémentaire.)

La valeur est exprimée sur 12 bits (0 à 4095) et la conversion est effectuée à chaque interrogation de la valeur.

Temps de conversion : 100 μ s

Mode continu (mesure de tension, de courant ou de température)

Dans ce mode, les entrées sont converties en permanence dans un cycle et la valeur est mémorisée. Sur interrogation, la valeur en cours est directement lue de la mémoire.

Temps de conversion : 65 μ s (temps de préparation de la valeur à la lecture)

| | | |
|---------------------------------|-------------------|---|
| Rafraîchissement des valeurs | Tension/courant : | - basse résolution : 2 ms |
| | | - haute résolution : 160 ms ^{*)} |
| | Température : | - sur 2 fils : 160 ms ^{*)} |
| | | - sur 4 fils : 100 ms par canal ^{*)} |
| | | (soit 400 ms maxi pour 4 canaux) |

^{*)} avec suppression du 50/60 Hz

Mesure de tension et de courant

Trois formats sont proposés :

- Format binaire :

Représentation numérique sur 12 bits (0 à 4095) en basse résolution
ou sur 15 bits (0 à 32767) en haute résolution

- Format proportionnel à l'entrée :

Représentation numérique de grandeurs physiques

Plages de tension :

10 V \rightarrow 1 bit = 1 mV, représentation : 0 à 10000 ou \pm 10000

1 V \rightarrow 1 bit = 100 μ V, représentation : 0 à 10000 ou \pm 10000

Plage de courant :

20 mA \rightarrow 1 bit = 1 μ A, représentation : 0 à 20000

Résolution :

En basse résolution, par pas de 10 ou de 5 : 0, 10, 20, ... (ou 0, 5, 10, ...)

En haute résolution, par pas unitaire : 0, 1, 2, ...

- Mise à l'échelle paramétrable par l'utilisateur :

Ce format permet de paramétrer, pour chaque canal, l'offset et l'étendue de l'échelle utilisateur sur deux valeurs de 15 bits.

Etendue : 0 à 32767 (15 bits non signés)

Offset : -16384 à +16383 (15 bits signés, en complément à 2)

Exemple : Entrée tension dans la plage de 0 à 10V

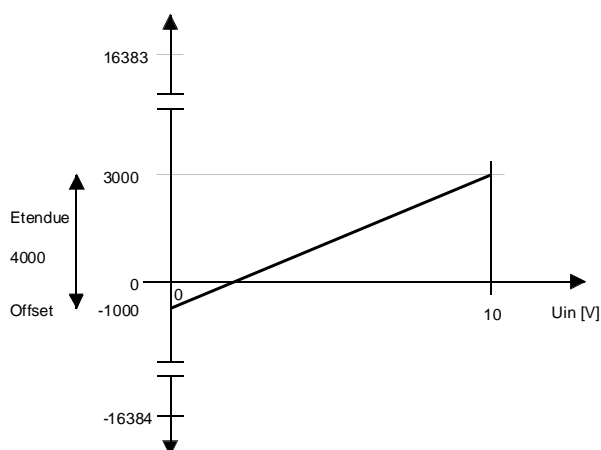
Etendue : 4000

Offset : -1000 (n'a pas besoin d'être symétrique)

Offset ≥ 0 : Le cumul offset + étendue doit toujours se situer dans la plage de 0 à 32767 (15 bits non signés). Tout dépassement entraîne le positionnement de l'indicateur d'erreur de mise à l'échelle du registre d'état. La valeur est lue par le bloc de fonctions « RdValUpW5 ».

Offset < 0 : Le cumul offset + étendue doit toujours se situer dans la plage de -16384 à +16383 (15 bits signés). Tout dépassement entraîne le positionnement de l'indicateur d'erreur de mise à l'échelle du registre d'état. La valeur est lue par le bloc de fonctions « RdValBpW5 ».

Exemple de mise à l'échelle avec offset < 0



Mesure de température

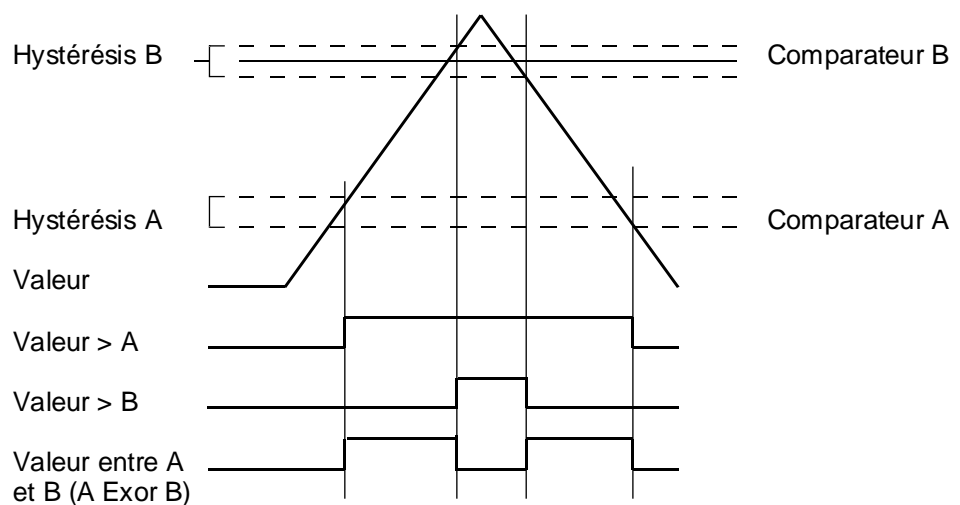
Dans ce cas, la linéarisation et la conversion en dixième de °C sont déjà programmées pour les sondes à résistance de type Ni/Pt 100/1000.

Représentation numérique : - plage de -50 à 150 °C : -500 à 1500
- plage de 0 à 600 °C : 0 à 6000

Comparateur

Il est possible de saisir deux valeurs de seuil de 15 bits et une hystérésis paramétrable de 8 bits (0 à 255) par canal.

La valeur restituée correspond à plusieurs bits d'état indiquant si la valeur réelle se situe à l'intérieur de ces seuils. Cette opération soulage le PCD des instructions de comparaison de registres ou de constantes « CMP ». L'entrée analogique fonctionne comme un commutateur de seuil réglable. La définition de deux seuils permet d'obtenir une fenêtre de comparaison.



Nota : Une hystérésis égale à 100 donne une comparaison de ± 50 . Ces valeurs peuvent être lues dans le registre d'état.

Les seuils de comparateur doivent toujours être compris dans les limites du format correspondant.

1.3.2 Modèle de programmation

Affectation des adresses du PCD4

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| E/S | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

En écriture (sorties)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| Adresse canal | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | Conv * | État * | Écriture | A0 | A1 | A2 | A3 | Donnée « 0 » |
| Données | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Donnée « 1 » |

En lecture (entrées)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Busy |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|

| | | | |
|------------|--|---|----------------|
| C0 à C7 : | SET O Cx : | sélection du canal | |
| Conv : | SET/RES O 8 : | lancement de la conversion (entrée/sortie de données) *) | Interruption 0 |
| État : | SET/RES O 9 : | lecture du registre d'état sur D0 à D14 *) | Interruption 1 |
| Écriture : | Écriture/lecture | | |
| A0 à A3 : | Adresse sur 4 bits | | |
| Données : | Sélection de l'adresse du canal ou des données | | |
| D0 à D14 : | Données sur 15 bits → Conv Registre d'état → État | | |

- *)
- L'entrée « Busy » (occupée) est à 1.
 - Les données écrites sont analysées par le microcontrôleur.

Cf. exemple de programme utilisateur en liste d'instructions (IL) et en GRAFTEC au chapitre 1.2.2.

Registre d'état

| Donnée | Fonction |
|----------|--|
| D0 | 0 : Valeur inférieure à A 1 : Valeur supérieure à A |
| D1 | 0 : Valeur inférieure à B 1 : Valeur supérieure à B |
| D2 | Résultat de l'opération logique A EXOR B |
| D3 | Erreur de mise à l'échelle |
| D4 et D5 | Inutilisées |
| D6 | Erreur de câblage |
| D7 | Erreur canal |
| D8 à D10 | Erreur interne sur 3 bits : 000 : Rien à signaler 001 : erreur UC ou RAM interne 010 : erreur RAM externe 011 : Erreur somme de contrôle EPROM 100 : Erreur somme de contrôle EEPROM 101 : Erreur initialisation ou test EEPROM 110 : Erreur convertisseur A/N 111 : Erreur chien de garde |
| D11 | Inutilisée |
| D12 | Suppression : 0 : 50 Hz 1 : 60 Hz |
| D13 | Position du commutateur : 0 : unipolaire 1 : bipolaire |
| D14 | Erreur générale |

Channel spec.
status

Global status

Explication

Erreur de mise à l'échelle : Mise à l'échelle impossible.

Erreur de câblage : Détection d'un court-circuit ou d'une rupture de fil au cours de la mesure de température.

Erreur canal : Erreur liée au positionnement de l'indicateur d'erreur de mise à l'échelle ou de câblage.

Erreur interne : Erreur du microcontrôleur ou erreur de périphérique.

Erreur générale : Erreur liée au positionnement de l'un des indicateurs ci-dessus.

L'emploi du bloc de fonctions « RdStatus » simplifie considérablement la lecture du registre d'état.

1.3.3 Programmation des fonctions intégrées

Chaque paramètre peut être sélectionné par son adresse :

| Adresse | Signification | Longueur |
|---------|--|----------|
| 01 | Configuration du canal | 15 bits |
| 02 | Valeur du comparateur A | 15 bits |
| 03 | Hystérésis du comparateur A | 8 bits |
| 04 | Valeur du comparateur B | 15 bits |
| 05 | Hystérésis du comparateur A | 8 bits |
| 06 | Valeur de la source de courant | 8 bits |
| 07 | Etendue de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |
| 08 | Offset de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |

Table 1 : Signification des adresses

Configuration du canal (adresse = 01)

Mode de programmation par défaut (firmware) : mode impulsionnel

Mode impulsionnel

| Mode | Module de plage | Plage | Format | Représentation numérique | Valeur de configuration | |
|--------------|-----------------|-------|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | | | Comparateur Désactivé | Comparateur Activé |
| Impulsionnel | - | - | - | - | 0000H | - |

Table 2 : Configuration du canal en mode impulsionnel

Rappelons que le mode impulsionnel est configuré en usine.

Important : Tout canal inutilisé doit être configuré en impulsionnel.

Mode continu

a) Basse résolution

| Mode | Equipped module | Range | Format | Digital Representation | Configuration value | |
|---------|-----------------|---------|--------------|------------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | Comparator off | Comparator on |
| Voltage | PCD7.W100 | 10V | Bitformat | 0..4095 | 0001H | 0041H |
| | | | Proportional | 0/-10000*/**..10000 | 0009H | 0049H |
| | | | user scaling | see user scaling** | 0019H | 0059H |
| | PCD7.W101 | 1V | Bitformat | 0..4095 | 0081H | 00C1H |
| | | | Proportional | 0/-10000*/**..10000 | 0089H | 00C9H |
| | | | user scaling | see user scaling** | 0099H | 00D9H |
| Current | PCD7.W103 | 20mA | Bitformat | 0..4095 | 0002H | 0042H |
| | | | Proportional | 0..20000 | 000AH | 004AH |
| | | | user scaling | see user scaling** | 001AH | 005AH |
| | PCD7.W104 | 4..20mA | Bitformat | 0..4095 | 0082H | 00C2H |
| | | | Proportional | 0..20000 | 008AH | 00CAH |
| | | | user scaling | see user scaling** | 009AH | 00DAH |

Table 3 : Configuration du canal en basse résolution

b) Haute résolution avec suppression du 50/60 Hz

| Mode | Equipped module | Range | Format | Digital Représentation | Configuration value | |
|---|--|-------------|--------------|------------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | Comparator off | Comparator on |
| Voltage | PCD7.W100 | 10V | Bitformat | 0..32767 | 0021H | 0061H |
| | | | Proportional | 0/-10000*/**..10000 | 0029H | 0069H |
| | | | user scaling | see user scaling** | 0039H | 0079H |
| | PCD7.W101 | 1V | Bitformat | 0..32767 | 00A1H | 00E1H |
| | | | Proportional | 0/-10000*/**..10000 | 00A9H | 00E9H |
| | | | user scaling | see user scaling** | 00B9H | 00F9H |
| Current | PCD7.W103 | 20mA | Bitformat | 0..32767 | 0022H | 0062H |
| | | | Proportional | 0..20000 | 002AH | 006AH |
| | | | user scaling | see user scaling** | 003AH | 007AH |
| | PCD7.W104 | 4..20mA | Bitformat | 0..32767 | 00A2H | 00E2H |
| | | | Proportional | 0..20000 | 00AAH | 00EAH |
| | | | user scaling | see user scaling** | 00BAH | 00FAH |
| Temperature 2 - wire connection ----- 3 - wire connection ----- 4 - wire connection | PCD7.W110 | Pt 1000 | -50..150°C | -500.1500** | 082BH | 086BH |
| | PCD7.W111 | Ni 1000 | -50..150°C | -500.1500** | 0C2BH | 0C6BH |
| | PCD7.W101 + PCD7.W12x (in preparation) | Pt 100 | -50..150°C | -500.1500** | 012BH | 016BH |
| | | | 0..600°C | 0..6000 | 212BH | 216BH |
| | | | -50..150°C | -500.1500** | 092BH | 096BH |
| | | | 0..600°C | 0..6000 | 292BH | 296BH |
| | | | -50..150°C | -500.1500** | 052BH | 056BH |
| | | | -50..150°C | -500.1500** | 0D2BH | 0D6BH |
| | PCD7.W101 + PCD7.W120 | Pt 100 | -50..150°C | -500.1500** | 00ABH | 00EBH |
| | | | 0..600°C | 0..6000 | 20ABH | 20EBH |
| -50..150°C | | | -500.1500** | 08ABH | 08EBH | |
| 0..600°C | | | 0..6000 | 28ABH | 28EBH | |
| -50..150°C | | | -500.1500** | 04ABH | 04EBH | |
| Ni 1000 | -50..150°C | -500.1500** | 0CABH | 0CEBH | | |

Table 4 : Configuration du canal en haute résolution

* Cavalier positionné sur « bipolar »

** Lecture de la valeur par le bloc « FB RdValBp »

Rappel : Tout canal inutilisé doit être configuré en impulsionnel.

Configuration

Il est préférable d'effectuer la configuration à partir du XOB 16 de démarrage à froid.

Logigramme de configuration (et déroulement du bloc « Config »)

| | |
|--|---|
| Lecture de la somme de contrôle de l'EEPROM | |
| Vérification : somme de contrôle de l'EEPROM identique à la valeur mémorisée et $\neq 0$? | |
| Oui | Non |
| Fin *) | Arrêt du PCD4.W500 |
| | Ecriture de toutes les valeurs de configuration + suppression dans W500 |
| | Initialisation du W500 (nouvelle configuration) |
| | Sauvegarde de la configuration en EEPROM |
| | Démarrage du W500 |
| | Lecture et mémorisation de la nouvelle somme de contrôle de l'EEPROM |

*) Au démarrage du W500, la configuration stockée en EEPROM est automatiquement adoptée. Il est donc inutile de procéder à une reconfiguration.

Important : En cas de modification de la configuration, la somme de contrôle mémorisée dans le bloc de données (DB) doit être mise à zéro sous peine de ne pouvoir prendre en compte cette nouvelle configuration.

→ **Pour simplifier la programmation, utilisez le bloc de fonctions « Config » ou la boîte de fonctions correspondante du PG4.**

1.3.4 Description des blocs de fonctions

Le module PCD4.W500 dispose de plusieurs blocs de fonctions énumérés ci-dessous ; leur description fait l'objet des pages suivantes.

- **Blocs de lecture cyclique (dans COB)**

- « RdValUp » Lecture de la valeur d'entrée en mode unipolaire
- « RdValBp » Lecture de la valeur d'entrée en mode bipolaire
- « RdStatus » Lecture du registre d'état

- **Blocs de configuration ou d'écriture**

- « Config » Configuration du PCD4.W500
- « WrCData » Ecriture de la configuration d'un canal
- « RdCData » Lecture de la configuration d'un canal
- « Control » Commande du PCD4.W500
- « RdInfo » Lecture d'informations sur le PCD4.W500

De par leur lenteur, ces blocs devraient être réservés à des tâches de configuration ou de lecture d'informations. Utilisés dans un COB, ils risquent, selon le cas, de retarder considérablement le traitement du programme et de ralentir le PCD4.W500.

Indicateurs d'état généraux :

- « Timeout » : Tous les blocs de lecture attendent la fin du traitement de la fonction par le PCD4.W500. Si celle-ci n'est pas exécutée à l'échéance de la temporisation (≈ 15 ms sur le PCD4.M120), le traitement du bloc est interrompu et l'indicateur correspondant Timeout est positionné.

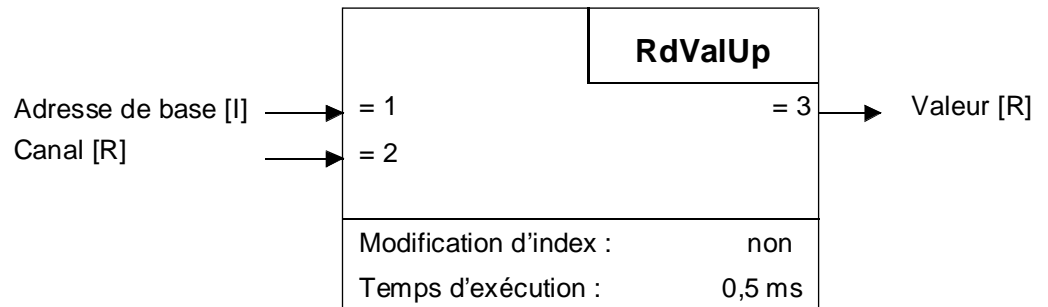
La signification des indicateurs d'état du bloc « RdStatus » figure dans la page de description du bloc.

Attention : Ces indicateurs sont qualifiés de « généraux » car ils sont communs à tous les W500 (y compris les indicateurs d'état du bloc RdStatus).

Les temps d'exécution des blocs sont donnés pour un PCD4.M120.

RdValUp

Lecture de valeur unipolaire

RdValUp**Description :**

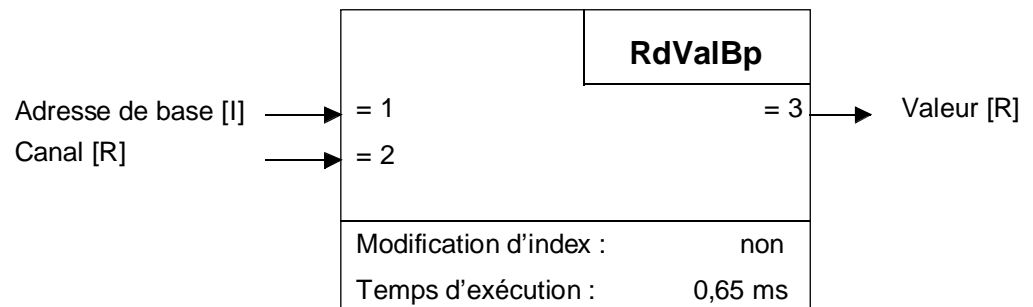
Ce bloc a pour fonction de lire une entrée composée exclusivement de valeurs positives (par ex., courant de 20 mA → 0 à 20000). Il est constitué de trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du W500, le second précise le registre contenant le numéro du canal et le troisième donne le registre dans lequel est placé le résultat de la lecture.

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal 2
        2
CFB     RdValUp
        I 16            ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Registre contenant le n° du canal
        AD_Value       ; Registre du résultat
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ».

RdValBp**Lecture de valeur bipolaire****RdValBp****Description :**

Ce bloc a pour fonction de lire une entrée signée (par ex., température d'une sonde Pt 100 dans la plage -50 à 150 °C → 500 à 1500). Il est constitué de trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du W500, le second précise le registre contenant le numéro du canal et le troisième donne le registre dans lequel est placé le résultat de la lecture.

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal 2
        2
CFB     RdValBp
        I 16            ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Registre contenant le n° du canal
        AD_Value       ; Registre du résultat
$endgroup

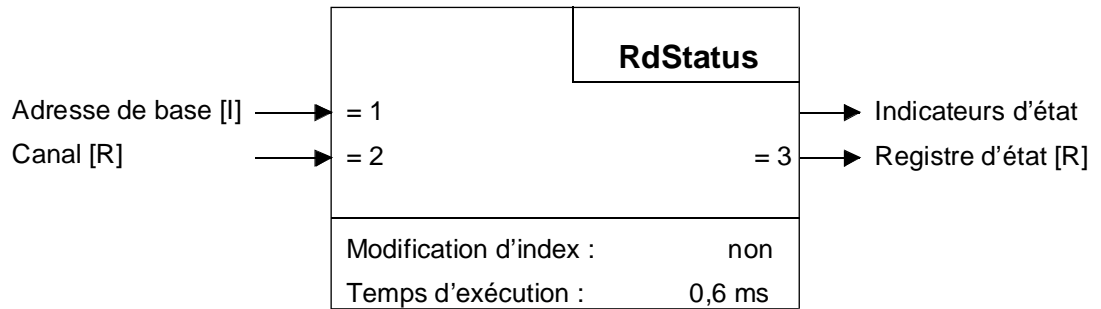
```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ».

RdStatus

Lecture du registre ou des indicateurs d'état

RdStatus



Ce bloc a pour fonction de lire le registre d'état du PCD4.W500. Il est constitué de trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du module, et le second, le registre contenant le numéro du canal. Le résultat de la lecture est donné par le registre d'état (troisième paramètre) ou les indicateurs d'état prédéfinis.

Channel spec.
status

Global status

| Indicateur | Signification |
|------------|--|
| VGrA | 0 : Valeur inférieure à A 1 : Valeur supérieure à A |
| VGrB | 0 : Valeur inférieure à B 1 : Valeur supérieure à B |
| AExorB | Résultat de l'opération logique A EXOR B |
| ScalErr | Erreur de tension / mise à l'échelle |
| WirErr | Erreur de câblage |
| ChErr | Erreur canal |
| IntError | Erreur interne sur 3 bits : 000 : Rien à signaler 001 : Erreur UC ou RAM interne 010 : Erreur RAM externe 011 : Erreur somme de contrôle EPROM 100 : Erreur somme de contrôle EEPROM 101 : Erreur initialisation et test EEPROM 110 : Erreur convertisseur A/N 111 : Erreur chien de garde |
| Suppress | Suppression : 0 : 50 Hz 1 : 60 Hz |
| SwPos | Position du commutateur : 0 : Unipolaire 1 : Bipolaire |
| GenError | Erreur générale |

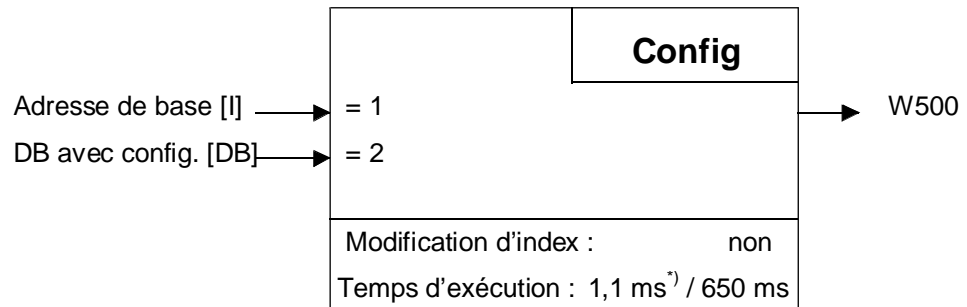
Attention : Ces indicateurs sont communs à tous les PCD4.W500 !

Exemple :

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal 2
        2
CFB     RdStatus
        I 32            ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Registre contenant le n° du canal
        StReg_2       ; Registre du résultat
STH     VGrA           ; Vérification si la valeur est
                        ; supérieure à valeur du comparateur A
$endgroup
    
```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ».

Config**Configuration****Config**

*) sans reconfiguration (si la somme de contrôle est identique).

Description :

Ce bloc a pour fonction d'écrire la configuration dans le PCD4.W500. Il est constitué de deux paramètres : le premier paramètre indique l'adresse de base du module, et le second, le bloc de données (DB) contenant la configuration à écrire. Celle-ci est automatiquement stockée en EEPROM.

Remarque sur le bloc de données (DB) de configuration :

Si la mémoire programme du PCD est une RAM (donc une mémoire accessible en écriture), le PCD4.W500 est toujours configuré au premier traitement du programme et le bloc de fonctions « ConfigW5 » écrit la somme de contrôle du bloc DB dans le DB. Si la mémoire programme est une EPROM ou une Flash EPROM (donc, à lecture seule), la somme de contrôle ne peut pas être enregistrée dans le DB et le W500 est configuré à chaque démarrage, la somme de contrôle étant toujours 0. Pour utiliser le mécanisme applicable à la RAM, le bloc DB doit être stocké en mémoire d'extension (DB 4000 à 7999), laquelle est toujours une RAM.

Un exemple d'utilisation du bloc « Config » est donné en page suivante.

Exemple : Configurons :

- les canaux 0 à 3 en entrées tension basse résolution, au format proportionnel, le comparateur étant désactivé ;
- les canaux 4 à 7 en entrées courant haute résolution, avec mise à l'échelle paramétrable par l'utilisateur, le comparateur étant désactivé.

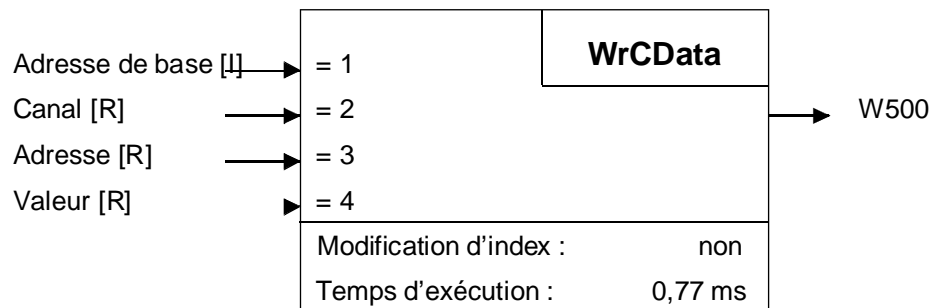
```
$group W500
```

```
;DB de configuration -----
```

```
DB W5Conf [58] 0          ; réservé à la somme de contrôle
                2          ; suppression (1 = 60 Hz, 2 = 50 Hz)
;              Conf,      KompA, HyA,   KompB, HyB,   UsSv,   UsOv,
                0009H,    0,        0,     0,        0,     0,     0,     ; canal 0
                0009H,    0,        0,     0,        00,    0,     0,     ; canal 1
                0009H,    0,        0,     0,        0,     0,     0,     ; canal 2
                0009H,    0,        0,     0,        0,     0,     0,     ; canal 3
                003AH,    0,        0,     0,        0,     7000,  -1000, ; canal 4
                003AH,    0,        0,     0,        0,     4000,  -2000, ; canal 5
                003AH,    0,        0,     0,        0,     6000,  -3000, ; canal 6
                003AH,    0,        0,     0,        0,     8000,  -4000, ; canal 7
;              Conf :      Valeur de configuration
;              CompA :     Valeur du comparateur A
;              HyA :       Hystérésis du comparateur A
;              CompB :     Valeur du comparateur B
;              HyB :       Hystérésis du comparateur B
;              UsSv :      Etendue de la mise à l'échelle utilisateur
;              UsOv :      Offset de la mise à l'échelle utilisateur
```

```
; Configuration du W500
```

```
XOB          16          ; XOB de démarrage à froid
CFB          Config      ; Configuration du W500
              I 16
              W5Conf      ; avec les données de ce DB
              EXOB        ; Fin du XOB
$endgroup
```

WrCData**Écriture d'une valeur de configuration****WrCData****Description :**

Ce bloc a pour fonction d'écrire une valeur de configuration du PCD4.W500. Il est constitué de quatre paramètres : le premier indique l'adresse de base du module et le second donne le numéro du canal. Le troisième précise l'adresse d'écriture dans le W500, et le quatrième, la valeur à écrire.

Signification des différentes adresses d'écriture :

| Adresse | Signification | Longueur |
|---------|--|----------|
| 01 | Configuration du canal | 15 bits |
| 02 | Valeur du comparateur A | 15 bits |
| 03 | Hystérésis du comparateur A | 8 bits |
| 04 | Valeur du comparateur B | 15 bits |
| 05 | Hystérésis du comparateur B | 8 bits |
| 06 | Valeur de la source de courant | 8 bits |
| 07 | Etendue de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |
| 08 | Offset de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |

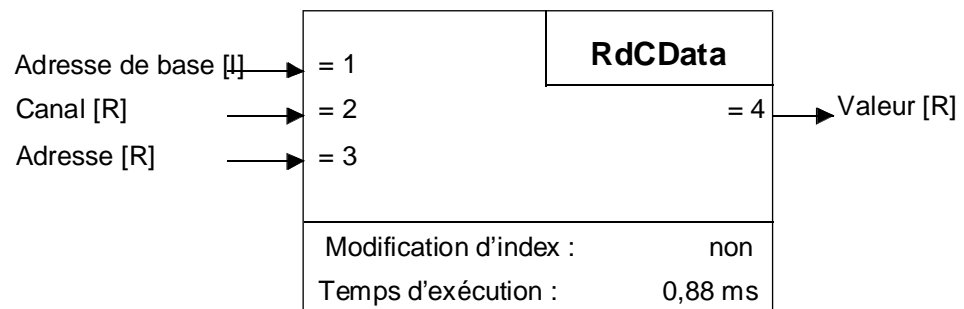
Exemple : Configurons le canal 3 en entrée Pt 100, 4 fils, pour une plage de mesure de -50 à 150 °C, le comparateur étant désactivé.

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal 3
        3
LD      Conf_Val        ; Reg. valeur config. = 0ABH
        0ABH
LD      AddressNbr      ; Adresse à écrire
        01
CFB     WrCData
        I 16            ; Adresse de base du module
        Channel_Nb      ; Reg. contenant le numéro du canal
        AddressNbr      ; Reg. contenant l'adresse d'écriture
        Conf_Val        ; Reg. contenant la valeur à écrire
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ». L'utilisation du bloc « WrCData » ne modifie que les données du W500.

RdCData**Lecture d'une valeur de configuration****RdCData****Description :**

Ce bloc a pour fonction de lire une valeur de configuration du PCD4.W500. Il est constitué de quatre paramètres : le premier indique l'adresse de base du module, et le second, le numéro du canal. Le troisième précise l'adresse de lecture, et le quatrième, le registre contenant la valeur lue.

Les adresses de lecture ont la même signification que les adresses d'écriture du bloc « WrCData » (Cf. page précédente).

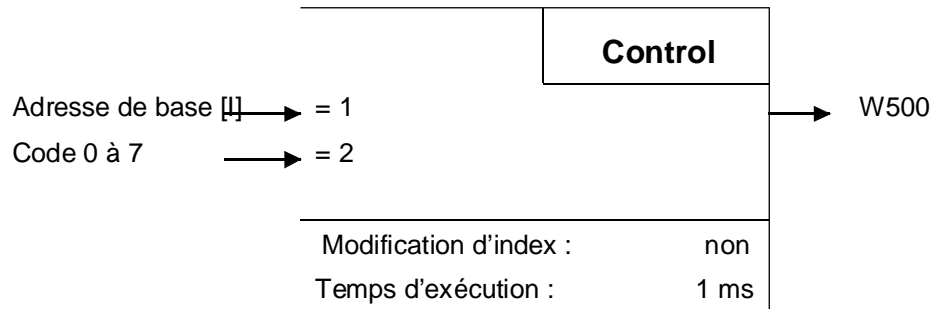
Exemple :

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal 3
        3
LD      AddressNbr     ; Adresse à lire
        01
CFB     RdCData
        I 16           ; Adresse de base du module
        Channel_Nb    ; Reg. contenant le n° de canal
        AddressNbr    ; Reg. contenant l'adresse de lecture
        Conf_Val      ; Registre contenant la valeur lue
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ».

Control**Ecriture de commande****Control****Description :**

Ce bloc a pour fonction d'écrire une commande dans le PCD4.W500. Il est constitué de deux paramètres : le premier donne l'adresse de base du module, et le second, le code de la commande.

| Code | = | | Durée de l'entrée à « Busy » à 1 après exécution de la commande |
|------|---|---|--|
| 0 | = | Suppression du 60 Hz en haute résolution | 0.3 ms |
| 1 | = | Suppression du 50 Hz en haute résolution | 0.3 ms |
| 2 | = | Mise à 0 de l'état de tous les canaux | 1.6 ms |
| 3 | = | Sauvegarde de la configuration en EEPROM | 140 ms |
| 4 | = | Initialisation du module avec la nouvelle configuration | 18 ms |
| 5 | = | Arrêt de la conversion : lecture impossible | 0.1 ms |
| 6 | = | Lancement de la conversion : reprise de la lecture | 0.6 ms |
| 7 | = | Démarrage à chaud : initialisation avec la configuration stockée en EEPROM | 1000 ms |
| 8 | = | Démarrage à froid : initialisation par défaut (firmware) en mode impulsionnel | 1000 ms |
| 9 | = | Exécution BIST * (auto-test du W500) | 830 ms |

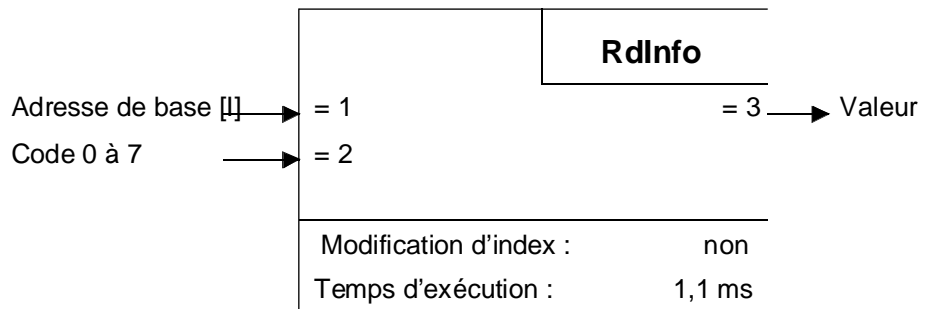
*) BIST = Building Integrated Self Test

```

$group W500
CFB Control
    I 16 ; Adresse de base du module
    7 ; Démarrage à chaud
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ».

RdInfo**Lecture d'informations sur le PCD4.W500****RdInfo****Description :**

Ce bloc a pour fonction de lire des informations spécifiques au PCD4.W500. Il est constitué de trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du module, le second précise le code de l'information (sur 4 bits) et le troisième donne le registre de lecture.

| | | | |
|------|---|---|--|
| Code | 0 | = | Somme de contrôle de l'EEPROM (configuration) |
| | 1 | = | Identification du module (W500) |
| | 2 | = | Version matérielle |
| | 3 | = | Indice de révision |
| | 4 | = | Version du programme-système (<i>firmware</i>) |
| | 5 | = | Somme de contrôle du programme-système |
| | 6 | = | Année de fabrication |
| | 7 | = | Semaine de fabrication |

```

$group W500
CFB      RdInfo
        I 16          ; Adresse de base du module
        0            ; Somme de contrôle de l'EEPROM
        Reg_Chksum   ; Registre de lecture
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W500 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à 1) a pour effet de positionner l'indicateur « Timeout ».

1.3.5 Exemples de programmes utilisateur

Quelques précisions

Les trois exemples qui suivent vous renseignent sur l'ordre des fichiers utilisés et sur les étapes de préparation d'un programme utilisateur.

Le projet à créer doit s'intituler « TEST-W5 » et le module de programme utilisateur, « example1.src ».

Les fichiers sont organisés de la manière suivante :

| | | |
|------------|---------------|----------------------|
| C:\PG4 \FB | \D4W500_b.equ | (selon installation) |
| | \D4W500_b.src | |
| | \... | |
| \FBOX | \... | |
| \GALEP3 | \... | |
| \PROJECTS | \FUP_E | (Exemple démo PG4) |
| | \GRAF_E | (Exemple démo PG4) |
| | \TEST-W5 | \example1.src |

Le programme utilisateur de la partie W500 se présente comme suit :

```

#include C:\PG4\FB\D4W500_b.equ
$group w500

XOB      16

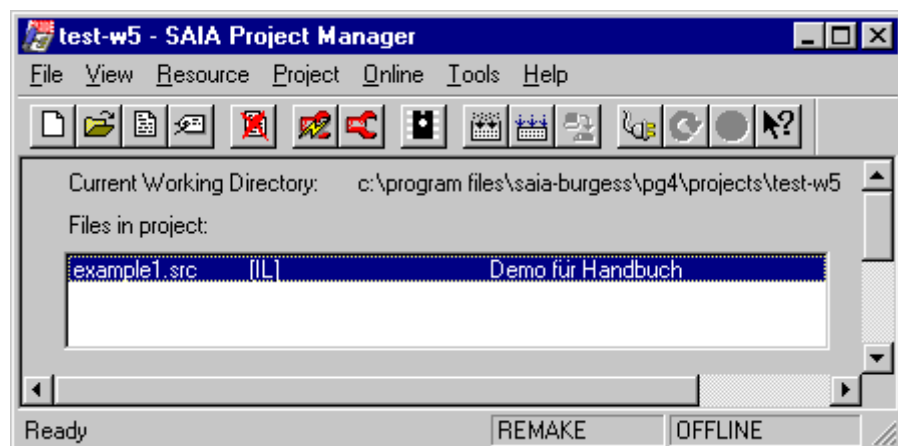
PCD-Code

ecob
$endgroup

```

Si le programme est édité en GRAFTEC, les directives assembleur \$include et \$group sont placées dans la première étape (ST), qui constitue normalement l'étape initiale (IST). La directive \$endgroup met un terme à la dernière transition (TR).

Une fois l'installation correctement effectuée, le programme utilisateur édité et tous les paramètres définis, le programme peut être traité et téléchargé dans le PCD par la commande « Project – Make » du Gestionnaire de projet.



Exemples de programmation :Exemple n° 1 : entrées tension

Programme intitulé « example1.src »

Modules de plage : 2 x PCD7.W100 (cavalier sur « unipolar »)

Entrées 0 et 1 : tension, format binaire, basse résolution,
comparateur désactivé, code 0001H (Cf. table page 1-21)

Entrées 2 et 3 : tension, format proportionnel, basse résolution,
comparateur désactivé, code 0009H (Cf. table page 1-21)

Entrées 4 et 5 : tension, format binaire, haute résolution,
comparateur désactivé, code 0021H (Cf. table page 1-21)

Entrées 6 et 7 : tension, format proportionnel, haute résolution,
comparateur désactivé, code 0029H (Cf. table page 1-21)

Lecture Cyclique : à chaque COB 0, une valeur analogique par canal.

Programme utilisateur :

```
$Include C:\PG4\Fb\D4W500_B.EQU
```

```
-----
```

```
; Resource definitions for PCD4.W500
```

```
-----
```

```
$group W500
```

```
BAW500_0       EQU I 0       ; Base Address of W500
```

```
rChannel_0     EQU R 0       ; Channel number counter
```

```
rValue_0       EQU R 1       ; Analog value
```

```
;Database Value Registers of Input channels W500
```

```
rValueCh0      EQU R 2       ; Analog value Channel 0
```

```
rValueCh1      EQU R 3       ; Analog value Channel 1
```

```
rValueCh2      EQU R 4       ; Analog value Channel 2
```

```
rValueCh3      EQU R 5       ; Analog value Channel 3
```

```
rValueCh4      EQU R 6       ; Analog value Channel 4
```

```
rValueCh5      EQU R 7       ; Analog value Channel 5
```

```
rValueCh6      EQU R 8       ; Analog value Channel 6
```

```
rValueCh7      EQU R 9       ; Analog value Channel 7
```

```
;DBs
```

```
W5Conf_0       EQU DB 0       ; DB for Configurate W500
```

```
;Configuration DB-----
```

```
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum  
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the  
; download of the user program, the configuration will be done at the first  
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If  
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at  
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
```

```

;
;      Conf, KompA  HyA  KompB, HyB,  UrSv,  UrOv,
DB W5Conf_0 [58] 0, ; reserved for checksum
      2, ; suppression ( 1=60Hz suppression, 2=50Hz suppression)
      0001H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 0
      0001H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 1
      0021H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 2
      0021H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 3
      0009H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 4
      0009H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 5
      0029H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 6
      0029H, 0,      0,      0,      0,      0,      0,      0,      ; channel 7

```

```

$endgroup

```

```

;-----
      XOB  16
$group W500
      CFB  Config      ; Configure W500 card
          BAW500_0
          W5Conf_0
      LD   rChannel_0  ; Init channel number counter
          7

```

```

$endgroup

```

```

      EXOB
;-----
;
;
      COB  0
          0

```

```

$group W500

```

```

;      Read each cycle one channel of W500
      SEI  rChannel_0
      CFB  RdValUp      ; Read the analog value unipolar
          BAW500_0      ; Base address of W500
          rChannel_0    ; channel number (R)
          rValue_0      ; analog value (R)
      PUTX rValue_0      ; put value to Data Base indexed
          rValueCh0
      DEC  rChannel_0    ; decrement channel number
      JR   P Cont        ; If Channel 0 is done set to 7
      LD   rChannel_0
          7

```

```

Cont:

```

```

$endgroup

```

```

      ECOB

```

Exemple n° 2 : sondes Pt 100/1000

Programme intitulé « example2.src »

Modules de plage : PCD7.W101 + PCD7.W120
(cavalier sur « unipolar »)

Entrées 0 et 1 : sonde Pt 100, 0 à 600 °C, comparateur activé,
code 20EBH (Cf. table page 1-21)

Entrées 2 et 3 : sonde Pt 1000, -50 à 150 °C, comparateur activé,
code 08EBH (Cf. table page 1-21)

Entrées 4 à 7 : sorties source de courant (à configurer avec code 0)

Valeur des comparateurs A et B :

- E0 : A = 100 °C, B = 500 °C, hystérésis tous les 10 °C
- E1 : A = 200 °C, B = 300 °C, hystérésis tous les 10 °C
- E2 : A = 18 °C, B = 22 °C, hystérésis tous les 1 °C
- E3 : A = 0 °C, B = 25 °C, hystérésis tous les 2 °C

Lecture Cyclique : à chaque COB 0, une valeur analogique et
une information d'état par canal.

Programme utilisateur :

```
$Include C:\PG4\Fb\D4W500_B.EQU
```

```
-----  
; Resource definitions for PCD4.W500  
-----
```

```
$group W500
```

```
BAW500_0 EQU I 0 ; Base Address of W500  
  
rChannel_0 EQU R 0 ; Channel number counter  
rValue_0 EQU R 1 ; Analog value  
rStatus_0 EQU R 2 ; Status register  
;Database Value Registers of Input channels W500  
rValueCh0 EQU R 3 ; Analog value Channel 0  
rValueCh1 EQU R 4 ; Analog value Channel 1  
rValueCh2 EQU R 5 ; Analog value Channel 2  
rValueCh3 EQU R 6 ; Analog value Channel 3  
rValueCh4 EQU R 7 ; Analog value Channel 4  
rValueCh5 EQU R 8 ; Analog value Channel 5  
rValueCh6 EQU R 9 ; Analog value Channel 6  
rValueCh7 EQU R 10 ; Analog value Channel 7  
;Database Status Registers of Input channels W500  
rStatusCh0 EQU R 11 ; Status register Channel 0  
rStatusCh1 EQU R 12 ; Status register Channel 1  
rStatusCh2 EQU R 13 ; Status register Channel 2  
rStatusCh3 EQU R 14 ; Status register Channel 3  
rStatusCh4 EQU R 15 ; Status register Channel 4  
rStatusCh5 EQU R 16 ; Status register Channel 5  
rStatusCh6 EQU R 17 ; Status register Channel 6  
rStatusCh7 EQU R 18 ; Status register Channel 7  
;DBs  
W5Conf_0 EQU DB 0 ; DB for Configurate W500
```

```

;Configuration DB-----
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
;
;
;      Conf,  KompA HyA   KompB, HyB,   UrSv,  UrOv,
DB W5Conf_0 [58] 0, ; reserved for checksum
      2, ; suppression ( 1=60Hz suppression, 2=50Hz suppression)
      20EBH, 1000, 100, 5000, 1000, 0, 0, ; channel 0
      20EBH, 2000, 100, 3000, 100, 0, 0, ; channel 1
      08EBH, 180, 10, 220, 10, 0, 0, ; channel 2
      08EBH, 0, 20, 250, 20, 0, 0, ; channel 3
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 4
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 5
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 6
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 7
$endgroup
;-----
      XOB 16
$group W500
      CFB Config ; Configure W500 card
          BAW500_0
          W5Conf_0
      LD rChannel_0 ; Init channel number counter
        3
$endgroup
      EXOB
;-----
;
      COB 0
        0

$group W500
; Read each cycle one channel of W500
      SEI rChannel_0
      CFB RdValBp ; Read the analog value bipolar
          BAW500_0 ; Base address of W500
          rChannel_0 ; channel number (R)
          rValue_0 ; analog value (R)
      PUTX rValue_0 ; put value to Data Base indexed
          rValueCh0
      CFB RdStatus ; Read status
          BAW500_0 ; Base address of W500
          rChannel_0 ; channel number (R)
          rStatus_0 ; status Register (R)
      PUTX rStatus_0 ; put Status to Data Base indexed
          rStatusCh0
      DEC rChannel_0 ; decrement channel number
      JR P Cont ; If Channel 0 is done set to 7
      LD rChannel_0
        3
Cont:
$endgroup

      ECOB

```

Exemple n° 3 : convertisseur de mesure 2 fils

Programme intitulé « example3.src »

Module de plage : PCD7.W104 (cavalier sur « unipolar »)

Entrées 0 à 7 : convertisseur de mesure 2 fils, mise à l'échelle paramétrable par l'utilisateur, haute résolution, comparateur activé, code 00FAH (Cf. table page 1-21)

Le convertisseur de mesure du thermocouple de type K évolue dans la plage de température -100 à +800 °C (proportionnelle à 4-20 mA).

Mise à l'échelle utilisateur choisie : -1000 à 8000
(offset = -1000, étendue = 9000)

Valeur des comparateurs A et B :

- E0 et E1 : A = 100 °C, B = 500 °C, hystérésis tous les 10 °C
- E2 et E3 : A = 200 °C, B = 300 °C, hystérésis tous les 10 °C
- E4 et E5 : A = 500 °C, B = 550 °C, hystérésis tous les 10 °C
- E6 et E7 : A = 0 °C, B = 100 °C, hystérésis tous les 5 °C

Lecture Cyclique : à chaque COB 0, une valeur analogique par canal et l'état de tous les canaux (comparateur)

```

Programme utilisateur :
$Include C:\PG4\Fb\D4W500_B.EQU
;-----
; Resource definitions for PCD4.W500
;-----
$group W500

BAW500_0    EQU I 0    ; Base Address of W500

rChannel_0  EQU R 0    ; Channel number counter
rChannel2_0 EQU R 1    ; Channel number counter
rValue_0    EQU R 2    ; Analog value
rStatus_0   EQU R 3    ; Status register
;Database Value Registers of Input channels W500
rValueCh0   EQU R 4    ; Analog value Channel 0
rValueCh1   EQU R 5    ; Analog value Channel 1
rValueCh2   EQU R 6    ; Analog value Channel 2
rValueCh3   EQU R 7    ; Analog value Channel 3
rValueCh4   EQU R 8    ; Analog value Channel 4
rValueCh5   EQU R 9    ; Analog value Channel 5
rValueCh6   EQU R 10   ; Analog value Channel 6
rValueCh7   EQU R 11   ; Analog value Channel 7
;Database Status Registers of Input channels W500
rStatusCh0  EQU R 12   ; Status register Channel 0
rStatusCh1  EQU R 13   ; Status register Channel 1
rStatusCh2  EQU R 14   ; Status register Channel 2
rStatusCh3  EQU R 15   ; Status register Channel 3
rStatusCh4  EQU R 16   ; Status register Channel 4
rStatusCh5  EQU R 17   ; Status register Channel 5
rStatusCh6  EQU R 18   ; Status register Channel 6
rStatusCh7  EQU R 19   ; Status register Channel 7

;DBs
W5Conf_0    EQU DB 0    ; DB for Configurate W500

;Configuration DB-----
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
;
;
;      Conf,  KompA HyA   KompB, HyB,   UrSv,  UrOv,
DB W5Conf_0 [58] 0, ; reserved for checksum
      2, ; suppression ( 1=60Hz suppression, 2=50Hz suppression)
      00FAH, 1000, 100, 5000, 100, 9000, -1000, ; channel 0
      00FAH, 1000, 100, 5000, 100, 9000, -1000, ; channel 1
      00FAH, 2000, 100, 3000, 100, 9000, -1000, ; channel 2
      00FAH, 2000, 100, 3000, 100, 9000, -1000, ; channel 3
      00FAH, 5000, 100, 5500, 100, 9000, -1000, ; channel 4
      00FAH, 5000, 100, 5500, 100, 9000, -1000, ; channel 5
      00FAH, 0, 50, 1000, 50, 9000, -1000, ; channel 6
      00FAH, 0, 50, 1000, 50, 9000, -1000 ; channel 7
$endgroup
;-----

```

```

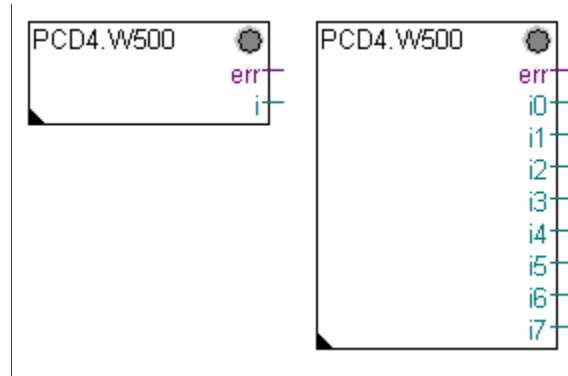
        XOB    16
$group W500
        CFB    Config      ; Configurate W500 card
                BAW500_0
                W5Conf_0
        LD     rChannel_0  ; Init channel number counter
                7
$endgroup
        EXOB
;-----
;
        COB    0
                0

$group W500
;   Read each cycle one channel of W500
        SEI    rChannel_0
        CFB    RdValBp     ; Read the analog value bipolar
                BAW500_0  ; Base address of W500
                rChannel_0 ; channel number (R)
                rValue_0   ; analog value (R)
        PUTX   rValue_0    ; put value to Data Base indexed
                rValueCh0
        DEC    rChannel_0  ; decrement channel number
        JR     P Cont      ; If Channel 0 is done set to 7
        LD     rChannel_0
                7
Cont:
        LD     rChannel2_0 ; Start at channel 7
                7
LOOP:   CFB    RdStatus    ; Read status
                BAW500_0  ; Base address of W500
                rChannel2_0 ; channel number (R)
                rStatus_0  ; status Register (R)
        PUTX   rStatus_0   ; put Status to Data Base indexed
                rStatusCh0
        DEC    rChannel2_0 ; Decrement channel number
        JR     P LOOP      ; Loop until all channels are read
$endgroup

        ECOB
    
```


1.4 Mode étendu sous FUPLA (boîtes de fonctions)

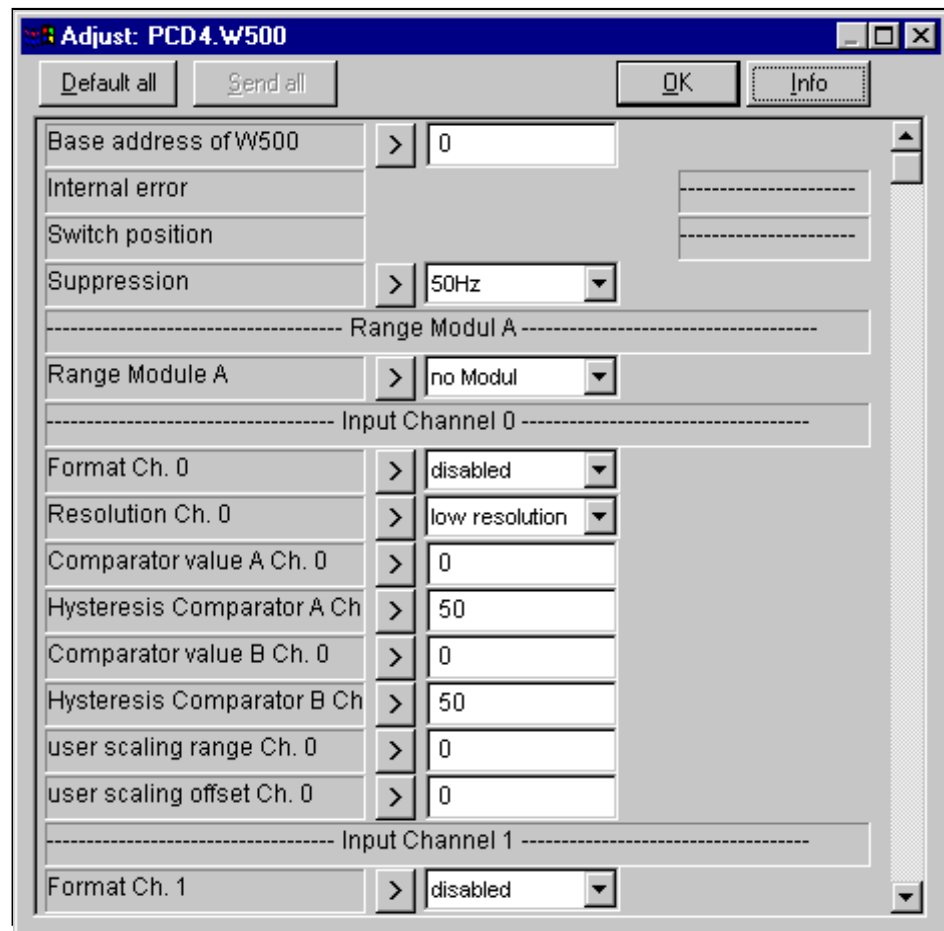
1.4.1 Fonction « PCD4.W500 » (mesure de tension, courant ou température en technique 2 fils)



Cette boîte de fonctions configure et lit les valeurs du PCD4.W500 destiné à la mesure de tension, de courant ou de température sur 2 fils.

Chaque canal possède une valeur de sortie au format entier. Les canaux inutilisés ont pour valeur 0.

La fenêtre de paramétrage se présente comme suit :



1^{er} champ : Adresse du base du module

Indique l'emplacement du module dans le PCD et doit constituer son adresse de base (0, 16, 32, ...).

Important : ne pas utiliser les adresses de base 240 et 496 (risque de conflit avec le chien de garde).

2^{ème} champ : Erreur interne

Signale la présence d'une erreur sur le microcontrôleur du PCD4.W500, auquel cas la diode devient rouge et la sortie « err » passe à l'état haut.

3^{ème} champ : Position du commutateur

Précise la position du commutateur de sélection unipolaire/bipolaire.

4^{ème} champ : Suppression

Permet de supprimer le 50 Hz ou le 60 Hz (50 Hz normalisé). Cette opération n'est possible qu'en haute résolution.

5^{ème} champ : Modules de plage A et B

Permet de choisir le module de plage équipé.

Important : en l'absence de module, choisissez « no module ».

Modules de plage :

| | |
|-----------|--|
| PCD7.W100 | 4 canaux, plage de tension 10 V, résistance d'entrée 200 k Ω / 0,2 % |
| PCD7.W101 | 4 canaux, plage de tension 1 V, résistance d'entrée >10 M Ω |
| PCD7.W103 | 4 canaux, plage de courant 20 mA (4 à 20 mA), résistance d'entrée 49,9 Ω / 0,1 % |
| PCD7.W104 | 4 canaux, plage de courant 20 mA (4 à 20 mA), pour convertisseur 2 fils, résistance d'entrée 49,9 Ω / 0,1% |
| PCD7.W110 | 4 canaux, sonde à résistance Pt 1000, plage de température -50 à 150 °C |
| PCD7.W111 | 4 canaux, sonde à résistance Ni 1000, plage de température -50 à 150 °C |

6^{ème} champ : Format des canaux 0 à 7

Trois formats sont proposés par canal :

- Format binaire : représentation numérique de 0 à 4095 (basse résolution) ou de 0 à 32767 (haute résolution)
- Format proportionnel à l'entrée :
 - Tension 10 V : 0 à 10000 ou -10000 à 10000 (bipolaire)
 - Tension 1 V : 0 à 10000 ou -10000 à 10000 (bipolaire)
 - Courant 20 mA : 0/4000 à 20000 (unipolaire exclusivement)
 - Température : -50 à 150 °C : -500 à 1500

- Mise à l'échelle paramétrable par l'utilisateur :
 - Ce format permet de définir l'offset et l'étendue de l'échelle utilisateur.

Important : si le canal d'entrée est inutilisé, choisissez « disabled » pour inhiber la conversion.

8^{ème} et 10^{ème} champs : Valeurs des comparateurs A et B sur canaux 0 à 7

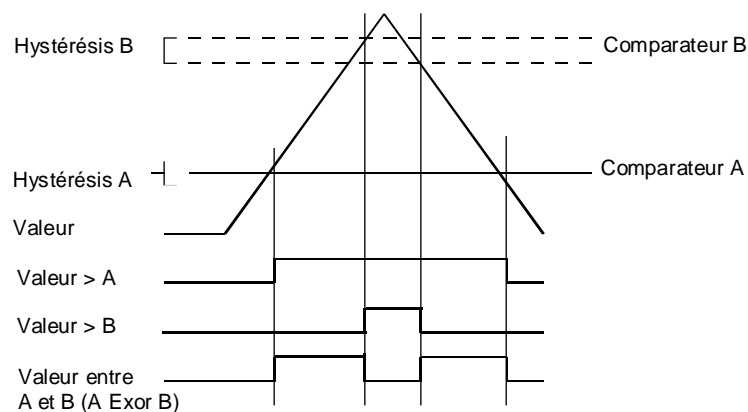
Permettent de définir deux comparateurs par canal. Ces valeurs sont données dans le format de sortie du canal et doivent être comprises dans les limites du format correspondant :

$$\begin{aligned} &(\text{format mini} < \text{valeur du comparateur} - \text{hystérésis} / 2) \\ &(\text{format maxi} > \text{valeur du comparateur} + \text{hystérésis} / 2) \end{aligned}$$

Nota : Si ces deux valeurs sont égales à 0, le comparateur est inhibé.

9^{ème} et 11^{ème} champs : Hystérésis des comparateurs A et B sur canaux 0 à 7

Permettent de définir une hystérésis par canal, dans la plage 0 à 255.



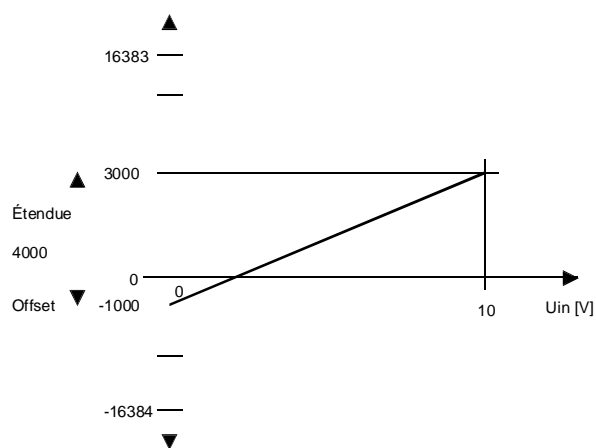
12^{ème} et 13^{ème} champs : Paramétrage de l'échelle utilisateur (étendue et offset) sur canaux 0 à 7

Permettent de saisir l'offset et l'étendue de l'échelle utilisateur. Pour renseigner ces champs, il faut avoir choisi au préalable le format « Mise à l'échelle paramétrable ».

La valeur de l'étendue peut être signée ou pas :

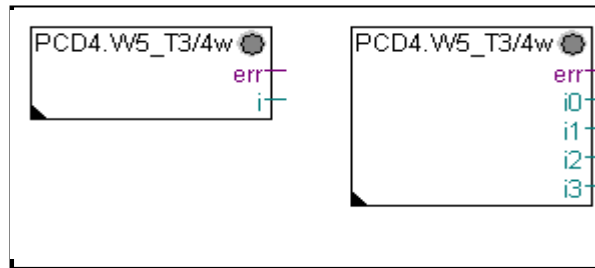
- Offset < 0 => étendue signée de -16384 à 16383
- Offset > 0 => étendue non signée de 0 à 32767

Exemple de mise à l'échelle signée



Nota : L'ensemble de ces paramétrages s'effectue hors ligne. Toute modification nécessite de recompiler le programme.

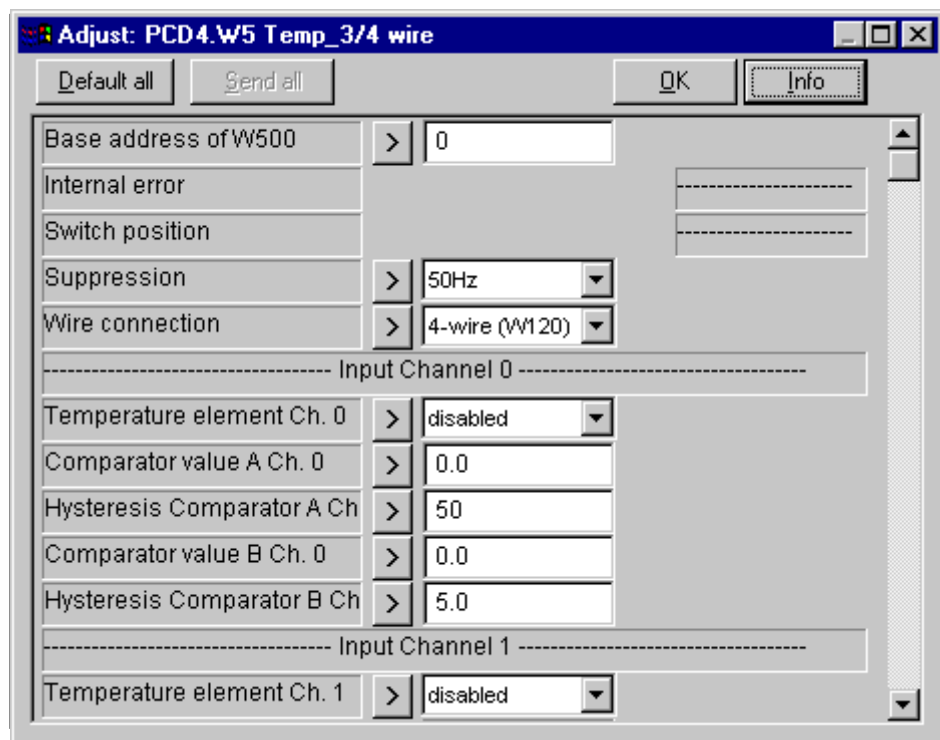
1.4.2 Fonction « PCD4.W5 Temp_3/4 wire » (mesure de température en technique 3 ou 4 fils)



Cette boîte de fonctions configure et lit les valeurs du PCD4.W500 destiné à la mesure de température sur 3 ou 4 fils.

Chaque canal possède une valeur de sortie au format entier. Les canaux inutilisés ont pour valeur 0.

La fenêtre de paramétrage se présente comme suit :



1^{er} champ : Adresse du base du module

Indique l'emplacement du module dans le PCD et doit constituer son adresse de base (0, 16, 32, ...).

Important : ne pas utiliser les adresses de base 240 et 496 (risque de conflit avec le chien de garde).

2^{ème} champ : Erreur interne

Signale la présence d'une erreur sur le microcontrôleur du PCD4.W500, auquel cas la diode devient rouge et la sortie « err » passe à l'état haut.

3^{ème} champ : Position du commutateur

Précise la position du commutateur de sélection unipolaire/bipolaire.

4^{ème} champ : Suppression

Permet de supprimer le 50 Hz ou le 60 Hz (50 Hz normalisé).

5^{ème} champ : Mode de raccordement

Permet de choisir la connexion 3 fils (en préparation) ou 4 fils.

Modules de plage : (Connecteur B)

PCD7.W120 4 canaux pour sonde à résistance Pt/Ni 100 ou Pt/Ni 1000,
4 sorties à courant constant en technique 4 fils

PCD7.W121 4 canaux pour sonde à résistance Pt/Ni 100 ou Pt/Ni 1000,
4 sorties à courant constant et 4 entrées tension en technique 3 fils (en préparation)

Modules de plage : (Connecteur A)

PCD7.W101 4 canaux pour sonde à résistance Pt/Ni 100 ou Pt/Ni 1000,
plage de tension 1 V, résistance d'entrée > 10 MΩ

6^{ème} champ : Sonde utilisée sur canal 0 à 7

- Pt 1000, plage de température : -50 à 150 °C
- Pt 1000, plage de température : 0 à 600 °C
- Ni 1000, plage de température : -50 à 150 °C
- Pt 100, plage de température : -50 à 150 °C
- Pt 100, plage de température : 0 à 600 °C
- Ni 100, plage de température : -50 à 150 °C

La représentation numérique s'étend toujours de -500 à 1500 /0 à 6000 et la résolution est de 0,1 °C.

Important : si le canal de sortie est inutilisé, choisissez « disabled » pour inhiber la conversion.

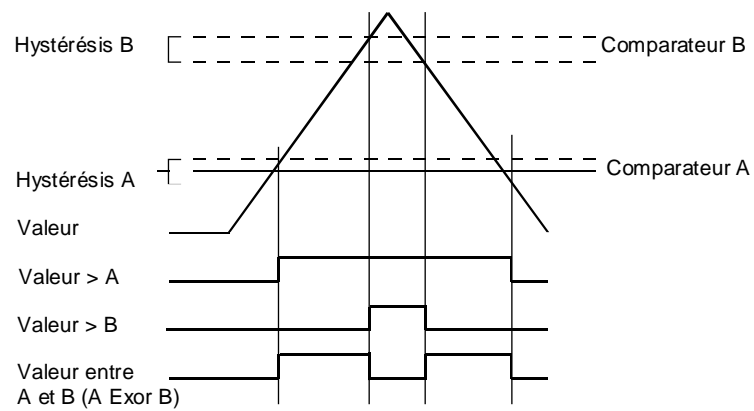
7^{ème} et 9^{ème} champs : Valeur des comparateurs A et B sur canaux 0 à 3

Permettent de définir deux comparateurs par canal. Ces valeurs sont données dans le format de sortie du canal (soit, 1 °C => 1.0).

Nota : Si ces deux valeurs sont égales à 0, le comparateur est inhibé.

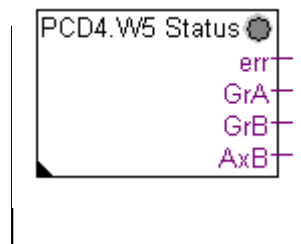
8^{ème} et 10^{ème} champs : Hystérésis des comparateurs A et B sur canaux 0 à 7

Permettent de définir une hystérésis par canal.



Nota : L'ensemble de ces paramétrages s'effectue hors ligne. Toute modification nécessite de recompiler le programme.

1.4.3 Fonction « PCD4.W5 Channel Status » (lecture de l'état d'un canal)

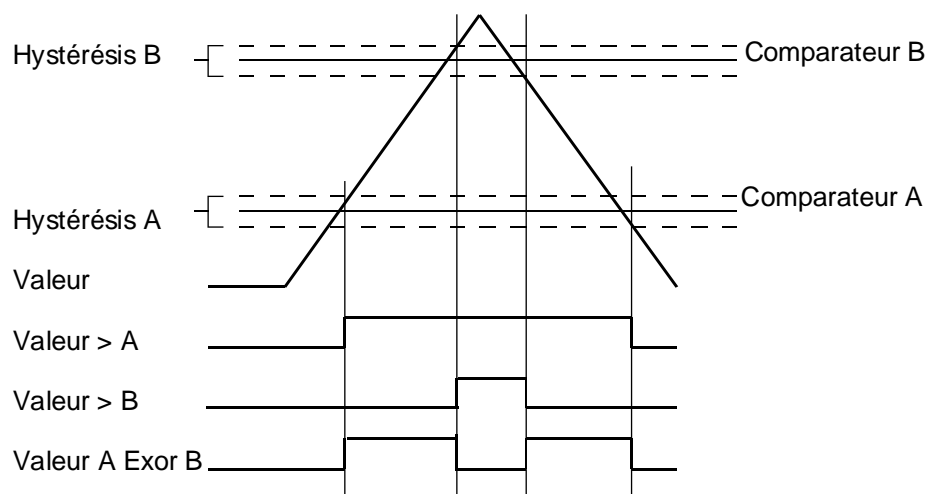


Cette boîte de fonctions lit l'état d'un canal du PCD4.W500 ainsi que la valeur des comparateurs.

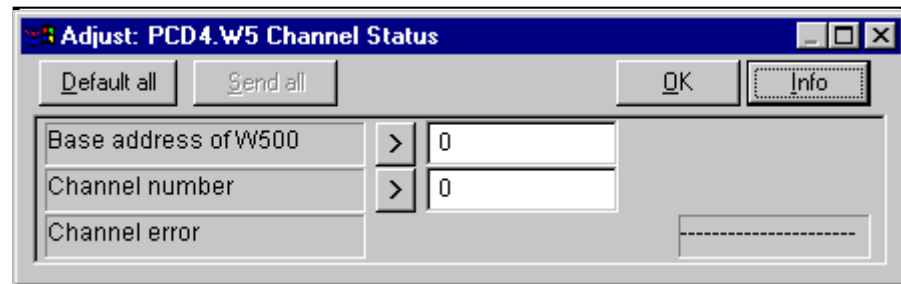
Sorties :

On distingue quatre indicateurs de sortie :

- err : Erreur
- GrA : Valeur supérieure au comparateur A
- GrB : Valeur supérieure au comparateur B
- AxB : Valeur comprise entre les comparateurs A et B (Exor)



La fenêtre de paramétrage se présente comme suit :



1^{er} champ : Adresse du base du module

Indique l'emplacement du module dans le PCD et doit constituer son adresse de base (0, 16, 32, ...).

Important : ne pas utiliser les adresses de base 240 et 496 (risque de conflit avec le chien de garde).

2^{ème} champ : Numéro de canal

Précise le canal du PCD4.W500, dans la plage 0 à 7.

3^{ème} champ : Erreur canal

Signale la présence d'une erreur sur le canal choisi, auquel cas la diode devient rouge et la sortie « err » passe à l'état haut.

Notes personnelles :

Annexe : valeur des résistances des sondes Pt 100/Pt 1000 ou Ni 100/Ni 1000

| T [°C] | RT Pt 100 | RT Pt 1000 | RT Ni 100 | RT Ni 1000 |
|--------|-----------|------------|-----------|------------|
| -50 | 80,31 | 803,07 | 74,26 | 742,55 |
| -40 | 84,27 | 842,71 | 79,13 | 791,31 |
| -30 | 88,22 | 882,22 | 84,15 | 841,46 |
| -20 | 92,16 | 921,60 | 89,30 | 892,96 |
| -10 | 96,09 | 960,86 | 94,58 | 945,82 |
| 0 | 100,00 | 1000,00 | 100,00 | 1000,00 |
| 10 | 103,90 | 1039,02 | 105,55 | 1055,52 |
| 20 | 107,79 | 1077,93 | 111,24 | 1112,36 |
| 30 | 111,67 | 1116,72 | 117,06 | 1170,56 |
| 40 | 115,54 | 1155,39 | 123,01 | 1230,11 |
| 50 | 119,40 | 1193,95 | 129,11 | 1291,05 |
| 60 | 123,24 | 1232,39 | 135,34 | 1353,40 |
| 70 | 127,07 | 1270,72 | 141,72 | 1417,21 |
| 80 | 130,89 | 1308,93 | 148,25 | 1482,50 |
| 90 | 134,70 | 1347,02 | 154,93 | 1549,34 |
| 100 | 138,50 | 1385,00 | 161,78 | 1617,79 |
| 110 | 142,29 | 1422,86 | 168,79 | 1687,89 |
| 120 | 146,06 | 1460,61 | 175,97 | 1759,72 |
| 130 | 149,82 | 1498,24 | 183,33 | 1833,35 |
| 140 | 153,58 | 1535,75 | 190,89 | 1908,87 |
| 150 | 157,31 | 1573,15 | 198,63 | 1986,35 |
| 160 | 161,04 | 1610,43 | 206,59 | 2065,89 |
| 170 | 164,76 | 1647,60 | 214,76 | 2147,58 |
| 180 | 168,46 | 1684,65 | 223,15 | 2231,53 |
| 190 | 172,16 | 1721,58 | 231,78 | 2317,83 |
| 200 | 175,84 | 1758,40 | 240,66 | 2406,60 |
| 210 | 179,51 | 1795,10 | 249,80 | 2497,95 |
| 220 | 183,17 | 1831,68 | 259,20 | 2592,00 |
| 230 | 186,82 | 1868,15 | 268,89 | 2688,87 |
| 240 | 190,45 | 1904,51 | 278,87 | 2788,68 |
| 250 | 194,07 | 1940,74 | 289,16 | 2891,56 |
| 260 | 197,69 | 1976,86 | | |
| 270 | 201,29 | 2012,87 | | |
| 280 | 204,88 | 2048,76 | | |
| 290 | 208,45 | 2084,53 | | |

| T [°C] | RT Pt 100 | RT Pt 1000 |
|--------|-----------|------------|
| 300 | 212,02 | 2120,19 |
| 310 | 215,57 | 2155,73 |
| 320 | 219,12 | 2191,15 |
| 330 | 222,65 | 2226,46 |
| 340 | 226,17 | 2261,66 |
| 350 | 229,67 | 2296,73 |
| 360 | 233,17 | 2331,69 |
| 370 | 236,65 | 2366,54 |
| 380 | 240,13 | 2401,27 |
| 390 | 243,59 | 2435,88 |
| 400 | 247,04 | 2470,38 |
| 410 | 250,48 | 2504,76 |
| 420 | 253,90 | 2539,02 |
| 430 | 257,32 | 2573,17 |
| 440 | 260,72 | 2607,20 |
| 450 | 264,11 | 2641,12 |
| 460 | 267,49 | 2674,92 |
| 470 | 270,86 | 2708,60 |
| 480 | 274,22 | 2742,17 |
| 490 | 277,56 | 2775,62 |
| 500 | 280,90 | 2808,96 |
| 510 | 284,22 | 2842,18 |
| 520 | 287,53 | 2875,28 |
| 530 | 290,83 | 2908,27 |
| 540 | 294,11 | 2941,14 |
| 550 | 297,39 | 2973,90 |
| 560 | 300,65 | 3006,54 |
| 570 | 303,91 | 3039,06 |
| 580 | 307,15 | 3071,47 |
| 590 | 310,38 | 3103,76 |
| 600 | 313,59 | 3135,94 |

Formules de calcul :

| | |
|--------------------------|--|
| Pt 100 (-50 à 0 °C) : | $100 * (1 + 3.90802E-3 * T - 0.5802E-6 * T^2 - 0.42735E-11 * (T-100) * T^3)$ |
| Pt 100 (0 à 600 °C) : | $100 * (1 + 3.90802E-3 * T - 0.5802E-6 * T^2)$ |
| Pt 1000 (-50 à 0 °C) : | $1000 * (1 + 3.90802E-3 * T - 0.5802E-6 * T^2 - 0.42735E-11 * (T-1000) * T^3)$ |
| Pt 1000 (0 à 600 °C) : | $1000 * (1 + 3.90802E-3 * T - 0.5802E-6 * T^2)$ |
| Ni 100 (-50 à 250 °C) : | $100 * (1 + 0.5485E-2 * T + 0.665E-5 * T^2 + 2.805E-11 * T^4 - 2E-17 * T^6)$ |
| Ni 1000 (-50 à 250 °C) : | $1000 * (1 + 0.5485E-2 * T + 0.665E-5 * T^2 + 2.805E-11 * T^4 - 2E-17 * T^6)$ |

Notes personnelles :

2. PCD4.W600 **Module de sorties analogiques à séparation galvanique, de résolution 12 bits**

Le PCD4.W600 est un module de sorties analogiques intelligent, offrant une résolution de 12 bits, avec séparation galvanique. Il est doté de 8 canaux permettant une utilisation en gammes de tension (0 à 10 V et ± 10 V) ou de courant (0 à 20 mA et 4 à 20 mA).

Le PCD4.W600 comporte un microcontrôleur qui exécute, en local, des fonctions intelligentes sans surcharger pour autant l'unité centrale de l'automate :

- Sortie isolée ou mise à jour synchrone,
- Conversion de la valeur numérique dans un format proportionnel à la plage de sortie utilisée,
- Mise à l'échelle paramétrable pour plage et offset,
- Identification du module dans le programme utilisateur et identification des modules de plage.

2.1 Matériel et caractéristiques techniques

2.1.1 Vue d'ensemble des modules

Module de base :

PCD4.W600 Il intègre le convertisseur CC/CC à séparation galvanique assurant l'alimentation des modules de plage enfichables, le microcontrôleur et sa périphérie, ainsi que l'interface de bus d'E/S.

Modules de plage :

Ils contiennent l'optocoupleur, qui sépare galvaniquement le module du processeur du PCD4, le convertisseur numérique-analogique et les étages de sortie.

PCD7.W300 2 canaux, plage de tension : 0 à 10 V

PCD7.W302 2 canaux, plage de tension : ± 10 V

PCD7.W304 2 canaux, plage de courant : 0 à 20 mA

PCD7.W305 2 canaux, plage de courant : 4 à 20 mA

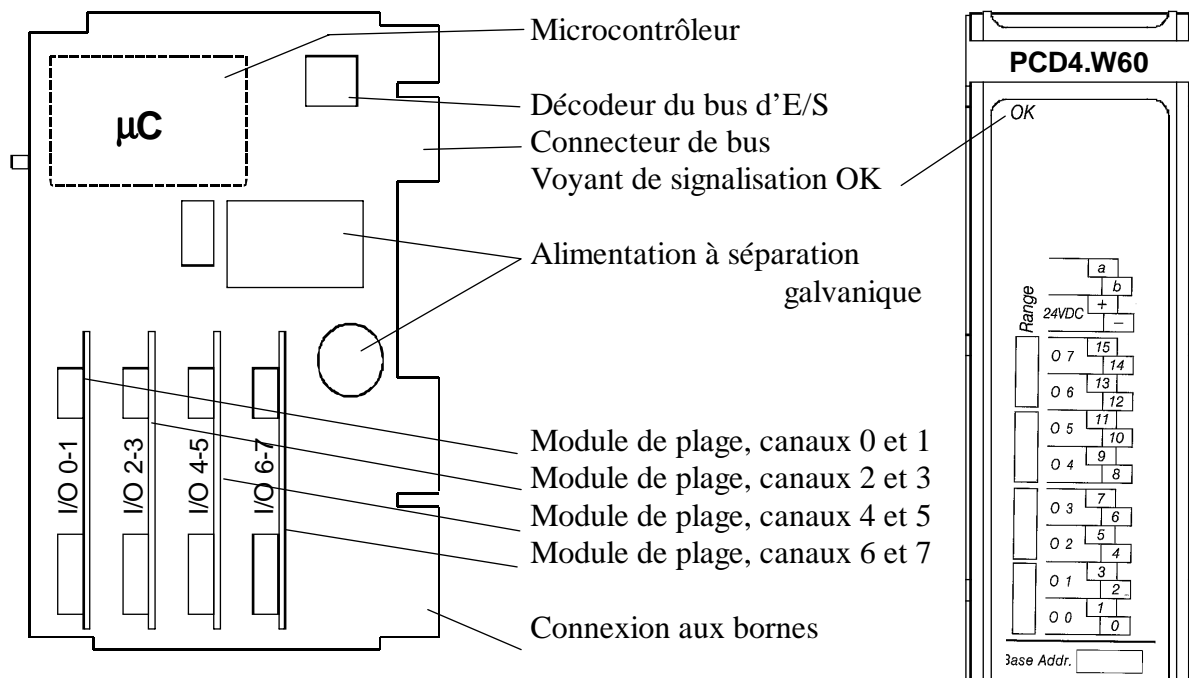
2.1.2 Caractéristiques du module de base

| | |
|--|--|
| Nombre total de sorties | 8 en tension ou courant (par groupes de 2), protégées contre les courts-circuits |
| Séparation galvanique | Oui, entre la masse du PCD (PCD-GND) et celle du module (GND) 500 VCC, 1 min |
| Plages de sortie | Cf. paragraphe « Modules de plage » |
| Résolution (Représentation numérique de la mesure) | 12 bits (0 à 4095) |
| Temps de conversion N/A | 0.1 ms en tension sur charge résistive 0.8 ms en tension sur charge capacitive 0.3 ms en courant |
| Impédance de charge | Tension : $\geq 3 \text{ k}\Omega$ Courant : 0 à 500 Ω charge capacitive < 1 μF charge résistive < 1 mH |
| Précision de mesure (sur valeur extrême de la plage) | Tension : $\pm 0.15 \% \pm 5 \text{ mV}$ Courant : $\pm 0.2 \% \pm 20 \mu\text{A}$ 4 mA : $\pm 20 \mu\text{A}$ |
| Erreur de température | $\pm 0.02 \% / ^\circ\text{C}$ |
| Erreur de linéarité | Tension : $\pm 0.05 \%$ Courant : $\pm 0.1 \%$ |
| Précision de répétition | $\pm 0.05 \%$ |
| Ondulation résiduelle | Tension : $\pm 0.05 \%$ Courant : $\pm 0.1 \%$ |
| Consommation | Interne +5 V (bus PCD4) : 200 mA Externe +24 V *) : 100 mA + 20 mA par sortie courant |

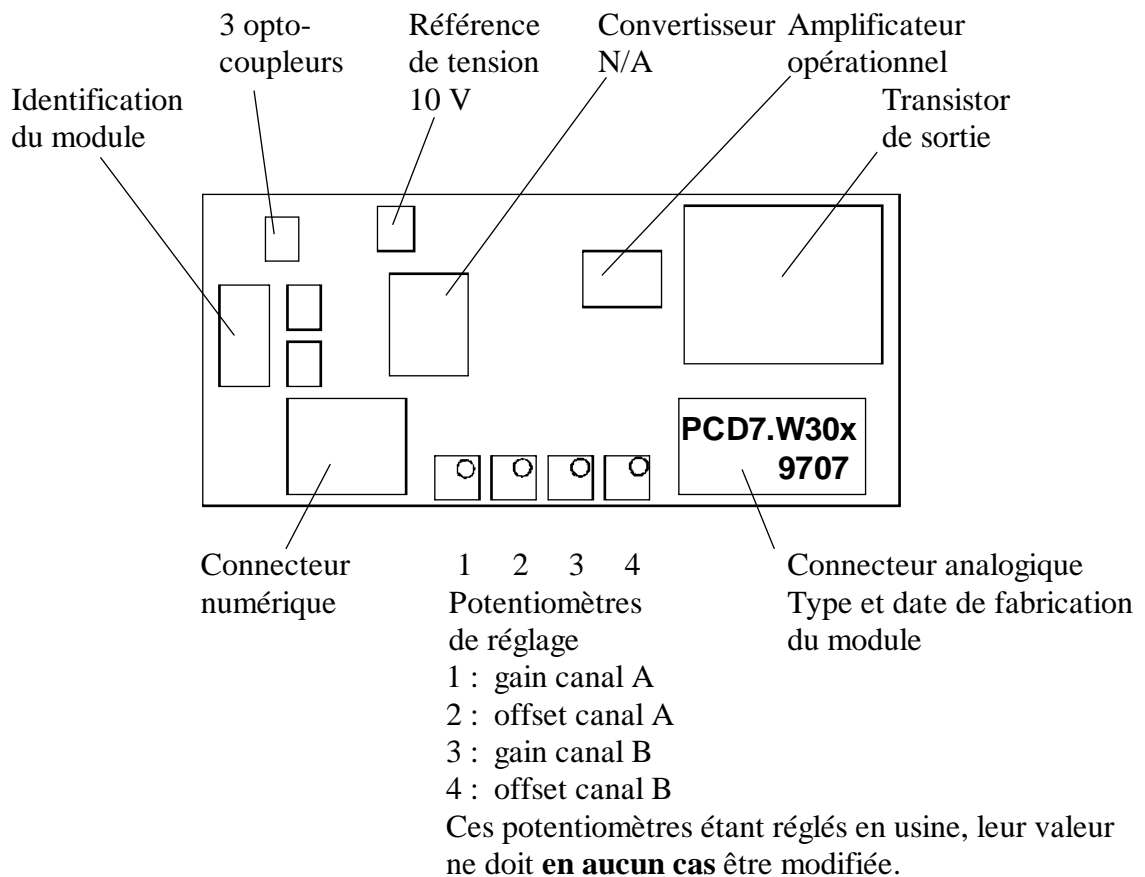
*) Exigences identiques à celles du module d'alimentation PCD4.N2xx

2.1.3 Constitution

a) du module de base



b) d'un module de plage



2.1.4 Mise en place des modules de plage du PCD4.W600

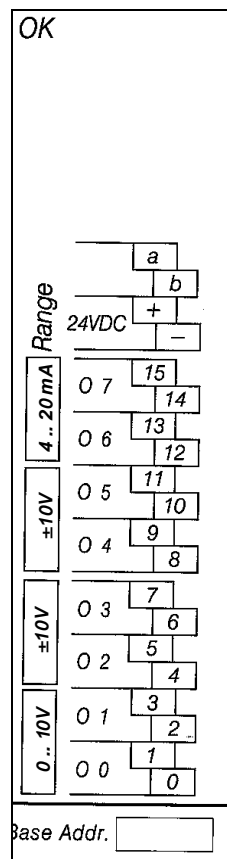
Cette opération impose au préalable de sortir le circuit imprimé de la cassette du module.

- ① Pousser les loquets de verrouillage situés de part et d'autre du couvercle frontal.
- ② Retirer la vis de fixation, en partie supérieure gauche du module, pour libérer le circuit.
- ③ Sortir le circuit en le faisant glisser de la cassette.
- ④ Monter les 4 modules de plage, en s'assurant que leur partie basse et leur partie haute sont bien verrouillées en position.
- ⑤ Réintroduire le circuit dans la cassette.
- ⑥ Remettre la vis de fixation et prendre soin de bien refermer la cassette.



Attention : Eviter toute décharge électrostatique susceptible d'endommager le module de base et les modules de plage qui intègrent des composants particulièrement sensibles.

Les 4 emplacements réservés aux modules de plage peuvent accueillir plusieurs types de module. Pour garantir une identification précise et rapide de la fourniture, il importe de dûment renseigner les plaques signalétiques latérale et frontale (Cf. exemple ci-dessous). Rappelons qu'il est également possible d'identifier ces modules par logiciel.



CE MURTEN SWITZERLAND

ANALOG MODULE

Type **PCD4.W600**

Version **A**

Modif. **1 2 3 4 5**

Firmware

OUTPUTS

2 x (Ch0,1) **0..10V (300)**

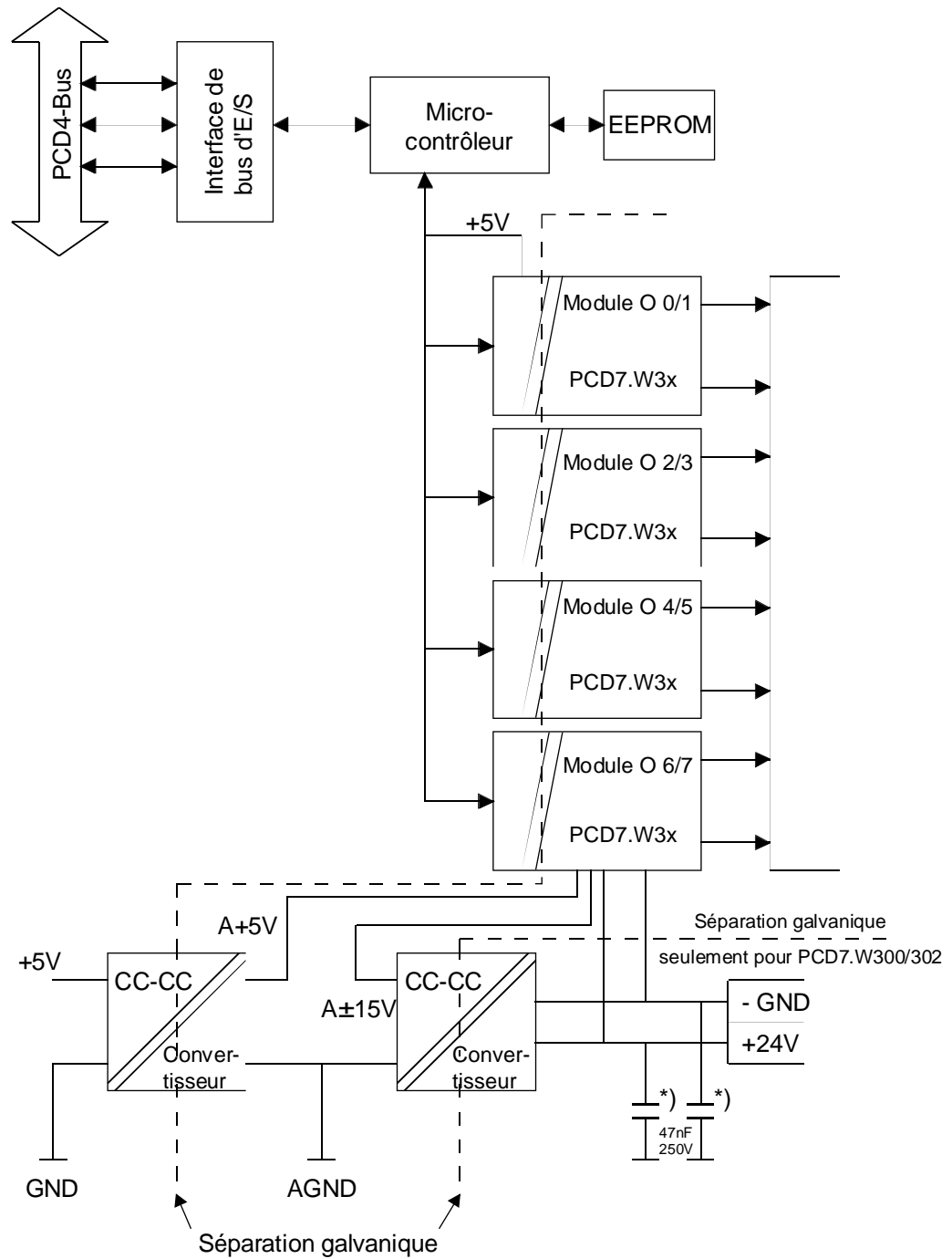
2 x (Ch2,3) **±10V (302)**

2 x (Ch4,5) **±10V (302)**

2 x (Ch6,7) **4..20mA (305)**

9713

2.1.5 Synoptique



*) Pour effectuer un test d'isolement (500 VCC) de l'installation, il faut retirer les composants de blindage du module de bus PCD4.C2x0 ou PCD4.C340.

2.1.6 Signification des 16 adresses

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Adresses E/S | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

En écriture (sorties)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|---------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| Adresse canal | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | Conv | Etat | Ecri- ture | O0 | O1 | O2 | O3 | Data '0' |
| Adresse données | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Data '1' |

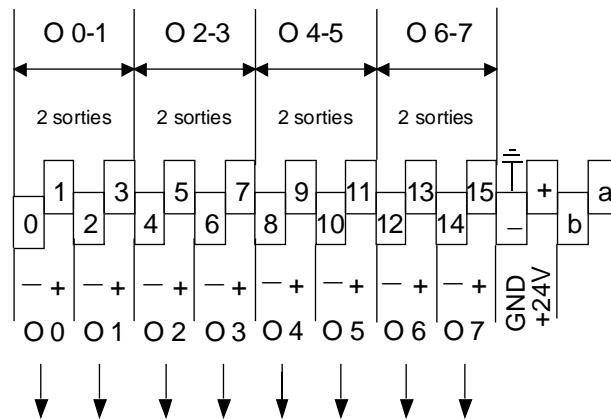
En lecture (entrées)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Busy |
| LSB | | | | | | | | | | | | | | MSB | |

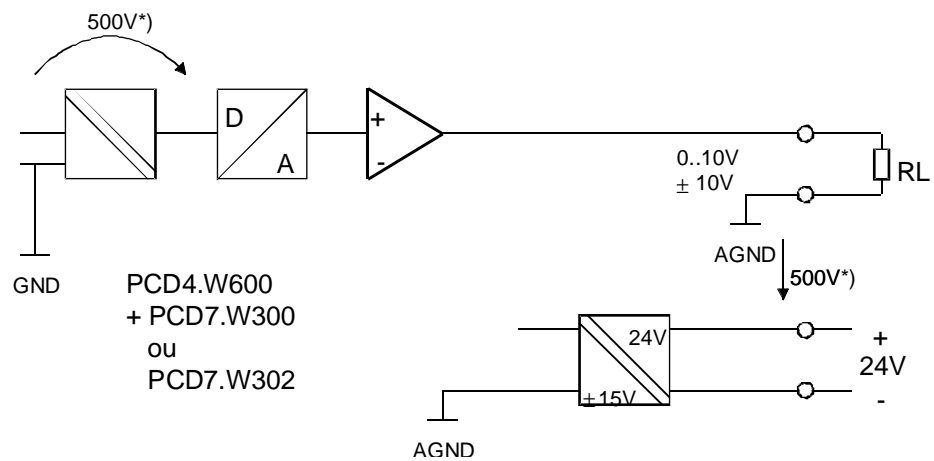
| | | |
|------------|--|--|
| C0 à C7 : | Sélection du canal SET O Kx | |
| Conv : | SET/RES O 8 : | lancement de la conversion (entrée/sortie données) *) |
| Etat : | SET/RES O 9 : | état du registre sur D0 à D14 *) |
| Ecriture : | Ecriture/lecture | |
| O0 à O3 : | Adresse sur 4 bits | |
| Données : | Sélection de l'adresse des données ou du canal | |
| D0 à D14 : | Données sur 15 bits → Conv Registre d'état → Etat | |
| Busy | Occupé | |

*) Entrée occupée = état haut 'High'

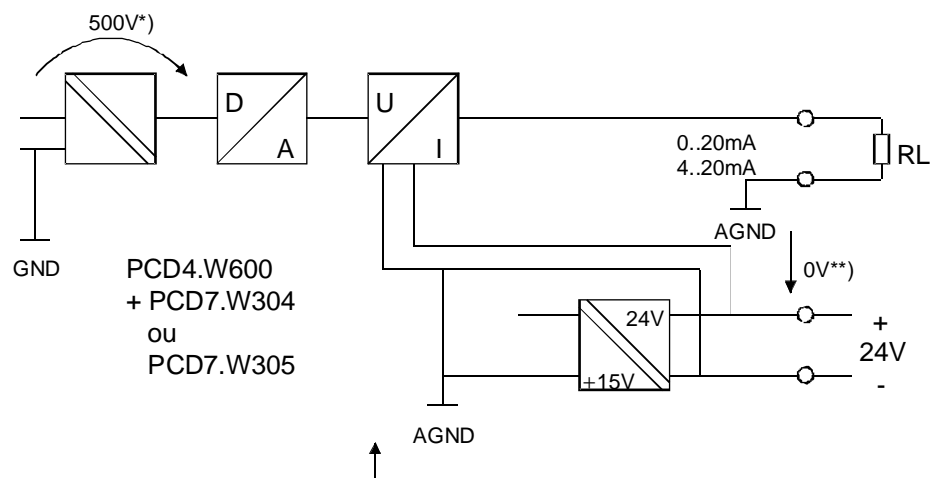
2.1.7 Raccordements du module



a) Sorties tension



b) Sorties courant



*) Tension d'isolement de la séparation galvanique

***) Même potentiel de 24 V et RL (sortie)

2.2 Mode standard

2.2.1 Logiciel (software)

En l'absence de configuration du microcontrôleur (μ C), le PCD4.W600 s'apparente aux autres modules de sorties analogiques. Néanmoins, il est possible de configurer le microcontrôleur de façon qu'une plage et qu'un offset soient directement pris en compte (Cf. chapitres 2.3 et 2.4).

**Important :**

Si vous avez adopté au préalable le mode « mise à jour synchrone », cette configuration est mémorisée en EEPROM. Elle est directement reprise au démarrage suivant et le mode impulsionnel n'est plus opérationnel. Pour repasser en impulsionnel, il faut commencer par reconfigurer l'EEPROM.

**Solution :**Programmation par boîtes de fonctions :

Créez et exécutez un programme utilisateur simple à l'aide de la boîte de fonctions « PCD4W600 », tous les canaux du module étant inhibés par l'option « disabled » (Cf chapitre 2.4).

Programmation par blocs de fonctions :

Dans la colonne « Conf » du bloc de données (DB) de configuration, indiquez le code 0000H pour tous les canaux, puis exécutez le programme utilisateur. Vous pouvez utiliser à cette fin l'exemple de programme intitulé « exemple1.src » (Cf. chapitre 2.3.5).

2.2.2 Programme utilisateur de sortie de valeur analogique

Cet exemple, exécuté en langage IL (liste d'instructions), comporte une boucle d'attente durant l'état occupé « Busy ».

Il consiste à sortir la valeur analogique du registre R 103 sur le canal n°1. Précisons que l'adresse de base du module PCD4.W600 est 48.

```

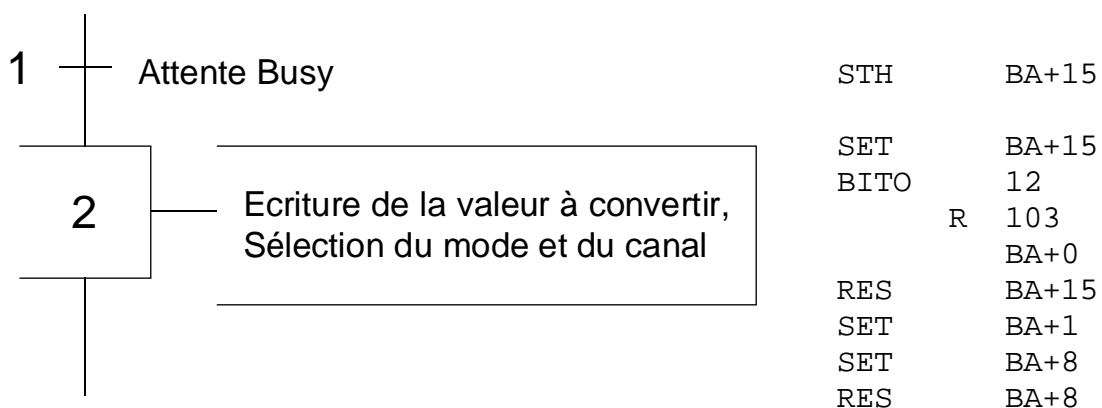
BA EQU O 48

busy:  STH    BA+15 ; H, si µC occupé
      JR     H BUSY ; Attente si Busy est H

      ACC   H      ; Accu doit être H
      SET   BA+15 ; Sortie 15 à H pour
            ; l'écriture de données
      BITO  12     ; Ecriture de la valeur N/A
            R 103 ; du registre R 103
            BA+0 ; aux adresses 0 (LSB) à 11
      RES   BA+15 ; Sortie 15 L pour la
            ; sélection du canal
      SET   BA+1 ; Sélection du canal 1
      (RES  BA+8)
      SET   BA+8 ; Lancement de la conv. N/A
      RES   BA+8 ; en activant/désactivant
            ; la sortie 8

```

La lecture ou l'écriture d'une valeur analogique étant une opération de type séquentiel, il est préférable de réaliser le programme utilisateur en langage GRAFTEC, sans saut, ni boucle d'attente.



2.3 Mode étendu sous blocs de fonctions

2.3.1 Mode impulsif (Single Shot Mode)

- Format binaire :

(Configuration usine sans programmation supplémentaire)

Représentation de la valeur sur 12 bits (0 à 4095)

Temps de réponse $\approx 150 \mu\text{s}$ (sortie tension)

- Format proportionnel à la sortie tension/courant :

Représentation numérique de grandeurs physiques

Plages de tension :

PCD7.W300 10 V → Représentation 0 à 10000

PCD7.W302 ± 10 V → Représentation ± 10000

Plages de courant :

PCD7.W304 0 à 20 mA → Représentation 0 à 20000

PCD7.W305 4 à 20 mA → Représentation 4000 à 20000

Nota : Le PCD4.W600 étant de type *Plug & Play*, il reconnaît lui-même le module de plage installé et son connecteur.

Néanmoins, la résolution du module de sortie est toujours de 12 bits.
Temps de réponse ≈ 1 ms (sortie tension)

- Mise à l'échelle paramétrable par l'utilisateur :

Ce format permet de paramétrer, pour chaque canal, l'offset et l'étendue de l'échelle utilisateur sur deux valeurs de 15 bits.

Etendue : 0 à 32767 (15 bits non signés)

Offset : -16384 à +16383 (15 bits signés, en complément à 2)

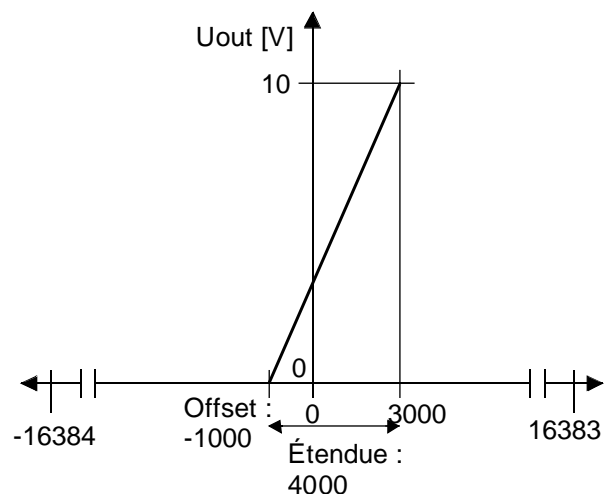
Exemple : Sortie tension dans la plage de 0 à 10V

Etendue : 4000

Offset : -1000 (n'a pas besoin d'être symétrique)

Offset ≥ 0 : Le cumul offset + étendue doit toujours se situer dans la plage de 0 à 32767 (15 bits non signés). Tout dépassement entraîne le positionnement de l'indicateur d'erreur de mise à l'échelle du registre d'état.

Offset < 0 : Le cumul offset + étendue doit toujours se situer dans la plage de -16384 à +16383 (15 bits signés). Tout dépassement entraîne le positionnement de l'indicateur d'erreur de mise à l'échelle du registre d'état.



Le choix d'une échelle utilisateur entraîne l'utilisation de l'étendue précisée, quel que soit le module de plage.

Néanmoins, la résolution du module de sortie reste de 12 bits.

Mode de mise à jour synchrone

Dans ce mode, chaque sortie peut être préchargée avec une valeur (adresse 02 / bloc de fonctions « WrPreVal »). Sur écriture de la commande de synchronisation de tous les canaux (Cf. bloc « Control », code 0), ces valeurs préchargées sont fournies par le processeur au PCD4.W600, ce qui permet de soulager le processeur du PCD4. Le format est paramétrable comme en mode impulsionnel.

Délai d'attente entre les 8 canaux $\approx 75 \mu\text{s}$

2.3.2 Modèle de programmation

Affectation des adresses du PCD4

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| E/S | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

En écriture (sorties)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|----------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| Adresse canal | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | Conv * | État * | Écriture | A0 | A1 | A2 | A3 | Donnée « 0 » |
| Données | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Donnée « 1 » |

En lecture (entrées)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | Busy |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|

C0 à C7 : SET O Cx : sélection du canal
 Conv : SET/RES O 8 : lancement de la conversion (entrée/sortie de données) *)
 État : SET/RES O 9 : lecture du registre d'état sur D0 à D14 *)
 Écriture : Écriture/lecture
 A0 à A3 : Adresse sur 4 bits
 Données : Sélection de l'adresse du canal ou des données
 D0 à D14 : Données sur 15 bits → Conv
 Registre d'état → État

*) - L'entrée « Busy » est occupée à 1 (haut)
 - Les données écrites sont analysées par le microcontrôleur.

Remarque : Le déclenchement de la conversion sur un module de plage absent a pour effet de positionner les indicateurs « erreur canal » et « erreur générale » du registre d'état.

Cf. exemple de programme utilisateur en liste d'instructions (IL) et en GRAFTEC au chapitre 2.2.2.

Registre d'étatChannel spec.
status

Global status

| Donnée | Fonction |
|-----------|--|
| D0 à D2 | Inutilisées |
| D3 | Erreur de mise à l'échelle |
| D4 et D5 | Inutilisées |
| D6 | Absence de module de plage |
| D7 | Erreur canal |
| D8 à D10 | Erreur interne sur 3 bits : 000 : Rien à signaler 001 : erreur UC ou RAM interne 010 : erreur RAM externe 011 : Erreur somme de contrôle EPROM 100 : Erreur somme de contrôle EEPROM 101 : Erreur initialisation et test EEPROM 110 : Erreur convertisseur N/A 111 : Erreur chien de garde |
| D11 à D13 | Inutilisées |
| D14 | Erreur générale |

Explication

Erreur de mise à l'échelle : Mise à l'échelle impossible.

Absence de module de plage : La conversion s'est effectuée sur une sortie sans module de plage.

Erreur canal : Erreur liée au positionnement de l'indicateur d'erreur de mise à l'échelle ou d'absence de module de plage.

Erreur interne : Erreur microcontrôleur ou défaut périphérique.

Erreur générale : Erreur liée au positionnement de l'un des indicateurs ci-dessus.

L'emploi du bloc de fonctions « RdStatus » facilite considérablement la lecture du registre d'état.

2.3.3 Programmation des fonctions intégrées

Chaque paramètre peut être sélectionné par son adresse :

| Adresse | Signification | Longueur |
|---------|---|----------|
| 01 | Configuration du canal | 15 bits |
| 02 | Valeur de préchargement en mode Mise à jour synchrone | 15 bits |
| 03 | Inutilisée | |
| 04 | Inutilisée | |
| 05 | Inutilisée | |
| 06 | Inutilisée | |
| 07 | Étendue de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |
| 08 | Offset de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |

Table 1 : Signification des adresses

Configuration du canal (adresse = 01)

| Mode | Module de plage | Format | Code |
|---------------------------|-----------------|------------------------------|----------|
| Impulsionnel | | Binaire *) | 0000H *) |
| | + | Proportionnel | 0008H |
| | | Mise à l'échelle utilisateur | 0018H |
| Mise à jour synchrone **) | | Binaire | 0001H |
| | + | Proportionnel | 0009H |
| | | Mise à l'échelle utilisateur | 0019H |

Table 2 : Configuration du canal

- *) Programmation par défaut (programme-système)
- + Le PCD4.W600 étant de type *Plug & Play*, il reconnaît lui-même le module de plage installé et son connecteur.
- ***) Le lancement (mise sous tension, démarrage à chaud) d'une sortie configurée en « mise à jour synchrone » entraîne la sortie de la valeur de préchargement stockée en EEPROM.

Configuration

Il est préférable d'effectuer la configuration à partir du XOB 16 de démarrage à froid.

Logigramme de configuration (et déroulement du bloc « Config »)

| | |
|--|---|
| Lecture de la somme de contrôle de l'EEPROM | |
| Vérification : somme de contrôle de l'EEPROM identique à la valeur mémorisée et $\neq 0$? | |
| Oui | Non |
| Fin *) | Arrêt du PCD4.W600 |
| | Ecriture de toutes les valeurs de configuration + suppression dans W600 |
| | Initialisation du W600 (nouvelle configuration) |
| | Sauvegarde de la configuration en EEPROM |
| | Démarrage du W600 |
| | Lecture et mémorisation de la nouvelle somme de contrôle de l'EEPROM |

*) Au démarrage du W600, la configuration stockée en EEPROM est automatiquement adoptée. Il est donc inutile de procéder à une reconfiguration.

Important : En cas de modification de la configuration, la somme de contrôle mémorisée dans le bloc de données (DB) doit être mise à zéro sous peine de ne pouvoir prendre en compte cette nouvelle configuration.

→ **Pour simplifier la programmation, utilisez le bloc de fonctions « Config » ou la boîte de fonctions correspondante du PG4.**

2.3.4 Description des blocs de fonctions

Le module PCD4.W600 dispose de plusieurs blocs de fonctions énumérés ci-dessous et décrits dans les pages suivantes :

- **Blocs de lecture/écriture cyclique (dans COB)**

| | |
|---------------------|--|
| « WrVal » | Écriture de la valeur de sortie |
| « WrPreVal » | Écriture de la valeur de préchargement |
| « RdStatus » | Lecture du registre d'état |
| « Control », code 0 | Écriture d'une commande de synchronisation |

- **Blocs de configuration ou d'écriture**

| | |
|--------------------------|---|
| « Config » | Configuration du PCD4.W600 |
| « WrCData » | Écriture de la configuration d'un canal |
| « RdCData » | Lecture de la configuration d'un canal |
| « Control », codes 2 à 8 | Surveillance du PCD4.W600 (sauf code 0 de « synchronisation de tous les canaux ») |
| « RdInfo » | Lecture d'informations sur le PCD4.W600 |

De par leur lenteur, ces blocs doivent être réservés à la configuration ou à la lecture d'informations. Utilisés dans un COB, ils risquent de retarder considérablement le traitement du programme et de ralentir le W600.

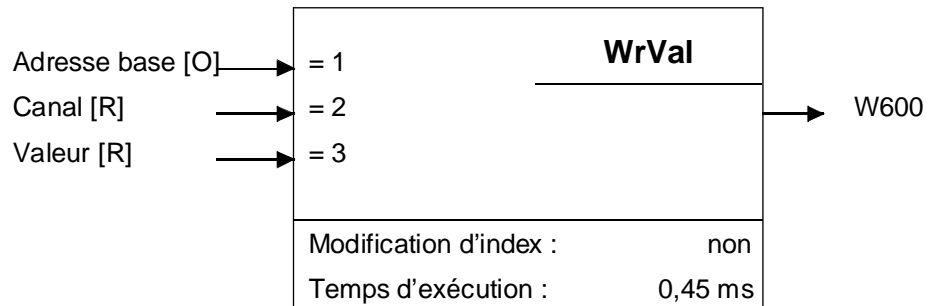
Indicateurs d'état généraux :

« Timeout » : Tous les blocs de fonctions attendent la fin du traitement de la commande par le PCD4.W600. Si celle-ci n'est pas exécutée à l'échéance de la temporisation (≈ 15 ms sur le PCD4.M120), le traitement du bloc est interrompu et l'indicateur correspondant Timeout est positionné.

La signification des indicateurs d'état du bloc « RdStatus » figure dans la page de description du bloc.

Attention : Ces indicateurs sont qualifiés de « généraux » car ils sont communs à tous les W600 (y compris les indicateurs d'état du bloc RdStatus).

Le temps d'exécution de chaque bloc est donné pour un PCD4.M120.

WrVal**Écriture de valeur****WrVal****Description :**

Ce bloc a pour fonction d'écrire une valeur de sortie. Il compte trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du PCD4.W600, le second le numéro de canal, et le troisième la valeur à écrire.

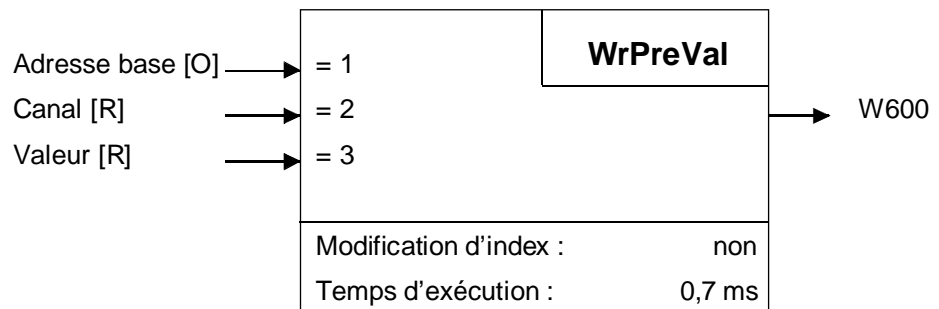
```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal n° 2
        2
LD      DA_Value       ; Registre = valeur de sortie
        1000
CFB     WrVal
        O 16           ; Adresse de base du module
        Channel_Nb    ; Reg. contenant le n° du canal
        DA_Value      ; Reg. contenant la valeur
$endgroup

```

Nota : Lorsque le W600 est au format mise à l'échelle utilisateur ou proportionnel, l'entrée « Busy » reste à l'état haut environ 0,5 ms après le traitement du bloc de fonctions.

L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (Busy restant haute) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

WrPreVal**Écriture d'une valeur de préchargement****WrPreVal****Description :**

Ce bloc a pour fonction d'écrire la valeur de préchargement d'une sortie. Il comporte trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du PCD4.W600, le second donne le numéro de canal et le troisième la valeur de préchargement.

```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal n° 2
        2
LD      DA_Value        ; Registre = valeur de sortie
        1000
CFB     WrPreVal
        O 16            ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Reg. contenant le n° de canal
        DA_Value       ; Reg. contenant la valeur
$endgroup

```

Nota : Lorsque le W600 est au format mise à l'échelle utilisateur ou proportionnel, l'entrée « Busy » reste à l'état haut environ 0,5 ms après le traitement du bloc de fonctions.

L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (Busy restant haute) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

RdStatus

Lecture du registre ou des indicateurs d'état

RdStatus



Description :

Ce bloc a pour fonction de lire le registre d'état du PCD4.W600. Il est constitué de trois paramètres : le premier indique l'adresse de base du module et le second, le numéro du canal ; le résultat de la lecture est donné par le registre d'état (3^{ème} paramètre) ou les indicateurs prédéfinis.

Global status

Channel spec. status

| Indicateur | Signification |
|------------|--|
| ScalErr | Erreur de tension / mise à l'échelle |
| Mnotequ | Absence de module |
| ChError | Erreur canal |
| IntError | Erreur interne sur 3 bits : 000 : Rien à signaler 001 : Erreur UC ou RAM interne 010 : Erreur RAM externe 011 : Erreur somme de contrôle EPROM 100 : Erreur somme de contrôle EEPROM 101 : Erreur initialisation et test EEPROM 110 : Erreur convertisseur N/A 111 : Erreur chien de garde |
| GenError | Erreur générale |

Attention : Ces indicateurs sont communs à tous les PCD4.W600 !

```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal n° 2
        2
CFB     RdStatus
        O 32           ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Reg. donnant le n° du canal
        StReg_2        ; Reg. donnant l'état du canal 2
STH     Mnotequ         ; Contrôle de présence module
SET     O 99           ; Module absent -> positionnement
        ; sortie erreur du W600
$endgroup
    
```

Nota : L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (l'entrée « Busy » restant à l'état haut) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

Exemple : Configurons :

- les canaux n° 0 à 3 en mode impulsionnel et au format proportionnel,
- les canaux n° 4 à 7 en mode mise à jour synchrone et au format mise à l'échelle utilisateur.

```

$group W600

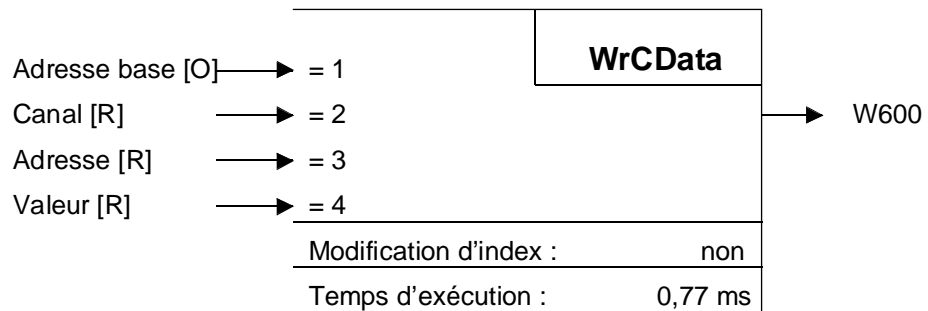
;DB de configuration -----
DB W6Conf [33] 0, ; Somme de contrôle
;
; Conf, StrVal, UsSv, UsOv,
0008H, 0, 0, 0, ; canal 0
0008H, 0, 0, 0, ; canal 1
0008H, 0, 0, 0, ; canal 2
0008H, 0, 0, 0, ; canal 3
0019H, 2500, 7000, -1000, ; canal 4
0019H, 0, 4000, -2000, ; canal 5
0019H, 0, 6000, -3000, ; canal 6
0019H, 0, 8000, -4000 ; canal 7
;
; Conf : Code de configuration du canal
;
; StrVal : Valeur de départ de la sortie W600
; (en mode mise à jour synchrone seulement)
;
; UrSv : Valeur de l'étendue de mise à l'échelle
;
; UrOv : Valeur de l'offset de mise à l'échelle

; Configuration du W600

XOB 16 ; XOB de démarrage
CFB Config ; Configuration du W600
O 16
W6Conf ; avec ce bloc de données DB
EXOB
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (le signal « Busy » restant haut) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

WrCData**Écriture d'une valeur de configuration****WrCData****Description :**

Ce bloc a pour fonction d'écrire une valeur de configuration du PCD4.W600. Il comporte quatre paramètres : le premier indique l'adresse de base du module et le second, le numéro du canal ; le troisième précise l'adresse d'écriture (cible), et le quatrième, la valeur à écrire.

Signification des différentes adresses d'écriture :

| Adresse | Signification | Longueur |
|---------|--|----------|
| 01 | Configuration du canal | 15 bits |
| 02 | Valeur de préchargement (en mise à jour synchrone) | 15 bits |
| 07 | Étendue de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |
| 08 | Offset de la mise à l'échelle utilisateur | 15 bits |

Exemple : Configurons le canal n° 3 en mode mise à jour synchrone

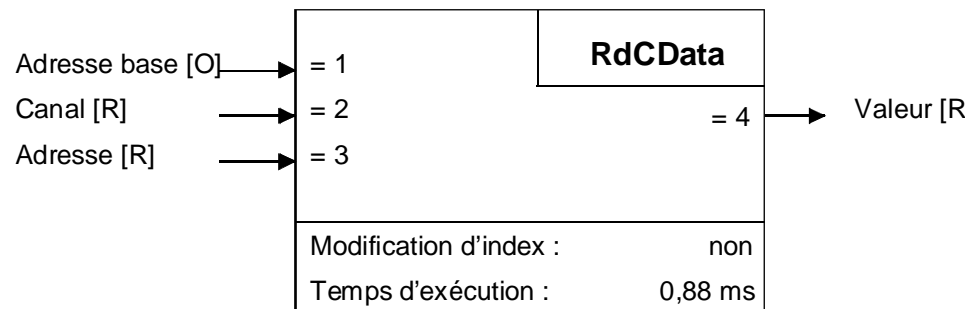
```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal n° 3
        3
LD      Conf_Val        ; Mise à jour synchro 12 bits
        0001H
LD      AddressNbr      ; Adresse d'écriture
        01              ; (configuration du canal)
CFB     WrCData
O 16    ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Registre donnant le n° du canal
        AddressNbr     ; Registre donnant l'adresse
        Conf_Val       ; Registre donnant la valeur
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (le signal « Busy » restant haut) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

La modification de données avec « WrCData » ne concerne que le W600 ; le bloc de données (DB) du bloc de fonctions « Config » n'est pas mis à jour.

RdCData**Lecture d'une valeur de configuration****RdCData****Description :**

Ce bloc a pour fonction de lire une valeur de configuration du PCD4.W600. Il est constitué de quatre paramètres : le premier indique l'adresse de base du module et le second, le numéro du canal ; le troisième précise l'adresse de lecture, et le quatrième, le registre cible contenant la valeur lue.

Les adresses de lecture ont la même signification que les adresses d'écriture du bloc « WrCData » (Cf. page précédente).

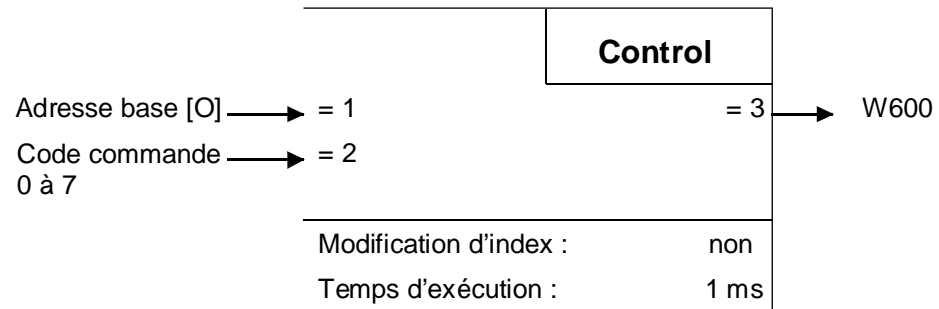
Exemple :

```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Registre = canal n° 3
        3
LD      AddressNbr     ; Adresse de lecture
        01              ; (configuration du canal)
CFB     RdCData
        O 16            ; Adresse de base du module
        Channel_Nb     ; Registre du n° du canal
        AddressNbr     ; Reg. de l'adresse de lecture
        Conf_Val       ; Registre du résultat
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (le signal « Busy » restant haut) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

Control**Écriture de commande****Control****Description :**

Ce bloc a pour fonction d'écrire une commande dans le PCD4.W600. Il se résume à deux paramètres : le premier donne l'adresse de base du module, et le second, le code de la commande.

| Code : | | Durée de « Busy » à l'état <u>H</u> aut après traitement de la commande |
|--------|---|---|
| 0 | = Synchronisation de tous les canaux | 0.3 ms |
| 2 | = Mise à 0 de l'état de tous les canaux | 0.7 ms |
| 3 | = Sauvegarde de la configuration en EEPROM | 140 ms |
| 4 | = Initialisation du module avec la nouvelle config. | 11 ms |
| 5 | = Arrêt de la conversion (sortie de valeur impossible) | 0.1 ms |
| 6 | = Lancement de la conversion (reprise de la sortie de valeur) | 0.6 ms |
| 7 | = Démarrage à chaud (initialisation du module avec la configuration stockée en EEPROM) | 900 ms |
| 8 | = Démarrage à froid (initialisation du module avec la configuration par défaut, en mode impulsif) | 1000 ms |
| 9 | = Exécution de l'auto-test W600 (BIST ^{*)}) | 830 ms |

*) BIST = Building Integrated Self Test

```

$group W600
CFB      Control
         0 16      ; Adresse de base du module
         7         ; Commande : démarrage à chaud
$endgroup

```

Nota : L'absence de réponse du W600 au terme d'une temporisation d'environ 15 ms (le signal « Busy » restant haut) positionne l'indicateur d'erreur « Timeout ».

2.3.5 Exemple de programme utilisateur

Quelques précisions

L'exemple qui suit vous renseigne sur l'ordre des fichiers utilisés et sur les étapes de préparation d'un programme utilisateur. Le projet à créer doit s'intituler « TEST-W6 » et le module de programme utilisateur « example1.src ». Les fichiers sont organisés de la manière suivante :

| | | |
|------------|---------------|----------------------|
| C:\PG4 \FB | \D4W600_b.equ | (selon installation) |
| | \D4W600_b.src | |
| | \... | |
| \FBOX | \... | |
| \GALEP3 | \... | |
| \PROJECTS | \FUP_E | (Exemple démo PG4) |
| | \GRAF_E | (Exemple démo PG4) |
| | \TEST-W6 | \example1.src |

Le programme utilisateur de la partie W600 se présente comme suit :

```

#include C:\PG4\FB\D4W600_b.equ
$group w600

XOB      16

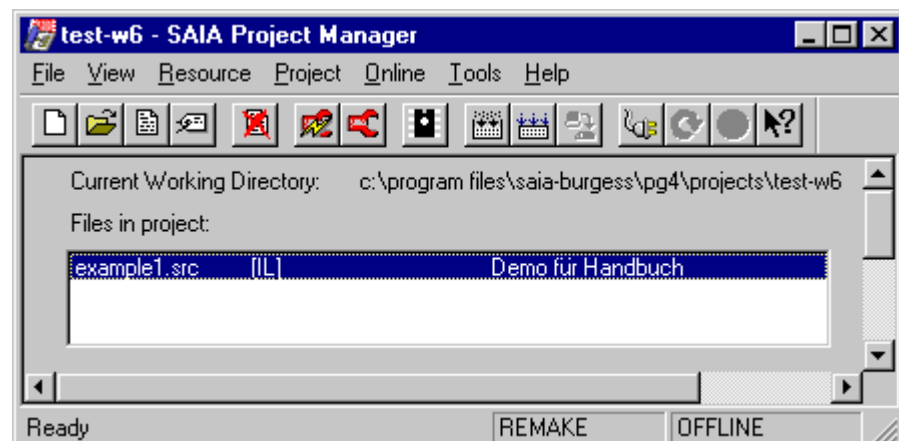
PCD-Code

ecob
$endgroup

```

Si le programme est édité en GRAFTEC, les directives assembleur \$include et \$group sont placées dans la première étape (ST), qui constitue normalement l'étape initiale (IST). La directive \$endgroup met un terme à la dernière transition (TR).

Une fois l'installation correctement effectuée, le programme utilisateur édité et tous les paramètres définis, le programme peut être traité et téléchargé dans le PCD par la commande « Project – Make » du Gestionnaire de projet.



Exemple de programmation :

Programme intitulé « example1.src »

1. Programmation avec le bloc de fonctions « Config »
2. Écriture cyclique des sorties

Mode et format :

- Canaux 0 à 3 : impulsif, proportionnel
→ code 0008H (Cf. table page 2-15)
- Canaux 4 à 7 : mise à jour synchrone, mise à l'échelle utilisateur
→ code 0019H (Cf. table page 2-15)

Module de plage : n'intervient pas dans la programmation.

Plages de mise à l'échelle :

- Canal 4 : 2000 à 7000 (valeur de départ : 2000)
- Canal 5 : -6000 à 6000 (valeur de départ : 0)
- Canal 6 : -500 à 8000 (valeur de départ : 0)
- Canal 7 : -3000 à 10000 (valeur de départ : 0)

Programme utilisateur :

```
$Include D4W600_B.EQU
```

```
-----
; Resource definitions for PCD4.W600
-----
$group w600
```

```
BAW600_0 EQU I 0 ; Base Address of W600
rChannel_0 EQU R 0 ; Channel number counter
rChannel2_0 EQU R 1 ; Channel number counter
rValue_0 EQU R 2 ; Analog value
; Database Value Registers of Output channels W600
rValueCh0 EQU R 3 ; Analog value Channel 0
rValueCh1 EQU R 4 ; Analog value Channel 1
rValueCh2 EQU R 5 ; Analog value Channel 2
rValueCh3 EQU R 6 ; Analog value Channel 3
rValueCh4 EQU R 7 ; Analog value Channel 4
rValueCh5 EQU R 8 ; Analog value Channel 5
rValueCh6 EQU R 9 ; Analog value Channel 6
rValueCh7 EQU R 10 ; Analog value Channel 7
```

```
;DB
```

```
W6Conf_0 EQU DB 0 ; DB for Configurate W600
```



```

;Configuration DB-----
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
;
;
;
;          Conf,   StrVal,  UrSv,   UrOv,
DB W6Conf_0 [33] 0, ;Checksum
          0008H, 0,      0,      0,      ; channel 0
          0008H, 0,      0,      0,      ; channel 1
          0008H, 0,      0,      0,      ; channel 2
          0008H, 0,      0,      0,      ; channel 3
          0019H, 2000,   5000,   2000,   ; channel 4
          0019H, 0,     12000,  -6000,  ; channel 5
          0019H, 0,     8500,   -500,  ; channel 6
          0019H, 0,     13000,  -3000  ; channel 7
;
; Conf: Configuration Code
; StrVal: Startup Value for W600 output (only in User scaling mode usable)
; UrSv: User scaling range value
; UrOv: User scaling offset value
;
;
$sendgroup
;*****
          XOB    16    ;coldstart routine
;
;
$group w600
          CFB    Config          ; Configure W600 card
          BAW600_0
          W6Conf_0
          LD     rChannel_0
          3
;
$sendgroup
          EXOB
;
;

```

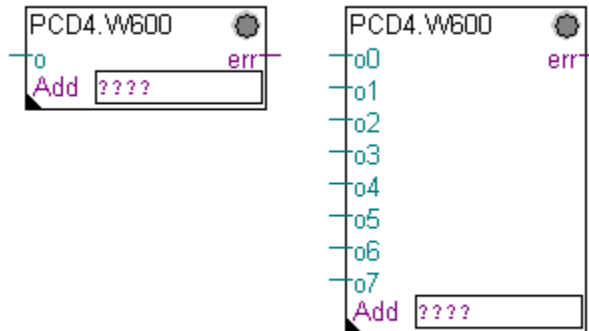
```

        COB    0
            0
;
$group w600
;   Write each cycle one of the channels 4..7
    SEI    rChannel_0
    GETX   rValueCh0
           rValue_0
    CFB    WrVal      ; Write the preload analog value
           BAW600_0  ; Base address of W600
           rChannel_0 ; channel number (R)
           rValue_0  ; analog value (R)
    DEC    rChannel_0 ; decrement channel number
    JR     P Next
    LD     rChannel_0 ; If Channel 0 is done set to 3
           3
Next:
;   Write each cycle the channels 0..3 with the sync
    LD     rChannel2_0
           7
LOOP:
    SEI    rChannel2_0
    GETX   rValueCh0
           rValue_0
    CFB    WrPreVal   ; Write the preload analog value
           BAW600_0  ; Base address of W600
           rChannel2_0 ; channel number (R)
           rValue_0  ; analog value (R)
    DEC    rChannel2_0 ; decrement channel number
    CMP    RChannel2_0
           K 4
    JR     P LOOP     ; If Channel 0 is done set exit
    CFB    Control    ; Sync all channels now
           BAW600_0  ; Base address of W600
           0         ; Code sync
Sendgroup
        ECOB

```

2.4 Mode étendu sous FUPLA (boîtes de fonctions)

Fonction « PCD4.W600 »

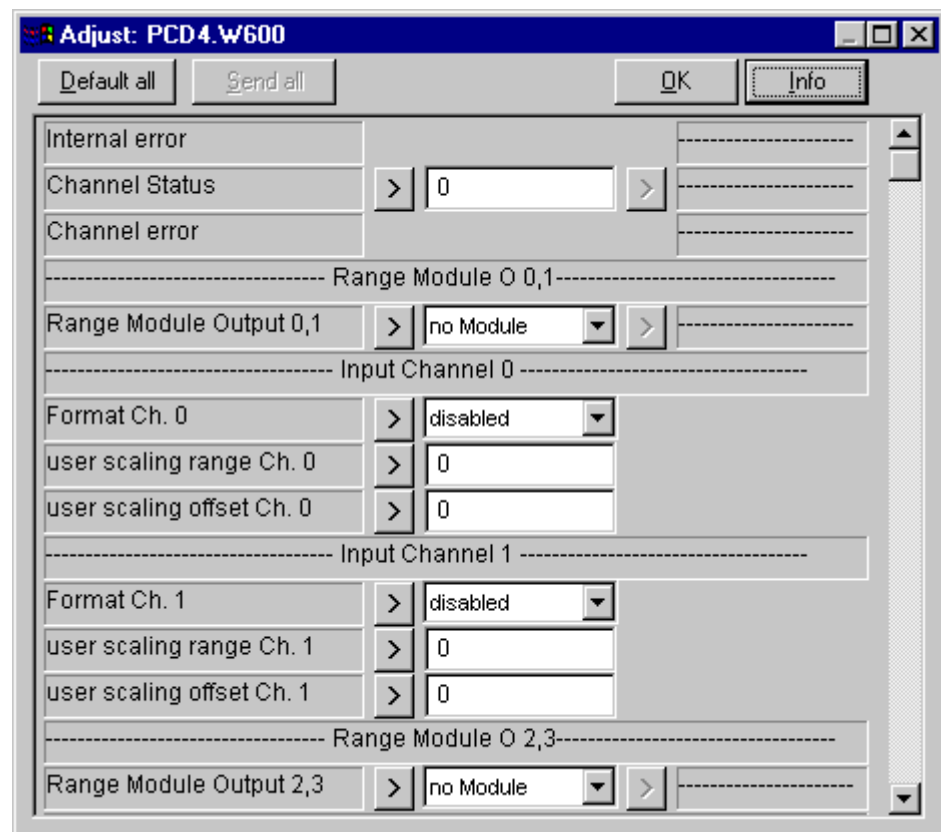


Cette boîte de fonctions configure et lit les valeurs du PCD4.W600.

L'adresse de base (notée « Add ») définit l'emplacement du module dans l'automate.

Important : ne pas utiliser les adresses de base 240 et 496 (risque de conflit avec le chien de garde).

La fenêtre de paramétrage se présente comme suit :



1^{er} champ : Erreur interne

Signale la présence d'une erreur sur le microcontrôleur du PCD4.W600 ; dans ce cas, la diode devient rouge et la sortie « err » passe à l'état haut.

2^{ème} champ : État du canal

Permet de choisir le canal destiné à l'« erreur canal ».

3^{ème} champ : Erreur canal

Signale la présence d'une erreur sur le canal choisi.

4^{ème} champ : Module de plage canaux 0/1, 2/3, 4/5 et 6/7

Permet de choisir le module de plage . Lorsque le PG4 est connecté à l'unité centrale, ce champ précise le module de plage automatiquement reconnu par le système. Une discordance entre le module choisi et le module reconnu donne lieu à un message d'erreur interne.

Important : En l'absence de module de plage, choisissez « not used » dans le champ « Format ».

Modules de plage :

| | |
|-----------|---|
| PCD7.W300 | 2 canaux, plage de tension 0 à 10 V, résolution 12 bits, avec séparation galvanique |
| PCD7.W302 | 2 canaux, plage de tension ± 10 V, résolution 12 bits, avec séparation galvanique |
| PCD7.W304 | 2 canaux, plage de courant 0 à 20 mA, résolution 12 bits, avec séparation galvanique |
| PCD7.W305 | 2 canaux, plage de courant 4 à 20 mA, résolution 12 bits, avec séparation galvanique |

5^{ème} champ : Format du canal (0 à 7)

Il existe trois formats :

- Format binaire : représentation numérique de 0 à 4095 (en basse résolution)
- Format proportionnel à la sortie :
 - PCD7.W300 Tension 10 V : 0 à 10000
 - PCD7.W302 Tension ± 10 V : ± 10000
 - PCD7.W304 Courant 0 à 20 mA : 0 à 20000
 - PCD7.W305 Courant 4 à 20 mA : 4000 à 20000

- Mise à l'échelle paramétrable par l'utilisateur :

Ce format permet de définir l'offset et l'étendue de l'échelle utilisateur.

Important : Si le canal de sortie est inutilisé, choisissez « disabled » pour inhiber la conversion.

6^{ème} et 7^{ème} champs : Paramétrage de l'échelle utilisateur (étendue et offset) sur canal 0 à 7.

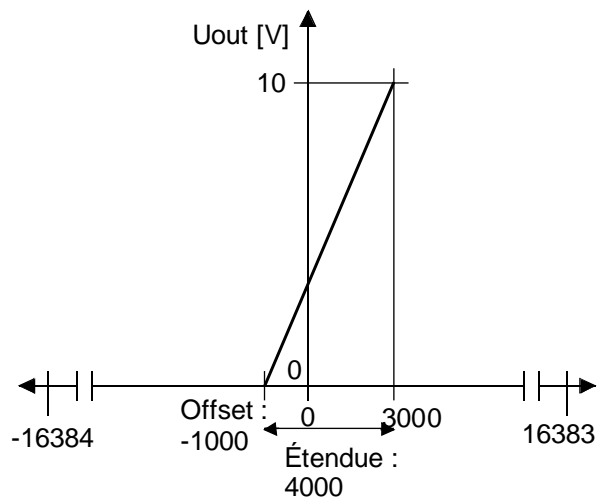
Permettent de saisir l'offset et l'étendue de l'échelle utilisateur.

Pour renseigner ces champs, il faut avoir choisi au préalable le format « Mise à l'échelle utilisateur ».

La valeur de l'étendue peut être signée ou pas :

- Offset < 0 → étendue signée de -16384 à +16383
- Offset > 0 → étendue non signée de 0 à 32767

Exemple de mise à l'échelle signée



Nota : L'ensemble de ces paramétrages s'effectue hors ligne (hormis le champ « État du canal »).
Toute modification impose de recompiler le programme.

Notes personnelles :

Vos coordonnées :

Société :

Service :

Nom :

Adresse :

Téléphone :

Date :

A renvoyer à :

SAIA-Burgess Electronics SA

Rue de la Gare 18

CH-3280 Morat (Suisse)

<http://www.saia-burgess.com>

DIV. : Electronic Controllers

Modules entrées/sorties analogiques
intelligents PCD4.W500 et PCD4.W600

Vos commentaires seront les bienvenus pour améliorer la qualité et le contenu de cette documentation SAIA® PCD. Nous vous remercions par avance de votre collaboration.

Vos commentaires :