

Remarques concernant le marquage CE de SIMATIC S5

Directives européennes CEM 89/336/CEE



Règles applicables au produit SIMATIC décrit dans ce manuel :

Les produits portant la marque CE satisfont aux exigences de la directive européenne 89/336/CEE "Compatibilité électromagnétique".

Conformément à l'article 10 de la directive européenne susmentionnée, les déclarations de conformité pour production auprès des autorités compétentes sont disponibles auprès de l'adresse suivante :

Siemens Aktiengesellschaft
Division Automatisierung
AUT 125
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Les produits ne portant pas la marque CE satisfont aux exigences et aux normes mentionnées dans le chapitre "Caractéristiques techniques communes" du manuel système AP S5-135U/155U.

Domaine d'application

Selon le marquage CE, la gamme des produits SIMATIC S5 peut être utilisée dans le domaine suivant :

Domaine d'emploi	Exigences concernant	
	émission de perturbations	immunité aux perturbations
Industrie	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995

Respect des directives de montage

Les directives de montage et les informations relatives à la sécurité spécifiées dans le manuel système AP S5-135U/155U doivent être respectées lors de la mise en service et du fonctionnement des produits SIMATIC S5.

Il faut en outre respecter les règles suivantes concernant la mise en œuvre de certains modules.

Implantation des appareils

Les automates programmables de la série SIMATIC S5-135U/155UU doivent être installés dans des armoires métalliques conformément aux directives de montage suivantes.

Interventions dans les armoires d'appareillage

A titre de protection des modules contre les décharges électrostatiques, il importe qu'avant d'ouvrir des armoires, l'utilisateur prenne les dispositions nécessaires pour éliminer l'électricité statique accumulée dans son corps.

Remarque concernant les modules La mise en œuvre des modules suivants exige de prendre les dispositions supplémentaires décrites ci-après.

Les modules suivants nécessitent un câble de signaux blindé :	
Numéro de référence	Module
6ES5 432-4UA12	Module d'entrées TOR 432
6ES5 453-4UA12	Module de sorties TOR 453-4
6ES5 457-4UA12	Module de sorties TOR 457-4
6ES5 482-4UA11	Module d'entrées/de sorties TOR 482-4 pour IP 257
Les modules suivants nécessitent l'emploi d'un filtre dans la ligne d'alimentation en tension de 230 V c.a. du module (SIFI C, B84113-C-B30 ou équivalent) :	
Numéro de référence	Module
6ES5 436-4UA12	Module d'entrées TOR 436-4
6ES5 436-4UB12	Module d'entrées TOR 436-4
6ES5 456-4UA12	Module de sorties TOR 456-4
6ES5 456-4UB12	Module de sorties TOR 456-4
Les modules suivants nécessitent l'emploi d'un filtre dans la ligne d'alimentation en tension de 24 V c.c. du module (SIFI C, B84113-C-B30 ou équivalent) :	
Numéro de référence	Module
6ES5 261-4UA11	Module de dosage IP 261
6ES5 432-4UA12	Module d'entrées TOR 432
6ES5 453-4UA12	Module de sorties TOR 453-4
6ES5 457-4UA12	Module de sorties TOR 457-4
6ES5 465-4UA12	Module d'entrées analogiques 465-4
6ES5 470-4UB12	Module de sorties analogiques 470-4

Caractéristiques techniques actualisées

En dérogation aux indications figurant dans les "Caractéristiques techniques communes" du manuel, on appliquera aux modules portant la marque CE les caractéristiques ci-après concernant l'immunité aux décharges électrostatiques et la compatibilité électromagnétique.

Ces indications sont valables pour des appareils qui sont installés conformément aux directives de montage précitées.

Immunité aux décharges électrostatiques, compatibilité électromagnétique (CEM)	
Antiparasitage Classe de valeur limite	selon EN 55011 A ²
Perturbations conduites sur les lignes d'alimentation en tension alternative 230 V selon EN 61000-4-4 / CEI 1000-4-4 (salves) selon CEI 1000-4-5 Impulsions µs entre lignes Impulsions µs entre ligne et terre	2 kV 1 kV 2 kV
Immunité sur lignes d'alimentation en tension alternative 24 V selon EN 61000-4-4 / CEI 1000-4-4 (salves)	2 kV
Immunité sur lignes de signaux selon EN 61000-4-4 / CEI 1000-4-4 (salves)	2 kV ¹
Immunité aux décharges électrostatiques selon EN 61000-4-2 / CEI 1000-4-2 (ESD) ²	Une immunité de 4 kV à une décharge par contact (de 8 kV à une décharge dans l'air) est garantie pour une installation conforme (voir les directives de montage dans le manuel système S5-135U/155U)
Immunité aux champs électromagnétiques ² HF à modulation d'amplitude selon ENV 50140 / CEI 1000-4-3	80 à 1000 MHz 10 V/m 80% AM (1 kHz)
Immunité aux champs électromagnétiques ² HF à modulation de largeur d'impulsions ENV 50204	900 MHz 10 V/m 50% ED
Immunité aux rayonnements de haute fréquence sinusoïdale ENV 50141	0,15 à 80 MHz 10 V 80% AM

1. Câbles de signaux ne servant pas au pilotage du processus, par exemple raccordement d'imprimantes externes : 1 kV
2. avec porte d'armoire fermée

Avis aux constructeurs de machines

Introduction L'automate programmable SIMATIC n'est pas une machine au sens de la directive européenne machines. Il n'existe par conséquent pour les produits SIMATIC pas de déclaration de conformité faisant référence à la directive machine 89/392/CEE.

Directive machines 89/392/CEE La directive machines 89/392/CEE règle les exigences imposées à une machine. Par machine, on entend ici un ensemble de pièces ou d'organes liés entre eux (voir aussi EN 292-1, paragraphe 3.1).

SIMATIC est une partie de l'équipement électrique d'une machine et doit par conséquent être pris en compte par le constructeur de machines dans la procédure de déclaration de conformité.

Equipement électrique de machines selon EN 60204 L'équipement électrique des machines est régi par la norme EN 60204-1 (sécurité des machines ; équipement électrique des machines, règles générales).

Le tableau suivant a pour but de vous aider dans l'établissement de la déclaration de conformité et met en évidence les critères applicables à SIMATIC selon EN 60204-1 (situation : juin 1993).

EN 60204-1	Thème/critère	Observation
Article 4	Prescriptions générales	Les prescriptions sont remplies si les appareils sont montés/installés en conformité avec les directives de montage. Veuillez vous reporter à ce sujet aux "Remarques concernant le marquage CE de SIMATIC S5".
Article 11.2	Interfaces d'entrées/sorties numériques	Les prescriptions sont remplies.
Article 12.3	Equipement programmable	Les prescriptions sont remplies si les appareils sont installés dans des armoires verrouillables à clé en vue de les soustraire aux modifications du contenu de la mémoire par des personnes non autorisées.
Article 20.4	Essais de tension	Les prescriptions sont remplies.

SIMATIC S5 et S7

Carte de régulation de température IP 244 avec FB 162

Manuel

Remarques concernant l'utilisation du manuel	1
IP 244 (-3AA22) Notice de mise en œuvre	2
IP 244 B (-3AB31) Notice de mise en œuvre	3
IP 244 Notice de programmation	4
FB 162 (64 télégrammes) Notice de programmation	5
Programme de test avec FB 162 Guide d'utilisation	6
Utilisation de la carte IP 244 avec S7-400	7
Liste de contrôle pour la mise en service	8
Glossaire	9
Index alphabétique	10
Guide de poche	11

Informations relatives à la sécurité

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité ainsi que pour éviter des dommages matériels. Elles sont mises en évidence par un triangle d'avertissement et présentées, selon le risque encouru, des façons suivantes :



Danger

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **conduit** à la mort, à des lésions corporelles graves ou à des dommages matériels importants.



Attention

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à la mort, à des lésions corporelles graves ou à des dommages matériels importants.



Avertissement

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à des lésions corporelles légères ou à des dommages matériels.

Nota

doit vous rendre tout particulièrement attentif à des informations importantes sur le produit, aux manipulations à effectuer avec le produit ou à la partie de la documentation correspondante.

Personnel qualifié

La mise en service et l'utilisation ne doivent être effectuées que conformément au manuel.

Seules des **personnes qualifiées** sont autorisées à effectuer des interventions sur les appareils. Il s'agit de personnes qui ont l'autorisation de mettre en service, de mettre à la terre et de repérer des appareils, systèmes et circuits électriques conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Utilisation conforme aux dispositions

Tenez compte des points suivants :



Attention

Les appareils ne doivent être utilisés que pour les applications spécifiées dans le catalogue ou dans la description technique, et exclusivement avec des périphériques et composants recommandés par Siemens.

Le transport, le stockage, le montage, la mise en service ainsi que l'utilisation et la maintenance adéquats des appareils sont les conditions indispensables pour garantir un fonctionnement correct et sûr.

Marque de fabrique

SIMATIC® et SINEC® sont des marques déposées par SIEMENS AG.

Les autres désignations figurant dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits des propriétaires desdites marques.

Copyright © Siemens AG 1995 Tous droits réservés

Toute communication ou reproduction de ce support d'information, toute exploitation ou communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse. Tout manquement à cette règle est illicite et expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous nos droits sont réservés, notamment pour le cas de la délivrance d'un brevet ou celui de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

Siemens AG
Division Automatisation
Systèmes d'automatisation industrielle (AUT 1)
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent manuel avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Or des divergences n'étant pas exclues, nous ne pouvons pas nous porter garants pour la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition. Veuillez nous faire part de vos suggestions.

© Siemens AG 1995
Sous réserve de modifications

SIEMENS

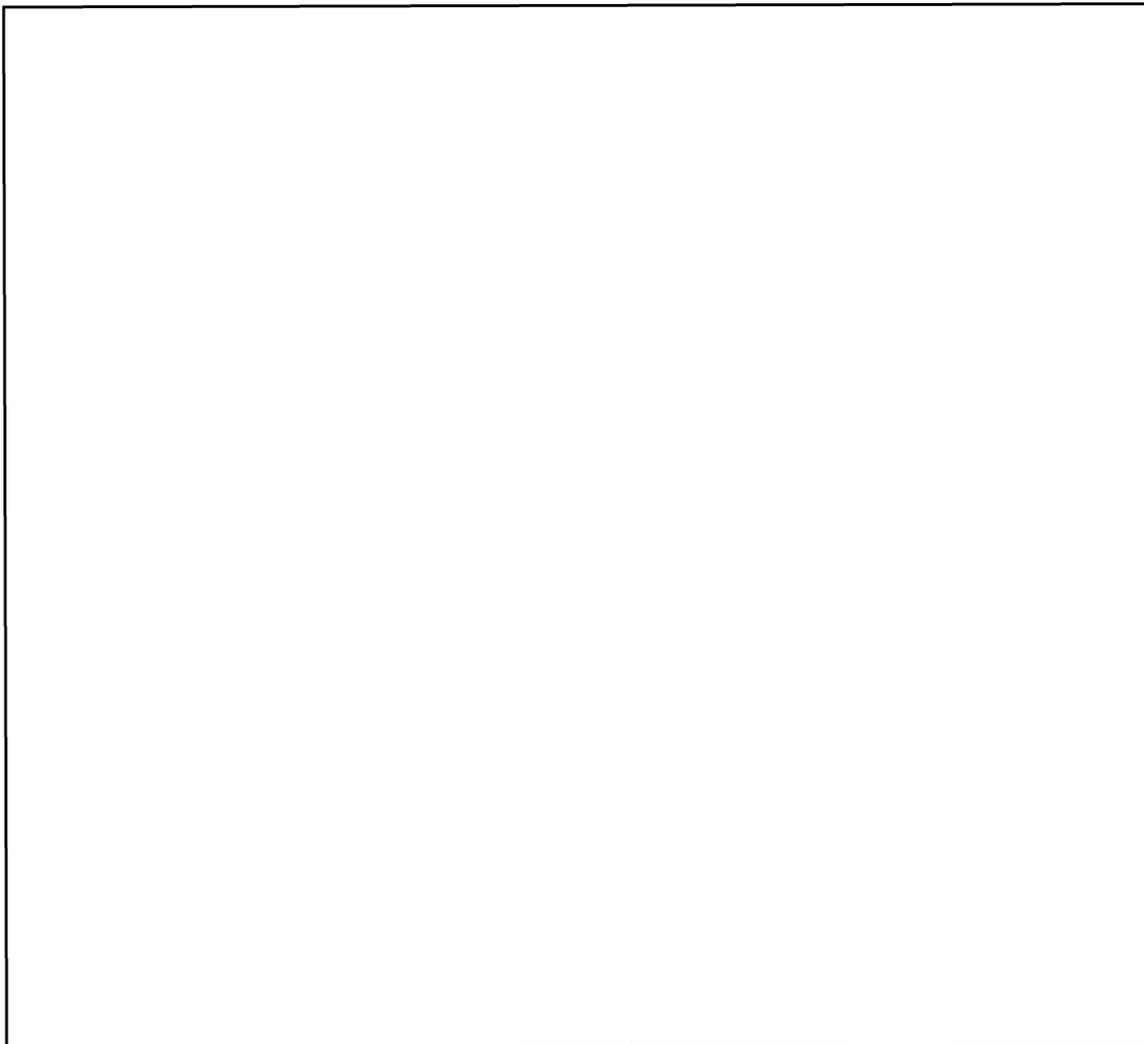
SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244

6ES5244-3AA22, 6ES5244-3AB31

Remarques concernant l'utilisation du manuel

C79000-D8577-C858-02

A large, empty rectangular box with a black border, intended for handwritten or printed notes regarding the manual's usage.

Remarques concernant l'utilisation du présent manuel

Ce manuel décrit :

- la carte SIMATIC S5 de régulation de température IP 244,
- le progiciel FB 162 et le programme de test pour ladite carte de régulation.

Le logiciel fourni sur disquette se décompose de la manière suivante :

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| – blocs d'organisation | OB 1, 20, 21, 22 |
| – blocs fonctionnels | FB 62, 63, 162 |
| – blocs de données | DB 162, 163, 164, 172, 173 |

Le progiciel et la carte IP 244/IP 244B constituent un ensemble destiné à la résolution de tâches de régulation dans le cadre de la commande de machines.

Articulé en plusieurs parties thématiques (11 registres indépendants vous permettant la recherche ciblée d'informations pertinentes), ce manuel a pour vocation de vous assister efficacement dans l'utilisation de la carte de régulation de température.

Les termes techniques fréquemment employés dans ce manuel sont expliqués dans le glossaire.

Registres 2, 3 La **Notice de mise en œuvre IP 244** et la **Notice de mise en œuvre IP 244 B** décrivent les conditions matérielles, d'environnement et de raccordement requises au départ.

Registre 4 La **Notice de programmation IP 244** vous explique le fonctionnement et la programmation du microprogramme sur carte (*firmware*). Ainsi, elle servira de base pour la détermination des paramètres requis et pour leur agencement dans l'échange de données entre l'automate programmable et la carte.

Registre 5 La **Notice de programmation** du bloc fonctionnel **FB 162 (64 télégrammes)** contient une description détaillée du progiciel qui vous assistera dans le cadre de l'exploitation de la carte de régulation de température IP 244.

Registre 6 Le **Programme de test pour S5 (FB 162)** vous permettra de tester l'ensemble des fonctions de votre carte IP 244.

Registre 7 Ce registre vous familiarise avec l'**Utilisation** de la carte avec **S7-400**.

Registre 8 La **Liste de contrôle pour la mise en service** de la carte **IP 244** vous donne des consignes judicieuses concernant la procédure de mise en service du matériel et du logiciel.

Registre 9 Dans le **Glossaire** sont expliqués les termes techniques fréquemment employés dans ce manuel.

Registre 10 L'**index** reprend les mots-clés en précisant leur numéro de page ce qui permet de retrouver rapidement les concepts importants.

Un sujet pouvant être abordé dans des contextes différents, plusieurs pages de référence peuvent être indiquées pour un mot-clé.

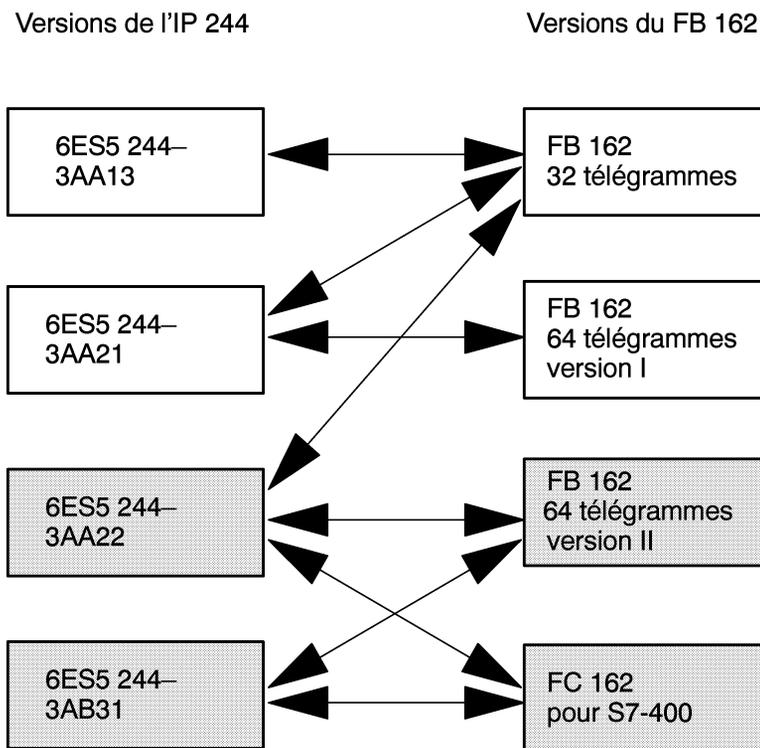
Registre 11 Le **Guide de poche** Régulation de température avec IP 244 et FB 162, joint au présent manuel, vous donne une vue d'ensemble de tous les télégrammes et de l'affectation des blocs de données DB-A et DB-B. Il constitue ainsi un précieux auxiliaire lors de l'élaboration et de l'introduction des paramètres.

Pour une mise en service correcte, procédez comme suit :

- Depuis la console de programmation, chargez le contenu de la disquette fournie dans l'unité centrale de l'automate programmable. Introduisez ensuite un jeu de paramètres.
- Ce dernier est transmis à la carte de régulation de température à l'aide du bloc fonctionnel. Il est alors possible de tester certaines fonctions et de déclencher les fonctions de régulation par raccordement de signaux analogiques.
- A ce stade, la communication et l'échange de données avec la carte de régulation de température sont possibles avec le FB 162. Les régulations de température ne seront bien sûr possibles que lorsque tous les raccordements auront été réalisés.

La mise en service menée à bien, vous pourrez intégrer les programmes des blocs OB 1, 20, 21, 22 et FB 62, 63 dans votre propre programme utilisateur. Vous pourrez en outre modifier les blocs de données DB 162, DB 163 et DB 164 en fonction des impératifs de l'installation.

Le schéma suivant présente les combinaisons possibles entre la carte de régulation de température IP 244 et le bloc fonctionnel FB 162 dans toutes les versions livrées à ce jour :



SIEMENS

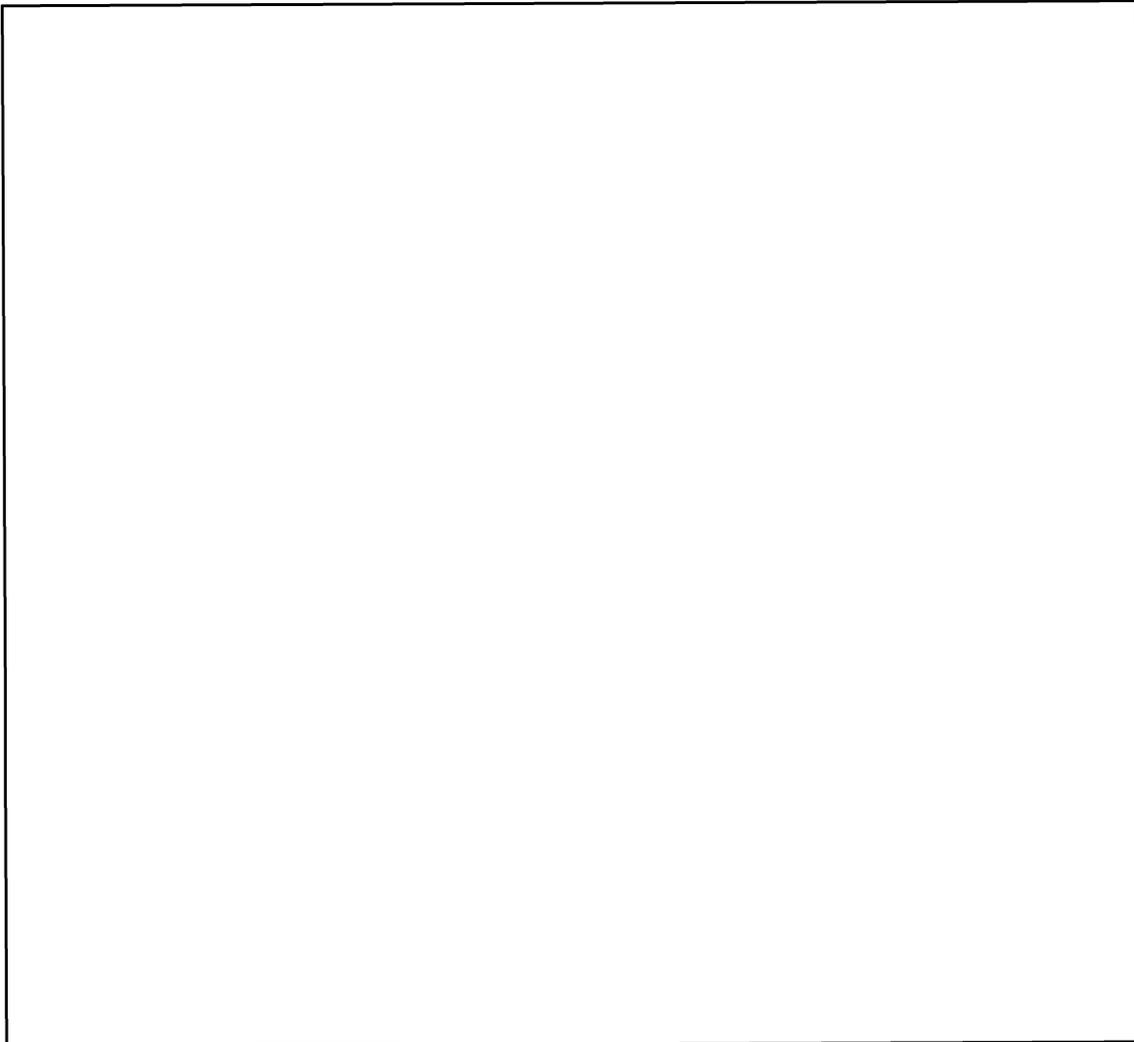
SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244

6ES5244-3AA22

Notice de mise en œuvre

C79000-B8577-C859-02



Sommaire du registre 2 :

Chapitre / Paragraphe	Page
1 Descriptif technique	2-3
1.1 Domaine d'application	2-3
1.2 Constitution	2-3
1.3 Mode de fonctionnement	2-5
1.4 Caractéristiques techniques	2-7
2 Montage	2-11
2.1 Embrochage et débrochage de la carte	2-11
2.2 Raccordement des conducteurs de signaux et de l'alimentation ..	2-11
2.2.1 Entrées analogiques (connecteur mâle X3)	2-11
2.2.2 Sorties TOR (DA) et entrée TOR (DE) (connecteur femelle X4) ..	2-12
2.3 Emplacements	2-14
2.4 Câblage entre l'automate et l'installation	2-15
3 Utilisation	2-19
3.1 Configuration et raccordement des entrées analogiques	2-19
3.1.1 Schéma d'entrée des voies 0 à 12 pour le raccordement de thermocouples (0 à 51,2 mV = résolution de 2048 unités)	2-19
3.1.2 Schéma d'entrée des voies 13 et 14 pour le raccordement de transducteurs de mesure (0 à 20,48 V = résolution de 2048 unités) ..	2-21
3.1.3 Schéma d'entrée pour la voie 15 (voie de compensation)	2-22
3.1.4 Utilisation de la carte avec des capteurs résistifs (Pt 100)	2-24
3.1.5 Configuration des entrées analogiques 0 à 6	2-25
3.1.6 Configuration des entrées analogiques 7 à 14 (15)	2-25
3.1.7 Surveillance de rupture de fils	2-26
3.2 Sorties TOR et voie du comparateur	2-26
3.2.1 Sorties TOR	2-26
3.2.2 Voie du comparateur	2-26
3.3 Interface avec l'unité centrale (CPU)	2-27
3.4 Cavaliers, commutateurs et résistances Rv et Rs	2-28
3.4.1 Réglage de l'adresse de la carte	2-32
3.4.2 Réglage du temps de conversion	2-33
3.4.3 Réglage de la période d'intégration	2-34
3.4.4 Exploitation de BASP	2-34
3.5 Brochage	2-35
3.6 Affectation des conducteurs des câbles de liaison	2-35
4 Pièces de rechange	2-37

1 Descriptif technique

1.1 Domaine d'application

La carte de régulation de température IP 244 peut s'utiliser dans les automates programmables et les châssis d'extension SIMATIC S5-115U, S5-135U et S5-155U en tant que carte de périphérie intelligente pour des tâches de régulation dans le cadre de commandes de machines. Dans le cas de l'automate S5-115U, la carte IP 244 doit être placée dans un boîtier d'adaptation (référence 6ES5 491-0LA11). La carte IP 244 s'utilise dans les systèmes S5 pour la régulation de température mais également pour la saisie de mesures et la surveillance de seuils de signaux analogiques issus de capteurs. Les grandeurs de réglage sont délivrées sous forme de signaux TOR (tout-ou-rien). L'un des usages spécifiques de cette carte concerne la régulation de température de machines d'injection de matières plastiques et la surveillance de la pression d'injection et de la force de fermeture du moule.

La carte offre les possibilités suivantes :

Soit : 15 voies d'entrées analogiques pour le raccordement direct de capteurs de tension

- A la livraison, les voies 0 à 12 sont préparées pour le raccordement de thermocouples (0 à 51,2 mV).
- Les voies 13 et 14 servent à la saisie de signaux de transducteurs de mesure (0 à 20,48 V).
- La voie 15 sert de voie de compensation en cas d'utilisation de thermocouples et permet le raccordement direct d'une sonde thermométrique à résistance Pt 100.

Soit : 8 voies d'entrées analogiques pour le raccordement direct de capteurs résistifs en montage 4 fils (0 à 512 mV).

- Une sortie de comparateur et 17 voies de sortie TOR pour la délivrance des grandeurs de réglage des régulateurs (modulation de largeur des impulsions). Les organes de réglage peuvent être actionnés directement (courant de sortie nominal).
- Régulateur autonome pour un maximum de 13 boucles de régulation.
- Fonction de régulation indépendante de l'état de fonctionnement de la CPU de l'automate programmable.

1.2 Constitution

La carte de régulation de température IP 244 est réalisée au format double Europe dans le système de montage ES 902 avec connecteur de fond de panier à 48 contacts. Ce connecteur est l'interface avec le bus SIMATIC S5.

La face avant présente un connecteur mâle D à 37 points pour les entrées analogiques (X3) et un connecteur femelle à 37 points pour les sorties TOR et l'entrée TOR (X4). Deux câbles de liaison (avec connecteur côté carte et extrémité libre côté utilisation) sont disponibles à cet effet (voir « Pièces de rechange », chapitre 4).

L+ (tension d'alimentation des capteurs et actionneurs 24 V) est appliquée à la carte par une languette en face avant, L- étant raccordée au potentiel de référence de l'automate (point central de mise à la terre dans l'armoire). La carte reçoit L- par l'intermédiaire du contact M_{ext} (masse externe) de son connecteur femelle.

20 diodes électroluminescentes vertes en face avant indiquent l'état de fonctionnement de l'entrée et des sorties de la carte. Une diode électroluminescente rouge s'allume en cas de court-circuit sur une ou plusieurs des sorties TOR.

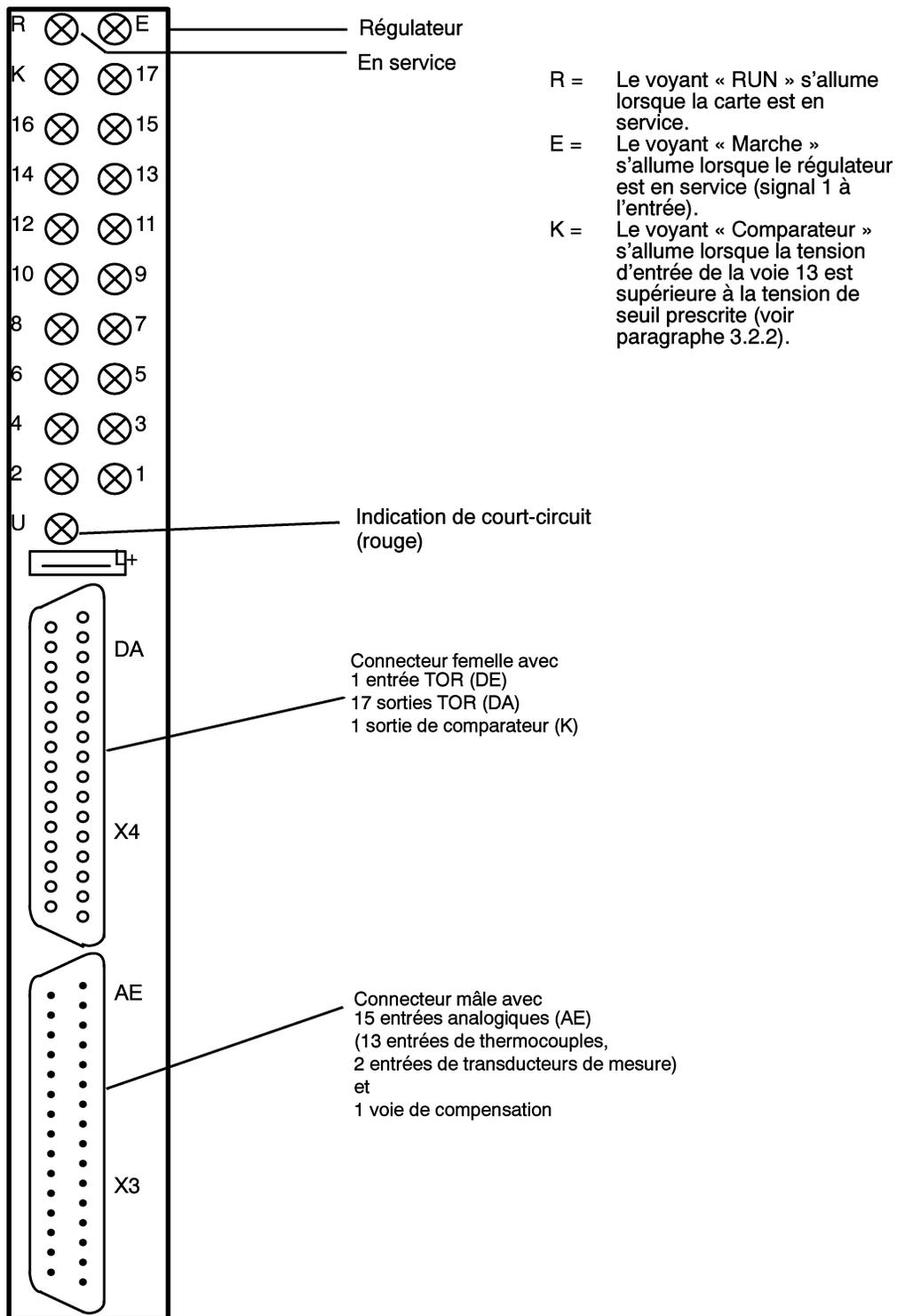


Figure 2-1 Face avant

1.3 Mode de fonctionnement

Comme l'indique le schéma synoptique (figure 2-2), les signaux d'entrée analogiques sont transmis à un convertisseur analogique-numérique (CAN) par l'intermédiaire d'un multiplexeur. Avec un temps de conversion maximal de 80 ms, le CAN numérise la tension d'entrée suivant le procédé de la double rampe. Le traitement des 13 boucles de régulation (ou 8 pour les sondes Pt 100) s'effectue de manière cyclique. Avant chaque numérisation, les conducteurs de signaux font l'objet d'un contrôle de rupture, les éventuels défauts étant alors signalés.

Une rupture de fil est détectée lorsque la résistance totale de la ligne devient supérieure à 1 kohm ou lorsque le capteur (thermocouple ou sonde thermométrique à résistance) présente, par rapport au potentiel de référence, une résistance de passage supérieure à 1 kohm. En cas d'utilisation d'un diviseur de tension ou de résistances shunt pour l'adaptation de l'étendue de mesure, une signalisation de rupture de fil n'est pas possible (le paramétrage de la carte à l'état de livraison ne permet pas de signalisation de rupture de fil pour les voies 13 et 14).

Les paramètres et commandes transmis par le module unité centrale (CPU) via le bus de données sont mémorisés dans une zone RAM de 2 048 octets, subdivisée en 64 télégrammes de 32 octets. La carte occupe 32 octets, c'est-à-dire 32 adresses, dans l'espace d'adresses de l'automate programmable.

Un microprocesseur gère le déroulement fonctionnel de la carte de régulation suivant le microprogramme (*firmware*) implanté dans une EPROM de 64 Ko.

Les grandeurs de réglage calculées sont transmises aux étages de sortie sous la forme de signaux TOR (impulsions modulées en largeur) par l'intermédiaire d'un registre de sortie. Une coupure de la tension d'alimentation de 5 V déclenche une réinitialisation de la carte.

En cas de coupure de la tension 24 V, la carte continue à fonctionner, mais les sorties TOR ne peuvent alors plus être commandées. Le signal NAU (coupure secteur) n'est pas exploité par la carte.

Le signal BASP permet d'inhiber les sorties TOR, le contenu des registres restant toutefois conservé (voir paragraphe 3.4.4, « Exploitation de BASP »).

Les valeurs d'intégration du régulateur sont sauvegardées lorsque la carte de régulation IP 244 est enfichée dans un emplacement à alimentation secourue par pile (U_{BATT}). La carte détecte elle-même si elle bénéficie ou non d'une telle alimentation de sauvegarde.

Le microprocesseur (μP) traite les différentes fonctions de la carte de régulation :

- Saisie des mesures par l'intermédiaire du multiplexeur et du CAN
- Traitement des mesures suivant un algorithme de régulation (formation du signal d'écart, calcul des grandeurs de réglage, auto-optimisation)
- Surveillance des seuils et formation d'alarmes pour les valeurs mesurées
- Sortie des grandeurs de réglage par l'intermédiaire de registres et d'étages de sortie
- Calcul de la valeur de compensation de température en fonction de la température de soudure froide (Pt 100)
- Comparaison d'une valeur d'entrée analogique avec une valeur numérique (coupure pour surveillance de seuils)
- Gestion de l'interface vers le bus système S5

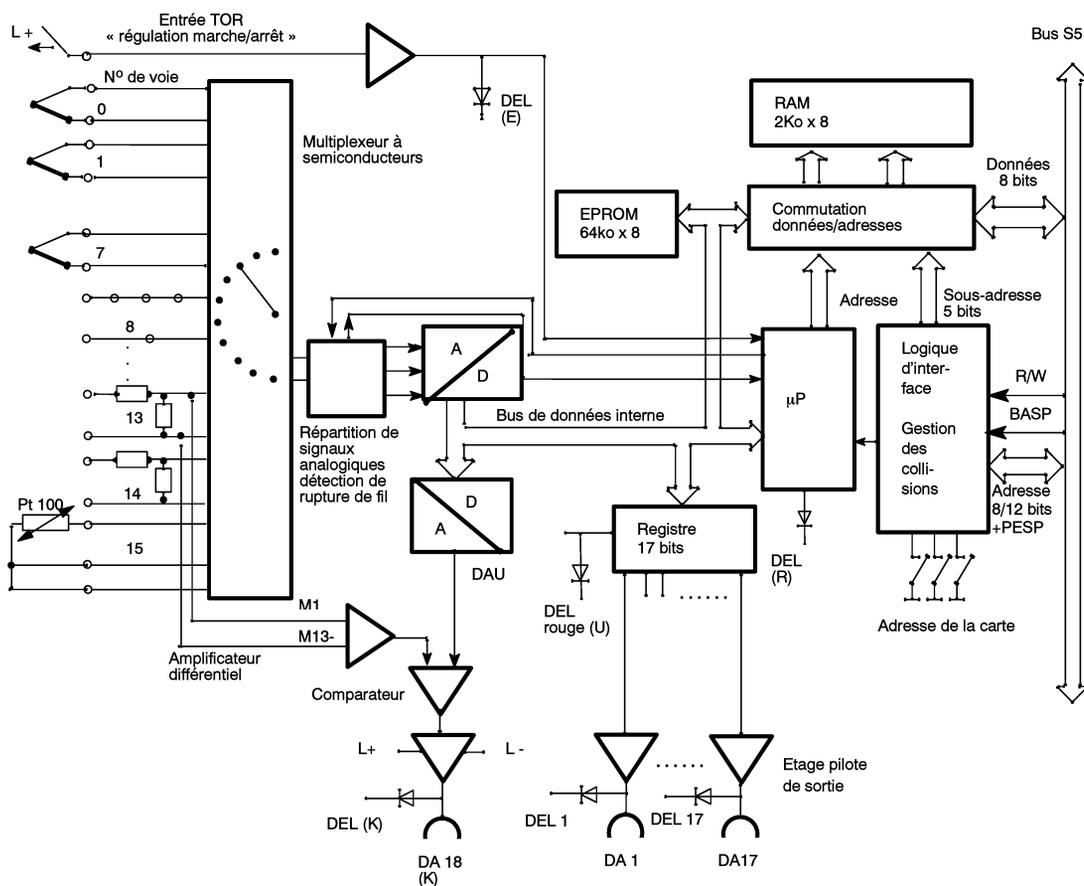


Figure 2-2 Schéma bloc du régulateur de température 244-3AA22

La carte peut fonctionner en régulateur à deux ou trois échelons avec sortie en pourcentage suivant l'algorithme de régulation en mémoire EPROM.

L'action de régulation (P, PI, PD, PID) est fixée par l'introduction des paramètres correspondants. L'échange de données (consignes et paramètres) entre l'unité centrale et la carte de régulation de température s'effectue par l'intermédiaire de 64 télégrammes d'une longueur de 32 octets chacun.

1.4 Caractéristiques techniques

Entrées analogiques

Nombre des voies d'entrée et tensions d'entrée :

- 0 à 51,2 mV = 2048 unités pour thermocouples 13 (voies 0 à 12)
- 0 à 20,48 V = 2048 unités 2 (voies 13 et 14)
- pour sonde thermométrique à résistance Pt 100 en montage 3 fils pour la compensation de la température de soudure froide 1 (voie 15)

configurables :

- 0 à 512 mV = 2048 unités pour capteurs résistifs en montage 4 fils 8 voies
- ou
- 0 à 999 mV = 3997 unités pour capteurs de tension 15 voies
- gammes de courant/tension sélectionnables par résistances de division/shunts soudables 9 (voies 7 à 15)

Gammes de température :

FE-Constantan (types L et J)	0 à 700 °C
NiCr-Ni (type K)	0 à 1200 °C
Pt 10 % Rh-Pt (type S)	0 à 1600 °C
Pt 13 % Rh-Pt (type R)	0 à 1600 °C
Pt 100	0 à 830 °C
Soudure froide via Pt 100	-20 à +60 °C

Courant auxiliaire pour mesure de résistance 2,56 mA

Séparation galvanique non

Différence de potentiel admissible entre capteurs et potentiel de référence (U_{CM}) $< 1 V_{CaC}$

Tension d'entrée maximale admissible sans détérioration $\pm 18 V$ pour voies sans résistances de division ni shunts $\pm 60 V$ pour voies 13 et 14 dans la configuration livrée, 0 V pour voie 15 (uniquement pour capteurs passifs) dans la configuration livrée

Résistance d'entrée

- pour 0 à 51,2 mV ou 512 mV $> 10 \text{ Mohms}$
- pour 0 à 20 V $> 50 \text{ kohms}$

Erreur, rapportée à la valeur nominale (interne)

Linéarité ± 1 unité

Erreur de numérisation ± 1 unité

Erreur d'inversion de polarité ± 1 unité

Réjection pour fréquence secteur de 50/60 Hz

- en mode commun 86 dB, $1 V_{CaC}$ maximum
- en mode série 40 dB, 100% max. de l'étendue de mesure, rapporté à la valeur de crête

Erreur supplémentaire due au diviseur de tension (par exemple, voies 13 et 14)	± 0,25 %
Influence de la température (gamme 0 à 50 mV)	1 ‰ / 10 Kelvin (2 unités / 10 Kelvin)
Erreur supplémentaire due à l'influence de la température pour les voies à diviseur de tension (coefficient de température des diviseurs de tension)	0,5 ‰ / 10 Kelvin (1 unité / 10 Kelvin)
Signalisation d'erreur pour dépassement de tolérance, dépassement de capacité ou rupture de fil	oui
Détection de rupture de fil	oui pour capteur à $R_i < 1 \text{ kohm}$
Principe de mesure	Intégration
Résolution de mesure (interne)	11 bits + signe (valeur et signe) 2048 unités ; pour Pt 100 : 0 à 4096 unités
Temps de conversion (par voie)	typique 50 ms 40 ms pour 0 60 ms pour 2048 unités 80 ms pour 4096 unités
Période d'intégration	
– pour fréquence secteur 50 Hz	20 ms
– pour fréquence secteur 60 Hz	16 ² / ₃ ms
Longueur maximale admissible des câbles pour thermocouples (50 mV)	50 m, blindés
pour Pt 100 et capteurs linéaires (> 500 mV)	200 m, blindés (longueur maximale conseillée, pouvant toutefois être dépassée si des mesures appropriées d'antiparasitage sont prises)
Voie du comparateur	(implantation fixe sur la voie 13)
Tension d'entrée nominale	10,24 V
Résolution	1024 unités (1 unité = 10 mV)
Différence de potentiel admissible (U_{CM})	< 1 V_{CaC}
Constante de temps	0,2 ms typique
Erreur	< 0,5 %
Sortie du comparateur (K)	sortie TOR 18, caractéristiques techniques comme pour les sorties TOR 1 à 17

Entrée TOR (commutateur de chauffage)

Tension d'entrée

- pour signal 0 (régulation arrêtée) -2 à +4,5 V
- pour signal 1 (régulation en marche) +13 à +35 V

Courant d'entrée nominal (pour 24 V)

5 mA

Retard

5 ms maximum

Sorties TOR

type PNP

Nombre de sorties

18

Séparation galvanique

non

Tension d'alimentation (nominale)

24 Vcc

Plage max. admissible de la tension d'alimentation

20 à 30 Vcc

Ondulation crête à crête

3,6 V maximum

Tension de coupure (inductive)

limitée à -1 V

Courant de commutation

120 mA ; (0,2 à 120 mA) protection contre les courts-circuits, limitation de courant à 500 mA environ

Puissance de commutation pour lampes

2,4 W maximum

Courant résiduel pour signal 0

20 μ A maximum

Longueur maximale admissible des câbles

sans blindage : 400 m
avec blindage : 1000 m
(longueur maximale conseillée, pouvant toutefois être dépassée si des mesures appropriées d'antiparasitage sont prises)**Alimentation**

Tension d'alimentation

+ 5 V \pm 5 %

Consommation sur l'alimentation 5V

650 mA environ (550 à 700 mA)

U_{Batt} du bus S5

nécessaire pour auto-optimisation et sauvegarde des valeurs d'intégration du régulateur

Consommation de courant

IP en marche : env. 10 μ A
IP à l'arrêt : env. 15 μ A

Régulation

Algorithme de régulation	PID avec commutateurs logiciels (P, PI, PID) en tant que régulateur à deux ou trois échelons ; régulateur de zone avec auto-optimisation configurable
Régulation en cascade	possible ; le régulateur 0 est alors le régulateur pilote
Domaine proportionnel	
Chauffage	0 à 100 %
Refroidissement	0 à 100 %
Temps de dérivation T_D	0 à 512 x période d'échantillonnage P_E
Temps d'intégration T_I	0 à 512 x période d'échantillonnage P_E
Durée d'activation des sorties du régulateur	0 à 100 %
Période d'échantillonnage	minimum 800/960 ms pour un temps de conversion de voie de 50 ms/60 ms ; minimum 350/700 ms pour régulation de canal chauffant
Consignes 1 et 2	0 à 1600 °C selon le capteur
Exploitation de tolérance	0 à ± 255 °C autour de la consigne
Signalisation de défauts en cas de dérangement du côté capteur et/ou régulateur	

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	Format double Europe
Encombrement en largeur	1 $\frac{1}{3}$ EMS (20 mm)
Poids	0,3 kg environ

Conditions d'environnement

Température en service	0 à 55 °C
Température au stockage et au transport	-40 à +70 °C
Humidité relative	95 % maximum à 25 °C, sans condensation
Altitude de service	3500 m maximum

2 Montage

Attention ! Pour votre propre sécurité, respectez impérativement la consigne en page 2-14 !

2.1 Embrochage et débrochage de la carte

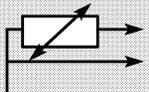
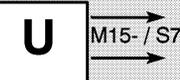
L'embranchage et le débrochage de la carte ne doivent s'effectuer que lorsque le châssis de base, les châssis d'extension et les capteurs sont hors tension. Autrement, les données sauvegardées sur la carte seraient perdues.

2.2 Raccordement des conducteurs de signaux et de l'alimentation

Les conducteurs de signaux se raccordent par l'intermédiaire des connecteurs de la face avant. Dans le cas de câbles blindés, la tresse de blindage est reliée à la partie métallisée du capot de connecteur. Le blindage doit être relié en nappe à la barre de blindage dans l'armoire.

Pour les câbles prééquipés destinés aux entrées analogiques et aux sorties TOR, reportez-vous au chapitre 4 du présent registre, intitulé "*Pièces de rechange*". Le raccordement + 24 V s'effectue au moyen d'un clip B 2,8 - 1 DIN 46247.

2.2.1 Entrées analogiques (connecteur mâle X3)

Voie d'entrée n°	Branchement M+	Broche n°	Branchement M-	Broche n°
0	M 0 +	1	M 0-	20
1	M 1 +	2	M 1-	21
2	M 2 +	3	M 2-	22
3	M 3 +	4	M 3-	23
4	M 4 +	5	M 4-	24
5	M 5 +	6	M 5-	25
6	M 6 +	7	M 6-	26
7	M 7 +	8	M 7-	27
8	M 8 +/S0 +	9	M 8- /S0 -	28
9	M 9 +/S1 +	10	M 9- /S1-	29
10	M 10 +/S2 +	11	M 10- /S2-	30
11	M 11 +/S3 +	12	M 11- /S3-	31
12	M 12 +/S4 +	13	M 12- /S4-	32
13	M 13 +/S5 +	14	M 13- /S5-	33
14	M 14 +/S6 +	15	M 15- /S6-	34
15		16		
ou	M15+ / S7+	17		
15		16		
	M15- / S7-	35		
	non branché	17		

La correspondance entre les entrées et les sorties est réalisée par l'intermédiaire de la structure de régulation paramétrée, en commençant par la sortie TOR 17.

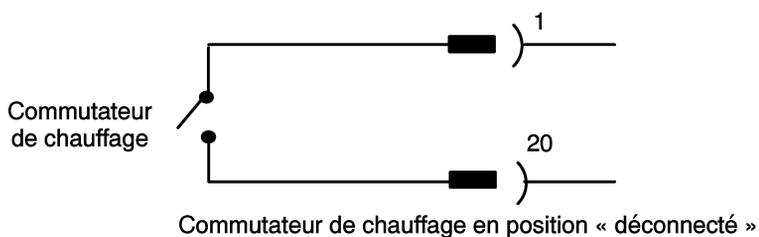
2.2.2 Sorties TOR (DA) et entrée TOR (DE) (connecteur femelle X4)

Fonction	Remarques	Broche n°	Fonction	Remarques	Broche n°
Entrée TOR E (commutateur de chauffage)	L- = niveau low ≡ régulateur arrêté L+ = niveau high ≡ régulateur en marche	1	L+ (unique- ment pour alimentation de l'entrée E)	Ne pas raccorder de charge. La broche 20 alimente le contact à la broche 1	20
DA 18(K)	Sortie du comparateur	19			
DA 17	Sorties de régulateur	18	L-		37
DA 16	Sorties de régulateur	17	L-		36
DA 15	Sorties de régulateur	16	L-		35
DA 14	Sorties de régulateur	15	L-		34
DA 13	Sorties de régulateur	14	L-		33
DA 12	Sorties de régulateur	13	L-		32
DA 11	Sorties de régulateur	12	L-		31
DA 10	Sorties de régulateur	11	L-		30
DA 9	Sorties de régulateur	10	L-		29
DA 8	Sorties de régulateur	9	L-		28
DA 7	Sorties de régulateur	8	L-		27
DA 6	Sorties de régulateur	7	L-		26
DA 5	Sorties de régulateur	6	L-		25
DA 4	Sorties de régulateur	5	L-		24
DA 3	Sorties de régulateur	4	L-		23
DA 2	Sorties de régulateur	3	L-		22
DA 1	Sorties de régulateur	2	L-		21

K = Sortie du comparateur

E = Entrée TOR

Exemple de mise en circuit pour l'entrée TOR E (interrupteur de chauffage) :



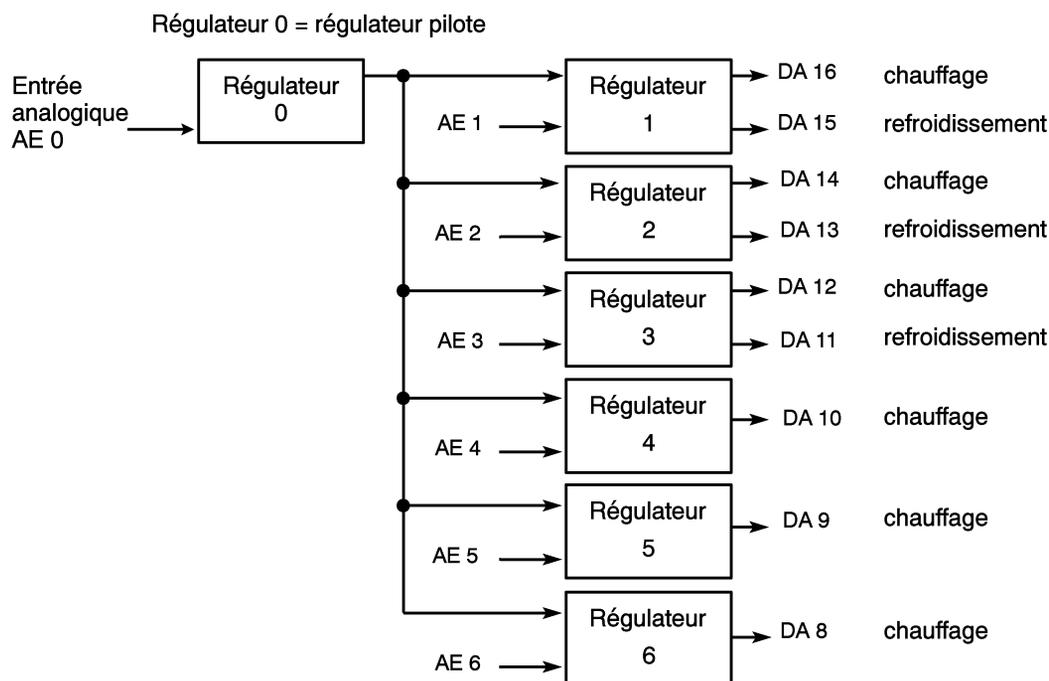
N'appliquez pas d'alimentation de la charge au niveau de la broche n° 20. Le raccordement sert uniquement à l'alimentation du contact à la broche n° 1. Dans le cas de l'automate S5-115U (carte placée dans le boîtier d'adaptation correspondant), les conducteurs raccordés aux contacts 21 à 37 doivent être reliés au potentiel de référence 0 V (barre M).

Selon le paramétrage des régulateurs à 2 ou à 3 échelons, les 17 sorties TOR sont affectées successivement (sans lacune) aux différents régulateurs. Le nombre de régulateurs utilisables dépend du nombre autorisé par les sorties TOR nécessaires (17 au maximum).

Exemple d'affectation de régulateurs

Hypothèse : Régulation en cascade souhaitée avec les régulateurs 1, 2 et 3 comme régulateurs à trois échelons et les régulateurs 4, 5 et 6 comme régulateurs à deux échelons ; tous les autres régulateurs sont désactivés.

L'affectation est alors la suivante :



Les autres entrées analogiques servent uniquement à la saisie des mesures ; les sorties TOR restantes sont inutilisées.

2.3 Emplacements



Attention

Les cartes de régulation de température 6ES5 244-3AA13, 6ES5 244-3AA21 ou 6ES5 244-3AA22 ne doivent être montées que dans des emplacements avec tension de sauvegarde.

En cas de montage à des emplacements non sauvegardés, la carte risque de prendre des états indéfinissables.

L'utilisation de la carte IP 244 dans l'automate S5-115U s'accompagne impérativement de l'emploi des versions suivantes des alimentations :

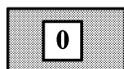
6ES5 951-7LB14	à partir de la version 6
6ES5 951-7LD12	à partir de la version 2
6ES5 951-7NB13	à partir de la version 3
6ES5 951-7ND12	à partir de la version 4
6ES5 951-7ND21	à partir de la version 3
6ES5 951-7ND31	à partir de la version 2

L'utilisation d'un boîtier d'adaptation est également obligatoire (pour les références, consultez le catalogue).

Pour les emplacements autorisés dans les automates et les châssis d'extension (EG) respectifs, reportez-vous aux instructions correspondantes ou consultez les trois tableaux suivants (situation mai 1990).

Automate S5-115U et châssis d'extension

CR700-OLA	PS	CPU	0	1	2	3	IM							
CR700-OLB	PS	CPU	0	0	1	2	3	3	IM					
CR700-1	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM				
CR700-2	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM				
CR700-3	PS	CPU	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	6	IM
ER701-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	IM				
ER701-2	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM				
ER701-3	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM				



Utilisation possible

Automates S5-135U, S5-155U et châssis d'extension

Emplacement	3	11	19	27	35	43	51	59	67	75	83	91	99	107	115	123	131	139	147	155	163	
ZG 135U			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
ZG 155U			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
EG 183U																						
EG 184U																						
EG 185U		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
EG 186U			■		■		■		■		■		■		■							
EG 187U																						



Utilisation possible



Utilisation possible uniquement après modification du réglage de cavaliers sur la platine bus

Vous ne devez pas utiliser la carte IP dans le châssis d'extension si vous employez le module d'interface IM 307/317.

2.4 Câblage entre l'automate et l'installation

Lors du câblage de l'installation (c'est-à-dire lors du câblage entre l'automate et la machine ou le système réglé), il convient de procéder comme indiqué ci-après. Les figures suivantes illustrent le cas d'une presse à injection pour matières plastiques.

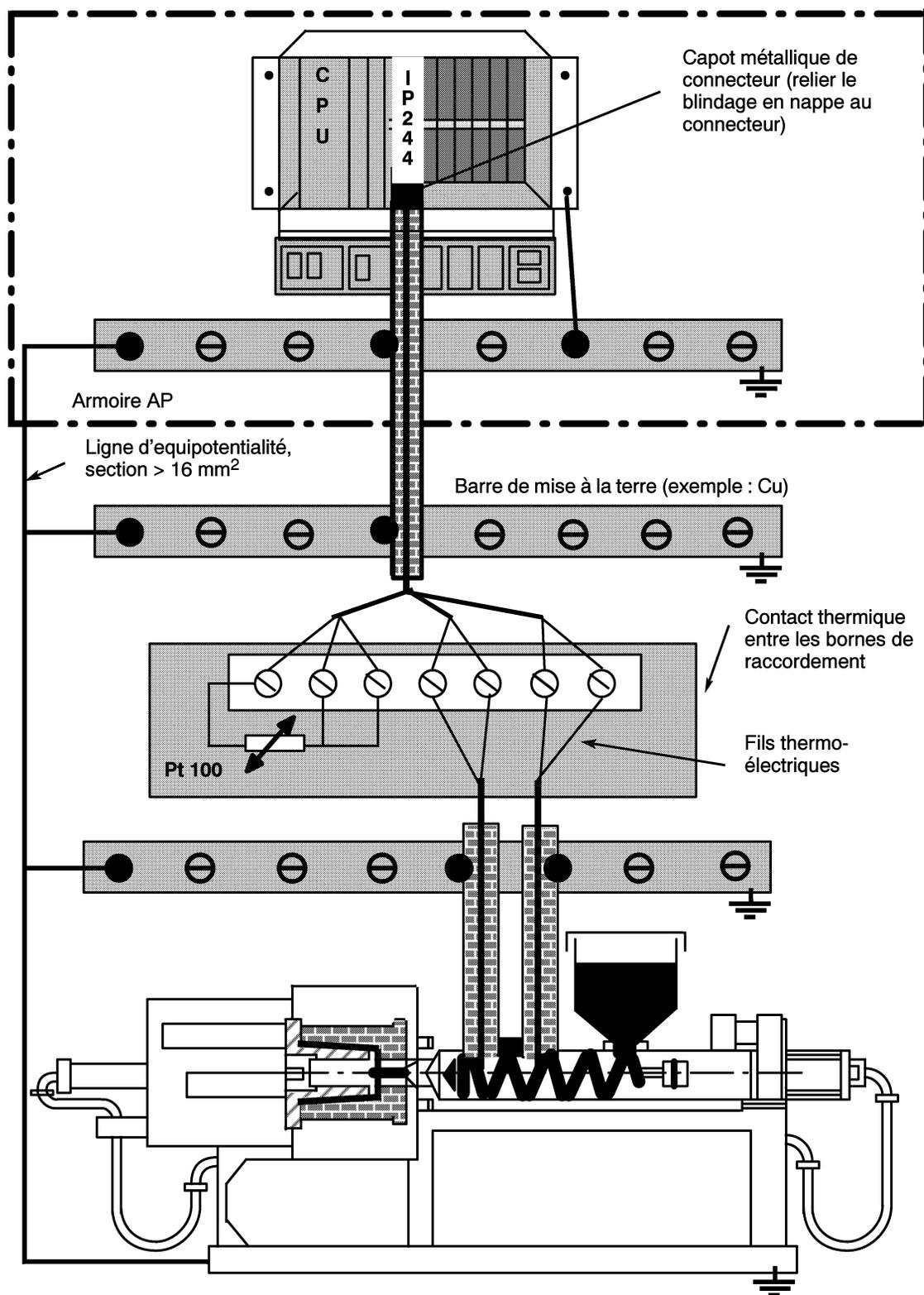


Figure 2-4 Câblage entre l'automate et l'installation ; exemple 1

La transition entre les fils thermoélectriques et les fils en cuivre s'effectue à l'extérieur de l'armoire de l'automate.

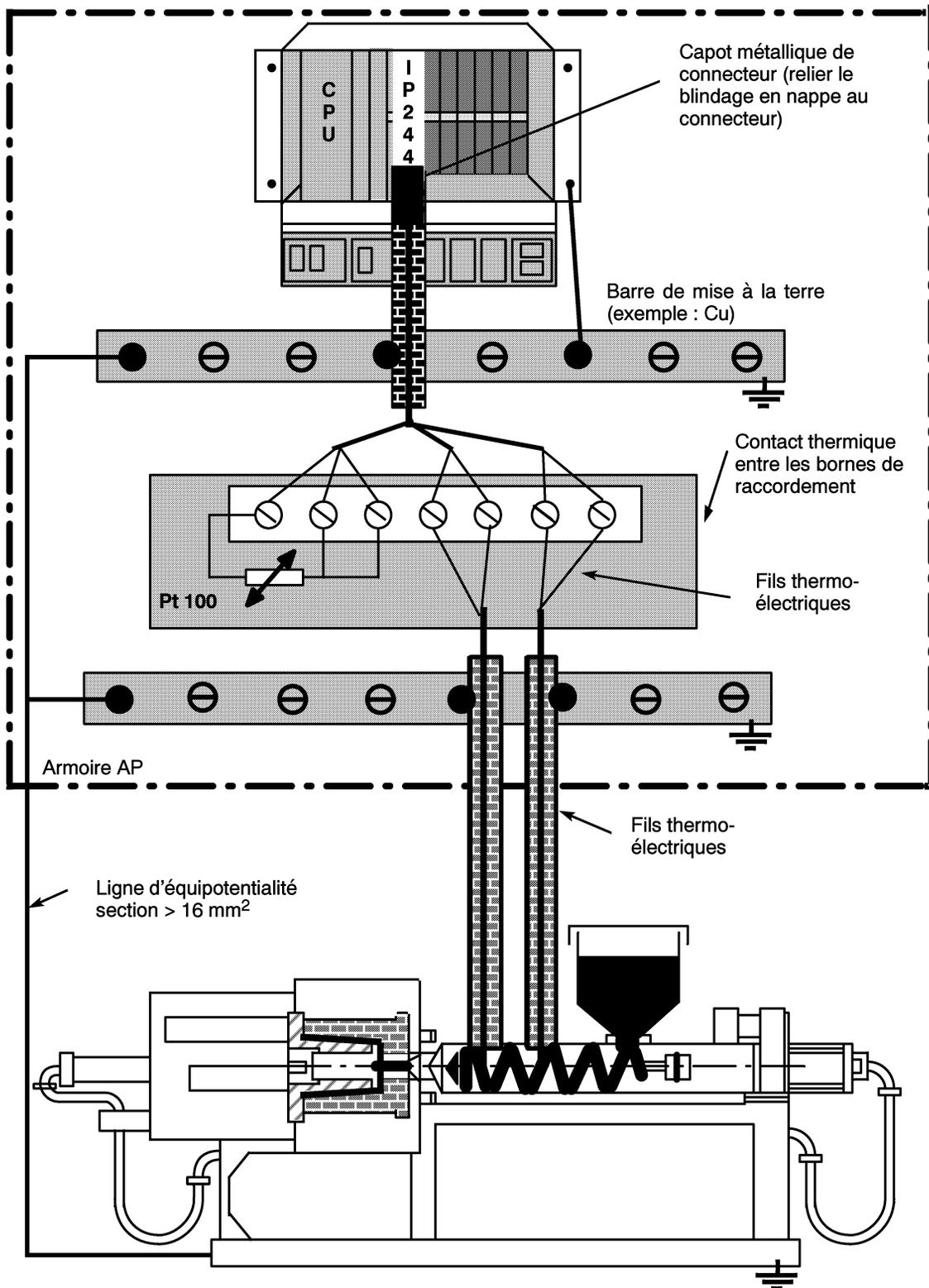


Figure 2-5 Câblage entre l'automate et l'installation ; exemple 2

La transition entre les fils thermoélectriques et les fils en cuivre s'effectue à l'intérieur de l'armoire de l'automate.

3 Utilisation

3.1 Configuration et raccordement des entrées analogiques

Les signaux analogiques se raccordent par l'intermédiaire du connecteur X3 en face avant. La carte dispose de 16 entrées différentielles protégées contre les surtensions.

Des cavaliers permettent de commuter la sensibilité d'entrée des entrées analogiques :

- 0 à 51,2 mV pour tensions thermométriques (état à la livraison)
- 0 à 512 mV pour les valeurs générales d'entrée de tension.

Ceci s'applique à toutes les entrées analogiques.

Les entrées analogiques non utilisées seront court-circuitées et reliées au potentiel de référence M pour éviter l'induction de parasites.

3.1.1 Schéma d'entrée des voies 0 à 12 pour le raccordement de thermocouples (0 à 51,2 mV = résolution de 2048 unités)

Si le thermocouple est à potentiel référencé à la masse (non isolé), la différence de potentiel U_{CM} ne doit pas excéder 1 V crête à crête.

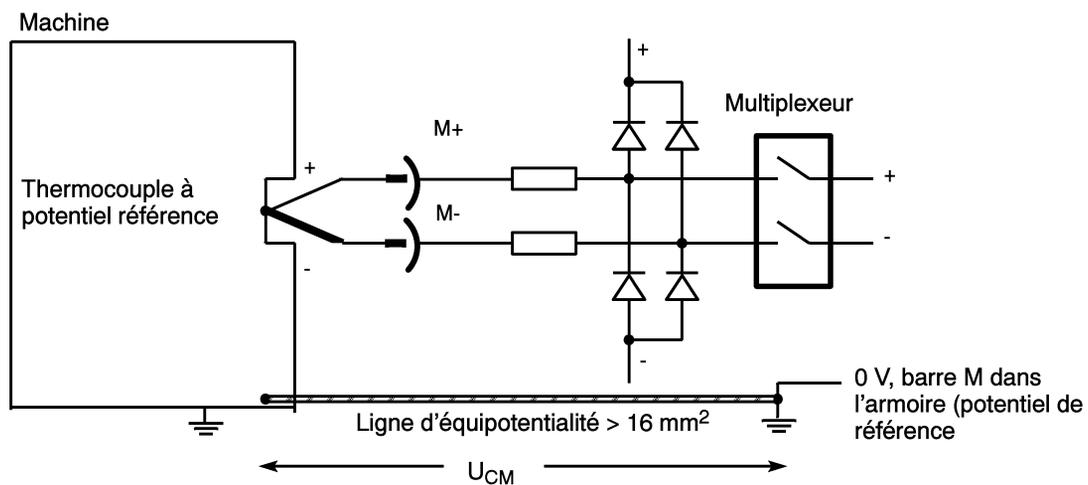


Figure 2-6 Schéma d'entrée pour thermocouple à potentiel référencé à la masse

Si le thermocouple est à potentiel flottant, le pôle négatif doit être relié à la barre M dans l'armoire (potentiel de référence) suivant un trajet aussi court que possible.

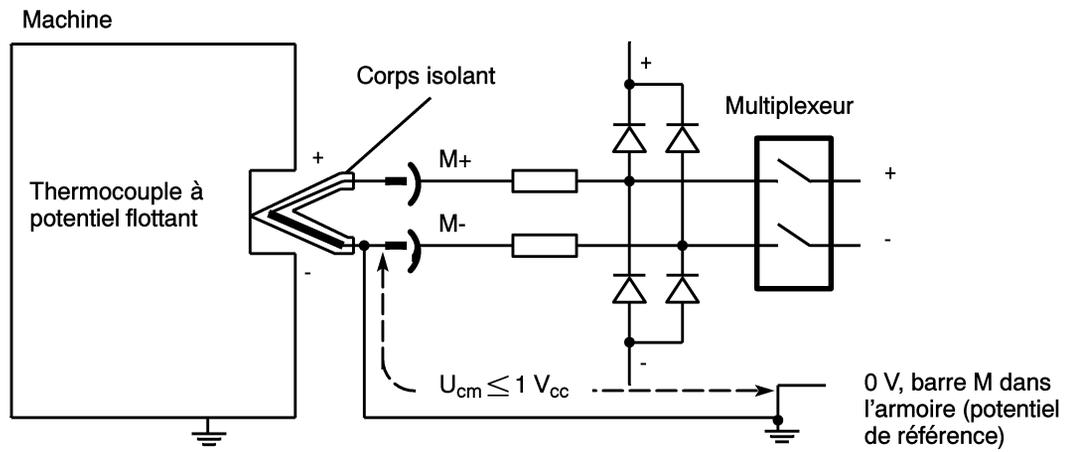


Figure 2-7 Schéma d'entrée pour thermocouple à potentiel flottant

3.1.2 Schéma d'entrée des voies 13 et 14 pour le raccordement de transducteurs de mesure (0 à 20,48 V = résolution de 2048 unités)

Les résistances R_V et R_S sont montées en amont des entrées et servent de diviseurs de tension (400:1). La plage de signal va ainsi de 0 à 20,48 V. D'autres plages de signal imposent l'utilisation d'autres diviseurs de tension.

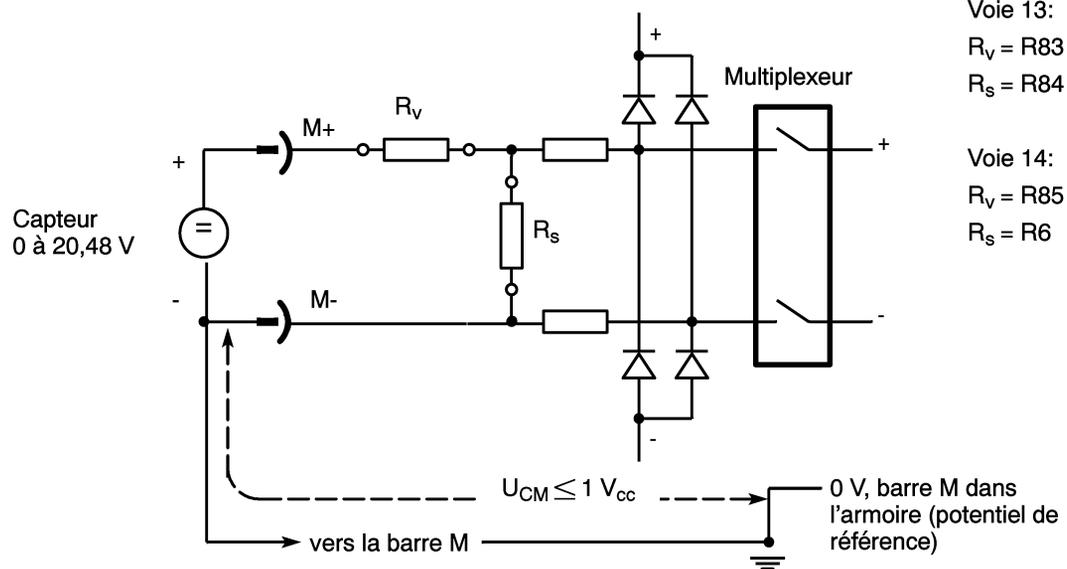


Figure 2-8 Raccordement de capteurs à potentiel flottant 0 à 20,48 V

3.1.3 Schéma d'entrée pour la voie 15 (voie de compensation)

La voie 15 est prévue pour le raccordement d'une sonde thermométrique à résistance Pt 100 en montage 3 fils. La sonde Pt 100 permet de mesurer la température de soudure froide. Pour ce faire, la sonde thermométrique à résistance Pt 100 doit être mise en contact thermique avec les bornes où s'effectue la transition entre les fils thermoélectriques et les fils en cuivre. Les valeurs de mesure appliquées aux régulateurs correspondent aux valeurs de température déterminées par les thermocouples des voies 0 à 12 corrigées de la valeur de température de la soudure froide.

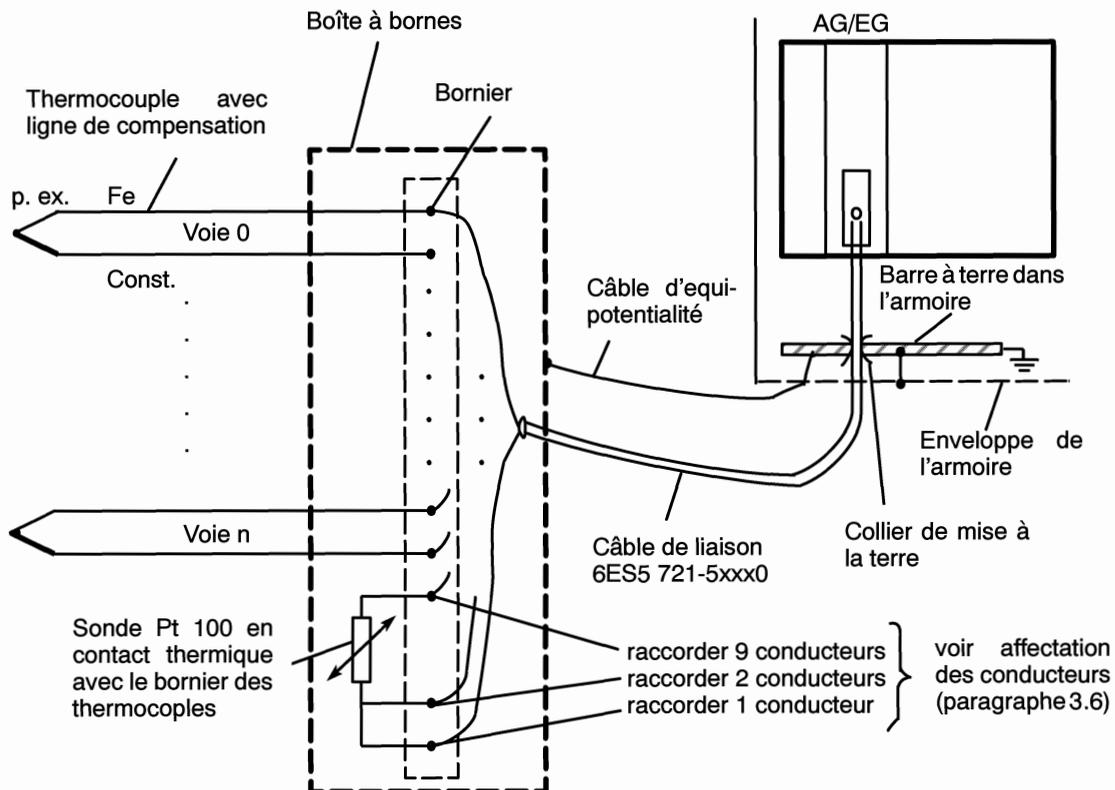


Figure 2-9 Agencement des thermocouples et de la sonde Pt 100 pour la compensation

Lors du raccordement du compensateur Pt 100, prévoyez une section de câble suffisamment importante pour le raccordement au contact 16 ($\geq 1 \text{ mm}^2$), ou bien raccordez 9 conducteurs en cas d'utilisation du câble de liaison 6ES5 721-5xx0.

Le pont est ajusté en usine à $0\text{ °C} = 0\text{ mV}$. En cas d'utilisation d'un câble de raccordement blindé à 3 conducteurs de section $3 \times 1,5\text{ mm}^2$, l'erreur d'équilibrage est inférieure à $1,5\text{ °C}$ pour une longueur de câble de 50 mètres.

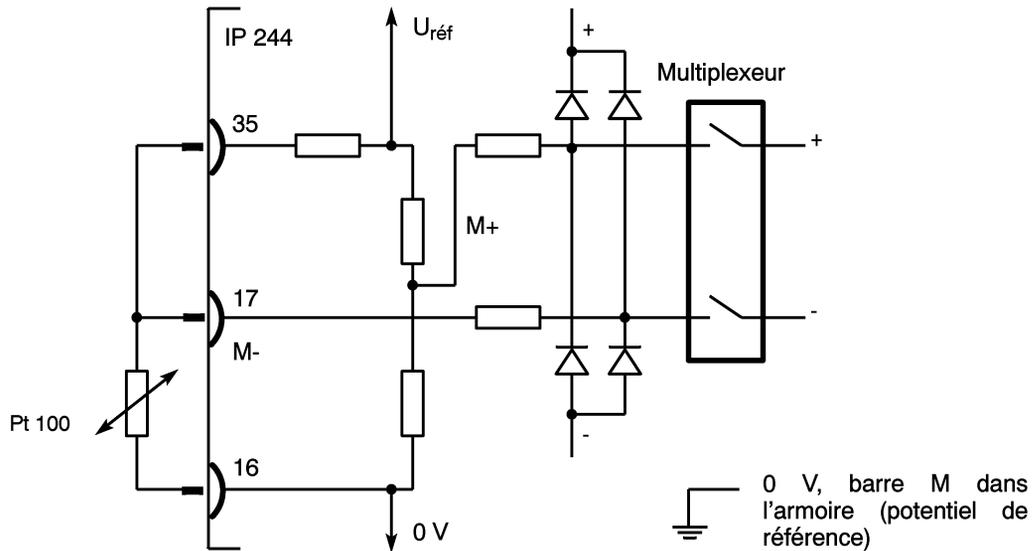


Figure 2-10 Raccordement d'une sonde thermométrique Pt 100 pour la compensation de la température de soudure froide

La liaison de la sonde PT 100 à la broche 16 doit être câblée et ne doit pas être mise à la terre (pour éviter une boucle de la masse, qui entraînerait une altération des valeurs de mesure).

3.1.4 Utilisation de la carte avec des capteurs résistifs (Pt 100)

En mode Pt 100, la carte de régulation de température ne peut plus fonctionner qu'avec un maximum de 8 voies. L'alimentation des capteurs est assurée depuis la carte par l'intermédiaire de S+ S-.

Le raccordement s'effectue en montage 4 fils. Un fonctionnement mixte avec des thermocouples ou une combinaison avec saisie du courant de chauffage et fonction spéciale n'est pas possible.

Pour la saisie de signaux de capteurs résistifs, il convient de prendre les mesures suivantes :

- Passage de la sensibilité d'entrée à 512 mV/1024 mV (via X8, X9)
- Suppression des diviseurs de tension des voies 13 et 14 et mise en place par soudure de straps pour la résistance en série (R83 à R86, straps pour R83 et R85)
- Passage de la voie 15 du mode compensation au mode entrée normale (via X8, X9).

La configuration nécessaire de raccordement de la carte est décrite au point 3.4. Le raccordement pour des capteurs résistifs est présenté dans la figure suivante.

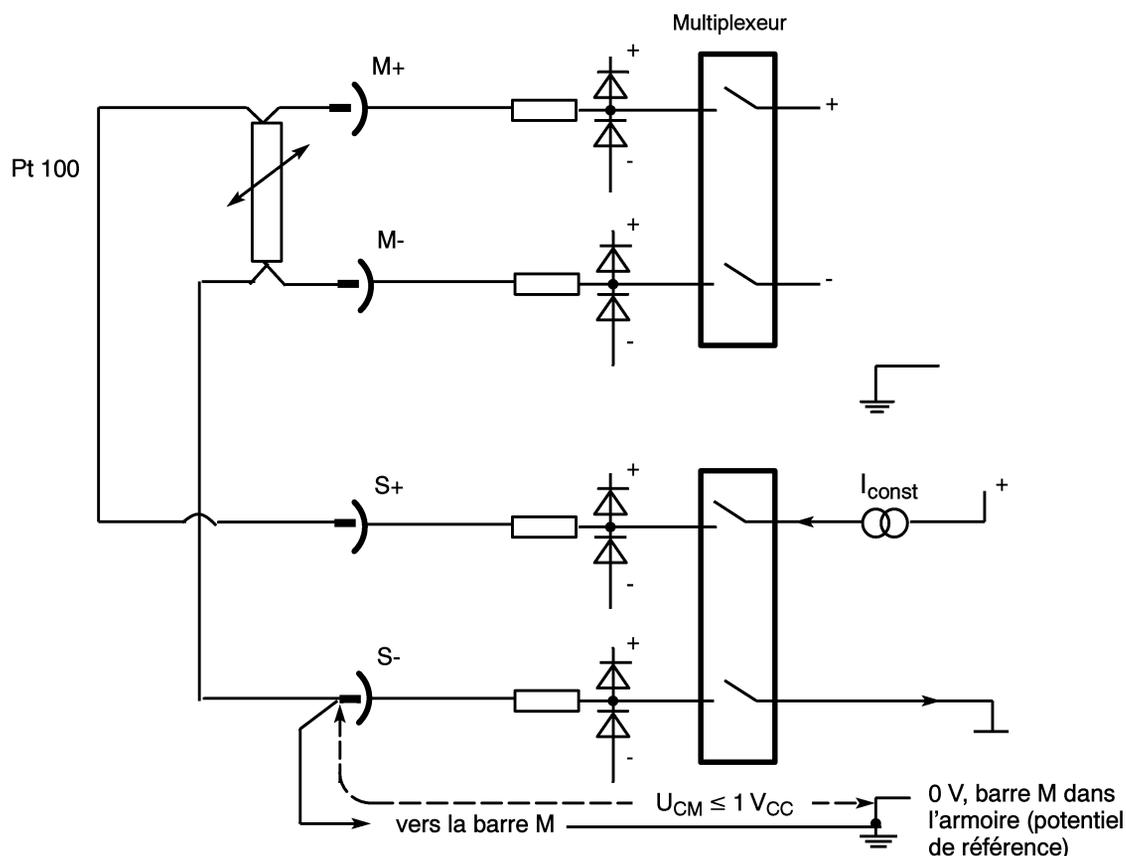


Figure 2-11 Raccordement pour capteurs résistifs

La liaison entre S- et la barre M est nécessaire pour respecter la différence de potentiel U_{CM} de 1 V_{CC} à C maximum.

En cas d'utilisation de sondes Pt 100, la DEL du comparateur clignote, car la voie 13, détournée de sa fonction première, est transformée en sortie de courant.

3.1.5 Configuration des entrées analogiques 0 à 6

Les voies 0 à 6 permettent le raccordement de capteurs présentant une gamme de tension de sortie de 51,2 mV pour les tensions thermoélectriques ou de 512 mV pour les applications générales.

3.1.6 Configuration des entrées analogiques 7 à 14 (15)

Les voies d'entrée 7 à 14 (15) comportent, sur le circuit imprimé, des cosses à souder permettant le montage de shunts pour la mesure de courants ou de résistances de division de tension pour la mesure de tensions. A la livraison, les voies 13 et 14 de la carte sont munies d'un diviseur de tension 1:400 délivrant, avec la sensibilité de 51,2 mV du CAN, une tension d'entrée de 20,48 V.

Pour modifier la plage d'entrée par rapport à la configuration livrée, suivez les indications ci-après.

Il convient de noter que la sensibilité du CAN ne peut être définie que pour l'ensemble de la carte et que la sensibilité nécessaire pour les voies 0 à 6 est également déterminante pour les voies 7 à 14 (15). Pour le montage des résistances calculées, le strap monté en usine pour R_V des voies 7 à 12 doit être retiré.

Pour la tension d'entrée voulue (U_E), le rapport de division des résistances se calcule comme suit :

$$\frac{U_E \text{ [mV]}}{\text{Sensibilité CAN [mV]}} = \frac{R_V + R_S}{R_S} \quad \begin{array}{l} R_S = 5 \text{ kohms} \\ R_V + R_S = 100 \text{ kohms} \end{array}$$

Exemple : $U_E = 10,24V$; sensibilité du CAN = 512 mV : $R_p = 2,5 \text{ kohms}$

$$R_V = R_S \times \frac{U_E}{\text{sensibilité CAN}} - R_S$$

$$R_V = 2,5 \times 20 - 2,5 = 47,5 \text{ kohms}$$

Utilisez des résistances à couche métallique de 0,25 watt, tolérance 0,1 %, $CT \leq 50 \times 10^{-6}$.

Pour des **courants d'entrée** (par exemple, raccordement de transducteurs de mesure 0 à 20 mA), il est nécessaire de monter un strap pour R_V . La résistance nécessaire R_S se calcule comme suit :

$$R_S = \frac{\text{sensibilité CAN [V]}}{I_N \text{ [A]}} \quad R_S = 25 \text{ ohms}$$

Exemple : $I_N = 20,48 \text{ mA}$; sensibilité du CAN = 512 mV

$$R_S = \frac{0,512}{0,02048} = 25 \text{ ohms}$$

Résistance à couche métallique de 0,25 watt, tolérance 0,1 %, CT inférieur ou égal à 50×10^{-6} .

Un montage mixte comportant des entrées de courant et des entrées de tension n'est judicieux que pour la valeur de sensibilité du CAN de 512 mV.

Modification de l'entrée Pt 100 (voie 15)

Le débrogage des cavaliers X8/9-X9/9 et X8/10-X9/10 permet de transformer l'entrée Pt 100 en une entrée de tension ou de courant. La détermination de Rv (R226) et de Rs (R227) s'effectue comme décrit précédemment (voir également paragraphe 3.4).

3.1.7 Surveillance de rupture de fils

En cas d'utilisation de thermocouples, les entrées analogiques 0 à 12 et 15 font l'objet d'une surveillance de rupture de fils.

Pour ce faire, un courant de contrôle est brièvement injecté dans la boucle de mesure, puis contrôlé.

Pour un bon fonctionnement, les résistances de source des capteurs doivent être inférieures à 1 kohm. Une mise à la terre unilatérale des capteurs est nécessaire (voir paragraphe 3.1).

Suivant le paramétrage, il est ainsi possible d'activer un programme de secours et de commuter sur un thermocouple de remplacement, sur une sonde Pt 100 de remplacement ou sur un capteur.

La surveillance de rupture de fil est automatiquement désactivée lors de l'arrêt de la linéarisation des caractéristiques.

3.2 Sorties TOR et voie du comparateur

3.2.1 Sorties TOR

Pour la délivrance des grandeurs de réglage, on dispose de 17 sorties protégées contre les perturbations par conduction et contre les courts-circuits. L'état des étages de sortie est indiqué par les diodes électroluminescentes (DEL) en face avant. Pour le brochage du connecteur femelle X4, consultez le paragraphe 2.2.2.

L'application de la tension d'alimentation 5 V provoque l'actionnement passager des sorties de régulateur. Par suite de l'inertie des circuits de chauffage et des contacteurs, l'allumage fugitif des DEL est toléré.

Si un ou plusieurs étages de sortie débitent sur un court-circuit, un témoin de signalisation groupée de court-circuit (DEL rouge) s'allume en face avant (voir figure 2-1).

3.2.2 Voie du comparateur

Afin de permettre une surveillance de dépassement de seuil, un comparateur est relié parallèlement à l'entrée analogique 13 et délivre son signal de sortie sur la sortie TOR 18 (K).

Le signal appliqué à l'entrée analogique 13 est amplifié par un amplificateur différentiel, puis comparé au signal qui est imposé comme seuil par le microprocesseur et transmis au comparateur par un convertisseur numérique-analogique.

Lorsque la tension d'entrée de la voie 13 dépasse le seuil imposé par le microprocesseur (avec une résolution de 10 bits), la sortie TOR 18 (K) est mise à «1».

En mode Pt 100, la voie du comparateur est inactive.

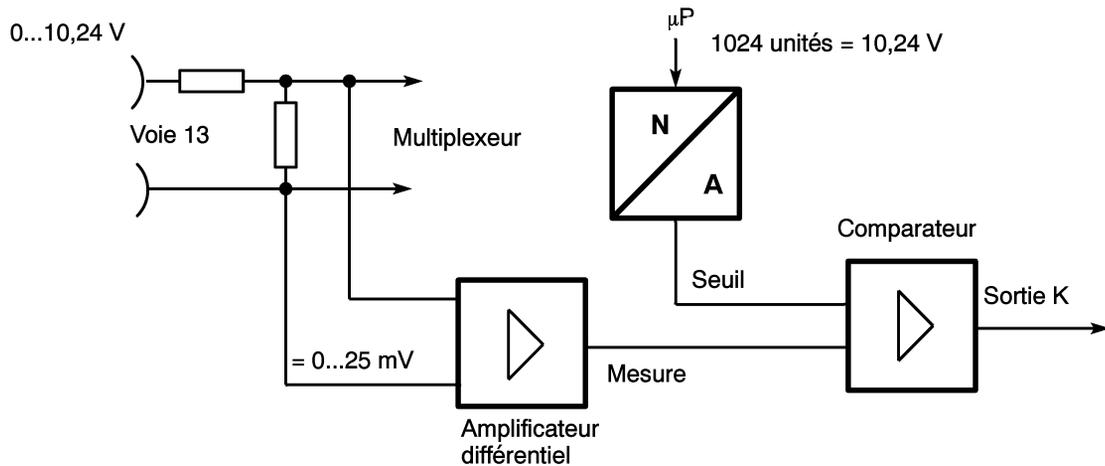


Figure 2-12 Fonctionnement de la voie du comparateur

3.3 Interface avec l'unité centrale (CPU)

La transmission de données vers la CPU s'effectue conformément aux spécifications de bus pour les systèmes SIMATIC S5. La carte de régulation de température occupe 32 octets dans l'espace d'adresses de la CPU. L'écriture d'un numéro de télégramme (0 à 63) permet de transférer 64 télégrammes de blocs de données de 31 octets chacun de la carte vers la CPU ou inversement (voir la structure des télégrammes). Il est possible de transférer 64 télégrammes différents. Pour le transfert de paramètres ou de mesures, on dispose donc de 2 048 octets dans la RAM de transfert sur la carte.

Le bloc fonctionnel FB 162 est disponible pour paramétrer et desservir la carte IP 244.

Pour le codage d'adresse, on peut passer du bus S5 (PESP' + 8 lignes d'adresses) à PESP + 12 lignes d'adresses, au moyen du commutateur multiple J77. Le transfert de données peut s'effectuer pour S5 avec des instructions sur octet ou sur mot. Entre octets de poids fort et octets de poids faible, il n'y a pas d'ordre à respecter.

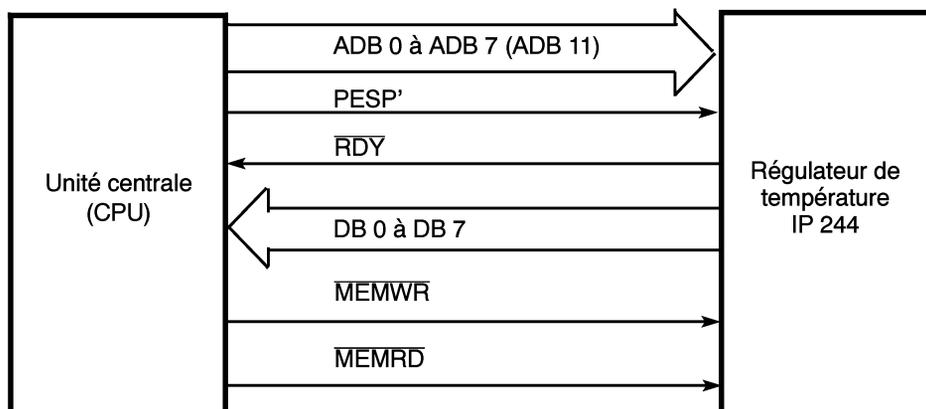


Figure 2-13 Transmission des signaux

3.4 Cavaliers, commutateurs et résistances Rv et Rs

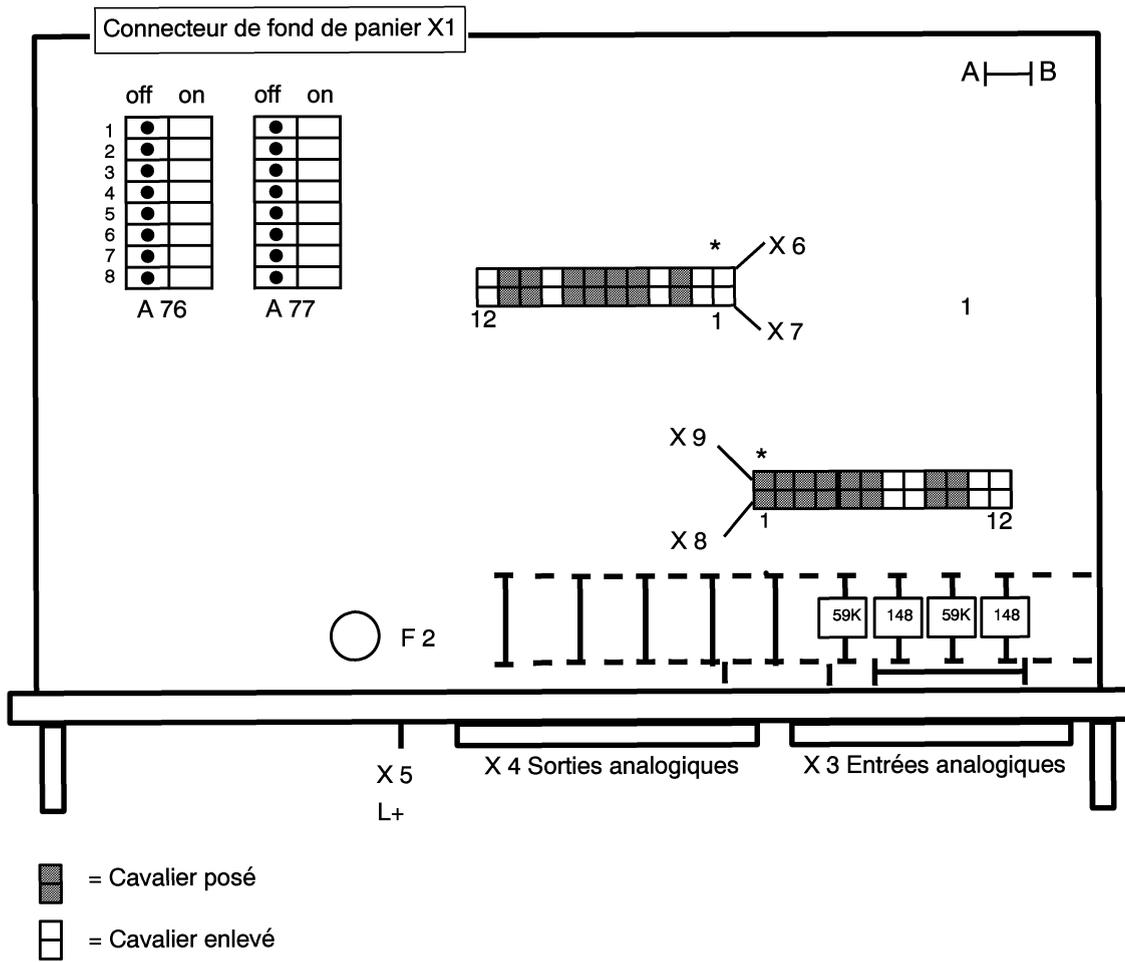


Figure 2-14 Etat à la livraison (saisie de tensions thermoélectriques, 51,2 mV)

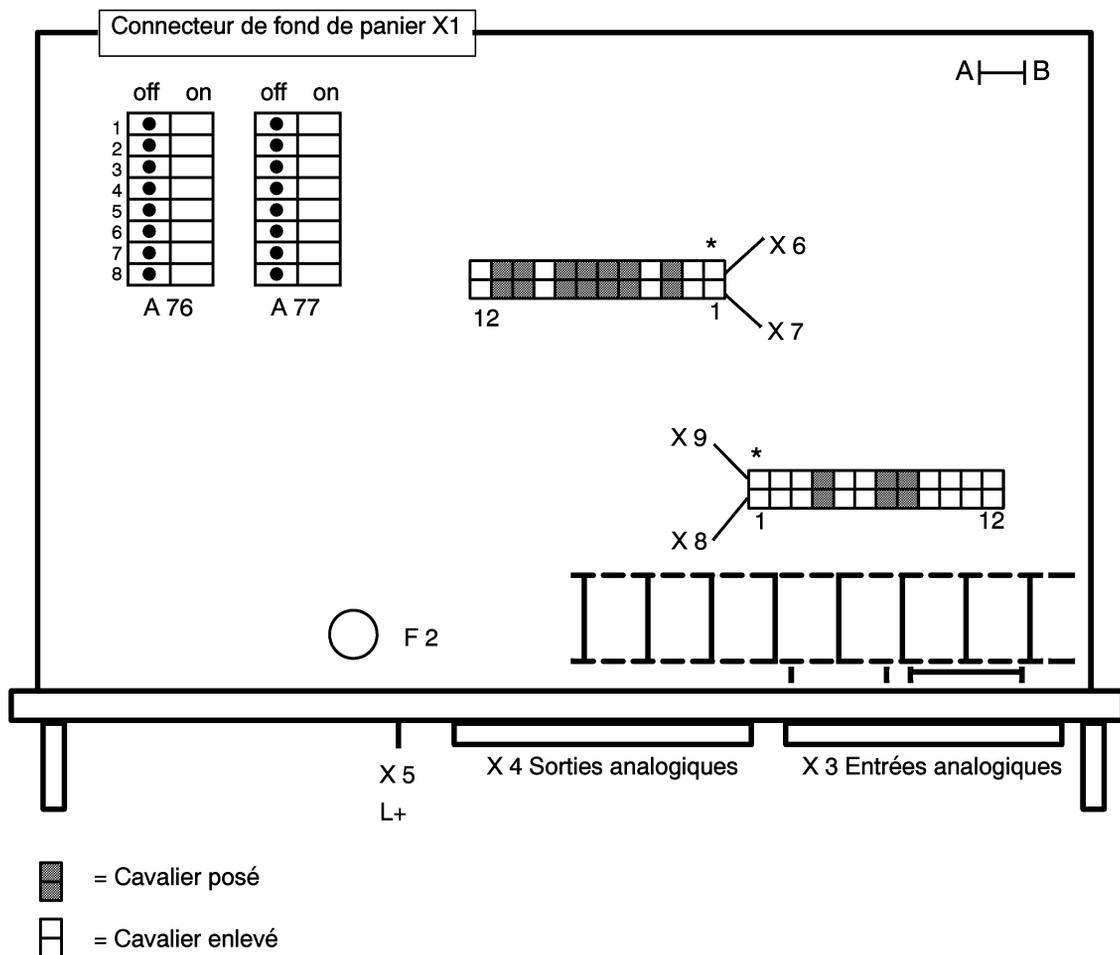


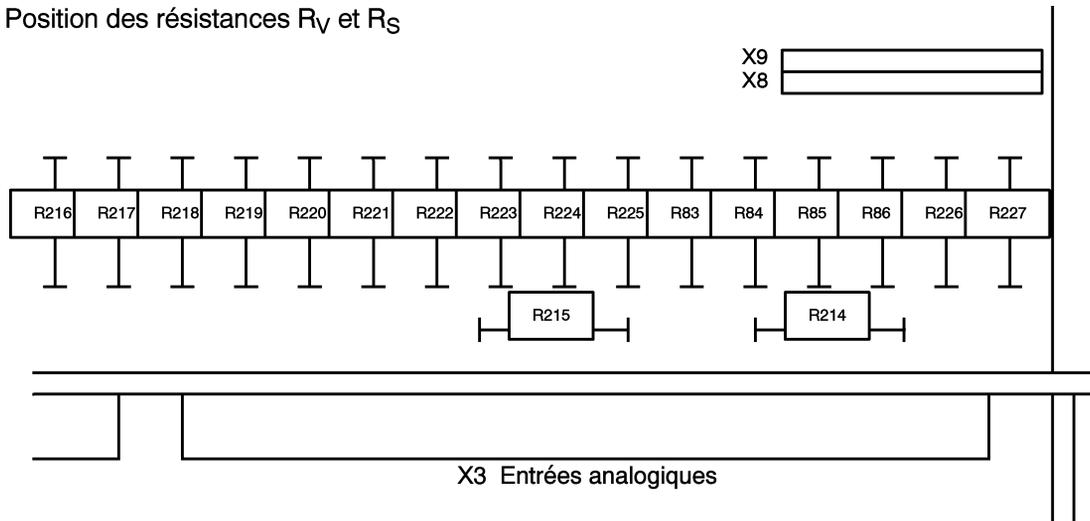
Figure 2-15 Etat de la sonde thermométrique à résistance Pt 100

X1	Connecteur de fond de panier
X3	Connecteur frontal pour entrées analogiques
X4	Connecteur frontal pour sorties TOR
X5	Raccordements pour tension d'alimentation de la charge L+
F2	Fusible pour sorties TOR (tension d'alimentation de la charge L+)
A76	Adresse de la carte ADB 8-11 (commutateur DIL), voir paragraphe 3.4.1
A77	Adresse de la carte ADB 5-7 (commutateur DIL), voir paragraphe 3.4.1
X6/7	Cavaliers, voir page suivante en haut
X8/9	Cavaliers, voir page suivante en bas
A-B	Le strap doit être soudé (uniquement à des fins de tests)

Signification des cavaliers

X 6 / X 7	enlevé	posé		
1 ○ ○ 1		Cavalier C	non affecté	
2 ○ ○ 2		Cavalier D	voir paragraphe 3.4.2	
3 ○ ○ 3				Choix de la période d'intégration 20 ms/16 2/3 ms, voir paragraphe 3.4.3
4 ○ ○ 4				
5 5		(*)	Points de test (doivent être posés)	
6 6		(*)	Points de test (doivent être posés)	
7 7		(*)	Points de test (posé = 64 télégrammes)	
8 8		(*)	Points de test (doivent être posés)	
9 ○ ○ 9	(*)		Disposition standard 244-3AA22	
10 10		(*)	Disposition standard 244-3AA22	
11 11		(*)	Disposition standard 244-3AA22	
12 ○ ○ 12	(*)		non affecté	
X 8 / X 9	enlevé	posé	Disposition à la livraison	Configuration utilisateur
1 ○ ○ 1				
2 ○ ○ 2				
3 ○ ○ 3				
4 ○ ○ 4			posé = pas de prise en compte de BASP	
5 ○ ○ 5				
6 ○ ○ 6				
7 ○ ○ 7				
8 ○ ○ 8				
9 ○ ○ 9				
10 ○ ○ 10				
11 ○ ○ 11			non affecté	
12 ○ ○ 12			non affecté	

(*) Cette configuration est nécessaire pour un bon fonctionnement et ne doit pas être modifiée (points de mesure pour le contrôle de la carte). Le strap A-B (pour le test) doit être soudé (voir figures 2-14 et 2-15).

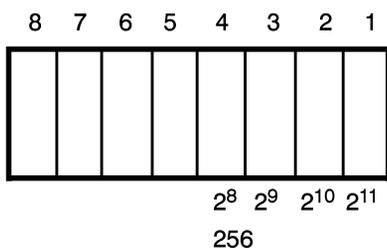
Position des résistances R_V et R_S Affectation des résistances R_V et R_S

Voie corresp.	R_V	R_S	Etat à la livraison : configuration pour utilisation de thermocouples avec Pt 100 de compensation à trois fils		Configuration pour Pt 100 en montage 4 fils		Configuration pour application générale	
			R_V	R_S	R_V	R_S	R_V	R_S
7	R214	R215	0 Ω	n. a.	0 Ω	n. a.	librement sélectionnable selon l'application (voir paragraphe 3.1.6)	
8	R216	R217	0 Ω	n. a.	0 Ω	n. a.		
9	R218	R219	0 Ω	n. a.	0 Ω	n. a.		
10	R220	R221	0 Ω	n. a.	0 Ω	n. a.		
11	R222	R223	0 Ω	n. a.	0 Ω	n. a.		
12	R224	R225	0 Ω	n. a.	0 Ω	n. a.		
13	R83	R84	59 k Ω	148 Ω	0 Ω	n. a.		
14	R85	R86	59 k Ω	148 Ω	0 Ω	n. a.		
15	R226	R227	n. a.	n. a.	0 Ω	n. a.		

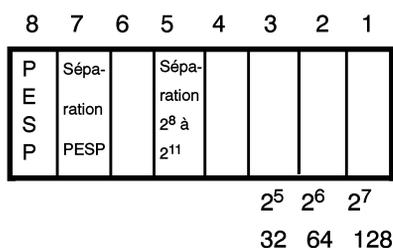
n. a. = non affecté

3.4.1 Réglage de l'adresse de la carte

Chaque carte de régulation IP 244 nécessite 32 adresses pour la transmission des paramètres nécessaires. On règle seulement l'adresse de début de la carte. Grâce au décodage interne, les 31 adresses suivantes sont alors réservées et donc indisponibles pour d'autres cartes. Les adresses peuvent ainsi être réglées par pas de 32.



Commutateur DIL A 76
pour ADB 8 à 11

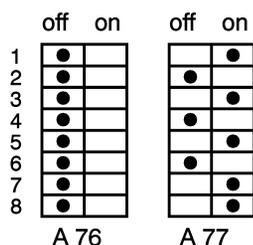


Commutateur DIL A 77
pour ADB 5 à 7

Zone de périphérie	Commutateur A 77			Commutateur A 76		Adresse de la carte		Paramètre d'adresse pour FB 162
	N°	EG	ZG	EG	ZG	Réglage	Plage	
Zone Q S5-135U S5-155U S5-115U (CPU 945) EG seulem.	5 7 8	off on on	on on on	2^8 à 2^{11} = off	2^8 = on 2^9 à 2^{11} = off	via A 77	0 à 224	0
Zone P Tous les AP	5 7 8	off on on	on on on	2^8 à 2^{11} = off	2^8 à 2^{11} = off	via A 77	128 à 224	1
Zone ABS S5-115 U	5 7 8	on on off	on on off	2^8 à 2^{11} = off	2^8 à 2^{11} = off	via A 77	0 à 224	2

Exemple :

La carte de régulation de température doit avoir l'adresse de début $n = 160$ dans la zone P dans l'appareil de base (ZG). Le réglage des commutateurs doit être le suivant :



La carte suivante peut alors être réglée à partir de l'adresse 192 ($160 + 32$).

3.4.2 Réglage du temps de conversion

Les entrées analogiques de la carte IP 244 permettent le raccordement de thermocouples, de capteurs résistifs et d'autres capteurs pour des applications générales.

Le réglage du temps de conversion du convertisseur analogique-numérique permet de définir sous forme d'unités de codage la résolution des signaux d'entrée analogiques.

Le cavalier D sur le socle X6/X7 permet de sélectionner le temps de conversion pour chaque voie.

En mode Pt 100, le cavalier D est inopérant. Dans ce mode, le temps de conversion est réglé à demeure sur 80 ms (0 à 1024 mV = 4096 unités).

		Cavalier D (X6/X7), (2-2)		Temps de conversion et résolution			
	12	X6	1	posé	60 ms	= 0 à 51,2 mV (voie 0 à 12) = 0 à 20,48 V (voie 13/14) = 0 à 2048 unités	ou 0 à 512 mV selon la configuration
				enlevé	50 ms	= 0 à 25,6 mV (voie 0 à 12) = 0 à 10,24 V (voie 13/14) = 0 à 1024 unités	ou 0 à 256 mV selon la configuration

Pour la fonction spéciale « saisie de mesure au niveau des voies 13 et 14 », le temps de conversion est réglé à demeure sur 55 ms. Pour les temps de conversion sélectionnables et avec les thermocouples ou capteurs résistifs utilisables, on obtient à partir de la tension de capteur les températures maximales suivantes pour la définition de la consigne :

Temps de conversion Type de capteur	50 ms Cavalier D enlevé		55 ms Fonction spéciale		60 ms Cavalier D posé		80 ms Mode Pt 100	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
Type L	450	842	675	1247	700	1292	-	-
Type J	450	842	675	842	700	1292	-	-
Type K	600	1112	900	1652	1200	2192	-	-
Type S	1600	2912	1600	2912	1600	2912	-	-
Type R	1740	3100	1740	3100	1740	3100	-	-
Pt 100	-	-	-	-	-	-	830	1526

Les valeurs réelles maximales pouvant être introduites sont indiquées dans le tableau suivant.

Temps de conversion Type de capteur	50 ms Cavalier D enlevé		55 ms Fonction spéciale		60 ms Cavalier D posé		80 ms Mode Pt 100	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
Type L	460	861	678	1254	878	1612	-	-
Type J	467	874	688	1270	889	1632	-	-
Type K	616	1141	926	1700	1265	2310	-	-
Type S	3063	5547	3063	5547	3063	5547	-	-
Type R	2100	3812	2100	3812	2100	3812	-	-
Pt 100	-	-	-	-	-	-	850	1562

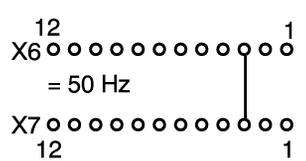
Pour les caractéristiques des thermocouples, reportez-vous aux normes CEI 584 ou DIN 43710. Pour les caractéristiques de la sonde Pt 100, reportez-vous à la norme DIN 43760. Les caractéristiques des capteurs utilisables sont linéarisées de manière interne par l'intermédiaire du microprogramme. La sélection des capteurs s'effectue par le biais du paramétrage (voir registre 4 du présent manuel).

Les valeurs maximales pouvant être introduites sont affichées en cas de rupture de fil.

3.4.3 Réglage de la période d'intégration

La période d'intégration peut être sélectionnée de manière à assurer une réjection maximale des perturbations aux fréquences secteur 50 ou 60 Hz.

X6/X7		
3-3	4-4	Période d'intégration
x		20 ms (réjection des perturbations à 50 Hz)
	x	16 ² / ₃ ms (réjection des perturbations à 60 Hz)



3.4.4 Exploitation de BASP

L'utilisateur a la possibilité d'exploiter le signal BASP ou de désactiver cette exploitation par l'intermédiaire du cavalier X8/4-X9/4. Lorsque BASP = 1, les sorties sont désactivées.

Si le signal BASP n'est pas exploité, le passage de la machine à un état de fonctionnement sûr en cas d'erreur doit être garanti par des mesures ou des dispositifs externes (voir aussi CEI 204-1). Lorsque la CPU S5 est à l'état d'arrêt (STOP), elle ne peut plus réagir aux messages d'erreur de l'IP (par exemple, valeur de mesure trop élevée, dépassement du temps de cycle, etc.).

3.5 Brochage

Connecteur de fond de panier 1

	d	b	z
2		0 V	+5 V
4	UBAT	PESP	
6		ADB 0	CPKL
8		ADB 1	MR
10		ADB 2	MW
12		ADB 3	RDY
14		ADB 4	DB 0
16		ADB 5	DB 1
18		ADB 6	DB 2
20		ADB 7	DB 3
22		ADB 8	DB 4
24		ADB 9	DB 5
26		ADB 10	DB 6
28		ADB 11	DB 7
30		BASP	
32		0V	

3.6 Affectation des conducteurs des câbles de liaison

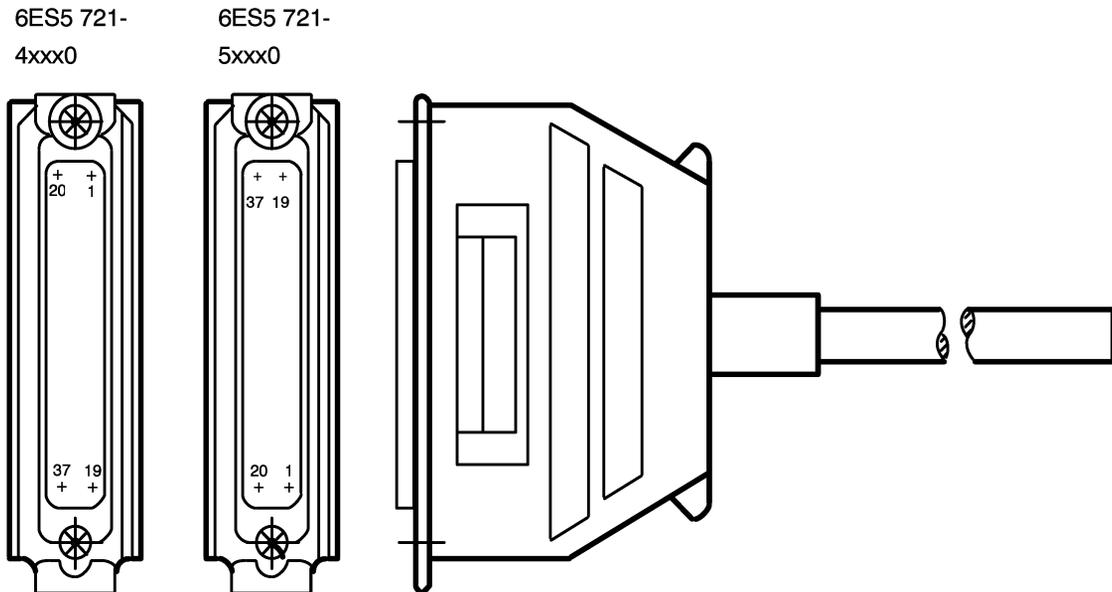


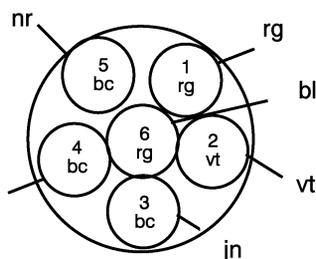
Figure 2-16 Câble de liaison

Câble de liaison pour régulateur de température 6ES5 721-4 . . .

Tableau connexion câble		
Faisceau/ couleur revêt.	Couleur conduc- teur	Connect. 37 points Broche
1 rg	bc	1
	mr	20
	vt	2
	jn	21
	gr	3
	rs	22
	bl	4
2 vt	rg	23
	bc	5
	mr	24
	vt	6
	jn	25
	gr	7
	rs	26
3 jn	bl	8
	rg	27
	bc	9
	mr	28
	vt	10
	jn	29
	gr	11
4 mr	rs	30
	bl	12
	rg	31
	bc	13
	mr	32
	vt	14
	jn	33
5 nr	gr	15
	rs	34
	bl	16
	rg	35
	bc	17
	mr	36
	vt	37
6 bl	jn	18
	gr	19
	rs	
	bl	
	rg	
	bc	
Blindage		Capot

Câble de liaison pour régulateur de température 6ES5 721-5 . . .

Tableau connexion câble		
Faisceau/ couleur revêt.	Couleur conduc- teur	Connect. 37 points Broche
1 rg	bc	1
	mr	20
	vt	2
	jn	21
	gr	3
	rs	22
	bl	4
2 vt	rg	23
	bc	5
	mr	24
	vt	6
	jn	25
	gr	7
	rs	26
3 jn	bl	8
	rg	27
	bc	9
	mr	28
	vt	10
	jn	29
	gr	11
4 mr	rs	30
	bl	12
	rg	31
	bc	13
	mr	32
	vt	14
	jn	33
5 nr	gr	15
	rs	34
	bl	16 ▲
	rg	35
	bc	17 ●
	mr	36
	vt	37
6 bl	jn	18
	gr	19
	rs	16 ▲
	bl	16 ▲
	rg	16 ▲
	bc	17 ●
	mr	16 ▲
Blindage		Capot



Structure du câble avec couleurs des revêtements et bandes d'identification
Type de câble : LIYCY/R3x2x0,09

Code de longueur et référence de commande

N° de réf. (figure sur plaque signalétique)	Longueur nominale en mètres
6ES5 721-5 . . . 0	
6ES5 721-4 . . . 0	
AG0	0.6
AJ0	0.8
BB0	1.0
BB2	1.2
BB5	1.5
BC0	2.0
BC5	2.5
BD2	3.2
BE0	4.0
BF0	5.0
BG3	6.3
BJ0	8.0
CB0	10
CB2	12
CB5	15
CC0	20
CC5	25
CD2	32
CE0	40
CF0	50
CG3	63
CJ0	80
DB0	100
DB2	120
DB5	150
DC0	200
DC5	250
DD2	320
DE0	400
DF0	500
DG3	630
DJ0	800
EBO	1000

pour signaux TOR (connect. mâle)

● Raccordement Pt 100 à voie 15

▲ Liaison de masse

pour signaux analogiques (connect. femelle)

/ appliquer 2 fois conducteur 17

/ appliquer 9 fois conducteur 16

} voir figure 2-9

Figure 2-17 Câbles de liaison (accessoires)

4 Pièces de rechange

Cavalier (Mini-Jump)	W79070-G2601-N2
Câble de liaison pour sorties TOR	6ES5 721-4xxx0
Câble de liaison pour entrées analogiques	6ES5 721-5xxx0

Pour le code de longueur, voir page 2-36.

Pour la configuration des entrées analogiques avec résistances de division de tension ou shunts (R_s et R_v), utilisez des résistances à couche métallique à tolérance de 0,1 % et coefficient de température T_c inférieur ou égal à 50 ppm.

L'emploi de résistances de moindre qualité se traduirait par une amplification de l'erreur de la carte.

SIEMENS

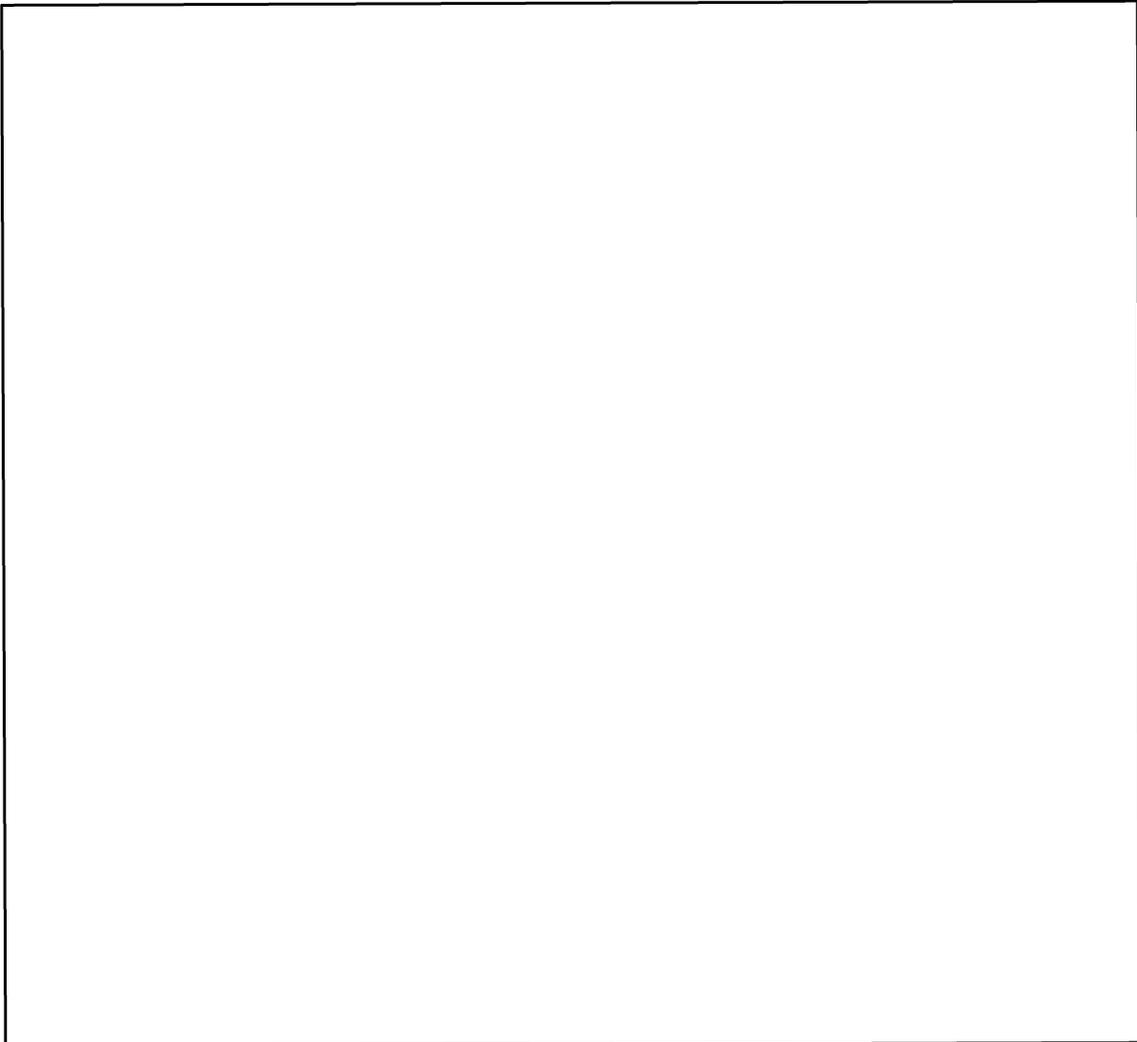
SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244 B

6ES5244-3AB31

Notice de mise en œuvre

C79000-B8577-C865-01



Sommaire du registre 3 :

Chapitre / Paragraphe	Page
1 Descriptif technique	3-3
1.1 Domaine d'application	3-3
1.2 Constitution	3-3
1.3 Mode de fonctionnement	3-5
1.4 Caractéristiques techniques	3-7
2 Montage	3-11
2.1 Embrochage et débrochage de la carte	3-11
2.2 Raccordement des conducteurs de signaux et de l'alimentation ..	3-11
2.2.1 Entrées analogiques (connecteur mâle X3)	3-11
2.2.2 Sorties TOR (DA) et entrée TOR (DE) (connecteur femelle X4) ..	3-12
2.3 Emplacements	3-14
2.4 Câblage entre l'automate et l'installation	3-15
3 Utilisation	3-19
3.1 Configuration et raccordement des entrées analogiques	3-19
3.1.1 Schéma d'entrée des voies 0 à 12 pour le raccordement de thermocouples (0 à 51,2 mV = résolution de 2048 unités)	3-19
3.1.2 Schéma d'entrée des voies 13 et 14 pour le raccordement de transducteurs de mesure (0 à 20,48 V = résolution de 2048 unités) ..	3-20
3.1.3 Schéma d'entrée pour la voie 15 (voie de compensation)	3-21
3.1.4 Utilisation de la carte avec des capteurs résistifs (Pt 100)	3-23
3.1.5 Surveillance de rupture de fils	3-24
3.2 Sorties TOR	3-24
3.3 Interface avec l'unité centrale (CPU)	3-24
3.4 Cavaliers et commutateurs	3-25
3.4.1 Réglage de l'adresse de la carte	3-27
3.4.2 Réglage du temps de conversion	3-28
3.4.3 Réglage de la période d'intégration	3-29
3.4.4 Exploitation de BASP	3-29
3.4.5 Affectation des cavaliers – tableau comparatif des versions 6ES5244-3AA22/-3AB31	3-29
3.5 Brochage	3-31
3.6 Affectation des conducteurs des câbles de liaison	3-31
4 Pièces de rechange	3-33

1 Descriptif technique

1.1 Domaine d'application

La carte de régulation de température IP 244 B peut s'utiliser dans les automates programmables et les châssis d'extension SIMATIC S5-115U, S5-135U et S5-155U en tant que carte de périphérie intelligente pour des tâches de régulation dans le cadre de commandes de machines. Dans le cas de l'automate S5-115U, la carte IP 244 B doit être placée dans un boîtier d'adaptation (référence 6ES5 491-0LA11). La carte IP 244 B s'utilise dans les systèmes S5 pour la régulation de température mais également pour la saisie de mesures et la surveillance de seuils de signaux analogiques issus de capteurs. Les grandeurs de réglage sont délivrées sous forme de signaux TOR (tout-ou-rien). L'un des usages spécifiques de cette carte concerne la régulation de température de machines d'injection de matières plastiques et la surveillance de la pression d'injection et de la force de fermeture du moule.

La carte offre les possibilités suivantes :

Soit : 15 voies d'entrées analogiques pour le raccordement direct de capteurs de tension

- A la livraison, les voies 0 à 12 sont préparées pour le raccordement de thermocouples (0 à 51,2 mV).
- Les voies 13 et 14 servent à la saisie de signaux de transducteurs de mesure (0 à 20,48 V).
- La voie 15 sert de voie de compensation en cas d'utilisation de thermocouples et permet le raccordement direct d'une sonde thermométrique à résistance Pt 100.

Soit : 8 voies d'entrées analogiques pour le raccordement direct de capteurs résistifs en montage 4 fils (0 à 512 mV).

- Dix-sept voies de sortie TOR pour la délivrance des grandeurs de réglage des régulateurs (modulation de largeur des impulsions). Les organes de réglage peuvent être actionnés directement (courant de sortie nominal).
- Régulateur autonome pour un maximum de 13 boucles de régulation.
- Fonction de régulation indépendante de l'état de fonctionnement de la CPU de l'automate programmable.

1.2 Constitution

La carte de régulation de température IP 244 B est réalisée au format double Europe dans le système de montage ES 902 avec connecteur de fond de panier à 48 contacts. Ce connecteur est l'interface avec le bus SIMATIC S5.

La face avant présente un connecteur mâle D à 37 points pour les entrées analogiques (X3) et un connecteur femelle à 37 points pour les sorties TOR et l'entrée TOR (X4). Deux câbles de liaison (avec connecteur côté carte et extrémité libre côté utilisation) sont disponibles à cet effet (voir « Pièces de rechange », chapitre 4).

L+ (tension d'alimentation des capteurs et actionneurs 24 V) est appliquée à la carte par une languette en face avant, L- étant raccordée au potentiel de référence de l'automate (point central de mise à la terre dans l'armoire). La carte reçoit L- par l'intermédiaire du contact M_{ext} (masse externe) de son connecteur femelle.

19 diodes électroluminescentes de couleur verte, situées en face avant, indiquent l'état de fonctionnement de l'entrée et des sorties de la carte.

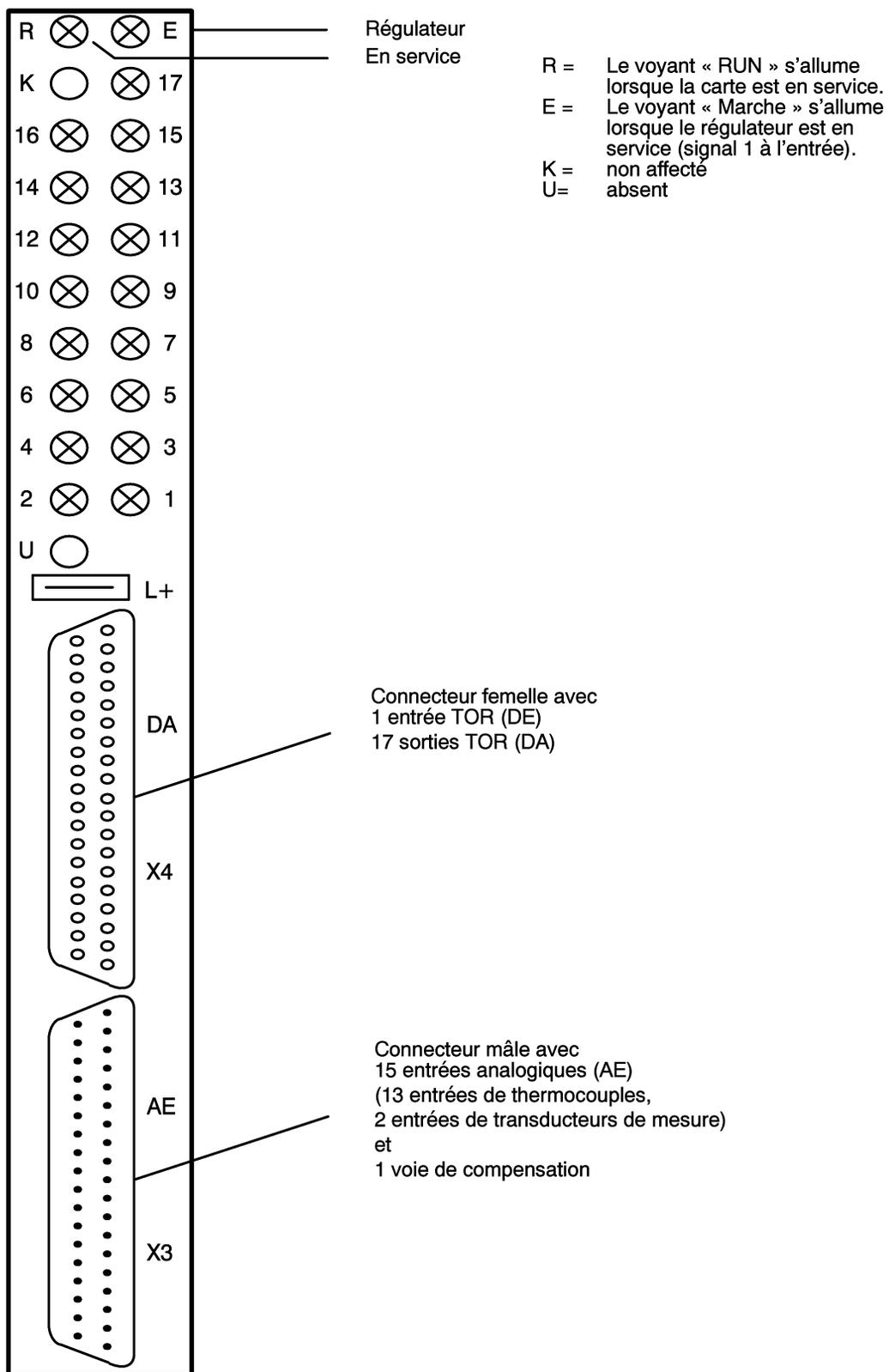


Figure 3-1 Face avant

1.3 Mode de fonctionnement

Comme l'indique le schéma synoptique (voir figure 3-2), les signaux d'entrée analogiques sont transmis à un convertisseur analogique-numérique (CAN) par l'intermédiaire d'un multiplexeur. Avec un temps de conversion maximal de 80 ms, le CAN numérise la tension d'entrée suivant le procédé de la double rampe. Le traitement des 13 boucles de régulation (ou 8 pour sondes Pt 100) s'effectue de manière cyclique. Avant chaque numérisation, les conducteurs de signaux font l'objet d'un contrôle de rupture, les éventuels défauts étant alors signalés.

Une rupture de fil est détectée lorsque la résistance totale de la ligne y compris la résistance du capteur devient supérieure à 1 kohm. Le paramétrage de la carte à l'état de livraison ne permet pas de signalisation de rupture de fil pour les voies 13 et 14.

Les paramètres et commandes transmis par le module unité centrale (CPU) via le bus de données sont mémorisés dans une zone RAM, subdivisée en 64 télégrammes de 32 octets. La carte occupe 32 octets, c'est-à-dire 32 adresses, dans l'espace d'adresses de l'automate programmable.

Un microprocesseur gère le déroulement fonctionnel de la carte de régulation suivant le microprogramme (*firmware*) implanté dans une EPROM.

Les grandeurs de réglage calculées sont transmises aux étages de sortie sous la forme de signaux TOR (impulsions modulées en largeur) par l'intermédiaire d'un registre de sortie. Une coupure de la tension d'alimentation de 5 V déclenche une réinitialisation de la carte.

Le signal BASP permet d'inhiber les sorties TOR, le contenu des registres restant toutefois conservé (voir paragraphe 3.4.4, « Exploitation de BASP »).

Les valeurs d'intégration du régulateur sont sauvegardées lorsque la carte de régulation IP 244 B est enfichée dans un emplacement à alimentation secourue par pile (U_{BATT}). La carte détecte elle-même si elle bénéficie ou non d'une telle alimentation de sauvegarde.

Le microprocesseur (μP) traite les différentes fonctions de la carte de régulation :

- Saisie des mesures par l'intermédiaire du multiplexeur et du CAN
- Traitement des mesures suivant un algorithme de régulation (formation du signal d'écart, calcul des grandeurs de réglage, auto-optimisation)
- Surveillance des seuils et formation d'alarmes pour les valeurs mesurées
- Sortie des grandeurs de réglage par l'intermédiaire de registres et d'étages de sortie
- Calcul de la valeur de compensation de température en fonction de la température de soudure froide (Pt 100)
- Gestion de l'interface vers le bus système S5

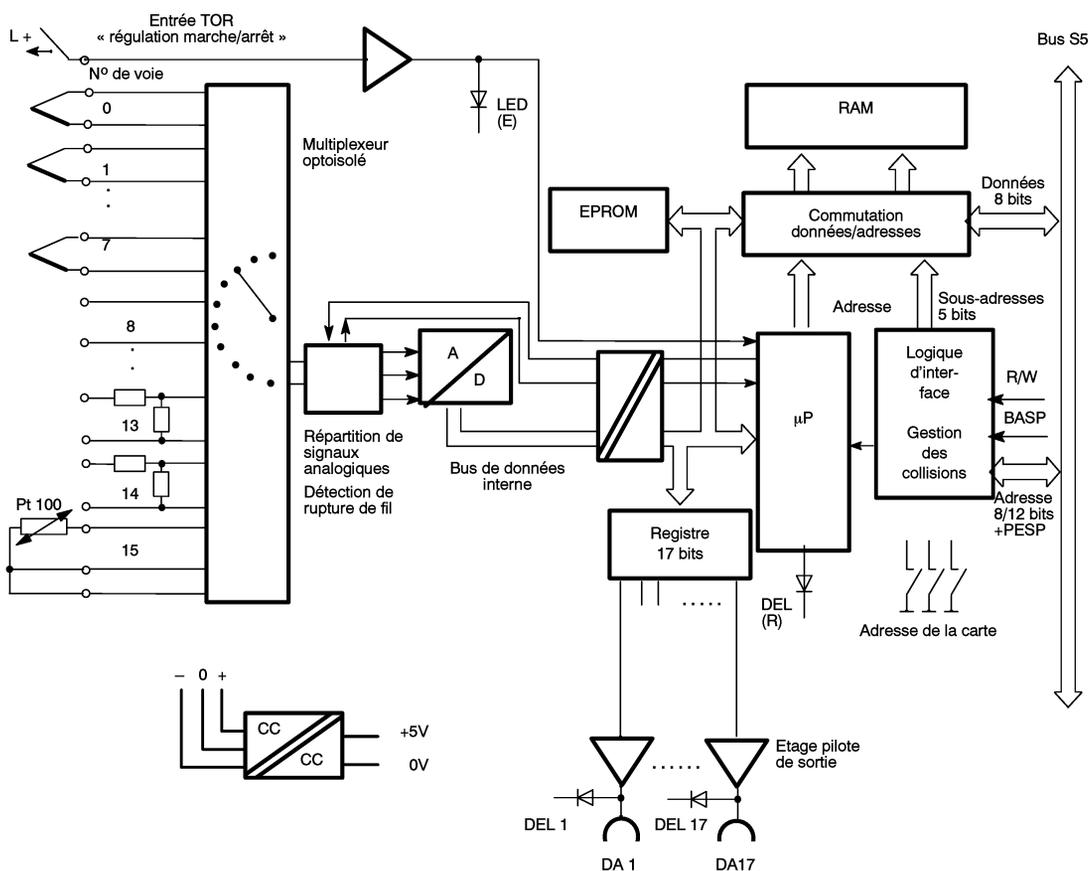


Figure 3-2 Schéma bloc du régulateur de température 244-3AB31

La carte peut fonctionner en régulateur à deux ou trois échelons avec sortie en pourcentage suivant l'algorithme de régulation en mémoire EPROM.

L'action de régulation (P, PI, PD, PID) est fixée par l'introduction des paramètres correspondants. L'échange de données (consignes et paramètres) entre l'unité centrale et la carte de régulation de température s'effectue par l'intermédiaire de 64 télégrammes d'une longueur de 32 octets chacun.

1.4 Caractéristiques techniques

Entrées analogiques

Nombre des voies d'entrée et tensions d'entrée :	
– 0 à 51,2 mV = 2048 unités pour thermocouples	13 (voies 0 à 12)
– 0 à 20,48 V = 2048 unités	2 (voies 13 et 14)
– pour sonde thermométrique à résistance Pt 100 en montage 3 fils pour la compensation de la température de soudure froide	1 (voie 15)
configurables :	
– 0 à 512 mV = 2048 unités pour capteurs résistifs en montage 4 fils	8 voies
ou	
– 0 à 999 mV = 3997 unités pour capteurs de tension	15 voies
Gammes de température :	
FE-Constantan (types L et J)	0 à 700 °C
NiCr-Ni (type K)	0 à 1200 °C
Pt 10 % Rh-Pt (type S)	0 à 1600 °C
Pt 13 % Rh-Pt (type R)	0 à 1600 °C
Pt 100	0 à 830 °C
Soudure froide via Pt 100	-20 à +60 °C
Courant auxiliaire pour mesure de résistance	2,56 mA
Séparation galvanique	non
Différence de potentiel admissible entre capteurs et potentiel de référence (U_{CM})	25 V ~ / 60 V —
Tension d'essai capteur-régulateur	500 V ~
Tension d'essai capteur-capteur	120 V ~
Tension d'entrée maximale admissible sans détérioration	± 18 V pour voies 0 à 12 dans la configuration livrée : ± 60 V pour voies 13 et 14 0 V pour voie 15 (uniquement pour capteurs passifs)
Résistance d'entrée	
– pour 0 à 51,2 mV ou 512 mV	> 10 Mohms
– pour 0 à 20 V	> 50 kohms
Erreur, rapportée à la valeur nominale (interne)	
Linéarité	± 1 unité
Erreur de numérisation	± 1 unité
Erreur d'inversion de polarité	± 1 unité
Réjection pour fréquence secteur de 50/60 Hz	
– en mode commun	100 dB
– en mode série	40 dB, 100% max. de l'étendue de mesure, rapporté à la valeur de crête

Erreur supplémentaire due au diviseur de tension (par exemple, voies 13 et 14)	± 0,25 %
Influence de la température (gamme 0 à 50 mV)	1 ‰ / 10 Kelvin (2 unités / 10 Kelvin)
Erreur supplémentaire due à l'influence de la température pour les voies à diviseur de tension (coefficient de température des diviseurs de tension)	0,5 ‰ / 10 Kelvin (1 unité / 10 Kelvin)
Signalisation d'erreur pour dépassement de tolérance, dépassement de capacité ou rupture de fil	oui
Détection de rupture de fil	oui pour capteur à $R_i < 1 \text{ kohm}$
Principe de mesure	Intégration
Résolution de mesure (interne)	11 bits + signe (valeur et signe) 2048 unités ; pour Pt 100 : 0 à 4096 unités
Temps de conversion (par voie)	typique 50 ms 40 ms pour 0 60 ms pour 2048 unités 80 ms pour 4096 unités
Période d'intégration	
– pour fréquence secteur 50 Hz	20 ms
– pour fréquence secteur 60 Hz	16 ² / ₃ ms
Longueur maximale admissible des câbles	
pour thermocouples (50 mV)	50 m, blindés
pour Pt 100 et capteurs linéaires (> 500 mV)	200 m, blindés (longueur maximale conseillée, pouvant toutefois être dépassée si des mesures appropriées d'antiparasitage sont prises)
Fonctionnement avec thermocouples non mis à la terre	admissible à condition de ne pas dépasser la tension seuil en mode commun

Entrée TOR (commutateur de chauffage)

Tension d'entrée

- pour signal 0 (régulation arrêtée) -2 à +4,5 V
- pour signal 1 (régulation en marche) +13 à +35 V

Courant d'entrée nominal (pour 24 V)

5 mA

Retard

5 ms maximum

Sorties TOR

type PNP

Nombre de sorties

18

Séparation galvanique

non

Tension d'alimentation (nominale)

24 Vcc

Plage max. admissible de la tension d'alimentation

20 à 30 Vcc

Ondulation crête à crête

3,6 V maximum

Tension de coupure (inductive)

limitée à -1 V

Courant de commutation

120 mA ; (0,2 à 120 mA) protection contre les courts-circuits, limitation de courant à 500 mA environ

Puissance de commutation pour lampes

2,4 W maximum

Courant résiduel pour signal 0

20 μ A maximum

Longueur maximale admissible des câbles

sans blindage : 400 m
avec blindage : 1000 m
(longueur maximale conseillée, pouvant toutefois être dépassée si des mesures appropriées d'antiparasitage sont prises)**Alimentation en courant**

Tension d'alimentation

+ 5 V \pm 5 %

Consommation sur l'alimentation 5V

650 mA environ (550 à 700 mA)

U_{Batt} du bus S5

nécessaire pour auto-optimisation et sauvegarde des valeurs d'intégration du régulateur

Consommation de courant

IP en marche : env. 10 μ A
IP à l'arrêt : env. 15 μ A

Régulation

Algorithme de régulation	PID avec commutateurs logiciels (P, PI, PID) en tant que régulateur à deux ou trois échelons ; régulateur de zone avec auto-optimisation configurable
Régulation en cascade	possible ; le régulateur 0 est alors le régulateur pilote
Domaine proportionnel	
Chauffage	0 à 100 %
Refroidissement	0 à 100 %
Temps de dérivation T_D	0 à 512 x période d'échantillonnage P_E
Temps d'intégration T_I	0 à 512 x période d'échantillonnage P_E
Durée d'activation des sorties du régulateur	0 à 100 %
Période d'échantillonnage	minimum 800/960 ms pour un temps de conversion de voie de 50 ms/60 ms ; minimum 350/700 ms pour régulation de canal chauffant
Consignes 1 et 2	0 à 1600 °C selon le capteur
Exploitation de tolérance	0 à ± 255 °C autour de la consigne
Signalisation de défauts en cas de dérangement du côté capteur et/ou régulateur	

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	Format double Europe
Encombrement en largeur	1 $\frac{1}{3}$ EMS (20 mm)
Poids	0,3 kg environ

Conditions d'environnement

Température en service	0 à 55 °C
Température au stockage et au transport	-40 à +70 °C
Humidité relative	95 % maximum à 25 °C, sans condensation
Altitude de service	3500 m maximum

2 Montage

Attention ! Pour votre propre sécurité, suivez impérativement la consigne en page 3-14 !

2.1 Embrochage et débrochage de la carte

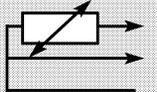
L'embranchage et le débrochage de la carte ne doivent s'effectuer que lorsque le châssis de base, les châssis d'extension et les capteurs sont hors tension. Autrement, les données sauvegardées sur la carte seraient perdues.

2.2 Raccordement des conducteurs de signaux et de l'alimentation

Les conducteurs de signaux se raccordent par l'intermédiaire des connecteurs de la face avant. Dans le cas de câbles blindés, la tresse de blindage est reliée à la partie métallisée du capot de connecteur. Le blindage doit être relié en nappe à la barre de blindage dans l'armoire.

Pour les câbles prééquipés destinés aux entrées analogiques et aux sorties TOR, reportez-vous au chapitre 4 du présent registre, intitulé "*Pièces de rechange*". Le raccordement + 24 V s'effectue au moyen d'un clip B 2,8 - 1 DIN 46247.

2.2.1 Entrées analogiques (connecteur mâle X3)

Voie d'entrée n°	Branchement M+	Broche n°	Branchement M-	Broche n°
0	M 0 +	1	M 0-	20
1	M 1 +	2	M 1-	21
2	M 2 +	3	M 2-	22
3	M 3 +	4	M 3-	23
4	M 4 +	5	M 4-	24
5	M 5 +	6	M 5-	25
6	M 6 +	7	M 6-	26
7	M 7 +	8	M 7-	27
8	M 8 +/S0 +	9	M 8- /S0 -	28
9	M 9 +/S1 +	10	M 9- /S1 -	29
10	M 10 +/S2 +	11	M 10- /S2-	30
11	M 11 +/S3 +	12	M 11- /S3-	31
12	M 12 +/S4 +	13	M 12- /S4-	32
13	M 13 +/S5 +	14	M 13- /S5-	33
14	M 14 +/S6 +	15	M 15- /S6-	34
15		16		
ou	M15+ / S7+	17		
15		16		
	M15- / S7-	35		
	non branché	17		

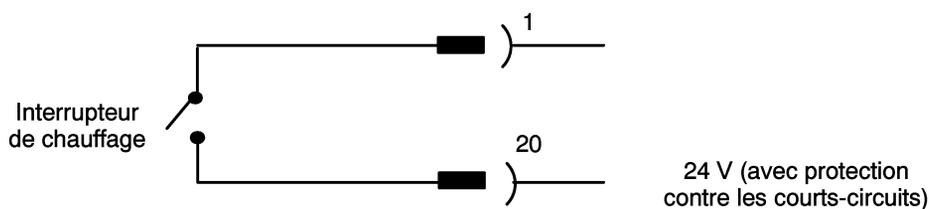
La correspondance entre les entrées et les sorties est réalisée par l'intermédiaire de la structure de régulation paramétrée, en commençant par la sortie TOR 17.

2.2.2 Sorties TOR (DA) et entrée TOR (DE) (connecteur femelle X4)

Fonction	Remarques	Broche n°	Fonction	Remarques	Broche n°
Entrée TOR E (interrupteur de chauffage)	L- = niveau low ≡ régulateur arrêté L+ = niveau high ≡ régulateur en marche	1	L+ (unique- ment pour ali- mentation de l'entrée E)	Ne pas raccorder de charge. La broche 20 alimente le contact à la broche 1.	20
DA 17	Sorties de régulateur	18	L-		37
DA 16	Sorties de régulateur	17	L-		36
DA 15	Sorties de régulateur	16	L-		35
DA 14	Sorties de régulateur	15	L-		34
DA 13	Sorties de régulateur	14	L-		33
DA 12	Sorties de régulateur	13	L-		32
DA 11	Sorties de régulateur	12	L-		31
DA 10	Sorties de régulateur	11	L-		30
DA 9	Sorties de régulateur	10	L-		29
DA 8	Sorties de régulateur	9	L-		28
DA 7	Sorties de régulateur	8	L-		27
DA 6	Sorties de régulateur	7	L-		26
DA 5	Sorties de régulateur	6	L-		25
DA 4	Sorties de régulateur	5	L-		24
DA 3	Sorties de régulateur	4	L-		23
DA 2	Sorties de régulateur	3	L-		22
DA 1	Sorties de régulateur	2	L-		21

E = Entrée TOR

Exemple de mise en circuit pour l'entrée TOR E (interrupteur de chauffage) :



Interrupteur de chauffage en position « déconnecté »

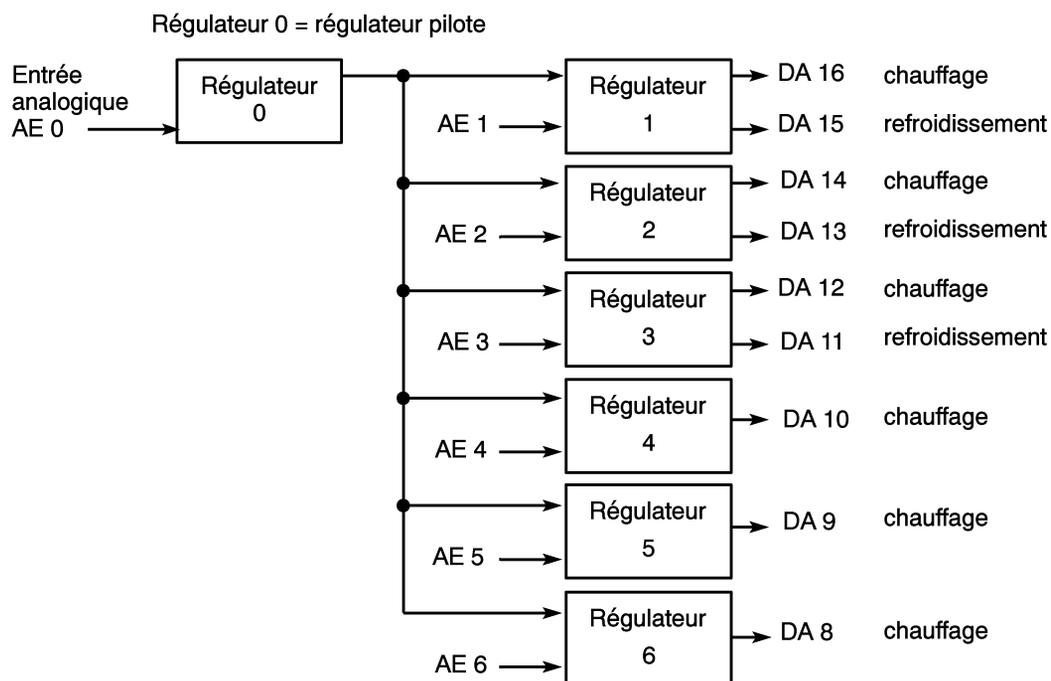
N'appliquez pas d'alimentation de la charge au niveau de la broche n° 20. Le raccordement sert uniquement à l'alimentation du contact à la broche n° 1. Dans le cas de l'automate S5-115U (carte placée dans le boîtier d'adaptation correspondant), les conducteurs raccordés aux contacts 21 à 37 doivent être reliés au potentiel de référence 0 V (barre M).

Selon le paramétrage des régulateurs à 2 ou à 3 échelons, les 17 sorties TOR sont affectées successivement (sans lacune) aux différents régulateurs. Le nombre de régulateurs utilisables dépend du nombre autorisé par les sorties TOR nécessaires (17 au maximum).

Exemple d'affectation de régulateurs

Hypothèse : Régulation en cascade souhaitée avec les régulateurs 1, 2 et 3 comme régulateurs à trois échelons et les régulateurs 4, 5 et 6 comme régulateurs à deux échelons ; tous les autres régulateurs sont désactivés.

L'affectation est alors la suivante :



Les autres entrées analogiques servent uniquement à la saisie des mesures ; les sorties TOR restantes sont inutilisées.

2.3 Emplacements



Attention

La carte de régulation de température 6ES5 244-3AB31 ne doit être montée que dans des emplacements avec tension de sauvegarde.

En cas de montage à des emplacements non sauvegardés, la carte risque de prendre des états indéfinissables.

L'utilisation de la carte IP 244 dans l'automate S5-115U s'accompagne impérativement de l'emploi des versions suivantes des alimentations :

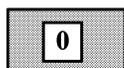
6ES5 951-7LB14	à partir de la version 6
6ES5 951-7LD12	à partir de la version 2
6ES5 951-7NB13	à partir de la version 3
6ES5 951-7ND12	à partir de la version 4
6ES5 951-7ND21	à partir de la version 3
6ES5 951-7ND31	à partir de la version 2

L'utilisation d'un boîtier d'adaptation est également obligatoire (pour les références, consultez le catalogue).

Pour les emplacements autorisés dans les automates et les châssis d'extension (EG) respectifs, reportez-vous aux instructions correspondantes ou consultez les trois tableaux suivants (situation mai 1990).

Automate S5-115U et châssis d'extension

CR700-OLA	PS	CPU	0	1	2	3	IM							
CR700-OLB	PS	CPU	0	0	1	2	3	3	IM					
CR700-1	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM				
CR700-2	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM				
CR700-3	PS	CPU	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	6	IM
ER701-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	IM				
ER701-2	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM				
ER701-3	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM				



Utilisation possible

Automates S5-135U, S5-155U et châssis d'extension

Emplacement	3	11	19	27	35	43	51	59	67	75	83	91	99	107	115	123	131	139	147	155	163	
ZG 135U			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
ZG 155U			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
EG 183U																						
EG 184U																						
EG 185U		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
EG 186U			■		■		■		■		■		■		■							
EG 187U																						



Utilisation possible



Utilisation possible uniquement après modification du réglage de cavaliers sur la platine bus

Vous ne devez pas utiliser l'IP dans le châssis d'extension si vous employez le module d'interface IM 307/317.

2.4 Câblage entre l'automate et l'installation

Lors du câblage de l'installation, c'est-à-dire lors du câblage entre l'automate et la machine ou le système réglé, il convient de procéder comme indiqué dans les figures suivantes. Ces dernières illustrent le cas d'une presse d'injection pour matières plastiques.

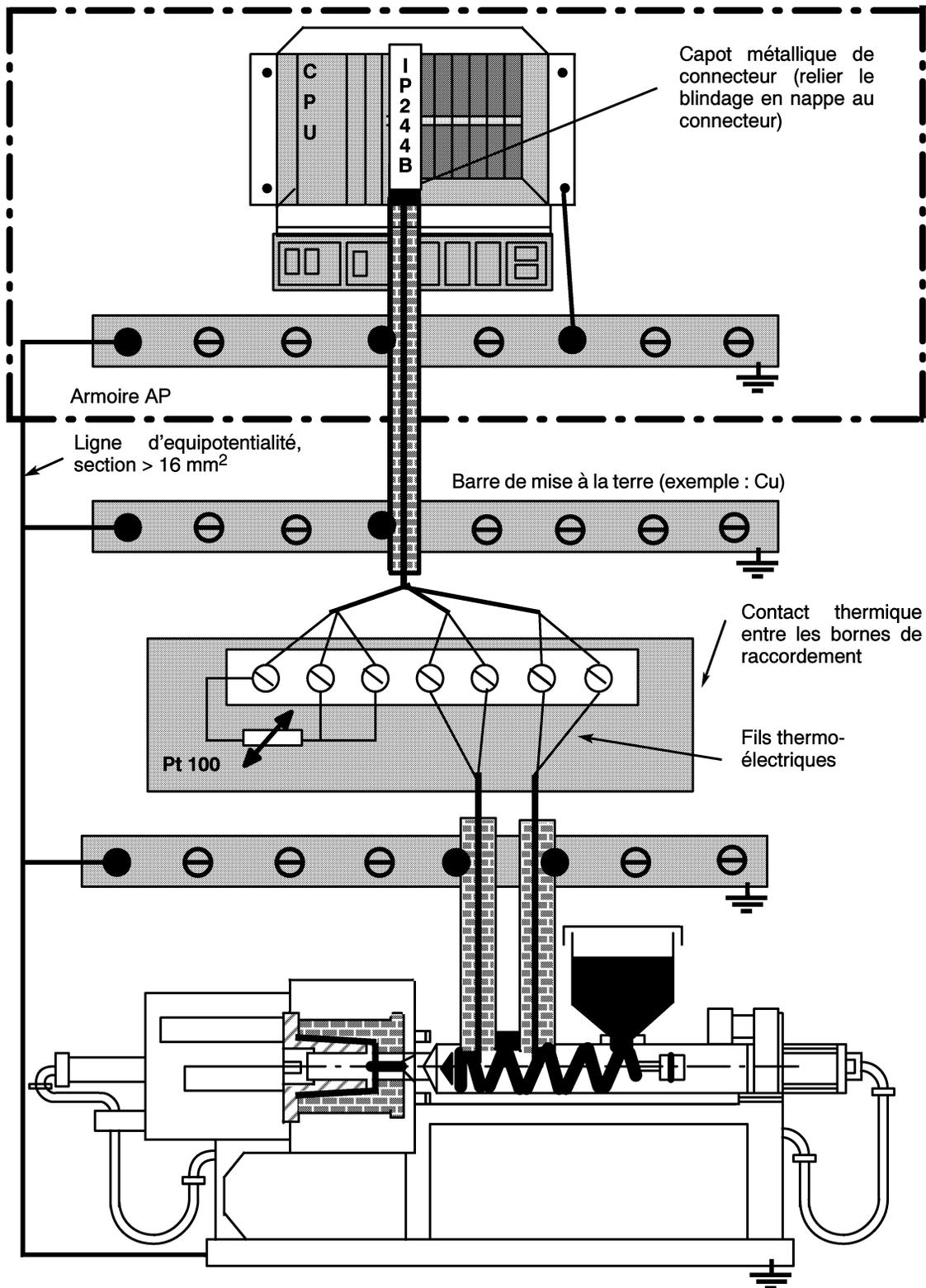


Figure 3-4 Câblage entre l'automate et l'installation ; exemple 1

La transition entre les fils thermoélectriques et les fils en cuivre s'effectue à l'extérieur de l'armoire de l'automate.

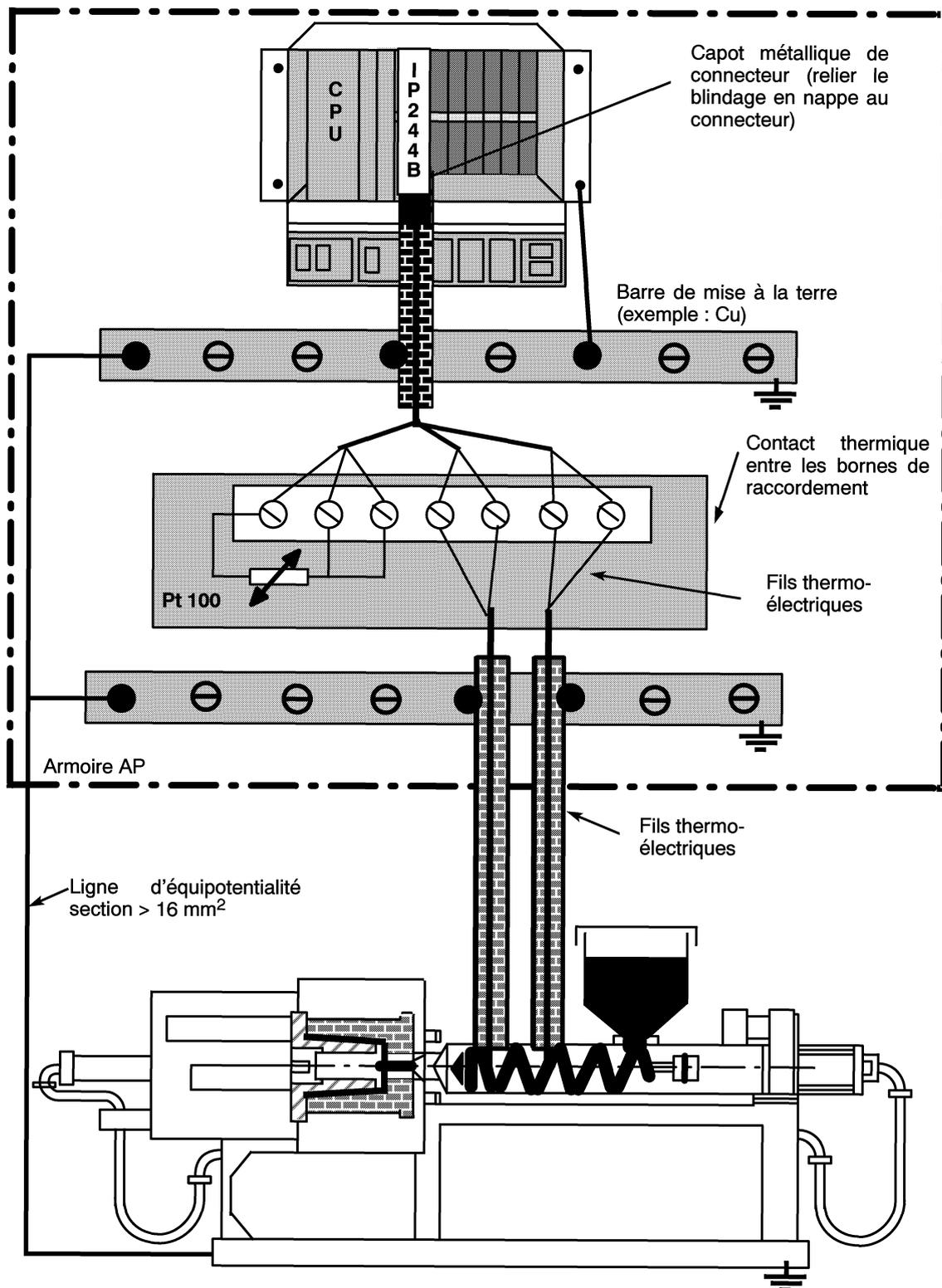


Figure 3-5 Câblage entre l'automate et l'installation ; exemple 2

La transition entre les fils thermoélectriques et les fils en cuivre s'effectue à l'intérieur de l'armoire de l'automate.

3 Utilisation

3.1 Configuration et raccordement des entrées analogiques

Les signaux analogiques se raccordent par l'intermédiaire du connecteur X3 en face avant. La carte dispose de 16 entrées différentielles protégées contre les surtensions.

Des cavaliers permettent de commuter la sensibilité d'entrée des entrées analogiques :

0 à 51,2 mV pour tensions thermométriques (état à la livraison)

0 à 512 mV pour les valeurs générales d'entrée de tension

Cela s'applique à toutes les entrées analogiques.

Il est vivement conseillé de court-circuiter les entrées analogiques non utilisées afin d'éviter l'induction de parasites.

3.1.1 Schéma d'entrée des voies 0 à 12 pour le raccordement de thermocouples (0 à 51,2 mV = résolution de 2048 unités)

La différence de potentiel U_{CM} ne doit pas excéder 25 V ~ (tension d'essai). L'utilisation de thermocouples non mis à la terre est possible à condition de respecter cette différence de potentiel max. admissible. La mise à la terre des thermocouples est néanmoins recommandée.

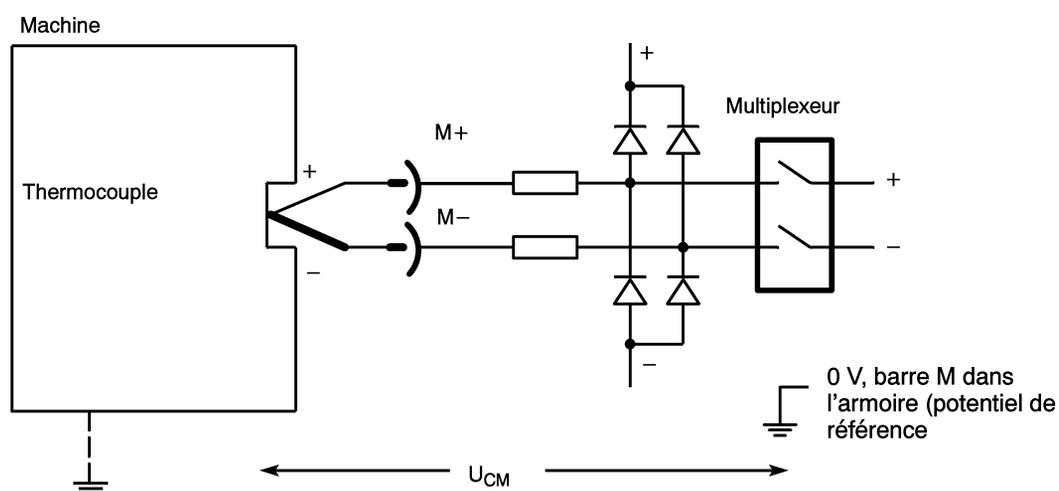
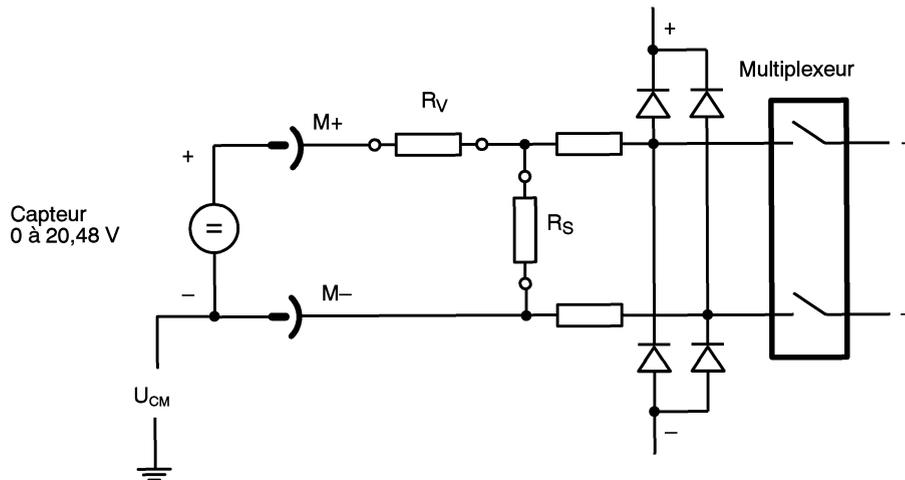


Figure 3-6 Schéma d'entrée pour thermocouple

3.1.2 Schéma d'entrée des voies 13 et 14 pour le raccordement de transducteurs de mesure (0 à 20,48 V = résolution de 2048 unités)

Les résistances R_V et R_S sont montées en amont des entrées et servent de diviseurs de tension (400:1). La plage de signal va ainsi de 0 à 20,48 V.



L'utilisation de capteurs non mis à la terre est possible à condition de respecter la différence de potentiel maximale admissible U_{CM} .

Figure 3-7 Raccordement de capteurs à potentiel flottant 0 à 20,48 V

3.1.3 Schéma d'entrée pour la voie 15 (voie de compensation)

La voie 15 est prévue pour le raccordement d'une sonde thermométrique à résistance Pt 100 en montage 3 fils. La sonde Pt 100 permet de mesurer la température de soudure froide. Pour ce faire, la sonde thermométrique à résistance Pt 100 doit être mise en contact thermique avec les bornes où s'effectue la transition entre les fils thermoélectriques et les fils en cuivre. Les valeurs de mesure appliquées aux régulateurs correspondent aux valeurs de température déterminées par les thermocouples des voies 0 à 12 corrigées de la valeur de température de la soudure froide.

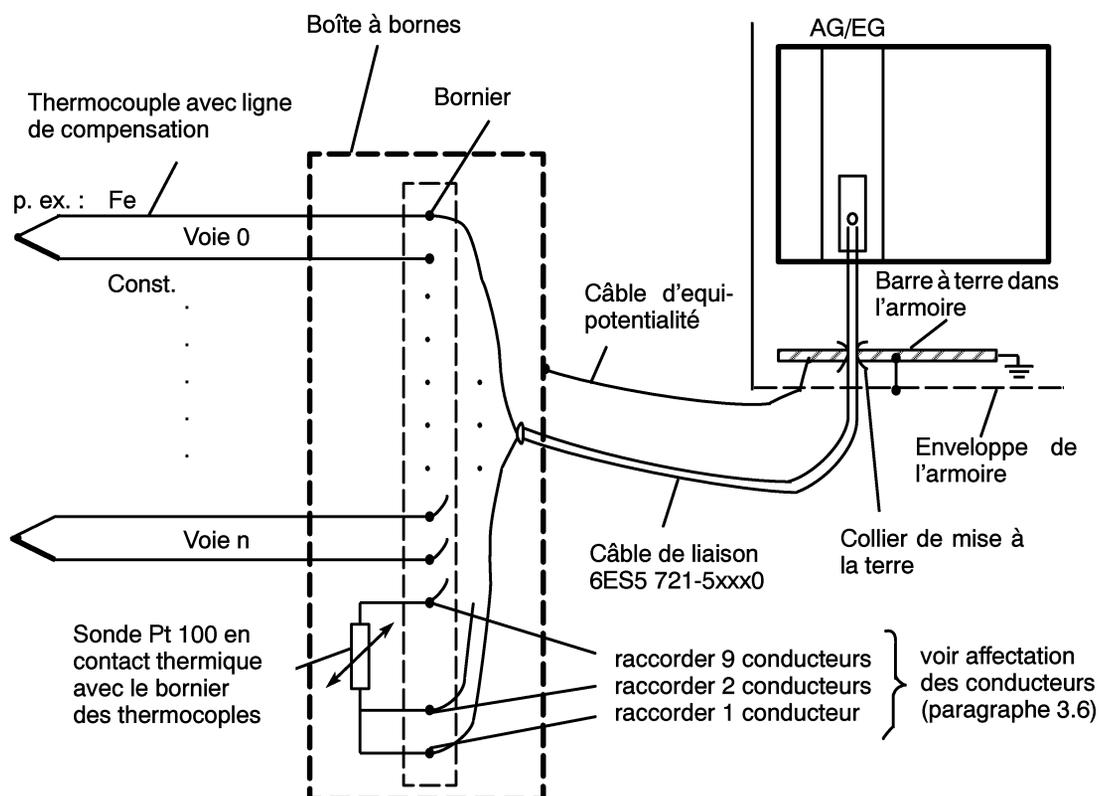


Figure 3-8 Agencement des thermocouples et de la sonde Pt 100 pour la compensation

Lors du raccordement du compensateur Pt 100, prévoyez une section de câble suffisante pour le raccordement au contact 16 ($\geq 1 \text{ mm}^2$), ou bien raccordez 9 conducteurs en cas d'utilisation du câble de liaison 6ES5 721-5xx0.

Le pont est ajusté en usine à $0\text{ °C} = 0\text{ mV}$. En cas d'utilisation d'un câble de raccordement blindé à 3 conducteurs de section $3 \times 1,5\text{ mm}^2$, l'erreur d'équilibrage est inférieure à $1,5\text{ °C}$ pour une longueur de câble de 50 mètres.

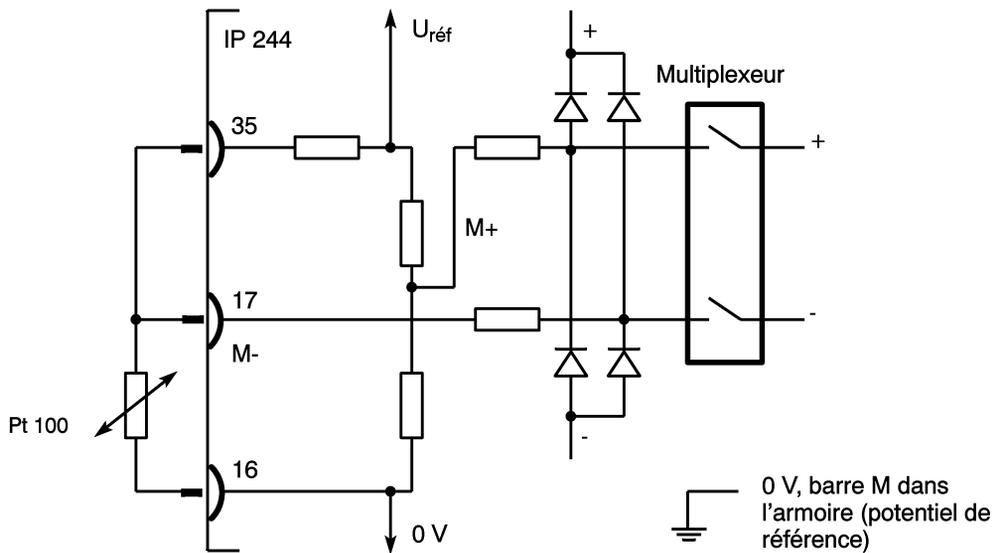


Figure 3-9 Raccordement d'une sonde thermométrique Pt 100 pour la compensation de la température de soudure froide

La liaison de la sonde PT 100 à la broche 16 doit être câblée et ne doit pas être mise à la terre (pour éviter une boucle de la masse, qui entraînerait une altération des valeurs de mesure).

3.1.4 Utilisation de la carte avec des capteurs résistifs (Pt 100)

En mode Pt 100, la carte de régulation de température ne peut plus fonctionner qu'avec un maximum de 8 voies. L'alimentation des capteurs est assurée depuis la carte par l'intermédiaire de S+ S-.

Le raccordement s'effectue en montage 4 fils. Ne sont possibles ni le fonctionnement mixte avec thermocouples, ni la combinaison de saisie du courant de chauffage et fonction spéciale.

Pour la saisie des signaux émanant de capteurs résistifs, il convient de prendre les mesures suivantes :

- Passage de la sensibilité d'entrée à 512 mV/1024 mV (via X8)
- Suppression des diviseurs de tension des voies 13 et 14 (via X9, X10)
- Passage de la voie 15 du mode "compensation" au mode "entrée normale" (via X11).

La configuration nécessaire de la carte est décrite au paragraphe 3.4. Le raccordement pour capteurs résistifs est visualisé ci-dessous :

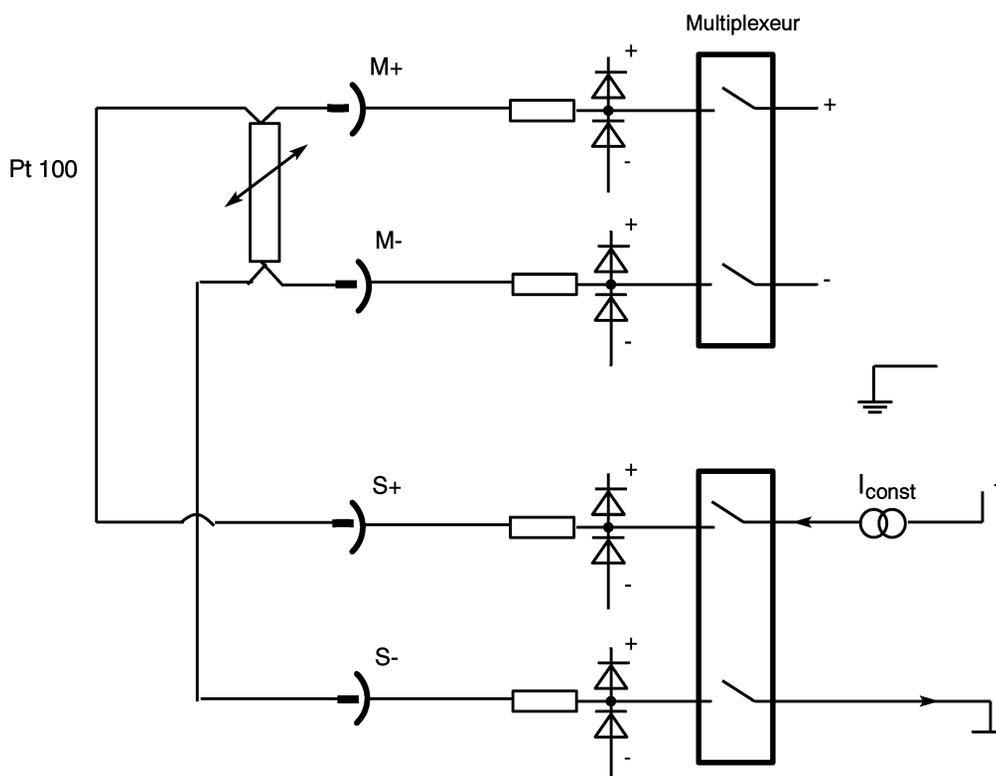


Figure 3-10 Raccordement pour capteurs résistifs

3.1.5 Surveillance de rupture de fils

En cas d'utilisation de thermocouples, les entrées analogiques 0 à 12 et 15 font l'objet d'une surveillance de rupture de fils. Pour ce faire, un courant de contrôle est brièvement injecté dans la boucle de mesure, puis contrôlé.

Pour un bon fonctionnement, les résistances de source des capteurs doivent être inférieures à 1 kohm. Une mise à la terre unilatérale des capteurs est nécessaire (voir paragraphe 3.1).

Selon le paramétrage, il est ainsi possible d'activer un programme de secours et de commuter sur un thermocouple, une sonde Pt 100 ou un capteur de remplacement.

La surveillance de rupture de fil est automatiquement désactivée lors de l'arrêt de la linéarisation des caractéristiques.

3.2 Sorties TOR

Pour la délivrance des grandeurs de réglage, on dispose de 17 sorties protégées contre les perturbations par conduction et contre les courts-circuits. L'état des étages de sortie est indiqué par les diodes électroluminescentes (DEL) en face avant. Pour le brochage du connecteur femelle X4, consultez le paragraphe 2.2.2.

3.3 Interface avec l'unité centrale (CPU)

La transmission de données vers la CPU s'effectue conformément aux spécifications de bus pour les systèmes SIMATIC S5. La carte de régulation de température occupe 32 octets dans l'espace d'adresses de la CPU. L'écriture d'un numéro de télégramme (0 à 63) permet de transférer 64 télégrammes de blocs de données de 31 octets chacun de la carte vers la CPU ou inversement (voir la structure des télégrammes). Il est possible de transférer 64 télégrammes différents. Pour le transfert de paramètres ou de mesures, on dispose donc de 2 048 octets dans la RAM de transfert sur la carte.

Le bloc fonctionnel FB 162 est disponible pour paramétrer et desservir la carte.

Pour le codage d'adresse, on peut passer du bus S5 (PESP' + 8 lignes d'adresses) à PESP + 12 lignes d'adresses, au moyen du commutateur multiple J77. Le transfert de données peut s'effectuer pour S5 avec des instructions sur octet ou sur mot. Entre octets de poids fort et octets de poids faible, il n'y a pas d'ordre à respecter.

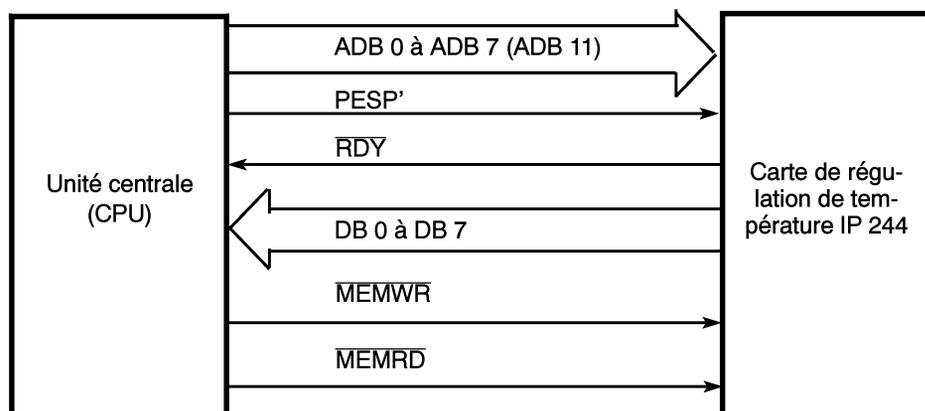


Figure 3-11 Transmission des signaux

3.4 Cavaliers et commutateurs

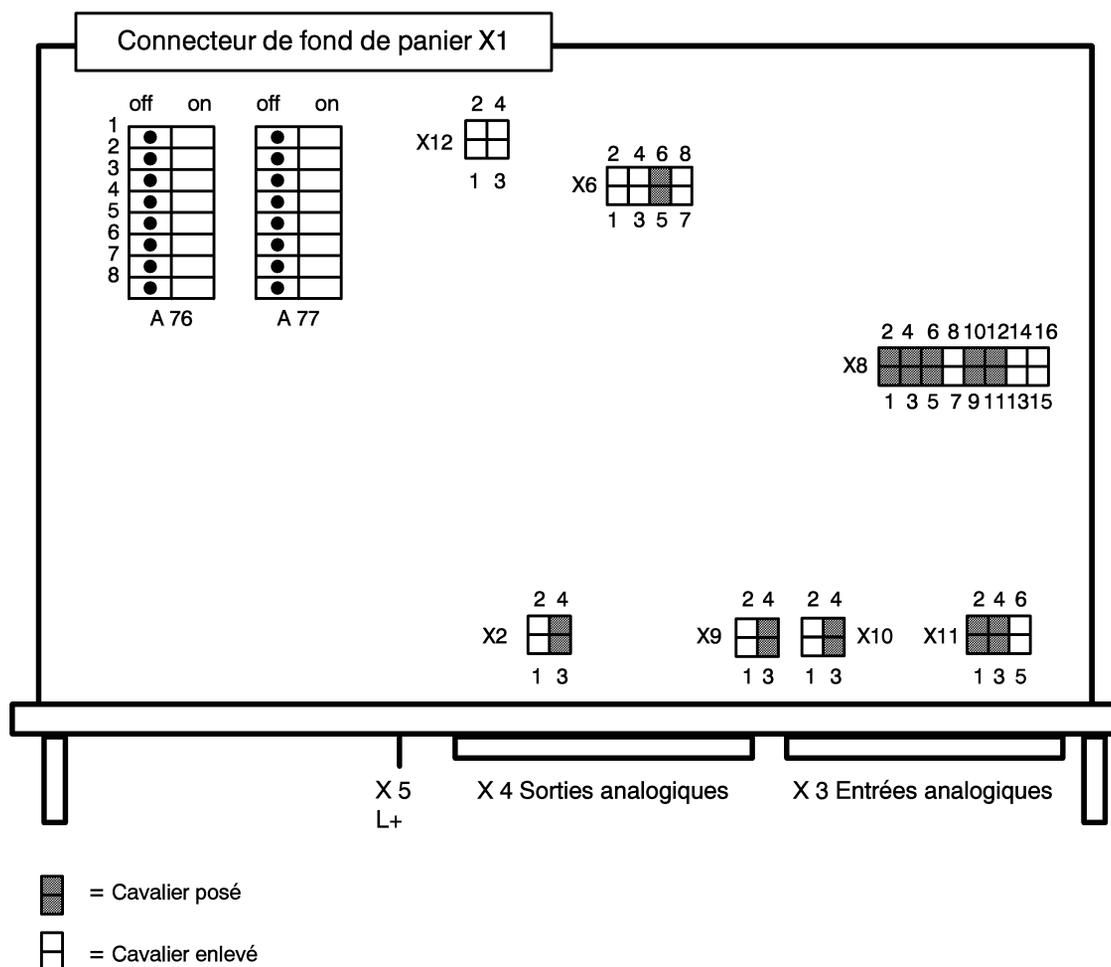
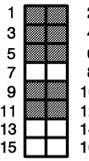
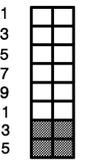


Figure 3-12 Etat à la livraison (saisie de tensions thermoélectriques, 51,2 mV)

X1	Connecteur de fond de panier
X3	Connecteur frontal pour entrées analogiques
X4	Connecteur frontal pour sorties TOR
X5	Raccordements pour tension d'alimentation de la charge L+
A76	Adresse de la carte ADB 8-11 (commutateur DIL), voir paragraphe 3.4.1
A77	Adresse de la carte ADB 5-7 (commutateur DIL), voir paragraphe 3.4.1
X6	
X8	Cavaliers, voir page suivante
X12	
X2	Thermocouple / sonde Pt, sélection, voir page suivante
X9	Mode de fonctionnement, voie 13
X10	Mode de fonctionnement, voie 14
X11	Mode de fonctionnement, voie 15

Fonctionnement avec thermocouples (état à la livraison)		Mode Pt 100	
<p>X2</p> 	Mesure de tensions thermoélectriques avec soudure froide via la voie 15	<p>X2</p> 	Mesures de la sonde Pt 100 en montage 4 fils
<p>X8</p> 	1-2, 3-4, 5-6 : Sensibilité d'entrée 51,2 mV 7-8 : non affecté 9-10, 11-12, 13-14, 15-16 : Saisie des tensions thermoélectriques	<p>X8</p> 	1-2, 3-4, 5-6 : Sensibilité d'entrée 512 mV 7-8 : non affecté 9-10, 11-12, 13-14, 15-16 : Sonde thermométrique à résistance Pt 100 en montage 4 fils
<p>X9</p> 	Voie 13 : diviseur de tension 1:400 mis en circuit	<p>X9</p> 	Voie 13 : sensibilité réglée à la valeur de X8 (diviseur 1:400 inactif)
<p>X10</p> 	Voie 14 : diviseur de tension 1:400 mis en circuit	<p>X10</p> 	Voie 14 : sensibilité réglée à la valeur de X8 (diviseur 1:400 inactif)
<p>X11</p> 	Voie 15 : saisie des mesures de température de soudure froide avec Pt 100 en montage 3 fils	<p>X11</p> 	Voie 15 : voie d'entrée normale sensibilité réglée à la valeur de X8

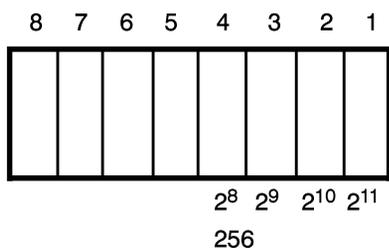
Réglages de base			
<p>X6</p> 	1-2 : non occupé 3-4 : cavalier D 5-6 : cavalier posé } réjection des perturb. à 50 Hz 7-8 : cavalier enlevé }	<p>X6</p> 	1-2 : non occupé 3-4 : cavalier D 5-6 : cavalier posé } réjection des perturb. à 50 Hz 7-8 : cavalier enlevé }
<p>X12</p> 	Signal BASP non exploité uniquement à des fins de test, doit rester enlevé	<p>X12</p> 	Signal BASP affecte les sorties TOR uniquement à des fins de test, doit rester enlevé

 = Cavalier posé

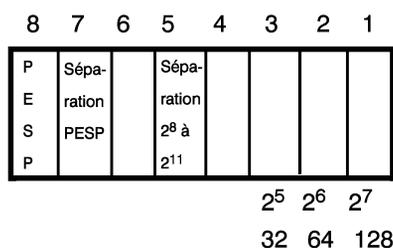
 = Cavalier enlevé

3.4.1 Réglage de l'adresse de la carte

Chaque carte de régulation de température nécessite 32 adresses pour la transmission des paramètres nécessaires. On règle seulement l'adresse de début de la carte. Grâce au décodage interne, les 31 adresses suivantes sont alors réservées et donc indisponibles pour d'autres cartes. Les adresses peuvent ainsi être réglées par pas de 32.



Commutateur DIL A 76
pour ADB 8 à 11

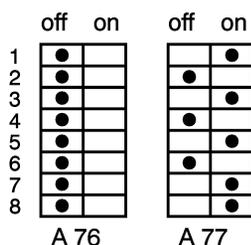


Commutateur DIL A 77
pour ADB 5 à 7

Zone de périphérie	Commutateur A 77			Commutateur A 76		Adresse de la carte		Paramètre d'adresse pour FB 162
	N°	EG	ZG	EG	ZG	Réglage	Plage	
Zone Q S5-135U S5-155U S5-115U (CPU 945) EG seulem.	5 7 8	off on on	on on on	2^8 à 2^{11} = off	2^8 = on 2^9 à 2^{11} = off	via A 77	0 à 224	0
Zone P Tous les AP	5 7 8	off on on	on on on	2^8 à 2^{11} = off	2^8 à 2^{11} = off	via A 77	128 à 224	1
Zone ABS S5-115 U	5 7 8	on on off	on on off	2^8 à 2^{11} = off	2^8 à 2^{11} = off	via A 77	0 à 224	2

Exemple :

La carte de régulation de température doit avoir comme adresse de début $n = 160$ dans la zone P de l'appareil de base (ZG). Les commutateurs doivent être réglés comme suit :



La carte suivante peut alors être réglée à partir de l'adresse 192 ($160 + 32$).

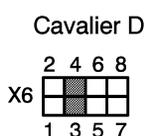
3.4.2 Réglage du temps de conversion

Les entrées analogiques de la carte IP 244 permettent le raccordement de thermocouples, de capteurs résistifs et d'autres capteurs pour des applications générales.

Le réglage du temps de conversion du convertisseur analogique-numérique permet de définir sous forme d'unités de codage la résolution des signaux d'entrée analogiques.

Le cavalier D permet de sélectionner le temps de conversion pour chaque voie.

En mode Pt 100, le cavalier D est inopérant et le temps de conversion est réglé à demeure sur 80 ms (0 à 1024 mV = 4096 unités).



Cavalier D (X6/3-4)	Temps de conversion et résolution		
posé	60 ms	= 0 à 51,2 mV (voie 0 à 12) = 0 à 20,48 V (voie 13/14) = 0 à 2048 unités	ou 0 à 512 mV selon la configuration
enlevé	50 ms	= 0 à 25,6 mV (voie 0 à 12) = 0 à 10,24 V (voie 13/14) = 0 à 1024 unités	ou 0 à 256 mV selon la configuration

Pour la fonction spéciale « saisie de mesure au niveau des voies 13 et 14 », le temps de conversion est réglé à demeure sur 55 ms. Les thermocouples et capteurs résistifs utilisables permettent d'établir, pour des temps de conversion sélectionnables et à partir de la tension de capteur, les températures maximales pour l'établissement de la consigne :

Temps de conversion Type de capteur	50 ms Cavalier D enlevé		55 ms Fonction spéciale		60 ms Cavalier D posé		80 ms Mode Pt 100	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
Type L	450	842	675	1247	700	1292	-	-
Type J	450	842	675	842	700	1292	-	-
Type K	600	1112	900	1652	1200	2192	-	-
Type S	1600	2912	1600	2912	1600	2912	-	-
Type R	1740	3100	1740	3100	1740	3100	-	-
Pt 100	-	-	-	-	-	-	830	1526

Les valeurs réelles maximales pouvant être saisies sont indiquées dans le tableau suivant :

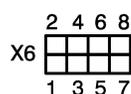
Temps de conversion Type de capteur	50 ms Cavalier D enlevé		55 ms Fonction spéciale		60 ms Cavalier D posé		80 ms Mode Pt 100	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
Type L	460	861	678	1254	878	1612	-	-
Type J	467	874	688	1270	889	1632	-	-
Type K	616	1141	926	1700	1265	2310	-	-
Type S	3063	5547	3063	5547	3063	5547	-	-
Type R	2100	3812	2100	3812	2100	3812	-	-
Pt 100	-	-	-	-	-	-	850	1562

Pour les caractéristiques des thermocouples, reportez-vous aux normes CEI 584 ou DIN 43710. Pour les caractéristiques de la sonde Pt 100, reportez-vous à la norme DIN 43760. Les caractéristiques des capteurs utilisables sont linéarisées de manière interne par l'intermédiaire du microprogramme. La sélection des capteurs s'effectue par le biais du paramétrage (voir registre 4 du présent manuel).

Les valeurs réelles maximales pouvant être saisies sont affichées en cas de rupture de fil.

3.4.3 Réglage de la période d'intégration

La période d'intégration peut être sélectionnée de manière à assurer une réjection maximale des perturbations aux fréquences secteur 50 ou 60 Hz.



X6		X6
5-6	7-8	Période d'intégration
x		20 ms (réjection des perturbations à 50 Hz)
	x	16 ² / ₃ ms (réjection des perturbations à 60 Hz)

3.4.4 Exploitation de BASP

L'utilisateur a la possibilité d'exploiter le signal BASP ou de désactiver cette exploitation par l'intermédiaire du cavalier X12/1-2. Lorsque BASP = 1, les registres de sortie sont remis à « 0 ».

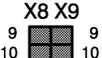
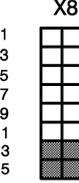
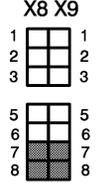
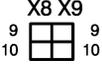
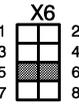
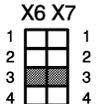
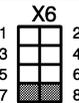
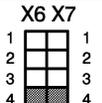
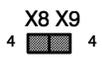
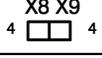
Cavalier X12/1-2 enlevé : Le signal BASP n'est pas exploité.

Cavalier X12/1-2 posé : Le signal BASP est exploité.

Si le signal BASP n'est pas exploité, le passage de la machine à un état de fonctionnement sûr en cas d'erreur doit être garanti par des mesures ou dispositifs externes (voir aussi CEI 204-1). Lorsque la CPU S5 est à l'arrêt (STOP), elle ne peut pas réagir aux messages d'erreur de l'IP (p. ex. valeur de mesure trop élevée, dépassement du temps de cycle, etc.).

3.4.5 Affectation des cavaliers – tableau comparatif des versions 6ES5244-3AA22/-3AB31

Fonctionnement avec thermocouples (état à la livraison)		
6ES5244-3AB31		6ES5244-3AA22
	Mesure de tensions thermoélectriques avec soudure froide via voie 15	
	1-2, 3-4, 5-6 : 1-1, 2-2, 3-3 : Sensibilité d'entrée 51,2 mV 7-8 : non affecté 9-10, 11-12, 13-14, 15-16 : 5-5, 6-6, 7-7, 8-8 : Saisie des tensions thermoélectriques	

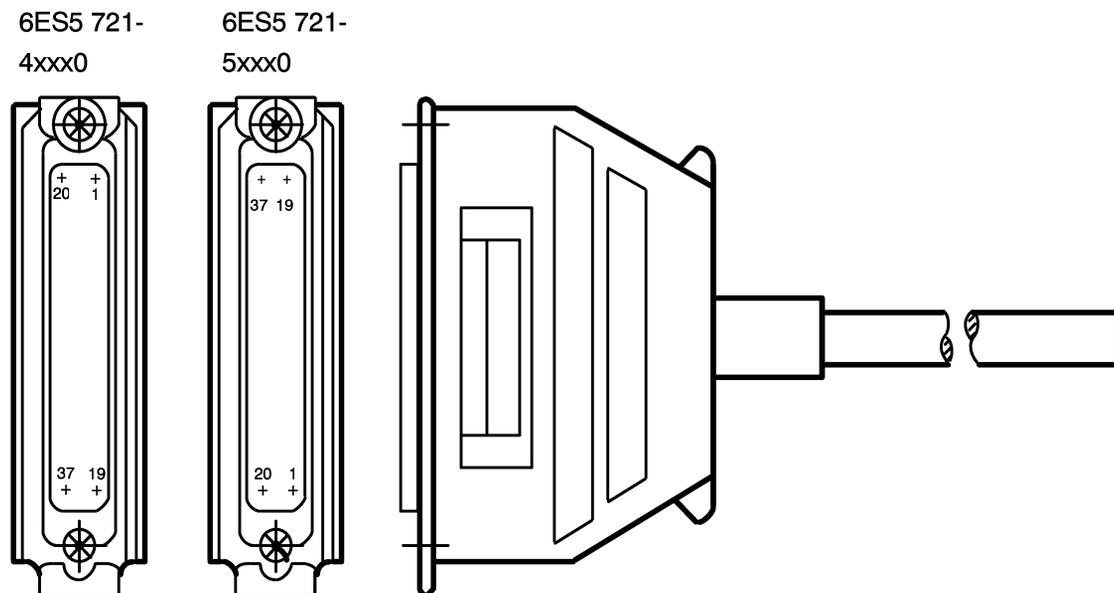
Fonctionnement avec thermocouples (état à la livraison)		
	Voie 13 : diviseur de tension 1:400 mis en circuit	Etat à la livraison de R83 et R84
	Voie 14 : diviseur de tension 1:400 mis en circuit	Etat à la livraison de R83 et R84
	Voie 15 : saisie de température de soudure froide avec Pt 100 en montage 3 fils	
Mode Pt 100		
6ES5244-3AB31		6ES5244-3AA22
	Mesures de la sonde Pt 100 en montage 4 fils	
	1-2, 3-4, 5-6 : Sensibilité d'entrée 512 mV 7-8 : non affecté 9-10, 11-12, 13-14, 15-16 : Sonde thermométrique à résistance Pt 100 en montage 4 fils	
	Voie 13 : sensibilité réglée à la valeur de X8 (diviseur 1:400 inactif)	R83 court-circuité R84 enlevé
	Voie 14 : sensibilité réglée à la valeur de X8 (diviseur 1:400 inactif)	R85 court-circuité R86 enlevé
	Voie 15 : voie d'entrée normale, sensibilité réglée à la valeur de X8	
Réglages de base		
6ES5244-3AB31		6ES5244-3AA22
	1-2 : non occupé 3-4 : cavalier D 5-6 : cav. posé 7-8 : cav. enlevé	
	Réjection des perturb. à 50 Hz { cav. enlevé 4-4	
	1-2 : non occupé 3-4 : cavalier D (voir la <i>Notice de programmation</i>) 5-6 : cav. posé 7-8 : cav. enlevé	
	Réjection des perturb. à 60 Hz { cav. enlevé 4-4	
	1-2 : Signal BASP non exploité 3-4 : uniquement à des fins de test, doit rester enlevé	
	1-2 : Signal BASP affecte les sorties TOR 3-4 : uniquement à des fins de test, doit rester enlevé	

3.5 Brochage

Connecteur de fond de panier 1

	d	b	z
2		0 V	+5 V
4	UBAT	PESP	
6		ADB 0	CPKL
8		ADB 1	MR
10		ADB 2	MW
12		ADB 3	RDY
14		ADB 4	DB 0
16		ADB 5	DB 1
18		ADB 6	DB 2
20		ADB 7	DB 3
22		ADB 8	DB 4
24		ADB 9	DB 5
26		ADB 10	DB 6
28		ADB 11	DB 7
30		BASP	
32		0V	

3.6 Affectation des conducteurs des câbles de liaison

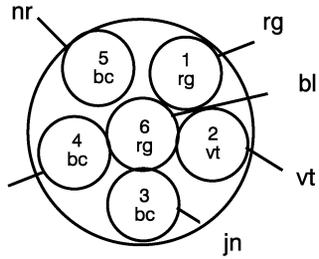


Câble de liaison pour régulateur de température 6ES5 721-4 . . .

Tableau connexion câble		
Faisceau/couleur revêt.	Couleur conducteur	Connect. 37 points Broche
1 rg	bc	1
	mr	20
	vt	2
	jn	21
	gr	3
	rs	22
	bl	4
2 vt	rg	23
	bc	5
	mr	24
	vt	6
	jn	25
	gr	7
	rs	26
3 jn	bl	8
	rg	27
	bc	9
	mr	28
	vt	10
	jn	29
	gr	11
4 mr	rs	30
	bl	12
	rg	31
	bc	13
	mr	32
	vt	14
	jn	33
5 nr	gr	15
	rs	34
	bl	16
	rg	35
	bc	17
	mr	36
	vt	37
6 bl	jn	18
	gr	19
	rs	
	bl	
	rg	
	bc	
Blindage		Capot

Câble de liaison pour régulateur de température 6ES5 721-5 . . .

Tableau connexion câble		
Faisceau/couleur revêt.	Couleur conducteur	Connect. 37 points Broche
1 rg	bc	1
	mr	20
	vt	2
	jn	21
	gr	3
	rs	22
	bl	4
2 vt	rg	23
	bc	5
	mr	24
	vt	6
	jn	25
	gr	7
	rs	26
3 jn	bl	8
	rg	27
	bc	9
	mr	28
	vt	10
	jn	29
	gr	11
4 mr	rs	30
	bl	12
	rg	31
	bc	13
	mr	32
	vt	14
	jn	33
5 nr	gr	15
	rs	34
	bl	16 ▲
	rg	35
	bc	17 ●
	mr	36
	vt	37
6 bl	jn	18
	gr	19
	rs	16 ▲
	bl	16 ▲
	rg	16 ▲
	bc	17 ●
	mr	16 ▲
vt	16 ▲	
jn	16 ▲	
gr	16 ▲	
rs	16 ▲	
Blindage		Capot



Structure du câble avec couleurs des revêtements et bandes d'identification
Type de câble : LIYCY/R3x2x0,09

Code de longueur et référence de commande

N° de réf. (figure sur plaque signalétique)	Longueur nominale en mètres
6ES5 721-5 . . . 0	
6ES5 721-4 . . . 0	
AG0	0.6
AJ0	0.8
BB0	1.0
BB2	1.2
BB5	1.5
BC0	2.0
BC5	2.5
BD2	3.2
BE0	4.0
BF0	5.0
BG3	6.3
BJ0	8.0
CB0	10
CB2	12
CB5	15
CC0	20
CC5	25
CD2	32
CE0	40
CF0	50
CG3	63
CJ0	80
DB0	100
DB2	120
DB5	150
DC0	200
DC5	250
DD2	320
DE0	400
DF0	500
DG3	630
DJ0	800
EBO	1000

pour signaux TOR (connect. mâle)
● Raccordement Pt 100 à voie 15
▲ Liaison de masse

pour signaux analogiques (connect. femelle)
/ appliquer 2 fois conducteur 17
/ appliquer 9 fois conducteur 16

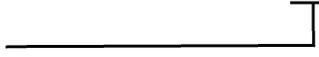
} voir figure 3-9

Figure 3-14 Câbles de liaison (accessoires)

4 Pièces de rechange

Cavalier (Mini-Jump)	W79070-G2601-N2
Câble de liaison pour sorties TOR	6ES5 721-4xxx0
Câble de liaison pour entrées analogiques	6ES5 721-5xxx0

Pour le code de longueur, voir page 3-32.



SIEMENS

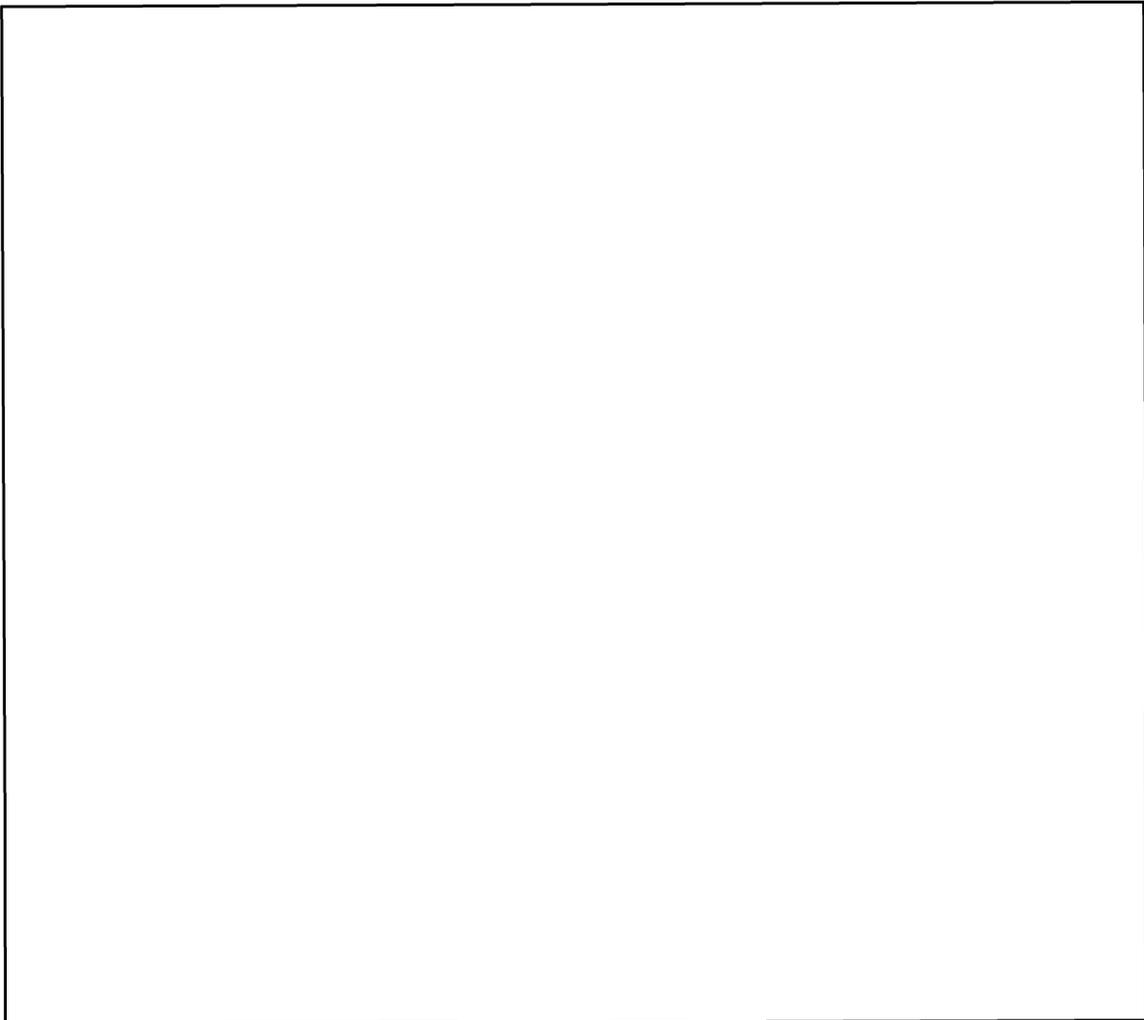
SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244

6ES5244-3AA22 et -3AB31

Notice de programmation

C79000-B8577-C860-02



Sommaire du registre 4 :

Chapitre / Paragraphe	Page
1 Descriptif du microprogramme	4-5
1.1 Fonctionnement de la régulation de température	4-5
1.1.1 Régulation	4-6
1.1.2 Traitement des mesures	4-7
1.1.3 Traitement des grandeurs de réglage, sorties - interrupteur de chauffage	4-8
1.1.4 Traitement des consignes, régulation	4-10
1.1.5 Surveillance et signalisation des erreurs	4-11
1.1.6 Voies 20,48 V (pour fonction spéciale)	4-15
1.1.7 Comparateur	4-15
1.1.8 Version du logiciel	4-15
1.1.9 Numéro de la carte	4-15
1.2 Régulateur de température à auto-optimisation	4-16
1.2.1 Introduction	4-16
1.2.2 Mode de fonctionnement	4-17
1.2.3 Paramètres optimisés	4-20
1.2.4 Pour quels systèmes réglés l'auto-optimisation est-elle utilisable ?	4-21
1.2.5 Paramétrage de l'auto-optimisation	4-21
2 Echange de données avec l'unité centrale (circulation de télégrammes)	4-23
2.1 Télégrammes 0 à 12 (paramètres des régulateurs)	4-25
2.2 Télégrammes 13 et 14	4-38
2.3 Télégramme 15	4-39
2.4 Télégramme 16	4-55
2.5 Télégrammes 17 à 21	4-61
2.6 Télégrammes 22 à 63	4-66
3 Fonctions spéciales pour applications en plasturgie	4-73
3.1 Régulation de canaux chauffants	4-73
3.1.1 Introduction	4-73
3.1.2 Phase de démarrage	4-73
3.1.3 Période d'échantillonnage dans le cas des régulations de canaux chauffants	4-74
3.2 Régulation en cascade	4-75
3.2.1 Introduction : l'exemple de l'extrusion de thermoplastiques	4-75
3.2.2 Description de la structure de la régulation	4-75
3.2.3 Sélection de la régulation en cascade	4-75
3.2.4 Paramétrage de la régulation en cascade	4-76
3.2.5 Modifications/compléments des télégrammes	4-76
3.2.6 Remarques concernant la régulation en cascade	4-77

3.3	Surveillance du courant de chauffage	4-83
3.3.1	Sélection de la surveillance du courant de chauffage	4-83
3.3.2	Répartition des voies de régulation	4-83
3.3.3	Introduction des paramètres	4-85
3.3.4	Surveillance des mesures de courant	4-86
3.3.5	Concept d'affichage et de signalisation de la surveillance du courant de chauffage	4-88
3.4	Fonction spéciale : saisie des mesures aux voies 13 et 14	4-103
3.4.1	Sélection de la fonction spéciale	4-103
3.4.2	Définition du temps de conversion du CAN	4-103
3.4.3	Ordre de traitement des entrées analogiques	4-103
3.4.4	Conversion des valeurs de tension en grandeurs physiques	4-104
3.4.5	Traitement de la fonction spéciale	4-105
3.4.6	Divers	4-106
3.5	Extensions au niveau de l'échange de télégrammes	4-107
4	Indications pour le réglage des régulateurs sans auto-optimisation ...	4-123
4.1	Paramètres caractéristiques d'un système réglé	4-123
4.2	Types de régulateurs (à 2 et à 3 échelons)	4-124
4.3	Comportement de la régulation pour différentes structures de rétroaction	4-127
4.4	Sélection de la structure de régulation adéquate pour un système réglé donné	4-134
4.5	Réglage des paramètres caractéristiques (optimisation)	4-135
4.6	Détermination des paramètres du système réglé pour des régulateurs à 2 ou 3 échelons (si bit 2 = 0 dans l'octet de commande principal 1)	4-137
4.7	Détermination des paramètres du système réglé pour des régulateurs de refroidissement exclusifs (si bit 0 = 0 et bit 2 = 1 dans l'octet de commande 1)	4-139

1 Descriptif du microprogramme

1.1 Fonctionnement de la régulation de température

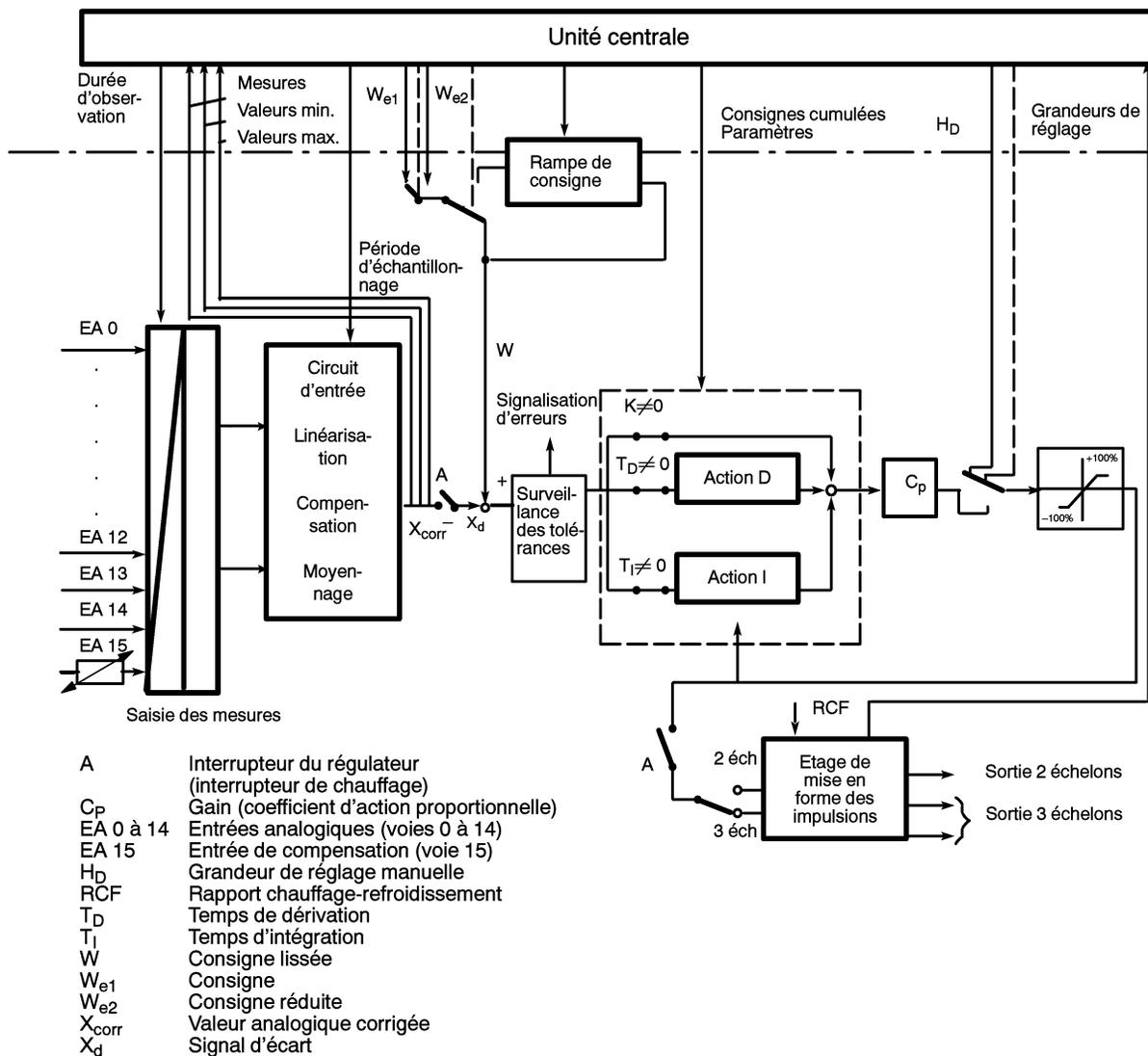


Figure 4-1 Schéma fonctionnel du régulateur

Les régulateurs sont implantés sous forme d'algorithme dans une EPROM. Il s'agit de régulateurs à deux ou trois échelons, agissant par tout-ou-rien (sortie type « rapport cyclique »). Les 13 boucles de régulation sont traitées de manière cyclique dans la partie processeur de la carte.

La carte est configurable avec certaines restrictions. Le microprogramme (firmware) contient un ensemble de fonctions parmi lesquelles on choisit celles voulues, ce qui s'effectue par la mise à « 1 » de bits dans les octets de commande et les octets de commande principaux.

Les paramètres destinés aux régulateurs sont transmis séparément pour chaque régulateur dans un ou deux télégrammes.

1.1.1 Régulation

La régulation doit obéir à l'équation d'un régulateur PID pour la grandeur de réglage $y(t)$ en fonction du signal d'écart $x(t)$.

$$Y_{PID}(t) = C_p \left\{ x(t) + \frac{1}{T_N} \int x(t) dt + T_D \frac{dx(t)}{dt} \right\}$$

La réalisation sous forme de régulateur à échantillonnage autorise la représentation dans la disposition parallèle représentée ci-dessous :

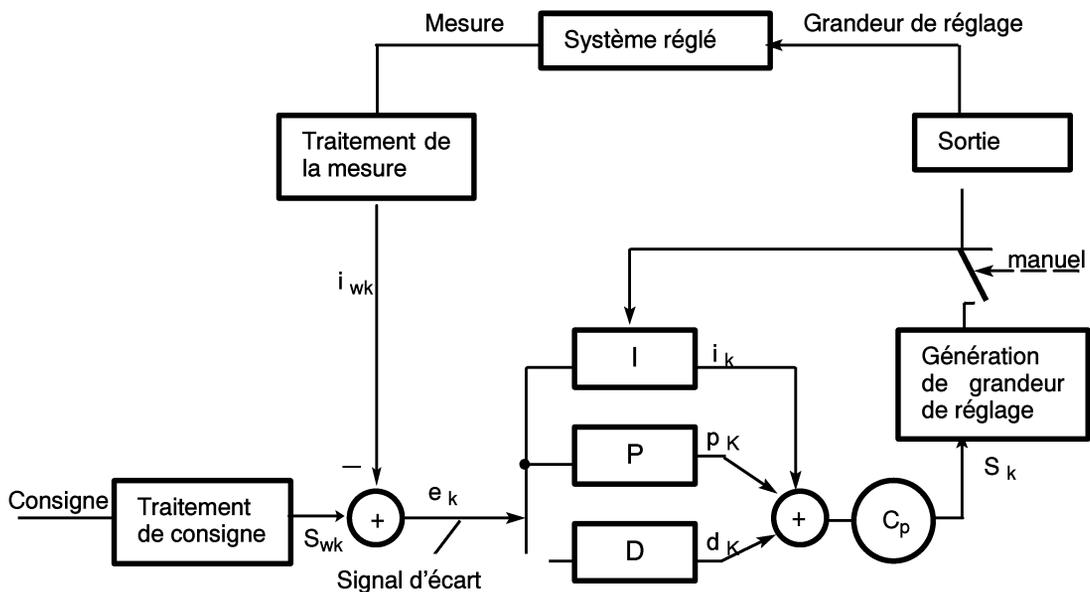


Figure 4-2 Structure de base du régulateur

Le signal d'écart à l'instant $k \cdot P_E$ est traité dans les trois branches parallèles :

Branche P : $p_k = e_k$

Branche I : $i_k = i_{k-1} + \frac{P_E}{2T_I} (e_k + e_{k-1})$

Branche D : $d_k = \frac{2T_D}{P_E + 2T_F} (e_k - e_{k-1}) - \frac{P_E - 2T_F}{P_E + 2T_F} (e_k - e_{k-1})$

avec :

P_E = Période d'échantillonnage

T_I = Temps d'intégration

T_D = Temps de dérivation

T_F = Constante de temps de filtrage pour l'atténuation de l'influence différentielle ;
valeur choisie : $T_F = 2P_E$

La grandeur de réglage (s_k) est donnée par la formule :

$$s_k = C_P (p_k + i_k + d_k),$$

cette valeur étant convertie en un pourcentage de la période d'échantillonnage.

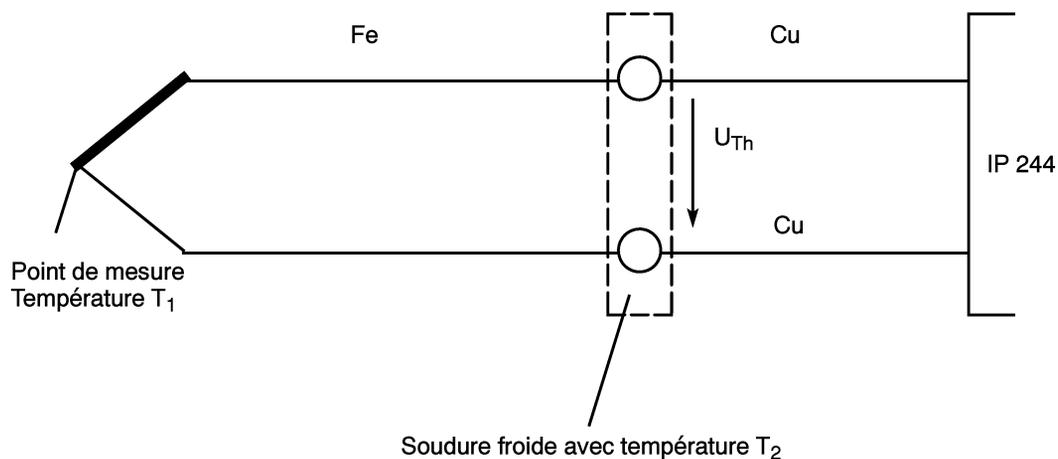
Les différentes branches peuvent être inhibées par mise à zéro des paramètres correspondants T_I , T_D . Lorsque la branche P doit être inhibée, il faut introduire $C_P = 0$; C_P sera alors mis à « 1 » de manière interne.

Afin d'éviter l'effet de saturation (wind-up), la branche intégrale est inhibée lorsque la grandeur de réglage a atteint $\pm 100\%$ ou lorsque la grandeur de réglage d'un régulateur à deux échelons est inférieure à -12% (cela s'applique uniquement à un régulateur de chauffage pur). Dans le cas d'un régulateur de chauffage pur, l'action I ne peut en outre jamais devenir négative. Pour un régulateur de refroidissement pur, on a donc : $+12\%$ et action I toujours négative. La branche de dérivation comprend un filtre de premier ordre en vue de l'amortissement de son intervention de réglage.

La grandeur de réglage calculée est convertie en un temps de chauffage ou de refroidissement différencié par le rapport refroidissement chauffage multiple de 50 ou 60 ms. En mode Pt 100, on a un multiple de 80 ms (ou un multiple de 55 ms si la fonction spéciale a été sélectionnée).

1.1.2 Traitement des mesures

Les entrées analogiques (entrées de régulateur) sont lues de manière cyclique et font l'objet d'une surveillance de rupture de fil. Selon le type de capteur sélectionné, la carte procède à une linéarisation suivant une caractéristique mémorisée et calcule une valeur de température (sauf pour les capteurs linéaires). Dans le cas des thermocouples, il se produit une compensation de soudure froide sur la carte. Les thermocouples délivrent une tension qui est proportionnelle à la différence de température ($T_{F1} - T_{F2}$) via le thermocouple. Pour déterminer la température absolue, il faut compenser la température de la soudure froide.



La tension thermométrique U_{Th} est exprimée par la formule suivante
 $U_{Th} = k \cdot (T_1 - T_2)$ [V] (k = constante liée au type de thermocouple)

Pour obtenir une température rapportée à 0 °C, la carte mesure la température de soudure froide par

$U_{TH\ 2} = K \times T_2$, et intègre cette valeur dans le calcul de U_{TH} .

La compensation de température s'effectue par l'intermédiaire d'une sonde thermométrique à résistance Pt 100 qui permet d'entrer en mémoire la température de la soudure froide au début de chaque cycle.

La sonde Pt 100 raccordée à la voie 15 fait également l'objet d'un contrôle de rupture de fil. Lorsqu'une rupture de fil ou une température supérieure à 60 °C est constatée, un bit d'erreur (télégramme 16, octet 2) est mis à 1. Dans ce cas, le système prend comme référence la température ambiante qui a été lue avant l'apparition de l'erreur. Si l'erreur se présente immédiatement après le paramétrage, la température ambiante est posée égale à 0 °C (= 32 °F) pour la suite des calculs.

Pour obtenir un affichage stabilisé de la mesure, il est possible d'insérer un filtre dans le circuit du signal. On obtient alors la valeur moyenne sur 8 valeurs de mesure.

En cas d'entrée de plus de 1024 ou 2048 unités de codage (ou 3997 unités de codage en mode Pt 100 seul et 1536 unités pour la version spéciale), leur nombre est limité à la valeur maximale. La représentation des mesures peut s'effectuer au choix (par paramétrage) en code binaire naturel ou en code DCB. Les mesures sont stockées dans le télégramme 17.

En code DCB, le rangement s'effectue comme suit :

Format S5

Adresse n : milliers centaines

Adresse n + 1 : dizaines unités

1.1.3 Traitement des grandeurs de réglage, sorties - interrupteur de chauffage

La carte dispose de 17 sorties tout-ou-rien (TOR) pour les 13 régulateurs. Il est ainsi possible de configurer 9 régulateurs à deux échelons et 4 régulateurs à trois échelons ou un maximum de 8 régulateurs à trois échelons et 1 régulateur à deux échelons (octet de commande 1).

Le microprogramme procède à l'affectation des sorties aux entrées en fonction de la configuration des régulateurs à deux ou trois échelons. Si l'on configure, par exemple, 3 régulateurs à deux échelons affectés aux voies d'entrée 0, 1 et 2, les grandeurs de réglage sont délivrées respectivement aux sorties 17, 16 et 15. Si, en plus, on configure un régulateur à trois échelons associé à la voie d'entrée 3, sa grandeur de réglage (par exemple, chauffage, refroidissement) est alors délivrée aux sorties 14 et 13.

Selon la configuration choisie, la carte forme un signal de régulateur à deux ou à trois échelons à partir de la grandeur de réglage calculée par l'algorithme. Du fait de la sortie « rapport cyclique » (sortie en pourcentage), la grandeur de réglage (chauffage ou refroidissement) n'est activée que pendant la fraction de la période d'échantillonnage (PE) correspondant à la valeur calculée de la grandeur de réglage. La plus courte durée d'activation est de 50, 55, 60 ou 80 ms selon la configuration (voir la notice de mise en œuvre, registre 2 du manuel, paragraphe 3.4.2). Pour une période d'échantillonnage de 10 s, on obtient, par exemple, une résolution de 0,5 % au maximum pour un intervalle d'activation de 50 ms. Afin d'éviter une trop grande fréquence de manœuvre des actionneurs (marche ou arrêt de très courte durée), on peut également définir un seuil d'action.

Les grandeurs de réglage analogiques des voies 0 à 12, exprimées en pourcentage, figurent dans le télégramme 18. Elles peuvent être transmises à une sortie analogique dans l'automate programmable.

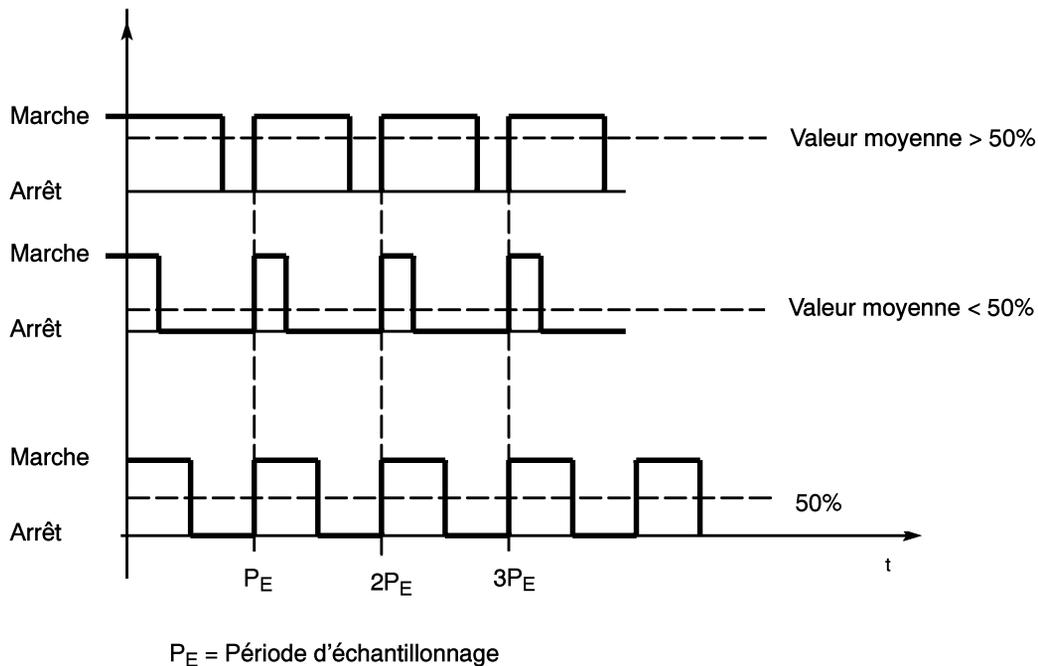


Figure 4-3 Sortie « rapport cyclique »

La valeur moyenne de la grandeur de réglage est réglée par le rapport cyclique du signal de sortie à fréquence constante ($= 1/P_E$).

Un processus muni d'un dispositif de refroidissement plus efficace que celui du chauffage, ou inversement (par exemple, refroidissement par eau), peut être pris en considération dans le cas des régulateurs à trois échelons en définissant un rapport chauffage-refroidissement (en pourcentage). Lorsque le mode manuel est prévu, la grandeur de réglage manuelle à indiquer en pourcentage est convertie en fraction de période d'échantillonnage.

Interrupteur de chauffage (entrée TOR)

L'interrupteur de chauffage (connecteur femelle X4, contact 1) permet d'inhiber les sorties des régulateurs lorsque le paramétrage a été effectué individuellement pour chaque régulateur.

Contact 1, X4 relié à L+ → Les sorties TOR sont validées.

Contact 1 en l'air → Les sorties TOR sont inhibées.

L'effet d'inhibition de l'interrupteur de chauffage est sélectif et peut être supprimé pour chaque régulateur par mise à « 1 » du bit 2 dans l'octet de commande 2 des télégrammes des régulateurs.

Dès l'inhibition des sorties TOR, les régulateurs et l'algorithme de régulation sont arrêtés et les signalisations d'erreur sont effacées, ce qui permet une remise en marche sans « à-coups ».

1.1.4 Traitement des consignes, régulation

Pour chaque régulateur, il est possible de fixer 2 consignes ainsi que deux tolérances positives et deux tolérances négatives. Le dépassement en valeur supérieure ou inférieure de ces tolérances se traduit par la mise à « 1 » d'un bit de signalisation.

Il est possible de fixer pour chaque régulateur une limite supérieure et une limite inférieure de zone entre lesquelles doit avoir lieu une régulation (régulation de zone).

Il est également possible de définir un seuil d'action pour les grandeurs de réglage. Si l'on indique, par exemple, un seuil d'action de 10 %, la grandeur de réglage calculée n'est transmise en sortie que dans la plage de 10 à 90 % ; en dessous de 10 %, la sortie est désactivée, tandis qu'elle reste activée en permanence au-dessus de 90 %.

Afin d'atténuer les échelons de consigne, il est possible de configurer une rampe dont la pente doit être indiquée en °C/h. La figure 4-4 donne un exemple de l'allure de la consigne (rampe de consigne).

La rampe commence à la mesure actuelle et se poursuit jusqu'à la consigne fixée. Si la consigne est modifiée avant d'avoir été atteinte (comme dans le cas de t_4 à la figure 4-4), la rampe redémarre avec une pente négative.

La sortie de la rampe de consigne est indiquée dans le télégramme 21. En l'absence de rampe de consigne, c'est la consigne spécifiée par l'utilisateur qui est indiquée dans le télégramme 21. Cela ne s'applique pas à la régulation en cascade.

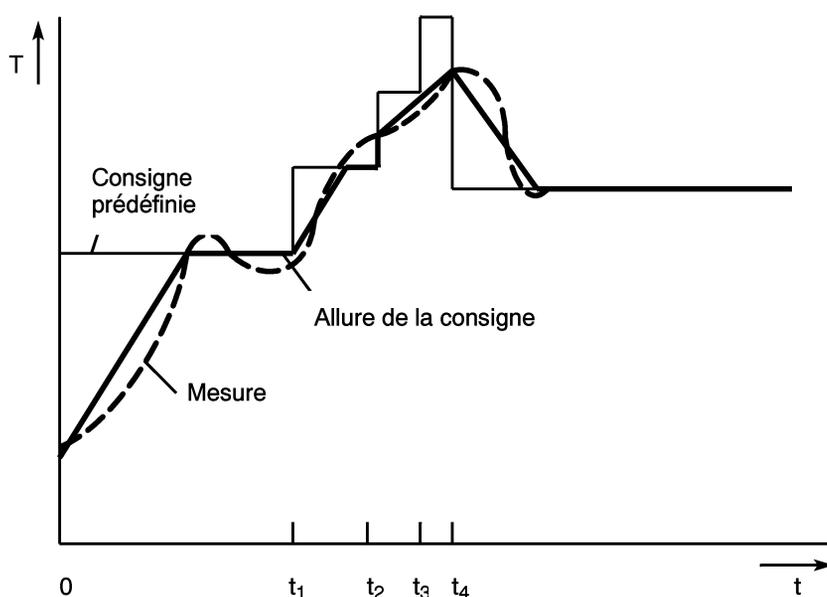


Figure 4-4 Allure de la consigne

Les consignes et mesures de température peuvent être transmises en degrés Celsius ou Fahrenheit. La formule de conversion est la suivante :

$$T [^{\circ}\text{F}] = (T [^{\circ}\text{C}] \cdot 1,8 + 32);$$

Les paramètres sont écrits dans la RAM de transfert de la carte par la CPU lors de la mise en service ou en cas de réinitialisation. Cette fonction est assurée par le bloc FB 162.

1.1.5 Surveillance et signalisation des erreurs

- Consignes

Pour chaque régulateur, il est possible d'introduire deux consignes, qui ne doivent pas dépasser leur valeur maximale respective.

- Si la consigne introduite est supérieure à la valeur maximale, le système se limite à la valeur maximale et un bit d'erreur est mis à « 1 ».
- Si la deuxième consigne (consigne réduite) est supérieure à la première consigne, le système se limite à la première consigne et un bit d'erreur est mis à « 1 ».

- Mesures, tolérances

Pour chaque régulateur, il est possible d'introduire deux tolérances supérieures et deux tolérances inférieures. Il est possible de surveiller les états suivants :

- La valeur mesurée est supérieure/inférieure à « consigne plus 1ère tolérance positive » ou « consigne moins 1ère tolérance négative ».
 - Le bit d'erreur correspondant est mis à « 1 ».
- La valeur mesurée reste dans les limites de la deuxième zone de tolérance et retourne dans la première zone de tolérance.
 - Mémorisation de la valeur extrême atteinte.
 - Cette valeur peut être lue par la CPU (dans les télégrammes 19 et 20).
- La valeur mesurée franchit la deuxième zone de tolérance
 - Selon le paramétrage (dans le télégramme 15), le régulateur correspondant peut être désactivé.

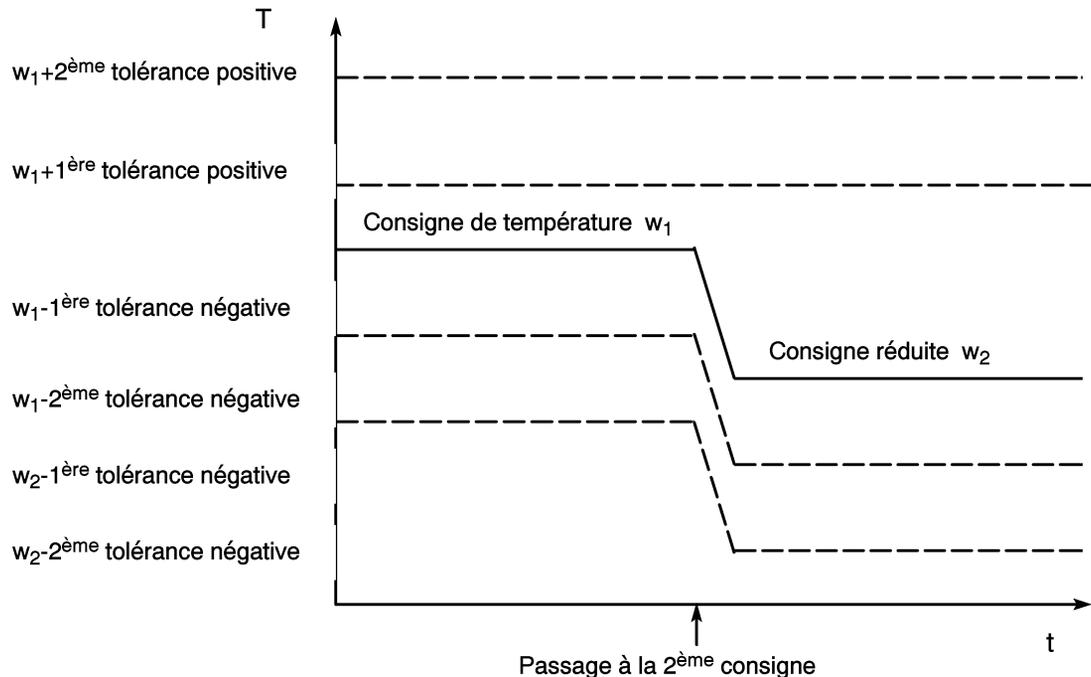
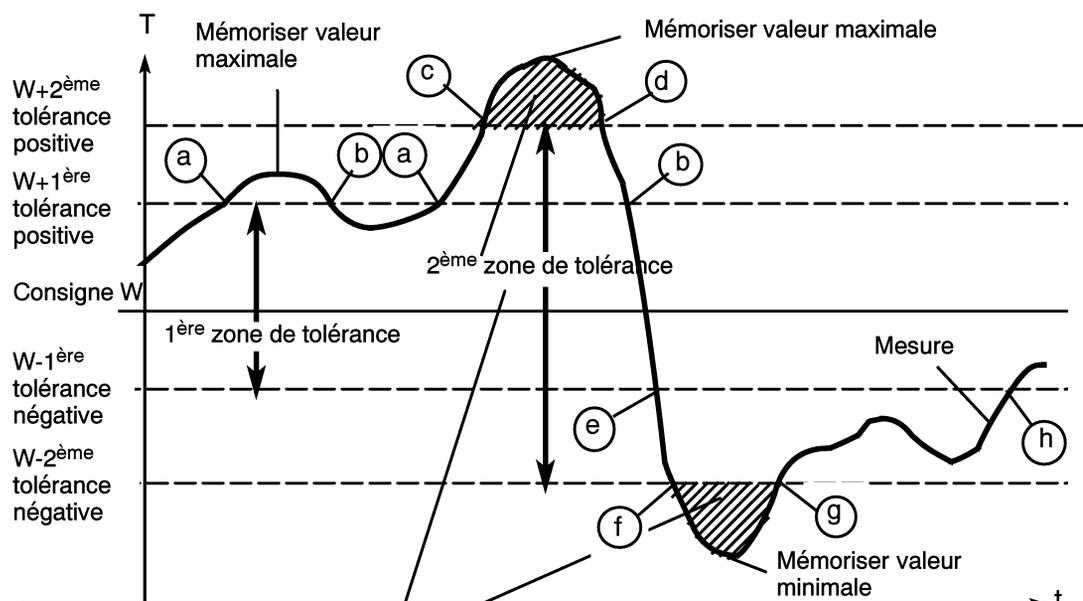


Figure 4-5 Position des tolérances



Le régulateur est désactivé en cas de paramétrage (dans l'octet de commande principal 4) et si, après une modification de consigne, la mesure s'est trouvée au moins une fois au sein de la 1^{ère} zone de tolérance.

Figure 4-6 Comportement aux limites de tolérances

- a Le bit d'erreur « dépassement 1^{ère} tolérance positive » est mis à « 1 ».
- b Le bit d'erreur « dépassement 1^{ère} tolérance positive » est remis à « 0 ».
- c Le bit d'erreur « dépassement 2^{ème} tolérance positive » est mis à « 1 » et le régulateur s'arrête s'il est paramétré en conséquence.
- d Le bit d'erreur « dépassement 2^{ème} tolérance positive » est remis à « 0 » et le régulateur recommence à travailler.
- e Le bit d'erreur « dépassement 1^{ère} tolérance négative » est mis à « 1 ».
- f Le bit d'erreur « dépassement 2^{ème} tolérance négative » est mis à « 1 » et le régulateur s'arrête s'il est paramétré en conséquence.
- g Le bit d'erreur « dépassement 2^{ème} tolérance négative » est remis à « 0 » et le régulateur recommence à travailler.
- h Le bit d'erreur « dépassement 1^{ère} tolérance négative » est remis à « 0 ».

La détermination de valeurs extrêmes se poursuit tant que la mesure se trouve hors de la première zone de tolérance. Lorsque la mesure repasse dans cette zone, la détermination d'extrêmes est remise à 0 et redémarre dès que la valeur sort de la zone de tolérance. Les anciens extrêmes sont conservés jusqu'à la détermination de nouvelles valeurs.

Le tableau suivant montre la relation entre indications et évaluations de tolérance (non valable si saisie de courant de chauffage sélectionnée) :

Fonction	N° de voie	Indication de mesures négatives	Evaluation de la tolérance		
			consignes négatives	consigne = 0	Interrupteur de chauffage = arrêt
Régulateur standard	0 à 12	non *)	-	non	non
	13, 14	oui	non	oui	-
Fonction spéciale sélectionnée	0 à 12	non *)	-	non	non
	13	non *)	nein	non	-
	14	non *)	nein	oui	-

*) Mesure mise à « 0 » par l'IP

- Rupture de fil

Dans le cas de capteurs directement raccordés (thermocouples, Pt 100), toutes les entrées analogiques font l'objet d'une surveillance de rupture de fil.

En présence d'entrées configurées – diviseurs de tension ou shunts aux voies 7 à 15 – ou en cas d'utilisation de transducteurs de mesure, le contrôle de rupture de fil n'est pas possible.

Selon la configuration réglée, un constat de rupture de fil (absence de mesure) entraîne les réactions suivantes :

→ Arrêt de la régulation et, pendant un temps réglable, délivrance d'une grandeur de réglage moyenne tant que la rupture de fil n'est pas réparée (programme de secours, voir paragraphe 2.3)

ou

→ Annulation de la grandeur de réglage jusqu'à l'introduction manuelle d'une valeur en pourcentage pour la grandeur de réglage (grandeur de réglage manuelle)

ou

→ Passage automatique à un capteur de remplacement (ou une entrée analogique) raccordé à une autre entrée au cas où des entrées sont encore libres. Le bit de capteur de remplacement est mis à « 1 ».

et

→ Mise à « 1 » d'identificateurs d'erreur (signalisation de rupture de fil A et B) et affichage de la valeur maximale (460 à 3063 °C) comme mesure.

En l'absence de mesure (rupture de fil), il n'y a pas d'exploitation des tolérances.

- Résumé des signalisations

Les bits d'erreur sélectifs sont mis à « 1 » séparément pour chaque régulateur (0 à 12) dans les cas suivants :

- Dépassement haut de la 1ère tolérance positive,
- Dépassement bas de la 1ère tolérance négative,
- Dépassement haut de la 2ème tolérance positive,
- Dépassement bas de la 2ème tolérance négative,
- Consigne de température trop élevée,
- Consigne réduite supérieure à la consigne de température normale,
- Rupture de fil dans un thermocouple ou une sonde Pt 100,
- Commutation sur thermocouple de remplacement,
- Court-circuit dans Pt 100,
- Identification de court-circuit dans un thermocouple.

Pour les voies 13 et 14, les erreurs suivantes sont indiquées :

- Dépassement haut de la tolérance positive,
- Dépassement bas de la tolérance négative.

Pour chaque régulateur ou voie, le système génère un bit de signalisation groupée d'erreurs et, pour la carte dans son entité, un bit de signalisation groupée d'erreurs dans le bloc fonctionnel.

Lorsque la consigne est 0 ou que le commutateur de chauffage est arrêté, il ne se produit aucune signalisation pour le régulateur concerné.

Les signalisations d'erreur suivantes sont rendues aisément accessibles à l'utilisateur par le bloc fonctionnel.

- Surveillance du programme (chien de garde)

Afin de surveiller le bon déroulement du programme, la CPU considère par l'intermédiaire du logiciel l'état d'un bit de contrôle. Ce bit change d'état une fois par seconde (chien de garde microprogrammé) en cas de déroulement correct du programme.

La CPU signale les erreurs éventuelles par l'intermédiaire du bloc fonctionnel (FB 162) dans le programme utilisateur. En présence d'une erreur, l'utilisateur doit effectuer un arrêt externe des chauffages. Si l'IP ne doit pas exploiter le signal BASP, tenez compte du paragraphe 3.4.4 de la notice d'utilisation. La perturbation du déroulement temporel interne par suite d'un accès trop fréquent de la CPU à la carte est signalée par le bloc fonctionnel.

- Surveillance de la tension (restauration)

Pour la détection des coupures et des creux de tension d'alimentation 5 V de la carte, il a été prévu un circuit de surveillance qui génère une impulsion de restauration inférieure à 10 ms pour le microprocesseur et les registres des sorties TOR lors du rétablissement de la tension d'alimentation. Il faut ensuite fournir à nouveau des données et des paramètres à la carte.

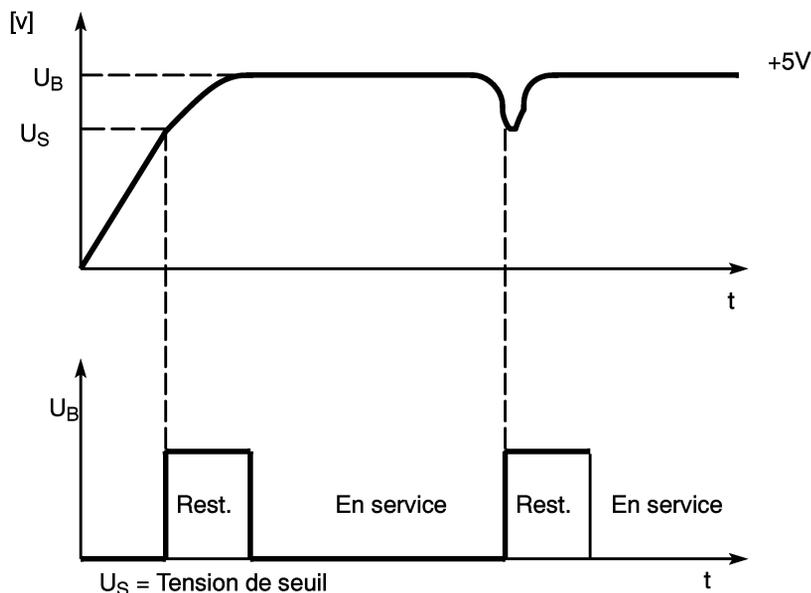


Figure 4-7 Diagramme des impulsions de restauration

1.1.6 Voies 20,48 V (pour fonction spéciale)

Lorsque le cavalier D est en place (voir les affectations des cavaliers décrites dans les registres 2 et 3 du présent manuel), il est possible d'introduire une tension de 0 à 20,48 V (2048 unités) par les voies 13 et 14. Lorsqu'une valeur mesurée sort de la zone de tolérance encadrant la valeur de consigne, un bit de signalisation est mis à « 1 ».

Les mesures de ces deux voies, ainsi que les mesures de température des régulateurs, sont transférées dans le télégramme 17.

La résolution est de 10 mV.

La période d'échantillonnage pour les entrées 13 et 14 du transducteur de mesure est la suivante :

- Cavalier D en place : 960 ms 0 à 20,48 V
- Cavalier D retiré : 800 ms 0 à 10,24 V

Les voies 13 et 14 ne sont traitées qu'en cas de paramétrage correspondant, excepté pour la régulation du canal chauffant, la surveillance du courant de chauffage et le mode Pt 100.

1.1.7 Comparateur

Le comparateur délivre un signal de 24 V à la sortie TOR K lorsque la tension appliquée à la voie 13 atteint ou dépasse un seuil fixé, compris entre 0 et 1024 unités (0 à 10,24 V). Le comparateur ne peut pas être affecté à la voie 14.

1.1.8 Version du logiciel

La version du logiciel est rangée à l'adresse 7FFFH dans le microprogramme. Elle peut être lue par la CPU de l'automate dans l'octet 15 du télégramme 16.

1.1.9 Numéro de la carte

Le numéro de la carte peut être lu dans l'octet 14 du télégramme 16 (voir le tableau ci-dessous). Cet octet contient les deux derniers chiffres du numéro de référence.

Carte	Octet 14 dans le télégramme 16 (numéro de carte)
6ES5 244-3AA22	22
6ES5 244-3AB31	31

1.2 Régulateur de température à auto-optimisation

1.2.1 Introduction

Lorsqu'ils sont bien réglés, les régulateurs PID assurent une bonne régulation dans tous types de processus thermiques. La détermination des paramètres de régulation nécessite toutefois un temps relativement long.

L'auto-optimisation du régulateur implémentée sur la carte de régulation de température IP 244 (EPROM) effectue de manière autonome une identification de processus pendant l'opération de chauffage. Sur cette base, elle détermine les paramètres de régulation optimaux.

L'auto-optimisation est parfaitement adaptée aux processus à évolution lente et à systèmes couplés, tels que ceux rencontrés dans l'industrie des matières plastiques. L'auto-optimisation est alors particulièrement avantageuse lorsque le système présente un comportement différent à divers points de fonctionnement, car les paramètres de régulation peuvent être optimisés pour chacun des points de fonctionnement.

L'auto-optimisation n'est pas utilisable pour les régulateurs à deux échelons servant uniquement au refroidissement. C'est également le cas pour la régulation du canal chauffant et pour le régulateur pilote dans le cas d'une régulation en cascade.

A l'aide du bloc fonctionnel FB 162, les paramètres déterminés par l'auto-optimisation peuvent être transférés dans l'automate programmable par l'intermédiaire de télégrammes. Ainsi, vous êtes en mesure de mémoriser les paramètres, de les modifier et, le cas échéant, de les indiquer à nouveau à la carte IP.

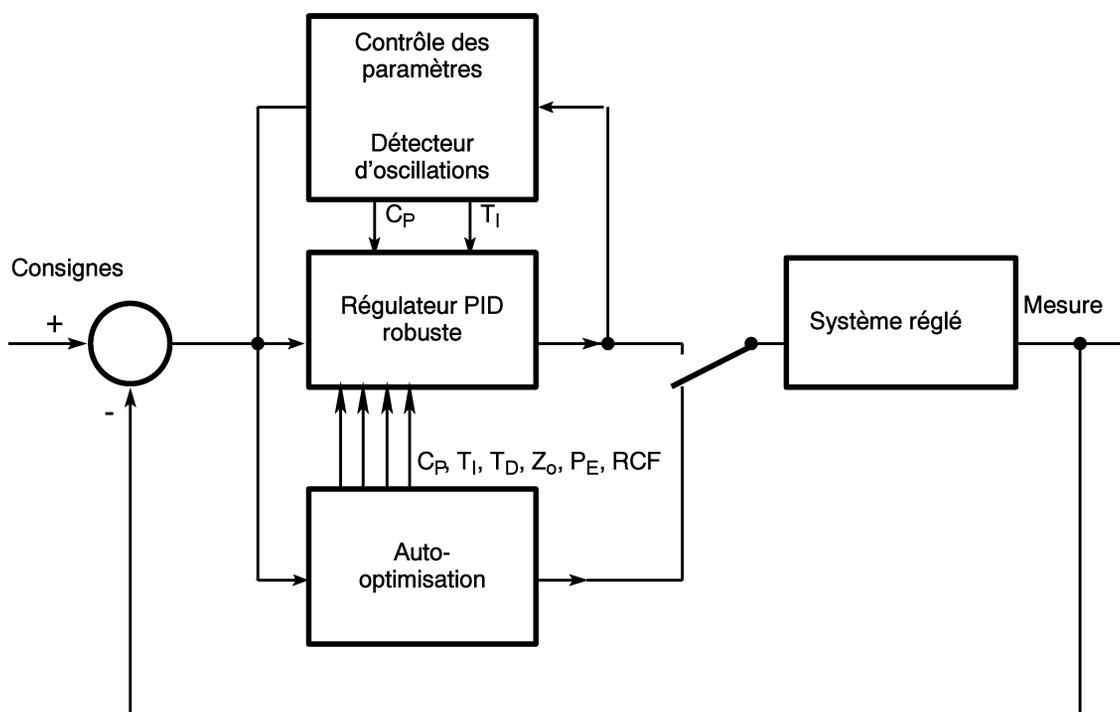


Figure 4-8 Structure du régulateur de température à auto-optimisation

1.2.2 Mode de fonctionnement

La figure 4-8 montre la structure du régulateur de température à auto-optimisation.

Au régulateur PID décrit au chapitre 1 viennent s'ajouter les fonctions suivantes :

- Auto-optimisation
- Surveillance des paramètres
- Régulateur PID « robuste »
- La fonction « auto-optimisation » assure l'identification du processus et détermine les paramètres de régulation optimaux. Elle assure également le contrôle du processus lors de la phase d'auto-optimisation. Au terme de l'auto-optimisation, le régulateur PID robuste se charge du contrôle du processus.
- La fonction « surveillance des paramètres » (détecteur d'oscillations) contrôle si le système réglé a beaucoup modifié son comportement. Le cas échéant, cette fonction réduit le gain du régulateur et augmente le temps d'intégration.
- L'algorithme de régulation PID habituel devient un « régulateur PID robuste ». Ce dernier est insensible aux petites variations du système comme par exemple celles provoquées par un changement des granulés de plastique.

La figure 4-9 représente une courbe de température typique durant la phase de chauffage contrôlée par un régulateur à 2 échelons, où l'identification du processus est effectuée par l'auto-optimisation. A partir des données de l'identification du processus, l'auto-optimisation détermine les paramètres de régulation optimaux. Au cours de cette opération de chauffage peuvent apparaître des dépassements allant jusqu'à 8 °C.

La figure 4-10 illustre une phase de chauffage réalisée sur le même système réglé que ci-dessus (voir figure 4-9), mais pour lequel l'auto-optimisation détermine les paramètres qui sont ensuite exploités par le régulateur.

La figure 4-11 montre une courbe de température durant une phase de chauffage avec régulateur à trois échelons, au cours de laquelle l'auto-optimisation assure l'identification du processus. Durant le chauffage, l'auto-optimisation enclenche également le refroidissement afin de déterminer le rapport d'efficacité entre la commande de chauffage et celle de refroidissement. Le refroidissement peut être désactivé temporairement.

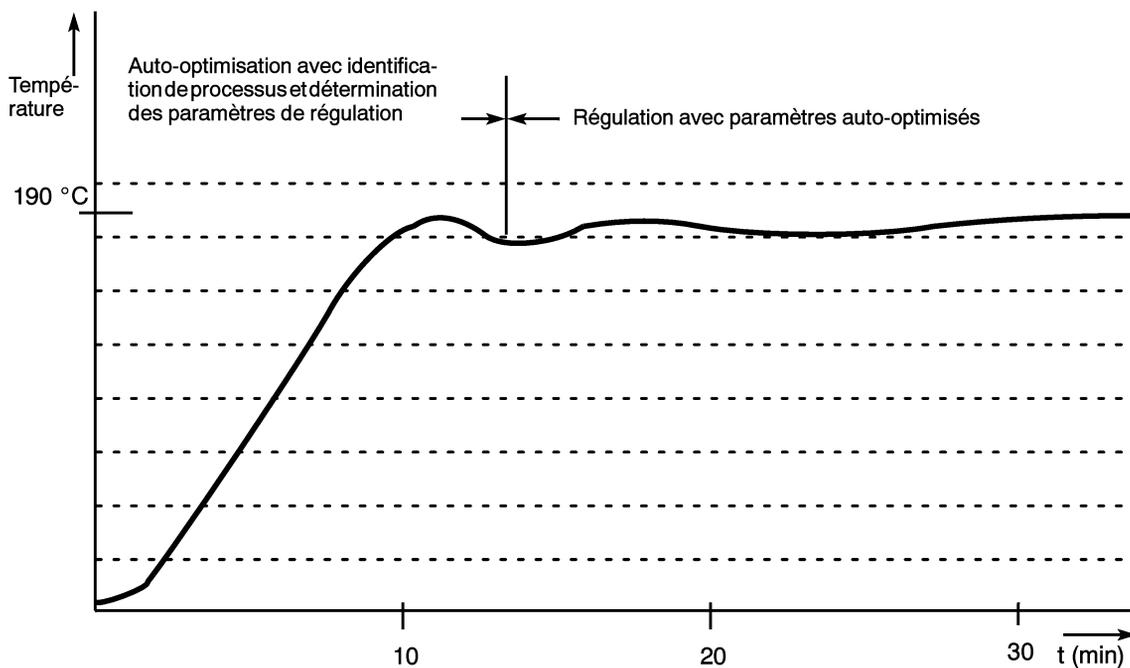


Figure 4-9 Processus de chauffage avec auto-optimisation (régulateur à 2 échelons) durant la détermination des paramètres

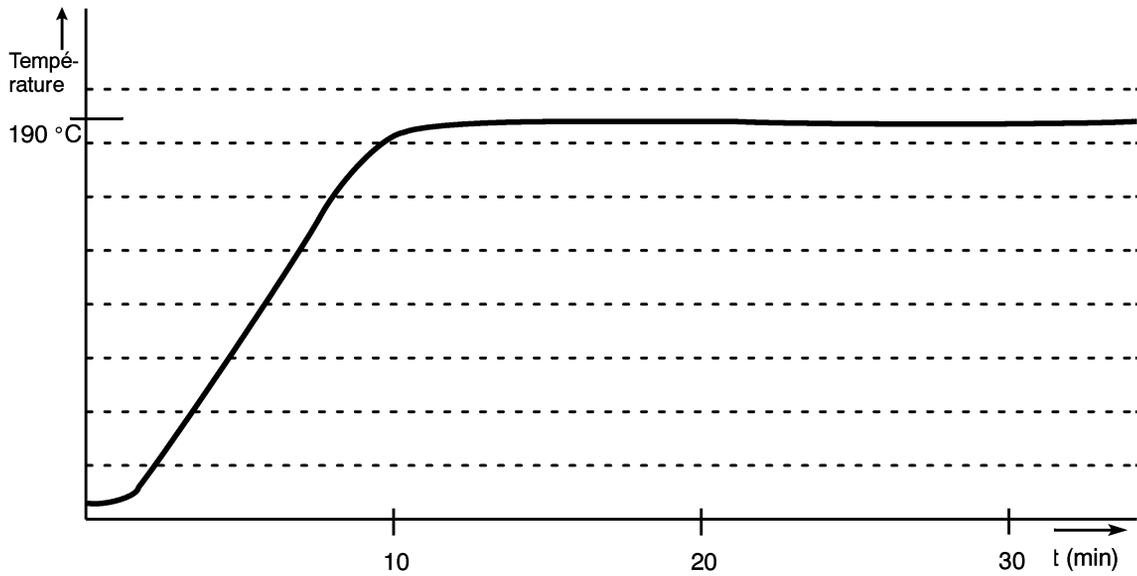


Figure 4-10 Processus de chauffage avec régulateur auto-optimisé après détermination des paramètres

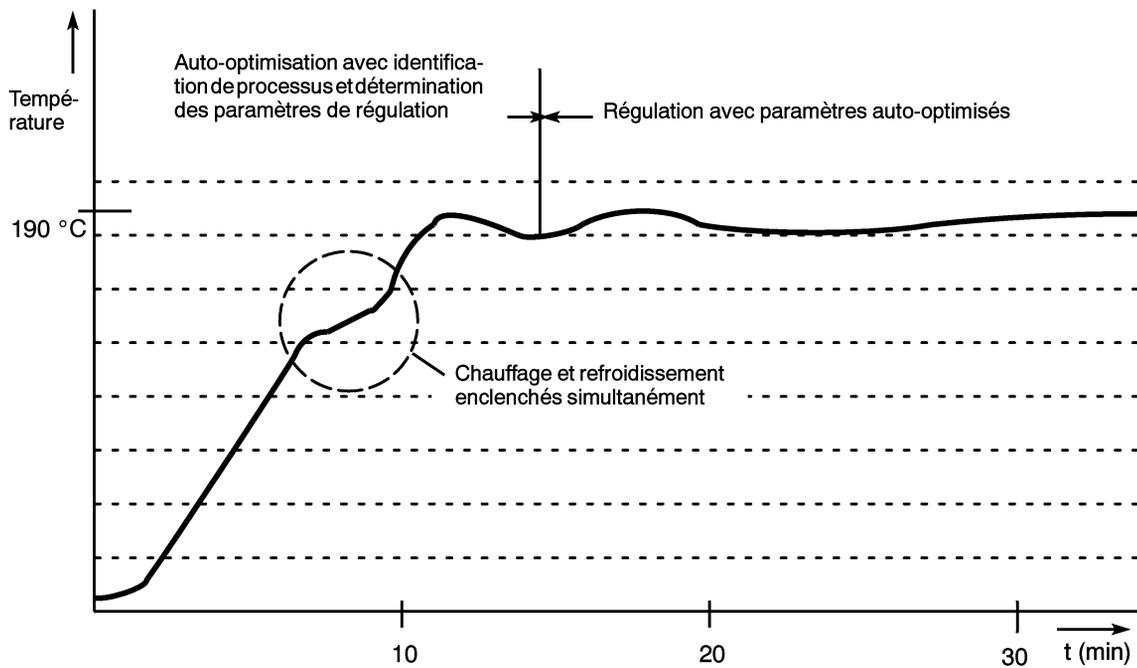


Figure 4-11 Processus de chauffage avec auto-optimisation (régulateur à 3 échelons) durant la détermination des paramètres

1.2.3 Paramètres optimisés

Après l'identification du processus, l'auto-optimisation détermine les paramètres de régulation suivants : période d'échantillonnage (P_E), gain du régulateur (C_P), temps d'intégration (T_I), temps de dérivation (T_D), zones de régulation supérieure et inférieure (ZONSUP, ZONINF) ainsi que le rapport chauffage-refroidissement (RCF) et un jeu de paramètres séparé pour le refroidissement dans le cas des régulateurs à 3 échelons.

Dans le cas des régulateurs à 3 échelons, l'auto-optimisation détermine la limite inférieure de la zone de régulation durant le chauffage et la limite supérieure de la zone de régulation durant le refroidissement. Ces zones peuvent donc être dissymétriques. Dans le cas des régulateurs à 2 échelons, les limites supérieure et inférieure sont fixées à une même valeur. Les zones de régulation sont alors symétriques. En cas de paramétrage, les paramètres sont introduits dans les télégrammes.

Durant l'auto-optimisation, il peut arriver qu'une phase supplémentaire de « refroidissement seul » soit insérée après la phase de « chauffage et refroidissement simultanés ».

Critères de détermination des paramètres :

P_E	Période d'échantillonnage aussi grande que possible, garantissant encore une qualité de régulation meilleure que $\pm 1^\circ$.
C_P , T_I , T_D	pour un bon comportement aux perturbations au point de fonctionnement.
ZONSUP, ZONINF	pour un bon comportement de pilotage en cas d'échelons de consigne importants.
RCF	uniquement pour régulateurs à 3 échelons : pour le point de fonctionnement dans la zone de $\pm 100^\circ\text{C}$.

Un certain nombre de paramètres étant optimisés pour un point de fonctionnement donné, il est avantageux de conduire le processus réglé jusqu'au voisinage du point de fonctionnement.

1.2.4 Pour quels systèmes réglés l'auto-optimisation est-elle utilisable ?

L'auto-optimisation est utilisable pour les systèmes réglés remplissant les conditions suivantes :

Le système réglé doit présenter un comportement du type passe-bas. Cette condition est généralement remplie dans les systèmes de régulation de température.

Le système réglé doit autoriser un saut de température de :

37 °C pour les régulateurs à 2 échelons,

110 °C max. pour les régulateurs à 3 échelons.

La pente maximale de la mesure ne doit pas dépasser 60 °C /min à la pleine puissance de chauffage ou de chauffage et refroidissement simultanés.

La pente maximale de la mesure doit être supérieure ou égale à 0,05 °C/min. à la pleine puissance de chauffage.

La durée du processus de chauffage ne doit pas dépasser 12 heures.

Pour le fonctionnement avec Pt 100 uniquement la durée maximale est de 11,6.

Pour le fonctionnement mixte avec un régulateur standard

- et un temps de conversion CAN = 50 ms, la durée maximale est de 7,2 h

- et un temps de conversion CAN = 60 ms, la durée maximale est de 8,7 h.

Si seul le refroidissement est actif, assurez-vous de la chute de la mesure.

Une condition supplémentaire pour la détermination des paramètres de refroidissement est que la mesure ne doit pas chuter de plus de 60 °C /min pendant que l'auto-optimisation chauffe et refroidit simultanément.

Applicable pour des systèmes ne présentant pas de valeurs perturbatrices par à-coups, importantes au sens de la technique de régulation.

On convertira les températures en degrés Fahrenheit $T [°F] = (T [°C] \cdot 1,8 + 32)$.

1.2.5 Paramétrage de l'auto-optimisation

Chacun des 13 régulateurs de température peut être paramétré comme un régulateur standard ou comme un régulateur à auto-optimisation. Il est ainsi possible d'utiliser une même carte de régulation de température pour des systèmes satisfaisant aux conditions précitées et pour des systèmes n'y satisfaisant pas.

La fonction de l'auto-optimisation est définie dans les télégrammes 0 à 12 dans l'octet « auto-optimisation » (octet 22).

La fonction de l'auto-optimisation et la fin de l'auto-optimisation sont chacune signalées séparément pour le chauffage et le refroidissement par un bit.

Dans le cas du régulateur à 3 échelons, si le système a déterminé des paramètres de chauffage sans aucun paramètre de refroidissement, ce fait est également signalé et une valeur est mise à la disposition de l'utilisateur pour l'échelon de consigne nécessaire.

Lorsqu'un régulateur à auto-optimisation détermine des paramètres, on ne peut y accéder qu'en mode de lecture. Le message « Erreur de paramétrage » apparaît dans le FB 162 si l'on essaie de paramétrer le régulateur.

2 Echange de données avec l'unité centrale (circulation de télégrammes)

Sur la carte se trouve une zone RAM d'une longueur de 2048 octets à laquelle peut accéder la CPU. Cette zone est subdivisée en 64 x 32 octets. La longueur d'un télégramme, et par conséquent la plage d'adresses occupée par la carte, est de 32 octets.

L'accès à la carte s'opère en écrivant le numéro de télégramme à l'adresse la plus élevée.

Exemple d'utilisation dans un automate SIMATIC S5 :

Si la carte est codée à l'adresse de périphérie PB 160, le numéro de télégramme doit être écrit à l'octet de périphérie PB 191. Les informations des télégrammes peuvent être écrites et lues dans les octets de périphérie PB 160 à PB 190.

L'adresse du numéro de télégramme ne peut pas être relue.

Attention

Les régulateurs doivent être numérotés et paramétrés en se suivant, sans laisser de lacunes.

Même s'il y a des régulateurs inoccupés, c'est-à-dire dont les paramètres sont réglés à 0, le système procède à la saisie des mesures pour la voie concernée et à leur affectation aux sorties TOR. C'est pourquoi, ces sorties ne doivent pas être utilisées pour d'autres régulateurs.

Si l'on veut mettre à profit la possibilité de sauvegarder les données (valeurs d'intégration, paramètres d'auto-optimisation, etc.) pour la régulation de température avec la carte IP 244, il convient de tenir compte des points suivants :

- a) La carte doit être embrochée sur un emplacement fournissant la tension de la pile.
- b) L'enfichage et le débroschage de la carte entraînent la perte des données.
- c) Dans le cas du paramétrage initial de la carte, le bloc fonctionnel FB 162 doit être appelé une fois avec l'instruction « KS ».
- d) Après toute coupure de tension, l'IP 244 demande des paramètres à l'automate. Cette demande disparaît après paramétrage avec le FB 162.



Attention

Le choix des paramètres doit être réalisé avec soin, en tenant également compte des aspects ayant trait à la sécurité.

Les zones de données libres à l'intérieur des blocs de données doivent toujours rester inutilisées et préréglées sur zéro.

Index des télégrammes

Télégramme n° 0	Paramètres du régulateur n°	0
Télégramme n° 1	Paramètres du régulateur n°	1
Télégramme n° 2	Paramètres du régulateur n°	2
Télégramme n° 3	Paramètres du régulateur n°	3
Télégramme n° 4	Paramètres du régulateur n°	4
Télégramme n° 5	Paramètres du régulateur n°	5
Télégramme n° 6	Paramètres du régulateur n°	6
Télégramme n° 7	Paramètres du régulateur n°	7
Télégramme n° 8	Paramètres du régulateur n°	8
Télégramme n° 9	Paramètres du régulateur n°	9
Télégramme n° 10	Paramètres du régulateur n°	10
Télégramme n° 11	Paramètres du régulateur n°	11
Télégramme n° 12	Paramètres du régulateur n°	12
Télégramme n° 13	Paramètres de la voie 13	
Télégramme n° 14	Paramètres de la voie 14	
Télégramme n° 15	Paramètres généraux et octets de commande principaux	
Télégramme n° 16	Octets d'état et d'erreurs	
Télégramme n° 17	Mesures, voies 0 à 14	
Télégramme n° 18	Grandeurs de réglage, voies 0 à 12	
Télégramme n° 19	Valeurs minimales, voies 0 à 12	
Télégramme n° 20	Valeurs maximales voies 0 à 12	
Télégramme n° 21	Consignes cumulées pour régulation en cascade	
Télégramme n° 22	Mesures 1 à 15 pour fonction spéciale	
Télégramme n° 23	Mesures 16 à 30 pour fonction spéciale	
Télégramme n° 24	Mesures 31 à 45 pour fonction spéciale	
Télégramme n° 25	Mesures 46 à 60 pour fonction spéciale	
Télégramme n° 26	Libre	
Télégramme n° 27	Libre	
Télégramme n° 28	Libre	
Télégramme n° 29	Libre	
Télégramme n° 30	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	0
Télégramme n° 31	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	1
Télégramme n° 32	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	2
Télégramme n° 33	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	3
Télégramme n° 34	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	4
Télégramme n° 35	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	5
Télégramme n° 36	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	6
Télégramme n° 37	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	7
Télégramme n° 38	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	8
Télégramme n° 39	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	9
Télégramme n° 40	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	10
Télégramme n° 41	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	11
Télégramme n° 42	Param. supplém., param. du régulat. de refroidissement	12
Télégramme n° 43	Libre	
Télégramme n° 44	Libre	
Télégramme n° 45	Libre	
Télégramme n° 46	Signalisations supplémentaires en fonction du paramétrage	

Télégrammes n° 47 à 63 libres.

2.1 Télégrammes 0 à 12 (paramètres des régulateurs)

Chaque télégramme renferme les consignes et les paramètres du régulateur concerné. Les deuxièmes jeux de paramètres sont stockés dans les télégrammes 30 à 42.

1	Consigne de température	0 à 1600 °C par pas de 1 °C	Conversion en °F : 1 °F = 1,8 °C + 32
2	1ère tolérance positive	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
3	1ère tolérance négative	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
4	Consigne réduite	0 à 1599 °C par pas de 1 °C	
5			
6	2ème tolérance positive	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
7	2ème tolérance négative	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
8	Octet de commande 1		
9	Octet de commande 2		
10	Grandeur de réglage manuel	0 à 100% ou 128 à 228% pour nombres négatifs, 1 u = 1%	
11	Valeur de limitation (C)	0 à 255 ‰, 1 u = 1‰	} seulement pour régulateur en cascade
12	Facteur de pondération (C)	0 à 255 ‰, 1 u = 1 ‰	
13	Libre		
14	Période d'échantillonnage P _E (AO)	1 à 65535 ms, 1 u = 1 ms si le bit 2 de l'octet de commande principal 1 égale 0 ou pour régulateur de refroidissement pur	} seulement pour régulateur en cascade
15		350 à 392700 ms, 1 u = 10 ms si le bit 2 de l'octet de commande principal 1 égale 1 et en l'absence de sélection de régulateur de refroidissement	
16	Gain C _P (AO)	1 à 25599, 1 u = C _P = 0,01	
17			
18	Temps intégration T _I (AO)	0 ou (P _E ≤ T _I ≤ 512 P _E), 1 u = 4 s	
19			
20	Temps de dérivation T _D (AO)	0 ou (P _E ≤ T _D ≤ 512 P _E), 1 u = 4 s	
21			
22	Paramètres d'auto-optimisation		
23	Paramètres de chauffage/refroidissement	Signalisation en retour pour l'auto-optimisation	
24	Limite sup. de la zone de régulation (AO) ou rampe de consigne	0 à 1600 °C/h, 0 à 3000 °C/h ou 0 à 2047 °F/h (= 1119 °C/h) (pente de rampe)	} seulement pour régulateur en cascade
25		Si régulateurs à 3 échelons et si le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est égal à 1, la limite supérieure de la zone de régulation se rapporte à 200 °C (voir p. 34 et 35)	
26	Limite inf. de la zone de régulation (AO)	0 à 1600 °C	} seulement pour régulateur en cascade
27			
28	Rapport chaud-froid RCF (AO)	0 à 255 ‰, 1 u = 1 ‰ uniquement si, dans l'octet de commande principale 1, le bit 2 égale 0, sinon libre	
29	Seuil d'action	0 à 50 ‰, 1 u = 1 ‰	
30	Ampl. de saut min. pr régulat. à 3 échelons	1 u = 10 °C	Signalation en retour pour l'auto-optimisation
31	Numéro de télégramme	0 à 12	

Paramètres avec (AO) ne doivent pas être indiqués pour régulateurs à auto-optimisation.
Paramètres avec (C) uniquement pour régulation en cascade.

Figure 4-12 Structure des télégrammes 0 à 12

Octets 0/1 Consigne de température

Lorsque la valeur 0 °C ou ≤32 °F (si l'on a sélectionné l'introduction en Fahrenheit) est introduite, il ne se produit pas de régulation, mais seulement une indication de la valeur de mesure. Le système contrôle si la consigne introduite est comprise entre 0 et une valeur maximale fonction du thermocouple raccordé.

Valeur maximale pour	sans cavalier D	avec cavalier D
Fe-constantan (J)	450 °C (842 °F)	700 °C (1292 °F)
Fe-constantan (L)	450 °C (842 °F)	700 °C (1292 °F)
NiCr-Ni (K)	600 °C (1112 °F)	1200 °C (2192 °F)
Pt 10% Rh-Pt (S)	1600 °C (2912 °F)	1600 °C (2912 °F)
Pt 13% Rh-Pt (R)	1740 °C (3100 °F)	1740 °C (3100 °F)
Pt 100	830 °C (1526 °F)	830 °C (1526 °F)

Les consignes de la fonction spéciale sont décrites au paragraphe 3.4. Les valeurs maximales précitées s'appliquent à la linéarisation de la caractéristique mémorisée dans le microprogramme. En cas de désactivation de la linéarisation de la caractéristique (→ bit 3 mis à « 1 » dans l'octet de commande 2) et d'introduction d'une valeur de normalisation dans les télégrammes 30 à 42, la consigne de température maximale introduisible se calcule comme suit :

Valeur maximale M	sans cavalier D	avec cavalier D
pour caract. librement sélectionnable	$M = \frac{(\text{Normalisation mesure} \times 25,6) - 10}{25} \text{ °C (10 °F)}$	$M = \frac{(\text{Normalisation mesure} \times 51,2) - 10}{25} \text{ °C (10 °F)}$

Le dépassement de la valeur maximale se traduit par la mise à « 1 » d'un indicateur d'erreur (bit 4 de l'octet d'erreur correspondant). La consigne est fixée à la valeur maximale correspondante.

Octet 2 1^{ère} tolérance positive

Lorsque la température mesurée est supérieure à la température de consigne majorée de la première tolérance positive, un indicateur d'erreur est mis à « 1 » (bit 0 de l'octet d'erreurs correspondant).

En introduisant la valeur 0, ce contrôle de dépassement est inhibé.

Octet 3 1^{ère} tolérance négative

Lorsque la température mesurée est inférieure à la température de consigne minorée de la première tolérance négative, un indicateur d'erreur est mis à « 1 » (bit 1 de l'octet d'erreurs correspondant).

En introduisant la valeur 0, ce contrôle de dépassement est inhibé.

Octets 4/5 Consigne réduite

Lorsque le bit 5 de l'octet de commande principal 4 est mis à « 1 », la consigne réduite est utilisée comme consigne de température si elle est plus petite que la consigne normale. Le contrôle de vraisemblance s'effectue comme pour la consigne de température.

Octet 6 2^{ème} tolérance positive

Lorsque la température mesurée est supérieure à la consigne majorée de la deuxième tolérance positive, un indicateur d'erreur est mis à « 1 » (bit 2 de l'octet d'erreur correspondant). En cas de paramétrage correspondant dans le bit 7 de l'octet de commande principal 4, le régulateur est alors arrêté. En introduisant la valeur 0, le contrôle de dépassement est inhibé.

Octet 7 2^{ème} tolérance négative

Lorsque la température mesurée est inférieure à la consigne minorée de la deuxième tolérance négative, un indicateur d'erreur est mis à « 1 » (bit 3 de l'octet d'erreur correspondant) et le régulateur est arrêté en cas de paramétrage correspondant dans le bit 7 de l'octet de commande principal 4. En introduisant la valeur 0, le contrôle de dépassement est inhibé.

Les quatre tolérances doivent être comprises entre 0 et 255 °C (1 octet).

Octets 8/9 Octets de commande 1 et 2

Dans le télégramme du régulateur dont le numéro est indiqué dans l'octet 31, les fonctions à exécuter sont fixées dans les octets de commande 1 et 2 (octets 8 et 9).

Octet 8 Octet de commande 1

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1	Régulateur à 3 échelons
	0	Régulateur à 2 échelons
2 ¹	1	Interrupteur S0-S12 } cascade EN
	0	
2 ²	1	Régulateur à 2 échelons, doit } chauffer
	0	
2 ³	1	Avec thermocouple/sonde Pt 100 de remplacement
	0	Sans thermocouple/sonde Pt 100 de remplacement
2 ⁴ 2 ⁵ 2 ⁶ 2 ⁷	0/1 = 2 ⁰ 0/1 = 2 ¹ 0/1 = 2 ² 0/1 = 2 ³	Numéro de la voie d'entrée pour le thermocouple/la sonde Pt 100 de remplacement (codage binaire)

Octet 9 **Octet de commande 2**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1	mode manuel (commande HB dans FB 162)
	0	mode automatique (commande AB dans FB 162)
2 ¹	1	Rampe de consigne *
	0	(pas en auto-optimisation ni régulation en cascade) Régulation de zone
2 ²	1	Interrupteur de chauffage inhébe pour ce régulateur
	0	Interrupteur de chauffage valide pour ce régulateur
2 ³	1	} linéarisation des caractéristiques et surveillance de rupture de fil
	0	
2 ⁴	0/1 = 2 ⁰	} Libre
2 ⁵	0/1 = 2 ¹	
2 ⁶	0/1 = 2 ²	
2 ⁷	0/1 = 2 ³	

* uniquement possible pour les régulateurs à 2 échelons chargés du chauffage

Bit 2⁰ La grandeur de réglage manuel inscrite dans l'octet 10 est lue lors du passage en mode manuel.

Bit 2³ Si l'on veut raccorder des capteurs linéaires (par exemple pyrocapteurs) à la carte, la linéarisation de caractéristique mémorisée dans le microprogramme doit être désactivée. Pour la normalisation des mesures, il faut introduire des valeurs dans les octets 0 et 1 des télégrammes 30 à 42.
En outre, si la linéarisation est désactivée, la surveillance de rupture de fil l'est également.

Exemple 1

Fonction souhaitée	Octet de commande 1		
Régulateur à 3 échelons avec thermocouple ou Pt 100 de remplacement à la voie 7	0 1 1 0	1 0 0 1	binaire
	7	9	hexadécimal
Fonction souhaitée	Octet de commande 2		
Mode manuel et régulation de zone, interrupteur de chauffage valide pour ce régulateur	0 0 0 0	0 0 0 1	binaire
	0	1	hexadécimal

La représentation binaire ou hexadécimale des octets de commande 1 et 2 sera également établie pour les exemples 2 et 3 par analogie avec la structure utilisée pour l'exemple 1.

Exemple 2

Régulateur à 2 échelons (régulateur de chauffage) sans thermocouple/sonde Pt 100 de remplacement, avec mode manuel et régulation de zone, l'interrupteur de chauffage étant inactif.
Octet de commande 1 = 00H, octet de commande 2 = 05H

Exemple 3

Régulateur à 3 échelons avec thermocouple/sonde Pt 100 de remplacement raccordé à la voie 7, avec rampe de consigne, sans mode manuel, l'interrupteur de chauffage étant actif. Octet de commande 1=79H, octet de commande 2 = 02H

Octet 10 Grandeur de réglage manuel

Si le régulateur doit être piloté en mode manuel, le bit 0 de l'octet de commande 2 doit être mis à « 1 ». La grandeur de réglage utilisée n'est alors plus celle calculée par le régulateur, mais une grandeur de réglage manuel, en pourcents, que l'utilisateur devra indiquer pour la sortie, sous forme de rapport cyclique. Pour commander la sortie correspondant au **refroidissement** dans le cas des régulateurs à 3 échelons, **il faut ajouter 128 au pourcentage choisi**.

Ex. : Octet de commande 1 = 01 hexa (régul. à 3 échelons)

Octet de commande 2 = 01 hexa (mode manuel)

Grandeur de réglage manuel = 60 (chauffage à 60 %)

Grandeur de réglage manuel = 168 (refroidissement à 40 %)
(saisir 40 + 128)

Le mode manuel permet d'éviter l'arrêt complet de l'installation en cas de défaillance d'un des thermocouples. Le passage en mode régulé - après remplacement du capteur défectueux - s'effectue sans à-coups, grâce à l'alignement du contenu de l'intégrateur du régulateur (fonction poursuite). Le bit 0 de l'octet de commande 2 doit alors être remis à 0.

L'instruction HB dans le FB 162 permet d'activer le mode manuel, l'instruction AB de le désactiver.

**Attention**

En mode manuel, la désactivation des régulateurs en dehors de la deuxième zone de tolérance n'affecte en rien la grandeur de réglage. En d'autres termes, l'installation peut continuer à chauffer même au-delà de ladite deuxième zone de tolérance.

Si vous avez sélectionné le mode manuel avant le début de l'auto-optimisation, des paramètres erronés sont détectés et, selon la grandeur de réglage manuel, le chauffage de l'installation peut être trop élevé.

Octets 11/12 Explications, voir « Régulation en cascade » (paragraphe 3.2).

Octet 13 Libre

Octets 14/15 Période d'échantillonnage

En fonction du temps de conversion des convertisseurs analogiques- numériques (CAN) et du nombre d'entrées analogiques utilisées, on obtient différentes périodes d'échantillonnage élémentaires pour les régulateurs. Cela vaut également pour les régulateurs désactivés suite à l'introduction d'une consigne = 0.

a) En fonctionnement normal, y compris régulation en cascade

Temps de conversion sélectionné	50 ms	55 ms	60 ms	80 ms
Période d'échantillonnage élémentaire	800 ms	1540ms	960 ms	640 ms

b) En régulation de canal chauffant

Temps de conversion sélectionné	50 ms (valeur non modifiable pour la régulation du canal chauffant)		
Nb. de régulateurs	1 à 6	7 à 13	1 à 6
Période d'échantillonnage élémentaire	350 ms sans surveillance du courant de chauffage	700 ms surveillance du courant de chauffage impossible	400 ms avec surveillance du courant de chauffage

La période d'échantillonnage peut être déterminée conformément aux indications figurant au chapitre 4. La valeur numérique ainsi trouvée doit toutefois être arrondie par excès selon la période d'échantillonnage élémentaire.

Octets 16 à 21 **Paramètres de régulation**

La mise à zéro d'un ou de plusieurs paramètres permet de générer différents types de régulateurs :

Temps de conversion	C _P octets 16/17	T _I octets 18/19	T _D octets 20/21
p	V	0	0
PI	V	V	0
PD	V	0	V
PID	V	V	V

0 = Paramètre mis à zéro dans les télégrammes 0 à 12

W = Introduire la valeur désirée du paramètre dans les télégrammes 0 à 12

Pour le choix des paramètres de régulation et leur introduction, les plages suivantes sont valables (toutes les valeurs sont codées en binaire) :

$$1 \leq C_P \leq 25599 \text{ (introduction par pas de } 0,01)$$

$$P_E \leq T_I \leq 512 T_A \text{ (introduction de multiples de } 4 \text{ s)}$$

$$\frac{1}{2} P_E \leq T_D \leq 512 P_E \text{ (en s)}$$

P_E est la période d'échantillonnage en ms (ou en multiple de 10 ms suivant le bit 2 de l'octet de commande principal 1) telle que définie aux octets 14 et 15 des télégrammes 0 à 12.

Si un régulateur à deux échelons doit assurer la fonction de refroidissement, C_P doit être rapporté au point de travail de 200 °C.

Octet 22 Paramètres d'auto-optimisation

Si l'on ne désire pas d'auto-optimisation pour le régulateur concerné, tous les bits des octets « auto-optimisation » doivent être mis à « 0 ». Avec auto-optimisation, le bit 1 doit être mis à « 1 ».

L'auto-optimisation relative au régulateur individuel est lancée ou arrêtée via le bit 27. Si ce bit est à 1 dans l'OB de démarrage du programme d'application, une auto-optimisation configurée démarre lors de l'activation de la carte.

Si la carte a interrompu une auto-optimisation en cours - par exemple en cas de conditions additionnelles non satisfaites - le bit 27 est mis à 0 et le bit « Auto-optimisation interrompue » de l'octet 23 est mis à 1. Les identificateurs de succès ou d'échec de la détermination de paramètres sont également indiqués dans l'octet 23.

Au retour de la tension, le memento de front interne au microprogramme est mis à 0 ; vous n'avez donc pas besoin de mettre le bit à 0 (arrêt) lors de la première activation de la carte avant d'effectuer le premier démarrage.

Vous ne pouvez arrêter l'auto-optimisation qu'à l'aide des instructions KS ou SE. Il faut toujours exécuter un arrêt avant d'activer une nouvelle auto-optimisation.

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	0	à mettre à zéro
2^1	1	Régulateur à auto-optimisation
	0	Régulateur PID standard
2^2	0	à mettre à zéro
2^3	0	à mettre à zéro
2^4	1	Auto-optimisation unique
	0	Auto-optimisation à répétition
2^5	0	a mettre à zéro
2^6	0	à mettre à zéro pour régulateur à 3 échelons
	1	régulateur à 2 échelons pour système asymétrique
	0	régulateur à 2 échelons pour système symétrique
2^7	0	 Début de l'auto-optimisation en cas de front montant 0 → 1
	1	 Arrêt de l'auto-optimisation en cas de front descendant 1 → 0

Le bit 2^7 est évalué uniquement par le nouveau FB 162 à 64 télégrammes.

Le bit 2^4 est évalué uniquement par l'ancien FB 162 à 32 télégrammes.

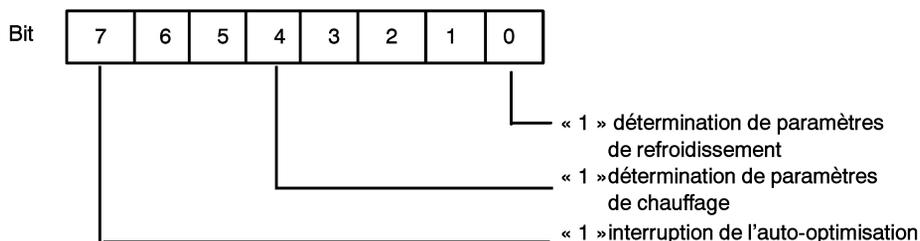
Tant que le bit 2^7 est à 1, un nouveau jeu de paramètres est déterminé pour la voie de régulateur concernée à chaque chauffage du système réglé.

Octet 23

Auto-optimisation : paramètre de chauffage/refroidissement

La présence de paramètres de chauffage ou de paramètres de refroidissement déterminés par l'auto-optimisation pour le régulateur se traduit respectivement par la mise à « 1 » du bit 4 ou du bit 0.

Affectation des bits aux régulateurs dans l'octet 23



Si l'auto-optimisation a réussi à déterminer les paramètres pour le chauffage, le bit 4 de l'octet 23 est mis à « 1 » pour chaque régulateur. La réactivation de l'auto-optimisation se traduit par la remise à « 0 » du bit. Cela peut être aisément vérifié avec le FB 162, par le biais de l'instruction « LE ». La procédure est identique pour le refroidissement (bit 0) dans le cas d'un régulateur à 3 échelons. Vous pouvez ainsi vérifier la présence ou non de paramètres déterminés par l'auto-optimisation.

Si, pour les régulateurs à 3 échelons, l'auto-optimisation a déterminé des paramètres de chauffage mais pas de paramètres de refroidissement, la raison en est que le saut de température du signal d'écart n'était pas suffisamment important. Vous pouvez alors lire dans l'octet 30 des télégrammes 0 à 12 la valeur minimale que doit présenter le saut de température pour que l'auto-optimisation puisse déterminer des paramètres de refroidissement. Il se peut aussi que, durant le processus de chauffage et de refroidissement simultanés, la mesure de température ait chuté de plus de 60 °C/min. Les bits 7 (abandon) et 4 (paramètres de chauffage) sont mis à 1.

Le bit 7 est mis à « 1 » lors d'une interruption interne à la carte ou externe et lorsque les paramètres manquent ou sont incomplets.

Si, en auto-optimisation, la mesure est supérieure à la consigne à la fin de la détermination des paramètres et que le chauffage fonctionne encore, une interruption se produit automatiquement.

S'il n'a pas été possible de déterminer les paramètres, la carte IP 244 travaille avec les valeurs existant avant l'activation de l'auto-optimisation.

Octets 24/25 Limite supérieure de zone de régulation ZONSUP/rampe

Si l'on désire une régulation de zone : bit 1 dans l'octet de commande 2 = 0.

Zone de régulation supérieure ZONSUP : voir figure 4-13.

Si l'on désire une rampe de consigne : bit 1 dans l'octet de commande 2 = 1.

La consigne en cours est indiquée dans le télégramme 21 et les messages d'erreur du télégramme 16 se rapportent à la consigne du télégramme 21.

Une rampe de consigne est impossible pour les régulateurs à auto-optimisation, les régulateurs de refroidissement à deux échelons, les régulateurs à trois échelons, la régulation en cascade ainsi que pour la régulation de canal chauffant.

Octets 26/27 Limite inférieure de zone de régulation ZONINF (voir figure 4-13)

Si la valeur indiquée pour l'une ou l'autre limite dépasse la plage de régulation, elle est fixée par le programme à la température maximale autorisée.

Zone de régulation (limites supérieure et inférieure de zone)

En général, les régulateurs de température doivent satisfaire, entre autres, aux deux exigences suivantes :

- a) Temps de chauffage le plus court possible avec un dépassement minimal
- b) Correction très rapide des fluctuations de température

La contrainte b) suppose un temps d'intégration relativement court du régulateur PID. Dans le cas d'échelons de consigne de grande amplitude (p. ex., chauffage), cela provoque une saturation rapide du correcteur intégral d'où résulte un dépassement important de la consigne définie.

Remède :

La régulateur PID ne sera opérationnel que dans une certaine plage de température. En dehors de cette plage (également appelée zone de régulation), l'algorithme PID est arrêté. Le chauffage ou le refroidissement (suivant le signe du signal d'écart) s'effectue alors à pleine puissance (100 %).

Détermination de la zone de régulation :

La zone de régulation dépend des caractéristiques inhérentes au système réglé. Les critères prédominants sont le temps mort du système réglé et la vitesse de croissance maximale de la température (voir « Indications pour le réglage », chapitre 4).

Il suffit en général d'introduire une zone de régulation symétrique (limite supérieure de la zone de régulation égale à la limite inférieure).

Valeurs indicatives (fort généralisées) :

Limite supérieure = limite inférieure de la zone de régulation		
Limite minimale	Limite usuelle	Limite extrême
5 °C	10 à 30 °C	40 à 60 °C

Nota : Si l'on choisit une zone de régulation trop étroite (0 à 4 °C), le régulateur présente un comportement analogue à celui d'un banal régulateur à limites (p. ex. thermostat à bilame).
La zone de régulation et les tolérances décrites précédemment sont deux choses bien distinctes. Les tolérances servent uniquement la surveillance, alors que les limites supérieure et inférieure de la zone de régulation sont des paramètres du régulateur.

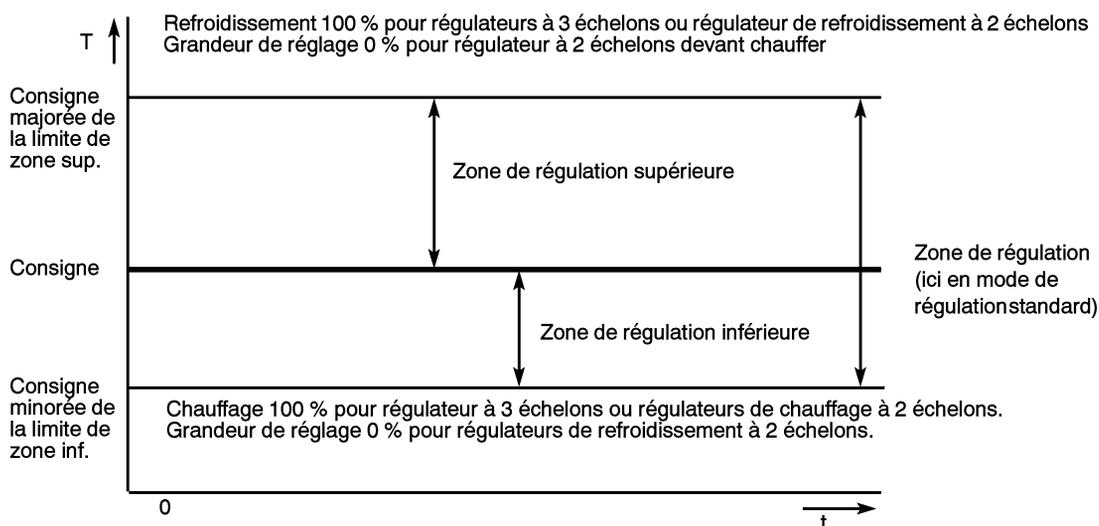


Figure 4-13 Zones de régulation supérieure et inférieure

Exemples

a) Avec régulation de zone, bit 1 de l'octet de commande 2 = « 0 »

ZONSUP	= 20 °C
ZONINF	= 30 °C
Consigne	= 200 °C
Zone de régulation	= 170 °C à 220 °C

b) Sans régulation de zone, bit 1 de l'octet de commande 2 = « 1 »

ZONSUP	= 1600 °C/h
ZONINF	= 1600 °C
Consigne	= 220 °C
Zone de régulation	= 0 jusqu'à la valeur maximale (en °C)

c) Rampe de consigne, bit 1 de l'octet de commande 2 = « 1 »

ZONSUP	= 200 °C/h
ZONINF	= non significative
Consigne	= 300 °C
Zone de régulation	= 0 jusqu'à la valeur maximale (en °C)

Suivant une rampe, la consigne est atteinte en 1,5 h si, au préalable, la mesure était = 0 °C.

Octet 28 Rapport chauffage-refroidissement – en pourcents (0 à 255 %)

Dans le cas de régulateurs à 3 échelons en fonctionnement normal, la différence d'efficacité de la commande de réglage en refroidissement et celle en chauffage peut occasionner des oscillations.

L'introduction sous la forme d'un pourcentage donné du rapport chauffage-refroidissement permet alors d'améliorer le comportement.

Exemple 1: refroidissement par eau

Si 10 s de chauffage augmentent la température de 2 °C tandis que 10 s de refroidissement abaissent la température de 4 °C, le refroidissement est deux fois plus efficace que le chauffage. Si l'on fixe le rapport chauffage/refroidissement à 50 %, le refroidissement est mis en service deux fois moins longtemps que le chauffage – autrement dit, durant 5 s (au lieu de 10 s).

Exemple 2: refroidissement par air

110 s de chauffage augmentent la température de 2 °C tandis que 10 s de refroidissement abaissant la température de 1 °C. Le refroidissement étant deux fois moins efficace que le chauffage, le rapport chauffage/refroidissement est de 200 %.

Octet 29 Seuil d'action – en pourcents (0 à 50 %)

Si la grandeur de réglage calculée par le régulateur est inférieure à la valeur du seuil d'action, aucun signal de réglage ne sera délivré. Si elle est supérieure à 100 % minorés de la valeur du seuil d'action, le signal de réglage sera délivré avec un rapport cyclique de 100 % (= période d'échantillonnage).

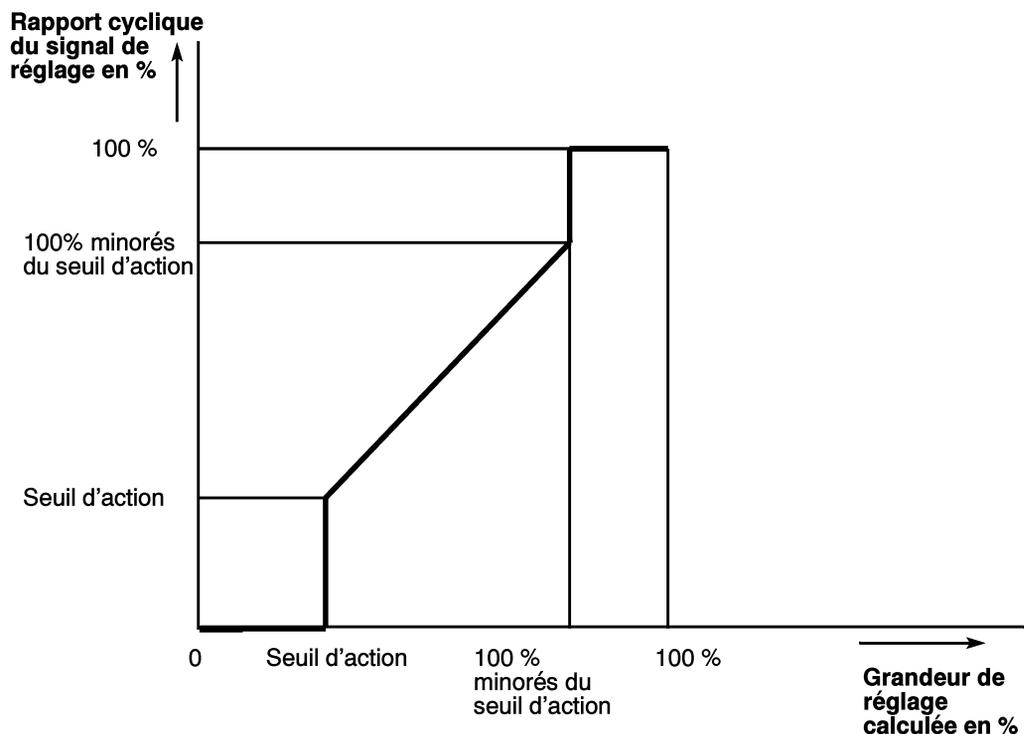


Figure 4-14 Seuil d'action

L'expression de la grandeur de réglage sous forme de rapport cyclique permet d'utiliser des pré-actionneurs fonctionnant en commutation (contacteurs, triacs, etc.).

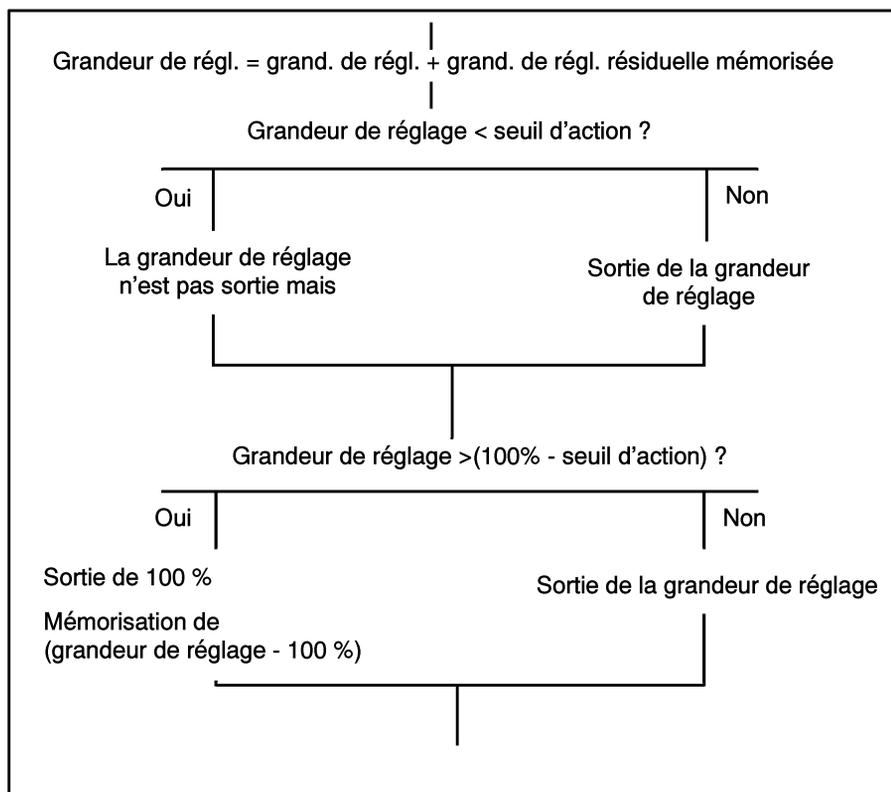
Les grandeurs de réglage voisines de 0 % entraînent des temps d'enclenchement très courts et qui ont un effet néfaste sur la durée de vie des pré-actionneurs mécaniques.

De manière similaire, les grandeurs de réglage avoisinant les 100 % entraînent des temps de déclenchement très courts.

Exemple: Période d'échantillonnage 16 s
 Grandeur de réglage 3 %
 Temps d'enclenchement = $\frac{3}{100} \times 16 \text{ s} = 0,48 \text{ s}$

Le choix d'un seuil d'action approprié permet d'éviter pareille hystérésis en inhibant les cycles de manœuvre trop courts.

La carte présente alors le comportement suivant :



Du fait de la prise en compte de la « grandeur de réglage résiduelle », on obtient un bon comportement en régulation malgré la suppression des cycles de manœuvre courts.

Calcul du seuil d'action :

$$\text{Seuil d'action} = \frac{\text{Temps d'enclenchement/déclenchement minimal}}{\text{Période d'échantillonnage}} \times 100 \%$$

Exemple :	Période d'échantillonnage	= 16 s
	Temps d'encl./décl. min.	= 1 s (valeur désirée)
	Seuil d'action	$\frac{1 \text{ s}}{16 \text{ s}} \times 100\% = 6,25 \% \approx 6$

Remarque : Malgré la prise en compte de la « grandeur de réglage résiduelle », le seuil d'action ne devrait pas dépasser 10 % au risque d'occasionner des fluctuations de température indésirables.

Valeurs indicatives pour le seuil d'action :

- avec des organes de commutation électroniques (triacs, etc.) :
seuil d'action = 0 %
- avec utilisation d'organes de commutation mécaniques :
seuil d'action = 3 à 6 %
- dans le cas des régulateurs à trois échelons avec refroidissement par air (également avec des organes de commutation électroniques) :
seuil d'action = 3 à 10 % (pour ménager les ventilateurs)

Octet 30 Amplitude de saut de consigne minimale pour régulateurs à 3 échelons

L'octet 30 vous indiquera l'amplitude minimale de saut de la consigne de température lorsqu'il a été impossible de déterminer les paramètres de refroidissement pour un régulateur à 3 échelons en cas d'auto-optimisation (voir octet 23).

Octet 31 Numéro du télégramme

2.2 Télégrammes 13 et 14

Les télégrammes 13 et 14 renferment les valeurs de consigne et les tolérances de surveillance pour les voies de tension 13 et 14.

0	Consigne	0 à 2048, 1 u = 10 mV	0	Consigne
1			1	
2	Tolérance positive	0 à 255, 1 u = 10 mV	2	Tolérance positive
3	Tolérance négative	0 à 255, 1 u = 10 mV	3	Tolérance négative
4	Réservé pour la saisie du courant de chauffage		4	
5			5	
6			6	Libre
7			7	
8			8	
9			9	
10			10	
11			11	
12			12	Réservé : doit être à « 0 »
13			13	
14			14	
15	Libre		15	
16			16	
17			17	
18			18	
19			19	
20			20	
21			21	
22			22	Libre
23			23	
24			24	
25			25	
26			26	
27			27	
28			28	
29			29	
30			30	
31	Numéro de télégramme (13)		31	Numéro de télégramme (14)

Figure 4-15 Structure des télégrammes 13 et 14

- Octets 0/1 Valeurs de référence, voies 13 et 14**
 Les mesures relevées par l'intermédiaire des voies 13 et 14 sont comparées avec les consignes respectives et font l'objet d'un contrôle de dépassement des tolérances. Entrée : 0 à 1024 unités = 10,24 V et 0 à 2048 unités = 20,48 V.
- Octet 2 Tolérance positive, voies 13 et 14**
 Si la mesure est supérieure à la consigne majorée de la tolérance positive, un indicateur d'erreur est mis à « 1 » (bit 0 dans l'octet d'erreur). En introduisant la valeur 0 pour la tolérance, ce contrôle de dépassement est désactivé.
- Octet 3 Tolérance négative, voies 13 et 14**
 Si la mesure est inférieure à la consigne minorée de la tolérance négative, un indicateur d'erreur est mis à « 1 » (bit 1 dans l'octet d'erreur). En indiquant la valeur 0 pour la tolérance, ce contrôle de dépassement est désactivé.

2.3 Télégramme 15

Le télégramme 15 contient les paramètres et les octets de commande principaux.

0	Seuil de commut. du comparateur (voie 13)	0 à 1024, 1 u = 10 mV (cavalier D enlevé) 1 u = 20 mV (cavalier D posé) (non affecté sur la version -3AB31)
1		
2	Temps d'observation (programme de secours)	0 à 3600 s, 1 u = 1 s
3		
4	Facteur de normalisation pour la voie 14	
5		
6	Durée de saisie (voie 13)	3,3 s/30 valeurs min., 6,6 s/60 valeurs, max. =255 s
7	Temps de démarrage (canal chauffant)	0 à 60 min, 1 u = 1 min
8	Val. de réglage de démarr. (can. chauffant)	0 à 100 %
9	Zone de démarrage (canal chauffant)	0 à 255 °C
10	Consigne de chauffage (canal chauffant)	0 à 1600 °C
11		
12	Variation de température max. (AO)	°C/min (1 à 255)
13	Libre	
14	Facteur de normalisation pour la voie 13	
15		
16	Libre	
17	Température du réfrigérant	0 à 100, 1 u = 1 °C et 32 à 212, 1 u = 1 °F
18	Libre	
19		
20	Octet de commande principal 7	
21	Octet de commande principal 6	
22	Octet de commande principal 5	
23	Octet de commande principal 4a	
24	Octet de commande principal 4b	
25	Octet de commande principal 4c	
26	Octet de commande principal 4d	
27	Octet de commande principal 1	
28	Octet de commande principal 2	
29	Octet de commande principal 3	
30	Octet de commande principal 4	
31	N° de télégramme (15)	

(AO) ne doit pas être indiqué en cas d'auto-optimisation

Figure 4-16 Structure du télégramme 15

Octets 0/1 **Seuil de commutation pour comparateur** (non affecté sur la version -3AB31)

La valeur entrée sur la voie 1 est appliquée au comparateur en même temps que le seuil de commutation précisé en unités (1024 unités max). La sortie du comparateur est commutée sur « 1 » lorsque le seuil est atteint.

Lorsque le cavalier D est en place, le seuil (constitué de 1024 unités max.) correspond à une valeur d'entrée maximale de 20,48 V (= 2048 unités).

Lorsque le cavalier D est enlevé, ce même seuil (1024 unités max.) correspond à la valeur d'entrée maximale de 10,24 V (1024 unités max.).

Octets 2/3

Temps d'observation

En cas de défaillance d'un thermocouple, la carte peut délivrer une grandeur de réglage correspondant à une valeur moyenne calculée sur un certain laps de temps (voir instructions G1 et G2 dans le FB 162). Il faut donc mettre à « 1 » le bit 4 de l'octet de commande principal 4 et indiquer le temps d'observation en secondes (3600 s max.). Si vous introduisez « 0s », la carte mettra automatiquement cette valeur à 3600 s.

Octets 4/5

Facteur de normalisation pour la voie 14 (voir para. 3.4.4, fonction spéciale)

Octet 6

Durée de saisie (voie 13) (voir para. 3.4, fonction spéciale)

La valeur voulue doit être arrondie par paliers de 3. T étant la durée de saisie calculée, les valeurs sont arrondies à 3 ou à 6 s, comme expliqué ci-dessous :

$$T \leq 4 \rightarrow 3 ; T \geq 5 \rightarrow 6 \text{ (seulement pour 30 valeurs de courbe)}$$

$$T \leq 8 \rightarrow 6 ; T \geq 9 \rightarrow 12$$

$$T \leq 8 \rightarrow 12 ; T \geq 15 \rightarrow 18 \text{ etc.}$$

La mémorisation des mesures se fait via les fonctions directes dans le FB 162.

Octet 7

Temps de démarrage, voir "Régulation de canal chauffant", paragraphe 3.4.4

Octet 8

Valeur de réglage, voir "Régulation de canal chauffant", paragraphe 3.4

Octet 9

Zone de démarrage, voir "Régulation de canal chauffant", paragraphe 3.4

Octets 10/11

Consigne de démarrage, voir "Régulation de canal chauffant", paragraphe 3.4

Octet 12

Variation de température maximale admissible

Pour pouvoir détecter toute perturbation au niveau des températures mesurées, il faut définir un seuil pour les variations de mesure par minute. Ainsi par exemple, lorsque pour une période d'échantillonnage de 10 secondes, l'augmentation maximale de température est fixée à 5 °C, toute mesure supérieure de plus de 5 °C à l'échantillonnage précédent sera rejetée. A pareille valeur erronée sera substituée la somme de la dernière mesure et de la pente maximale. Il en est de même lorsque la température chute.

La valeur introduite par l'utilisateur est arrondie par excès à un multiple de l'une des valeurs élémentaires suivantes :

Période d'échantillonnage en ms selon le mode de fonctionnement	350	400	640	700	800	960	1540
Valeurs élémentaires en °C/min	79	69	44	40	35	29	19

Octet 13 Libre

Octets 14/15

Facteur de normalisation pour la voie 13 (voir para. 3.4.4, fonction spéciale)

Octet 16

Libre

Octet 17

Température du réfrigérant (voir "Octet de commande principal 3, bit 4")

Octets 18/19

Libre

Octet 20

Octet de commande principal 7, pour la communication entre le bloc fonctionnel et l'IP 244.

Octet 21 **Octet de commande principal 6**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1	Nombre de régulateurs standard (voir ci-après)
	0	
2 ¹	1	
	0	
2 ²	1	
	0	
2 ³	1	Libre
	0	
2 ⁴	1	Oui
	0	Non } Mode de fonctionnement mixte
2 ⁵	1	Libre
	0	
2 ⁶	1	Libre
	0	
2 ⁷	1	Libre
	0	

Format de données recommandé pour le DB : KH

L'octet 21 peut être transmis vers l'IP avec les instructions « KS », « PA » ou « AE télégramme 15 » du FB 162.

Bit	2	1	0	Nombre de régulateurs standard
	0	0	0	un
	0	0	1	un
	0	1	0	deux
	0	1	1	trois
	1	0	0	quatre
	1	0	1	cinq
	1	1	0	six
	1	1	1	sept

Octet 21 **Octet de commande principal 6**

Nombre de régulateurs standard	un	deux	trois	quatre	cinq	six	sept
Zones de canal chauffant	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5
Zones de régulateurs standard	6	6 et 7	6 à 8	6 à 9	6 à 10	6 à 11	6 à 12
Périodes d'échantillonnage minimales admissibles pour régulateurs de canal chauffant pour un temps de conversion CAN de 50 ms	400 ms	400 ms	400 ms	400 ms	400 ms	400 ms	400 ms
Périodes d'échantillonnage minimales admissibles pour régulateurs standard pour un temps de conversion CAN de 50 ms	480 ms	800 ms	1200 ms	1600 ms	2000 ms	2400 ms	2800 ms
Périodes d'échantillonnage minimales admissibles pour régulateurs de canal chauffant pour un temps de conversion CAN de 60 ms	480 ms	480 ms	480 ms	480 ms	480 ms	480 ms	480 ms
Périodes d'échantillonnage minimales admissibles pour régulateurs standard pour un temps de conversion CAN de 60 ms	480 ms	960 ms	1440 ms	1920 ms	2400 ms	2880 ms	3360 ms
La valeur absolue des pentes en cas d'auto-optimisation des régulateurs standard pour un temps de conversion CAN de 50 ms ne doit pas dépasser ... [°C/min]	273	136	91	68	54	45	39
La valeurs absolue des pentes en cas d'auto-optimisation des régulateurs standard pour un temps de conversion CAN de 60 ms ne doit pas dépasser ... [°C/min]	227	113	75	56	45	37	32

En mode de fonctionnement mixte, la carte IP n'est pas en mesure d'assurer simultanément les fonctions suivantes :

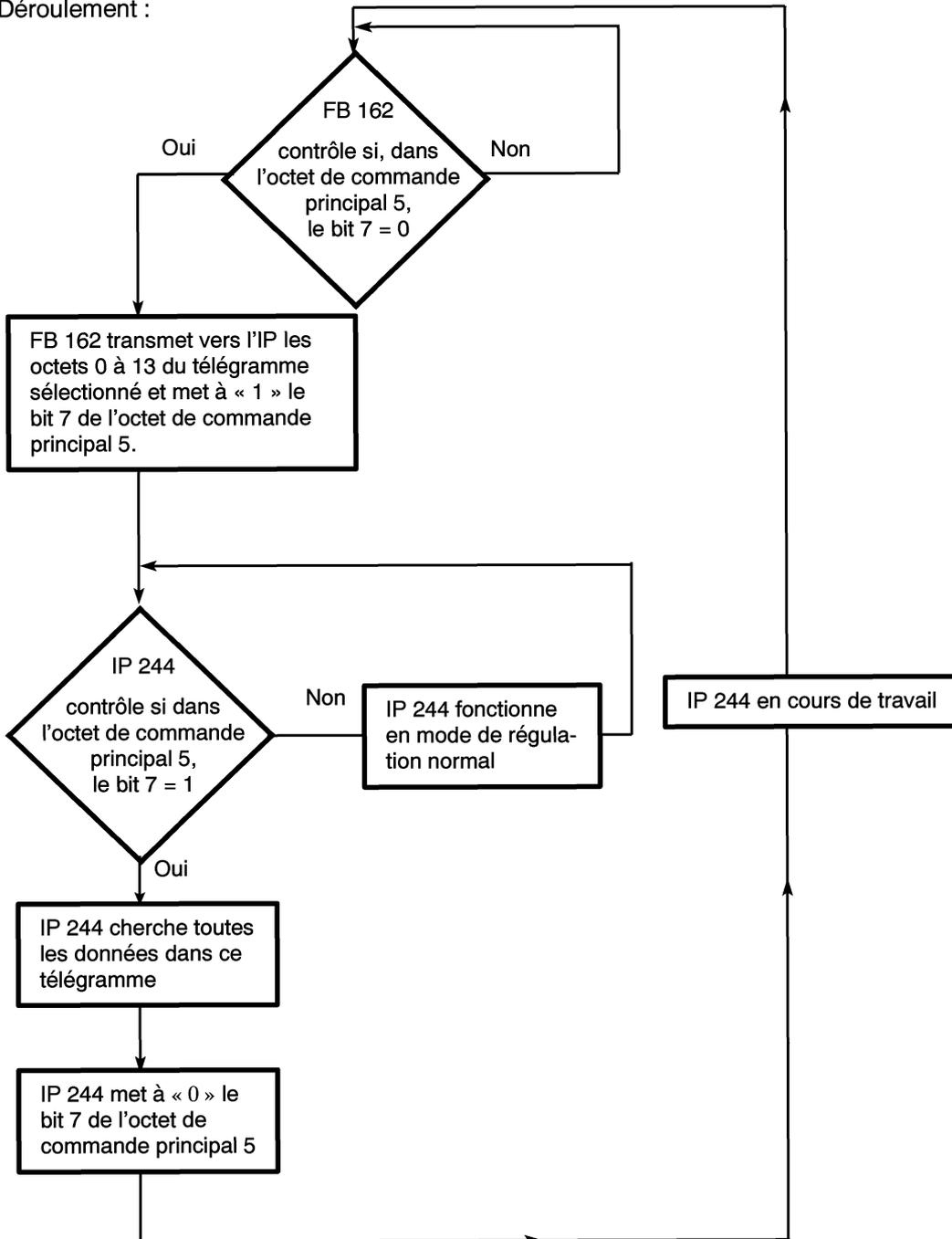
- fonction spéciale,
- surveillance du courant de chauffage,
- mode Pt 100
- traitement des voies 13 et 14,
- comparateur,
- régulation exclusive du canal chauffant et
- régulation en cascade.

Octet 22 **Octet de commande principal 5**

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0		 N° de télégramme (pour transfert de données IP ↔ automate avec FB 162)
2^1		
2^2		
2^3		
2^4		
2^5		
2^6		
2^7		De nouvelles consignes sont présentes si le bit $2^7 = 0$ (important pour FB 162)

L'octet de commande principal 5 sert à la sécurité de la circulation des données :

Déroulement :



Octet 23 **Octet de commande principal 4a**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1 0	Départ de la saisie des mesures à la voie 13 (uniquement si une fonction spéciale est sélectionnée)
2 ¹	0	Libre
2 ²	0	
2 ³	0	
2 ⁴	0	
2 ⁵	0	
2 ⁶	0	
2 ⁷	0	

Octet 24 **Octet de commande principal 4b**

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 0	Oui } Démarrage à froid (l'automate met à « 1 » Non } (l'IP remet à « 0 »)
2^1	0	Libre
2^2	0	
2^3	0	
2^4	0	
2^5	0	
2^6	0	
2^7	0	

Octet 25 **Octet de commande principal 4c**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée	
2 ⁰	1 0	Oui Non	} Transmission des paramètres achevée (l'automate met à « 1 » ; l'IP remet à « 0 »)
2 ¹	0		
2 ²	0		Libre
2 ³	0		
2 ⁴	0		
2 ⁵	0		
2 ⁶	0		
2 ⁷	0		

Octet 26 **Octet de commande principal 4d**

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 0	Saisie unique de la voie 14 à la place de la voie 13 (uniquement si une fonction spéciale est sélectionnée)
2^1	0	Libre
2^2	0	
2^3	0	
2^4	0	
2^5	0	
2^6	0	
2^7	0	

Octet 27 **Octet de commande principal 1**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1	Filtre pour affichage des mesures est désactivé
	0	Filtre pour affichage des mesures est activé
2 ¹	1	Oui } Surveillance du courant de chauffage Non }
	0	
2 ²	1	Oui } Ecriture et lecture des paramètres de régulation, même si auto-optimisation et jeux de paramètres séparés pour chauffage et refroidissement Non }
	0	
2 ³	1	Oui } Ecriture en mémoire de 30/60 mesures via la voie 13, saisie des mesures et surveillance à la voie 14 (fonction spéciale) Non }
	0	
2 ⁴	1	Oui } Régulation du canal chauffant Non }
	0	
2 ⁵	1	Oui } Régulation en cascade Non }
	0	
2 ⁶	1	Mesures en { code DCB code binaire
	0	
2 ⁷	0	Doit être à 0

Bit 0 En présence d'affichage instable de la mesure, il est possible d'activer un filtre :
bit 0 = 0 → filtre en circuit (affichage stabilisé)

Bit 1 Surveillance du courant de chauffage, voir paragraphe 3.3.

Bit 2 Si ce bit est mis à « 1 », il est possible de spécifier deux jeux de paramètres
pour chaque régulateur, p. ex. des paramètres séparés pour le refroidissement.

De plus, les paramètres de régulation peuvent être écrits et lus en mémoire par
le bloc fonctionnel. Autrement dit, même les paramètres qui ont été déterminés
par l'auto-optimisation peuvent être sauvegardés dans la CPU.

Si le bit 2² est à « 0 », l'auto-optimisation est lancée et arrêtée via le bit 2¹ de
l'octet 22 (paramètre d'auto-optimisation), ce qui correspond à la fonction de la
version -3AA13 de l'IP 244 avec l'ancien FB 162 (32 télégrammes).

Si le bit 2² est à « 1 », le début et l'arrêt de l'auto-optimisation sont commandés
via le bit 2⁷ de l'octet 22 par front montant ou descendant. Via l'instruction SE,
le nouveau bloc FB 162 (64 télégrammes) génère ces fronts séparément pour
chaque régulateur.

Bit 3 Sélection de la fonction spéciale pour la mémorisation des mesures

La fonction spéciale **ne peut pas** être sélectionnée en mode Pt 100 et, de plus, exige que la
régulation du canal chauffant et la surveillance du courant de chauffage soient désactivées.

- Bit 4 Lorsque ce bit à mis à 1, la régulation du canal chauffant est activée (voir paragraphe 3.1).
- Bit 5 Met en service la régulation en cascade (voir paragraphe 3.2).
- Bit 6 Représentation des nombres en code DCB (1) ou binaire (0). Uniquement pour grandeurs à 16 bits pouvant être lues sur l'IP (télégrammes 17 à 25).
- Bit 7 Représentation en format S5 des consignes, des mesures et des paramètres de régulation (16 bits).

	Format	Représentation des nombres	
		code binaire	code DCB
Octet n	S5	Octets de poids fort	Milliers Centaines
Octet n + 1		Octets de poids faible	Dizaines Unités

Définitions de priorité de la carte IP en cas de paramétrages contradictoires

- 1) Si le mode Pt 100 exclusif est sélectionné, les fonctions suivantes seront effacées : fonction spéciale, surveillance du courant de chauffage, régulation du canal chauffant et mode de fonctionnement mixte.
- 2) Si le mode de fonctionnement mixte est sélectionné, les fonctions suivantes seront effacées : fonction spéciale, surveillance du courant de chauffage, régulation du canal chauffant et régulation en cascade.
- 3) Si la régulation du canal chauffant est sélectionnée, la fonction spéciale ainsi que le bit 2 de l'octet de commande principal 1 seront effacés.
- 4) Si la surveillance du courant de chauffage est sélectionnée, la fonction spéciale sera effacée.

Octet 28 **Octet de commande principal 2**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée		
2 ⁰	1	Bit 3 2 1 0	Type de thermocouple	
	0	0 0 0 0	Thermocouple Fe-constantan, type L selon la norme DIN 43710	
2 ¹	1	0 0 0 1	Thermocouple Fe-constantan, type L selon la norme DIN 43710	
	0	0 0 1 0	Thermocouple Ni-Cr, type K selon CEI 584	
2 ²	1	0 0 1 1	Thermoc. Pt10 %Rh-Pt, type S selon CEI 584	
	0	0 1 0 0	Thermoc. Fe-constantan, type J selon CEI 584	
		0 1 0 1	Pt 100 selon la norme DIN 43760 *	
2 ³	1	0 1 1 0	Thermoc. Pt13 %Rh-Pt, type R selon CEI 584	
	0		Aucun autre codage n'est affecté ni ne doit être sélectionné.	
2 ⁴	1	Oui	} lire aussi voie 13 + traitement d'erreur	} impossible en régulation de canal chauffant, surveillance de courant de chauffage ou mode Pt 100
	0	Non		
2 ⁵	1	Oui	} lire aussi voie 13 + traitement d'erreur	}
	0	Non		
2 ⁶	1	en °F	} Température mesurée	}
	0	en °C		
2 ⁷	1	Surveillance des paramètres	{	désactivée
	0			activée

* En mode Pt 100, seules les voies 0 à 7 sont traitées. La surveillance du courant de chauffage, la régulation du canal chauffant et la fonction spéciale ne peuvent plus être activées. En outre, le comparateur ne peut plus être utilisé (sans importance pour la version -3AB31).

Pour le bit 7 : Cette fonction est applicable à **tous** les régulateurs pouvant exécuter une auto-optimisation lorsque le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est à « 1 » (même si en définitive, l'auto-optimisation n'est pas exécutée) et à tous les régulateurs ayant exécuté avec succès une auto-optimisation lorsque le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est à « 0 ».

Le bit 7 peut être transmis à la carte de régulation de température à l'aide des instructions « KS », « PA » ou « AE télégramme 15 » du bloc FB 162.

Si le bit 7 est à « 1 », le bit 1 des octets d'erreur 0a à 12a n'est pas mis à « 1 ».

Octet 29 **Octet de commande principal 3**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1 0	Bit de déclenchement mis à « 1 » par l'automate en fin de cycle (seulement pour régulation en cascade) Remis à 0 par la carte IP 244
2 ¹	1 0	30 valeurs de courbe saisies à la voie 13 60 valeurs de courbe saisies à la voie 13
2 ²	0	Libre
2 ³	0	Libre
2 ⁴	0	Température du réfrigérant ajustable Température du réfrigérant en fonction de la température à la sonde Pt 100 de compensation
2 ⁵	1 0	Processus continu Processus discontinu
2 ⁶	1 0	Bit 7 6 Temps de manœuvre des organes de commutation (seulement pour surveillance du courant de chauffage)
2 ⁷	1 0	0 0 100 ms max. 0 1 100 ms max. 1 0 150 ms max. 1 1 200 ms max.

Pour le bit 1 : Il est possible d'indiquer à l'IP 244 si elle doit lire 30 ou 60 valeurs à la voie 13 (seulement si la fonction spéciale a été sélectionnée).
La durée de l'écriture en mémoire est définie par l'octet 6 (durée de saisie) du télégramme n° 15. Si le bit 2¹ de l'octet de commande principal 3 est à « 1 », la durée de saisie minimale est de 3 s ; s'il est à « 0 », elle est de 6 s.

Pour le bit 4 : (valable pour tous les régulateurs à sortie de refroidissement)
La carte de régulation de température adapte automatiquement les paramètres de régulation à la température du réfrigérant (air, huile, eau, etc.). Si le bit 4 est à « 1 », la carte prend pour température du réfrigérant la valeur du télégramme 15, octet 17. Autrement, elle choisit la température mesurée par la sonde Pt 100 de compensation ou celle en fonctionnement sans thermocouples 0 °C (= 32 °F).

Pour le bit 5 : L'extrusion de feuilles et le soufflage constituent deux exemples de processus continus ; le moulage par injection, par contre, un exemple de processus discontinu. La carte IP 244 n'exploite le bit 5 que dans le cas d'un régulateur auto-optimisé ou si le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est à « 1 ». Dans les deux hypothèses, un régulateur à 3 échelons adapte automatiquement les paramètres de régulation temporaires au type de processus (continu ou discontinu) et de machine. Ainsi permettra-t-il un traitement optimal des erreurs liées aux perturbations de température typiques pour les différents types de machines. En cas de transmission des bits 5 à 7 vers la carte IP 244 par l'intermédiaire du FB 162, utilisez les instructions KS, PA ou AE (télégramme 15).

Octet 30 **Octet de commande principal 4**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée	
2 ⁰	1	Oui	} Départ de l'écriture en mémoire des mesures à la voie 13 (uniquement si la fonction spéciale est sélectionnée)
	0	Non	
2 ¹	1	Oui	} Démarrage à froid (mise à 1 par la CPU, remise à 0 par l'IP)
	0	Non	
2 ²	1	Oui	} Transmission de paramètres terminée (mise à 1 par la CPU, remise à 0 par l'IP)
	0	Non	
2 ³	1	Oui	} Introduction unique de la voie 14 à la place de la voie 13 (uniquement si la fonction spéciale est sélectionnée)
	0	Non	
2 ⁴	1	Oui	} Sortie de la grandeur de réglage moyennée (en cas de rupture de fil)
	0	Non	
2 ⁵	1	Oui	} Commutation sur consigne réduite
	0	Non	
2 ⁶	0	Libre	
2 ⁷	1	Oui	} Utilisation des 2 ^{èmes} tolérances
	0	Non	

Octet de commande principal 4

Bit 0 Bit de démarrage de la saisie des mesures à la voie 13. L'acquiescement s'effectue par remise à 0 du bit 2² dans l'octet d'état 1 du télégramme 16 (voir fonctions directes, FB 162).

Bit 1 Déclenche le **démarrage à froid**, ce qui efface certaines zones de mémoire sur la carte IP (par exemple, les « anciennes valeurs d'intégrateur » ou les « valeurs auto-optimisées »). Voir instruction "KS", FB 162.

Ce bit doit être mis à « 1 » dans les cas suivants :

- a) lorsque la CPU est mise en service pour la toute première fois ;
- b) lorsque la CPU a détecté une défaillance de l'alimentation de sauvegarde par pile durant l'arrêt secteur (pour S5-115U/S5-135U).

En outre, la carte complète de régulation de température est réinitialisée avec les valeurs mémorisées dans les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42.

Le bit est remis à « 0 » par la carte.

- Bit 2 La carte complète est réinitialisée avec les valeurs mémorisées dans les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42 (FB 162 nécessaire pour l'échange de données avec les instructions PA et PZ).
- Bit 3 Bit de déclenchement pour saisie unique des mesures à la voie 14, remet à « 0 » le bit d'acquiescement 23 dans l'octet d'état 1 du télégramme 16 (voir fonctions directes, FB 162).
- Bit 4 Le bit 4 doit être mis à « 1 » si, en cas de défaillance de thermocouples, la grandeur de réglage moyennée durant le temps d'observation (octets 2/3 dans le télégramme 15) doit être délivrée jusqu'à ce que les thermocouples soient remplacés. Cela s'applique à tous les régulateurs (voir instructions G1 et G2, FB 162).
- Bit 5 Lorsque ce bit est mis à « 1 », seront considérées les consignes réduites et non plus les consignes de température normales (abaissement nocturne). Voir instructions S1 et S2, FB 162.
- Bit 6 Libre
- Bit 7 Si la mesure de l'un des régulateurs se trouve en dehors de la seconde zone de tolérance et que le bit 7 est à « 1 », le régulateur correspondant est arrêté si, après modification de la consigne, au moins une mesure était comprise dans la première zone de tolérance.
- Les instructions T2 et T1 permettent respectivement la mise à « 1 » et la remise à « 0 » du bit 7 dans le FB 162.
- Lorsque suite à un dépassement (haut ou bas), la mesure est de nouveau comprise dans la seconde zone de tolérance (positive ou négative), le régulateur reprend automatiquement son service.

Pour faciliter le travail avec le bloc fonctionnel FB 162, les bits 0, 1, 2 et 3 sont encore stockés individuellement dans les octets de commande principaux 4a, 4b, 4c et 4d.

La gestion des bits 0 à 3 n'incombe en rien à l'utilisateur ; elle est prise en charge par le bloc fonctionnel.

2.4 Télégramme 16

Ce télégramme sert de télégramme de signalisation. Il contient des informations d'état générales ainsi que les octets d'erreur émanant des régulateurs ou des voies de tension. Seul est autorisé l'accès en lecture. D'autres octets d'erreur sont stockés dans le télégramme 46.

		Voie n°
0	Octet d'état 1	
1	Libre	
2	Signal. groupée d'erreurs sur régulat./voies	8 à 12/13,14 et 15
3	Signal. groupée d'erreurs sur régulateurs	0 à 7
4	Etat d'auto-optimisation	8 à 12
5	Etat d'auto-optimisation	0 à 7
6	Phase de démarrage	8 à 12
7	Phase de démarrage	0 à 7
8	Libre	
9		
10		
11		
12		
13	Numéro de la carte	
14		
15	Version du logiciel	
16	Octet d'erreur 0	
17	Octet d'erreur 1	
18	Octet d'erreur 2	
19	Octet d'erreur 3	
20	Octet d'erreur 4	
21	Octet d'erreur 5	
22	Octet d'erreur 6	
23	Octet d'erreur 7	
24	Octet d'erreur 8	
25	Octet d'erreur 9	
26	Octet d'erreur 10	
27	Octet d'erreur 11	
28	Octet d'erreur 12	
29	Octet d'erreur 13	
30	Octet d'erreur 14	
31	Numéro de télégramme (16)	

Figure 4-17 Structure du télégramme 16

Octet 0 **Octet d'état 1**

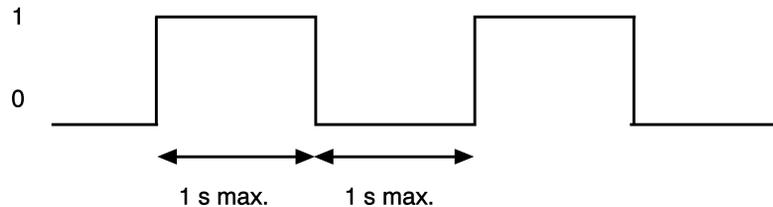
Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1 0	Oui } Non } Signalisation groupée d'erreurs
2 ¹	0	Libre
2 ²	1 0	Oui } Non } Bit d'acquiescement pour écriture en mémoire des mesures à la voie 13 (fonction spéciale)
2 ³	1 0	Oui } Non } Bit d'acquiescement pour mesure unique à la voie 14 (fonction spéciale)
2 ⁴	0	Libre
2 ⁵	1 0	Oui } Non } Dépassement de la période d'échantillonnage
2 ⁶	1 0	Oui } Non } Demande de paramètres (mise à « 1 » et remise à « 0 » par la carte)
2 ⁷	1 0	Oui } Non } Chien de garde

Octet 0 **Octet d'état 1**

- Bit 0 Le bit de signalisation groupée d'erreurs est toujours mis à « 1 » lorsqu'un bit est mis à « 1 » dans l'un des octets d'erreur 0 à 14 ou 0a à 12a du télégramme 46 ou que la sonde Pt 100 est défaillante.
- Bit 1 Libre
- Bit 2 Bit d'acquiescement pour la saisie de mesures à la voie 13. Il est remis à « 0 » par le démarrage de cette fonction et mis à « 1 » par sa fin.
- Bit 3 Bit d'acquiescement pour la mesure unique à la voie 14. Il est remis à « 0 » par le démarrage de cette fonction et mis à « 1 » par sa fin.
- Bit 4 Libre (toujours à 0)
- Bit 5 Durant l'accès de la CPU à la carte IP, le processeur de la carte reste bloqué. Une procédure d'accès trop longue peut être à l'origine d'un dépassement de la période d'échantillonnage. Est considérée admissible une « cadence d'accès » de 1 télégramme toutes les 100 ms.

Bit 6 Lors du rétablissement de la tension secteur après une coupure, la carte de régulation de température IP 244 met à « 1 » la « demande de paramètres ». La CPU doit alors transmettre les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42 (dans l'octet de commande principal 4) et terminer en mettant à « 1 » le bit « transmission de paramètres achevée ». La demande émise par la carte est alors également remise à « 0 ». Dans le cas contraire, la carte se trouve dans une boucle d'attente. Les sorties TOR sont alors inhibées, l'IP ne lit plus les mesures et les régulateurs ne sont plus traités.

Bit 7 En l'espace d'une seconde, ce bit change d'état au moins une fois.



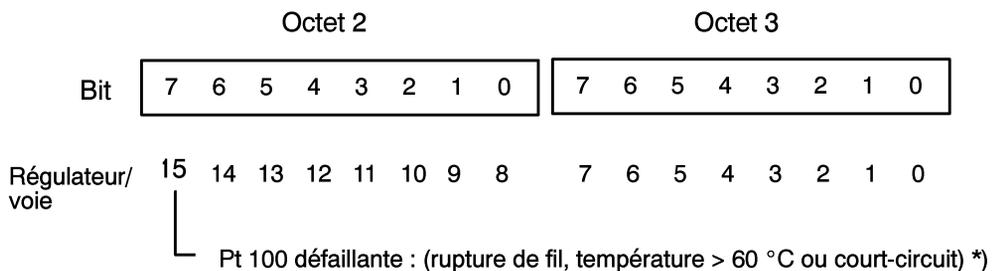
Ainsi, le programme utilisateur de la CPU est-il en mesure de reconnaître un « blocage du programme » de la carte IP.

Octet 1 Libre

Octets 2/3 **Signalisation groupée d'erreurs sur régulateurs/sur voies**

Le bit affecté au régulateur ou à la voie est mis à « 1 » lorsqu'un bit d'erreur est mis à « 1 » dans les octets d'erreur respectifs des télégrammes 16 et 46.

Affectation des bits aux régulateurs et aux voies :

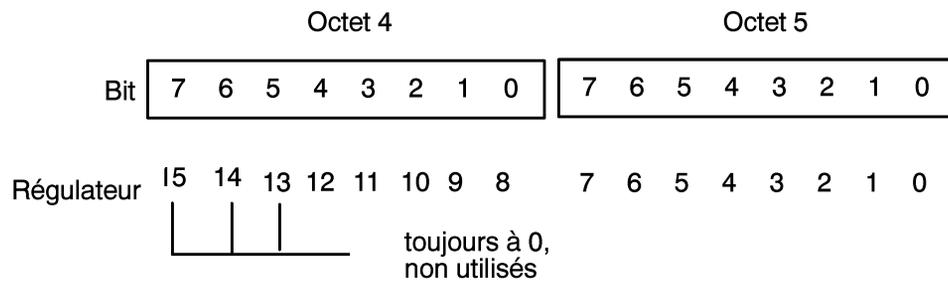


*) Pour la version -3AB31, la signalisation de défaut est aussi mise à 1 lorsque la tension d'alimentation 24 V manque. Ce défaut peut se produire si le câblage externe n'est pas correct ou en cas de fusion de fusible sur la carte.

Octets 4/5 **Etat de l'auto-optimisation**

Lorsque la carte effectue un cycle d'auto-optimisation pour un ou plusieurs régulateurs, le bit affecté au régulateur concerné est mis à « 1 ». Une fois l'auto-optimisation exécutée, le bit correspondant est remis à « 0 » (voir également paragraphe 1.2). L'octet 23 des télégrammes 0 à 12 signale si la détermination des paramètres a bien été achevée sans erreur.

Affectation des bits aux régulateurs :

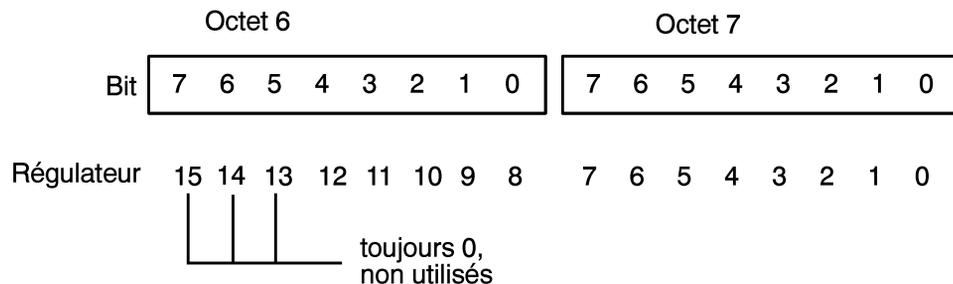


Pour l'auto-optimisation, reportez-vous au paragraphe 1.2.5.

Octets 6/7 **Phase de démarrage**

Lorsqu'un régulateur de canal chauffant se trouve en phase de démarrage, le bit correspondant au régulateur est mis à « 1 » (voir 3.1.2).

Affectation des bits aux régulateurs :



Le bit correspondant est à « 0 » :

- lorsque la consigne est = 0 ou
- lorsque l'interrupteur de chauffage est sur « Arrêt » et qu'il est actif pour ce régulateur.

Octets 8 à 13 Libres

Octet 14 Cet octet contient les deux derniers chiffres du numéro de référence.

- pour version -3AA22 : 22
- pour version -3AB31 : 31

Octet 15 Cet octet contient la version du logiciel inscrite dans l'EPROM.

Octets 16 à 28 octets d'erreur 0 à 12

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1	Oui } Dépassement haut de la 1 ^{ère} tolérance positive Non }
	0	
2 ¹	1	Oui } Dépassement bas de la 1 ^{ère} tolérance négative Non }
	0	
2 ²	1	Oui } Dépassement haut de la 2 ^{nde} tolérance positive Non }
	0	
2 ³	1	Oui } Dépassement bas de la 2 ^{nde} tolérance négative Non }
	0	
2 ⁴	1	Oui } Consigne de température trop grande Non }
	0	
2 ⁵	1	Oui } Consigne réduite supérieure à la consigne normale ou trop grande Non }
	0	
2 ⁶	1	Indicatif de rupture du fil A
	0	
2 ⁷	1	Indicatif de rupture du fil B
	0	

Explication des indicatifs de rupture de fil A, B (pour sonde Pt 100 et thermocouples)

Bit 7 (B)	Bit 6 (A)	Signification
0	0	Il n'y a pas eu de rupture de fil.
0	1	Capteur défectueux, aucun capteur de remplacement n'est indiqué.
1	0	Capteur défectueux, capteur de remplacement actif.
1	1	Capteur et capteur de remplacement sont défectueux.

Si la linéarisation des caractéristiques a été désactivée (bit 3 = 1 dans l'octet de commande 2), les capteurs ne font pas l'objet de contrôles d'erreurs (des modules capteurs externes sont alors raccordés).

Pour les thermocouples, le contrôle de court-circuit peut uniquement s'effectuer de manière indirecte. Pour une sonde Pt 100, le contrôle de court-circuit peut être direct et indirect (contrôle indirect de court-circuit par inscription dans les télégrammes 30 à 42 et signalisation par l'intermédiaire du télégramme 46).

Octets 29/30 **octets d'erreur 13, 14**

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 0	Oui Non } Dépassement haut de la 1 ^{ère} tolérance positive
2^1	1 0	Oui Non } Dépassement bas de la 1 ^{ère} tolérance négative
2^2	0	Libre
2^3	0	Libre
2^4	0	Libre
2^5	0	Libre
2^6	0	Libre
2^7	0	Libre

2.5 Télégrammes 17 à 21

La représentation des nombres intervenant dans les télégrammes 17 à 21 est définie dans l'octet de commande principal 1, bit 6 (BCD/binaire). L'accès à ces télégrammes ne peut s'effectuer qu'en mode de lecture.

Télégramme 17

Ce télégramme contient les températures mesurées des capteurs 0 à 12 en °C ou en °F (octets 0 à 25), ainsi que les mesures des voies de tension 13 et 14 (2048 unités = 20,48 V ; octets 26 à 29). Il faut tenir compte de la fonction spéciale !

0	Mesure du régulateur de température 0
1	
2	Mesure du régulateur de température 1
3	
4	Mesure du régulateur de température 2
5	
6	Mesure du régulateur de température 3
7	
8	Mesure du régulateur de température 4
9	
10	Mesure du régulateur de température 5
11	
12	Mesure du régulateur de température 6
13	
14	Mesure du régulateur de température 7
15	
16	Mesure du régulateur de température 8
17	
18	Mesure du régulateur de température 9
19	
20	Mesure du régulateur de température 10
21	
22	Mesure du régulateur de température 11
23	
24	Mesure du régulateur de température 12
25	
26	Mesure de la voie 13
27	
28	Mesure de la voie 14
29	
30	Libre
31	Numéro de télégramme (17)

Figure 4-18 Structure du télégramme 17 (mesures)

Télégramme 18

Ce télégramme contient les grandeurs de réglage des régulateurs 0 à 12. La sortie s'effectue en pourcents. Les correspondances sont les suivantes :

Plage	$0 \leq x \leq 100$	=> Chauffage à x %
Plage	$101 \leq x \leq 127$	=> Plage interdite (n'apparaît pas)
Plage	$128 \leq x \leq 228$	=> Refroidissement à x-128 %
Plage	$229 \leq x \leq 65535$	=> Plage interdite (n'apparaît pas)

0	Grandeur de réglage du régulateur 0
1	
2	Grandeur de réglage du régulateur 1
3	
4	Grandeur de réglage du régulateur 2
5	
6	Grandeur de réglage du régulateur 3
7	
8	Grandeur de réglage du régulateur 4
9	
10	Grandeur de réglage du régulateur 5
11	
12	Grandeur de réglage du régulateur 6
13	
14	Grandeur de réglage du régulateur 7
15	
16	Grandeur de réglage du régulateur 8
17	
18	Grandeur de réglage du régulateur 9
19	
20	Grandeur de réglage du régulateur 10
21	
22	Grandeur de réglage du régulateur 11
23	
24	Grandeur de réglage du régulateur 12
25	
26	Libre (00 hexa)
27	
28	Libre (00 hexa)
29	
30	Libre (00 hexa)
31	Numéro de télégramme (18)

Figure 4-19 Structure du télégramme 18 (grandeurs de réglage)

Télégramme 19

Ce télégramme renferme les valeurs minimales déterminées lors du dépassement bas de la première tolérance négative (voir paragraphe 1.1.5). Les valeurs sont indiquées en degrés Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F). Il est possible d'y relire l'état des sorties TOR.

0	
1	Valeur min., régulateur 0
2	
3	Valeur min., régulateur 1
4	
5	Valeur min., régulateur 2
6	
7	Valeur min., régulateur 3
8	
9	Valeur min., régulateur 4
10	
11	Valeur min., régulateur 5
12	
13	Valeur min., régulateur 6
14	
15	Valeur min., régulateur 7
16	
17	Valeur min., régulateur 8
18	
19	Valeur min., régulateur 9
20	
21	Valeur min., régulateur 10
22	
23	Valeur min., régulateur 11
24	
25	Valeur min., régulateur 12
26	Libre (00H)
27	(00H)
28	Image de la sortie TOR DA 1
29	Image de la sortie TOR DA 2 à 9
30	Image de la sortie TOR DA 10 à 17
31	Numéro de télégramme (19)

Figure 4-20 Structure du télégramme 19 (valeurs minimales)
(voir paragraphe 1.1.5)

Image des sorties TOR de la carte IP 244

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Octet 28	0	0	0	0	0	0	0	DA 1
Octet 29	DA 2	DA 3	DA 4	DA 5	DA 6	DA 7	DA 8	DA 9
Octet 30	DA 10	DA 11	DA 12	DA 13	DA 14	DA 15	DA 16	DA 17

Les bits des octets 28 à 30 peuvent changer d'état toutes les 50 à 80 ms. Pour garantir leur évaluation continue, l'automate devra les lire à une fréquence adaptée.

Télégramme 20

De manière analogue au télégramme 19, le télégramme 20 contient les valeurs maximales atteintes lors du dépassement haut de la première tolérance positive.

0 1	Valeur maximale, régulateur 0
2 3	Valeur maximale, régulateur 1
4 5	Valeur maximale, régulateur 2
6 7	Valeur maximale, régulateur 3
8 9	Valeur maximale, régulateur 4
10 11	Valeur maximale, régulateur 5
12 13	Valeur maximale, régulateur 6
14 15	Valeur maximale, régulateur 7
16 17	Valeur maximale, régulateur 8
18 19	Valeur maximale, régulateur 9
20 21	Valeur maximale, régulateur 10
22 23	Valeur maximale, régulateur 11
24 25	Valeur maximale, régulateur 12
26 27	Valeur maximale, voie 13 (seulement si fonction spéciale est sélectionnée)
28 29	Libre 00 hexa 00 hexa
30	Libre 00 hexa
31	Numéro de télégramme (20)

Figure 4-21 Télégramme 20 (valeurs maximales)
(voir paragraphe 1.1.5)

Télégramme 21

Ce télégramme contient les « consignes cumulées » formées lors de la régulation en cascade sous l'influence du régulateur pilote (voir paragraphe 3.2).

2.6 Télégrammes 22 à 63

Outre les fonctions de l'ancienne carte 6ES5 244-3AA13, les télégrammes décrits jusqu'à présent assurent quelques fonctions supplémentaires.

Si vous comptez activer ou utiliser d'autres fonctions supplémentaires, vous devrez paramétrer et exploiter les télégrammes suivants.

Télégrammes 22 à 25

Ces télégrammes contiennent 60 mesures relevées à la voie 13 par l'intermédiaire de la fonction spéciale (voir paragraphe 3.4).

Télégrammes 26 à 29

Libres

Télégrammes 30 à 42

Si le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est mis à « 1 », les octets 6, 7 et 14 à 25 des télégrammes 30 à 42 contiennent les paramètres supplémentaires des régulateurs 0 à 12. Les octets 14 à 25 ne doivent alors être utilisés que dans le cas des régulateurs à 3 échelons. Si un régulateur à 2 échelons doit uniquement assurer la fonction de refroidissement, les paramètres sont toujours stockés dans les télégrammes 0 à 12.

Seuls les régulateurs à 2 échelons peuvent être des régulateurs de refroidissement exclusif. Pour eux, l'auto-optimisation est impossible.

Télégrammes 30 à 42

0	Normalisation des mesures	1 u = 1 °C ou 1 °F
1		
2	Libre	1 u = 1 °C/min ou 1 °F/min + détection de court-circuit
3		
4		
5	Libre	1 u = 0,1 °C/min ou 0,1 °F/min
6		
7		
8	Libre	1 u = 1 s
9		
10		
11	Libre	1 u = 10 ms
12		
13		
14	Période d'échantillonnage pour le refroidissement P _{FR} (200 °C) (AO)	1 u = 0,01
15		
16	Gain pour le refroidissement C _{PR} (200 °C) (AO)	1 u = 4 s
17		
18	Temps d'intégration pour le refroidissement T _{IR} (200 °C) (AO)	1 u = 1 s
19		
20	Temps de dérivation pour le refroidissement T _{DR} (200 °C)	1 u = 0,1 °C/min ou 0,1 °F/min
21		
22	Valeur de la pente lors du refroidissement S _R (200 °C) (AO)	1 u = 1 s
23		
24	Libre	1 u = 1 s
25		
26		
27	Libre	1 u = 1 s
28		
29		
30	Libre	1 u = 1 s
31		
	Numéro de télégramme	

Figure 4-22 Télégrammes 30 à 42 pour régulateurs 0 à 12

(AO) Ces paramètres ne doivent pas être introduits dans le cas des régulateurs à auto-optimisation.
 (200 °C) Les paramètres se rapportent au point de travail 200 °C minoré de la température du réfrigérant (voir également l'octet de commande principal 4, bit 4).

- Octets 0/1** Normalisation des mesures
- Si la linéarisation des caractéristiques du régulateur considéré est désactivée par le bit 3 de l'octet de commande 2 et que le mode Pt 100 est inactif, vous pouvez activer la normalisation entre la tension d'entrée et la valeur de température. Pour cela, vous introduisez une valeur donnée – ici la température qui corresponde à une tension de 25 mV à l'entrée de la carte (ou 250 mV si la sensibilité du CAN a été modifiée à l'aide des cavaliers X8/X9 1, 2 et 3). Ainsi, par exemple, introduirez-vous la valeur 317, si 25 mV correspondent à un température de 317 °C (ou 183, si 250 mV correspondent à 183 °C). Les capteurs ne sont pas soumis au contrôle de rupture de fil.
- Octet 2** Si vous affectez une valeur à cet octet, il sera possible de réaliser une détection de court-circuit à l'entrée par comparaison de la différence de température entre deux mesures avec la valeur prescrite. Les messages d'erreur correspondants sont stockés dans les octets d'erreur 0a à 12a pour les régulateurs concernés.
C'est à l'utilisateur qu'incombe la détermination de cette valeur qui dépend étroitement de son installation/machine.
- De manière générale, elle devra respecter la règle suivante :
- différence de température min. < 50 % de la pente max. lors du chauffage
- La détection de court-circuit est possible dans ce cas seulement et en supprimant un échauffement régulier du système réglé ainsi qu'une saisie fiable des mesures. Il conviendra d'indiquer comme différence de température minimale une valeur aussi faible que possible.
- Octets 3,4,5** Libres
- Octets 6,7,8,9** Ces valeurs doivent être déterminées à partir de la courbe de chauffage de l'installation (se reporter au chapitre 4).
- Octets 10 à 13** Libres
- | | | |
|---------------------|---------------------------|--|
| Octets 14/15 | Période d'échantillonnage | } (se reporter à la description, des télégrammes 0 à 12) |
| Octets 16/17 | Gain | |
| Octets 18/19 | Temps d'intégration | |
| Octets 20/21 | Temps de dérivation | |
- Octets 22/23** Ces valeurs doivent être déterminées à partir de la courbe de refroidissement de l'installation
- Octets 24/25** Voir chapitre 4.
- Octets 26 à 30** Libres
- Télégrammes 43, 44, 45** Libres

Télégramme 46

Le télégramme 46 contient les octets d'erreur des régulateurs 0 à 12 (voir également télégramme 16). Seul l'accès en mode de lecture est autorisé.

0	Libre
1	
2	
3	
4	Réservé
5	Libre
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Réservé
14	
15	Octet d'erreur 0a
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	Octet d'erreur 12a
29	
30	
31	Numéro de télégramme (46)

Figure 4-23 Télégramme 46
Octets d'erreur 0a à 12a pour les régulateurs 0 à 12

Octets 16 à 28

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1 0	Oui } Non } Erreur de paramétrage (param. du système réglé)
2 ¹	1 0	Oui } Non } Surveillance des paramètres
2 ²	0	Libre
2 ³	0	
2 ⁴	0	
2 ⁵	0	
2 ⁶	1 0	Détection de court-circuit A
2 ⁷	1 0	Détection de court-circuit B

Octets d'erreur 0a à 12a

- Bit 0** Erreur de paramétrage (paramètres du système réglé)
Ce bit est mis à « 1 » lorsque le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est à 1, que l'auto-optimisation est temporairement inactive et que l'utilisateur a introduit dans les télégrammes comme pente ou comme retard la valeur 0.
- Bit 1** Surveillance des paramètres
Ce bit est mis à « 1 » lorsque le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est égal à 1 et que la surveillance des paramètres (détecteur d'oscillations, voir paragraphe 1.2.1) est inactive.
Si le détecteur d'oscillations a modifié globalement le gain et le temps d'intégration d'un facteur max. 2,9, il se désactive automatiquement et signale cet état de fait par la mise à 1 du bit 1. A l'origine de pareil cas, le détecteur d'oscillations aura perçu deux faibles oscillations consécutives, une très forte oscillation isolée, ou encore une faible oscillation suivie d'une forte.
Le bit n'est pas mis à « 1 » lorsque la consigne est égale à 0 ou que le commutateur de chauffage est en position ARRET. Le détecteur d'oscillations redevient actif dès que la fonction d'auto-optimisation pour le régulateur concerné a été appelée et que celle-ci a conduit à la détermination des paramètres. Lorsque le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est égal à 1, le détecteur d'oscillations redevient actif immédiatement après un démarrage à froid.
En cas de modification des paramètres par le détecteur d'oscillations, les paramètres mémorisés dans le télégramme restent inchangés.
Lorsque le bit 7 de l'octet de commande principal 2 est à « 1 », le bit de surveillance des paramètres n'est pas mis à « 1 ».

Bits 6 et 7 Détection de court-circuit A, B

Cette détection a lieu uniquement dans les cas suivants :

- si une valeur pour la différence minimale de température figure dans l'octet 2 des télégrammes 30 à 42 ;
- si la grandeur de réglage est de 100 % ou, pour la régulation de canal chauffant, également si l'on se trouve dans la phase de démarrage en mode commande ;
- si la consigne du régulateur est différente de 0 et que l'interrupteur de chauffage n'agit pas sur le régulateur, ou bien qu'il agit tout en se trouvant en position de MARCHE.

Le contrôle ne se produit qu'après :

- $20 \times P_E$ (20 fois la période d'échantillonnage) pour des régulateurs qui ne sont pas auto-optimisés,
- $3 \times T_U$ (3 fois la temporisation) pour des régulateurs auto-optimisés.

Cette détection n'a pas lieu dans les cas suivants :

- lorsqu'il s'agit de régulateurs de refroidissement ;
- pendant la phase d'auto-optimisation ;
- lorsque la valeur 0 a été introduite comme différence minimale de température dans les télégrammes 30 à 42.

Bit 7 (B)	Bit 6 (A)	Signification
0	0	Pas de court-circuit
0	1	Capteur normal défectueux, pas de capteur de remplacement indiqué
1	0	Capteur normal défectueux, capteur de remplacement actif
1	1	Capteur normal et capteur de remplacement défectueux

Règle générale :

- La mise à « 1 » de l'un de ces bits s'accompagne de la mise à « 1 » du bit correspondant de signalisation groupée d'erreurs de régulateur et du bit de signalisation groupée d'erreurs.
- Lorsque le bit 6 égale 1, la sortie du régulateur est désactivée.
- L'effacement des signalisations d'erreurs est uniquement possible par l'intermédiaire des instructions « PA », « KS » et « AE » du bloc fonctionnel FB 162.

Télégrammes 47 à 63

Libres

3 Fonctions spéciales pour applications en plasturgie

3.1 Régulation de canaux chauffants

3.1.1 Introduction

Pour la régulation de canaux chauffants, l'on fait généralement appel à des cartouches chauffantes, hypersensibles aux brusques variations de température. Tenant compte de cette particularité, une phase dite « de démarrage » a été développée.

Les constantes de temps d'un système réglé moyennant des cartouches chauffantes sont minimes, comparées à celles des systèmes utilisant manchons ou colliers chauffants. La période d'échantillonnage du régulateur doit donc être la plus courte possible.

3.1.2 Phase de démarrage

En attendant que la température réelle atteigne la consigne de démarrage C_D minorée de la zone de démarrage Z_D , une même valeur de réglage V_R (par exemple, 25 %, sans régulation) s'applique à tous les régulateurs.

Le temps de démarrage t_{TD} est entamé à l'entrée de la zone de démarrage. La régulation s'effectue alors par rapport à la consigne de démarrage. Une fois ce temps de démarrage écoulé, la régulation s'effectue par rapport à la consigne (de température) finale. Si en cours de fonctionnement, la température mesurée retombe sous la valeur $(C_D - Z_D)$, le processus de démarrage correspondant à la zone considérée est lancé à nouveau.

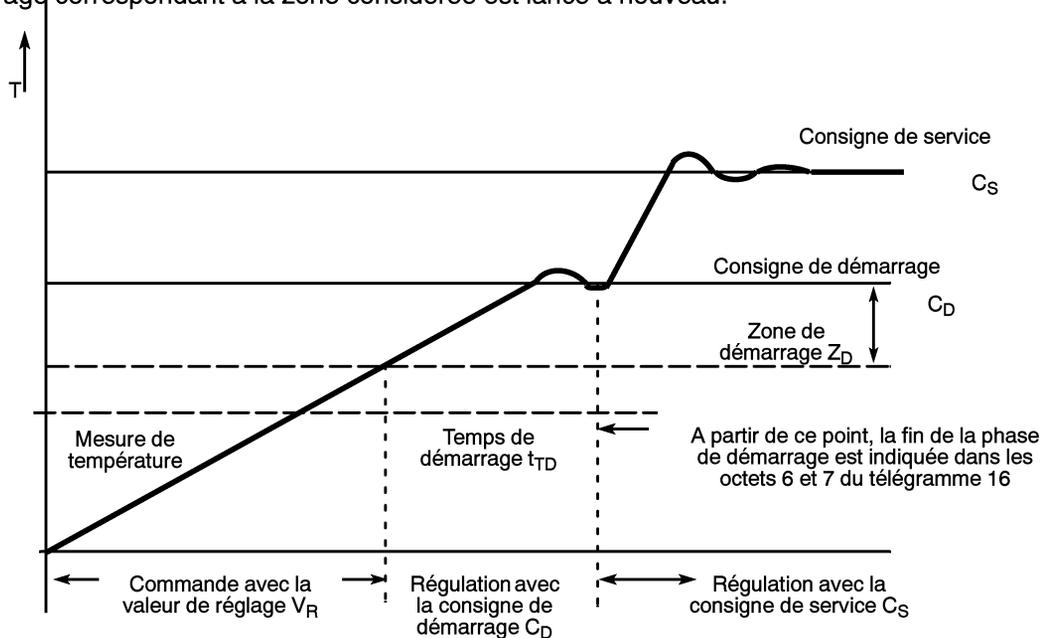


Figure 4-24 Phase de démarrage dans le cas de la régulation de canaux chauffants

Ne prévoyez que des régulateurs à 2 échelons pour la régulation de canaux chauffants. L'auto-optimisation n'est pas possible.

Les paramètres nécessaires au démarrage doivent être introduits dans le télégramme 15.

Temps de démarrage t_{TD}	dans l'octet 7	(0 à 60 min)
Valeur de réglage de démarrage V_R	dans l'octet 8	(0 à 100 %)
Zone de démarrage Z_D	dans l'octet 9	(0 à 255 °C)
Consigne de démarrage C_D	dans les octets 10/11	(0 à 1600 °C)

3.1.3 Période d'échantillonnage dans le cas des régulations de canaux chauffants

La période d'échantillonnage peut être réduite en désactivant certains des régulateurs présents (consigne = 0). Le traitement des deux voies de tension et du comparateur est alors inhibé.

Dans le cas des régulations de canaux chauffants, le mode Pt 100 et la fonction spéciale ne sont pas disponibles. Seuls sont admissibles les régulateurs de chauffage à 2 échelons. Aucune auto-optimisation ne peut être réalisée. Le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est toujours remis à « 0 » par l'IP.

Dans le cas des régulations de canaux chauffants, le temps de conversion est de 50 ms, quelle que soit la position du cavalier D.

Il en résulte les périodes d'échantillonnage minimales suivantes :

1 à 6 régulateurs : $P_{E \min} = (6 + 1) \times t_C = 350 \text{ ms}$
sans surveillance du courant de chauffage

1 à 6 régulateurs : $P_{E \min} = (6 + 1 + 1) \times t_C = 400 \text{ ms}$
avec surveillance du courant de chauffage

1 à 13 régulateurs : $P_{E \min} = (13 + 1) \times t_C = 700 \text{ ms}$
surveillance du courant de chauffage impossible

t_C = temps de conversion

3.2 Régulation en cascade

3.2.1 Introduction : l'exemple de l'extrusion de thermoplastiques

En plasturgie, les systèmes courants de régulation de la température selon le principe multi-zone présentent l'inconvénient de ne maintenir constante la température de la matière extrudée que pour un seul état de fonctionnement. De nombreux facteurs, telle une légère variation de la vitesse de rotation au niveau de la vis extrudeuse par exemple, amènent généralement une modification notable de la température de la matière plastique. Pour compenser ce phénomène, il est nécessaire d'ajuster les consignes des zones de régulation au niveau des extrudeuses.

La régulation en cascade, basée sur la mesure de la température de la matière à la sortie des extrudeuses, réajuste les consignes de toutes les zones pour lesquelles un écart a été constaté.

3.2.2 Description de la structure de la régulation

La structure de la régulation en cascade est schématisée dans la figure 4-25. L'extrudeuse est subdivisée en différentes zones de chauffage. La température de ces zones peut être régulée moyennant un maximum de 12 régulateurs de zone, subordonnés au régulateur pilote. La structure des régulateurs de zone est identique à celle des régulateurs de température décrits précédemment.

En cours de production, la température du thermoplastique est moyennée sur la durée d'un cycle machine. Ce moyennage est effectué pour compenser les variations de température qui peuvent apparaître à la sortie du dispositif de transfert (voir figure 4-26). L'écart entre la mesure et la consigne est transmis à un régulateur PI (régulateur pilote). Le calcul de la grandeur de réglage de ce régulateur pilote s'effectue toujours à la fin d'un cycle machine. Le régulateur pilote délivre sa grandeur de réglage en degrés Celsius ou Fahrenheit. L'influence du régulateur pilote peut être supprimée complètement au moyen de l'interrupteur SO ou, individuellement pour chaque régulateur de zone, au moyen des interrupteurs S1 à S12 (octet de commande 1).

Lorsque la régulation en cascade est en service, la sortie TOR 17 est affectée invariablement au régulateur pilote (régulateur 0).

L'affectation des sorties TOR aux régulateur paramètres s'effectue dans l'ordre suivant ;
DA 16 ; DA 15 ... DA1 ; DA 17.

Si l'interrupteur d'un régulateur (S0 à S12) est ouvert (bit = 0), ce régulateur peut être utilisé comme régulateur de température indépendant.

Les facteurs de pondération P1 à P12 permettent d'influencer la correction des consignes et donc de régler un profil de correction. Les limiteurs L1 à L12 empêchent les consignes cumulées de s'écarter des consignes initiales sous l'effet de la correction des consignes.

Les consignes des différentes zones permettent de régler un profil de température.

3.2.3 Sélection de la régulation en cascade

La régulation en cascade est sélectionnée par la mise à « 1 » du bit 5 dans l'octet de commande principal 1. La sélection de ce mode doit toujours être suivie d'une mise en service (mettre à « 1 » le bit 2 dans l'octet de commande principal 4).

3.2.4 Paramétrage de la régulation en cascade

Lorsque la régulation en cascade est sélectionnée, les définitions des télégrammes 0 à 12 changent. Le télégramme 0, et donc le régulateur 0, est invariablement affecté au régulateur pilote. Les télégrammes 1 à 12 sont affectés aux 12 régulateurs de zone asservis. Pour la structure de ces télégrammes, reportez-vous aux figures 4-27 et 4-28 (pages 4-80 et 4-81).

3.2.5 Modifications/compléments des télégrammes

Explications relatives au télégramme 0 du régulateur pilote :

Pour les octets 0 et 1 (consigne de température du thermoplastique) et les octets 2 ou 3 (tolérance positive ou négative), rien ne change par rapport aux régulateurs habituels. La deuxième consigne ainsi que les tolérances correspondantes (octets 4 à 7) sont supprimées.

L'octet de commande 1 doit être complété comme suit :

Bit 0 :	toujours à	0	(régulateur à 2 échelons)
Bit 1 :	interrupteur sur	S0	« ARRET » (0) ou « MARCHÉ » (1)
Bits 2 à 7 :	toujours à	0	

L'octet de commande 2 doit être complété comme suit :

Bit 0 :	toujours à	0	(pas de mode manuel)
Bit 1 :	toujours à	0	(pas de rampe de consigne possible)
Bits 2 à 7 :	toujours à	0	

Le gain de régulation (octets 16/17), le temps d'intégration (octets 18/19) et les zones de régulation (octets 24 à 27) sont ceux d'un régulateur standard.

Les valeurs du temps de dérivation (octets 20/21), du rapport chauffage-refroidissement (octet 28) et du seuil d'action (octet 29) sont supprimées.

Le régulateur pilote ne peut pas exécuter d'auto-optimisation. Le bit 2 de l'octet de commande 1 est toujours mis à « 0 » par la carte de régulation de température IP 244.

Explications relatives aux télégrammes 1 à 12 des régulateurs asservis

Les télégrammes 1 à 12 des régulateurs asservis se présentent sous une forme identique à celle décrite dans la notice d'utilisation avec, en plus, les particularités décrites ci-après.

Les paramètres CRn sont les **consignes actives** des régulateurs individuels. Le bit 1 de l'octet de commande 1 correspond aux interrupteurs S1 à S12 de la figure 4-25. Lorsque le bit 1 est à « 1 », l'influence du régulateur pilote est validée. Lorsque le bit 1 = 0, le régulateur considéré travaille indépendamment de régulateur pilote et peut ainsi être utilisé pour d'autres tâches. Le facteur de pondération et la valeur de limitation (voir ci-dessous) n'ont alors aucun effet. L'utilisation d'une rampe de consigne est impossible.

La **valeur de limitation** (octet 11), exprimée en pourmilles de la consigne introduite pour le régulateur de zone concerné (octets 0/1), indique la correction maximale admissible de cette consigne en aval de la pondération. Cette valeur de limitation peut être comprise entre 0 et 255 ‰.

Le **facteur de pondération** (octet 12) indique le pourcentage de la grandeur de réglage du régulateur pilote qu'il y a lieu d'ajouter à la consigne introduite pour le régulateur de zone considéré. Sont admissibles 0 à 127 comme facteurs de pondération positifs, 128 à 255 comme facteurs de pondération négatifs de 0 à -127 %. Ainsi, l'influence du régulateur pilote peut être pondérée zone par zone. La pondération est limitée par le système à ± 100 %.

Explications relatives aux octets de commande principaux (télégramme 15)

Dans l'octet de commande principal 1 (octet 27), le bit 5 doit être mis à « 1 » (régulation en cascade « EN SERVICE »).

Dans l'octet de commande principal 3 (octet 29), le bit 0 doit être mis à « 1 » (déclenchement) au terme de chaque cycle machine. La mise à « 1 » de ce bit de cycle déclenche le calcul de la mesure moyenne et le traitement du régulateur pilote. Ce bit est automatiquement remis à « 0 » par la carte.

Explications relatives au télégramme 21 (consignes cumulées CZn)

Les octets 0 et 1 contiennent la consigne du régulateur pilote. Les octets 2 à 25 contiennent les consignes corrigées (consignes cumulées) des régulateurs de zone asservis 1 à 12. Dans le cas d'un régulateur « sans cascade » (interrupteur S0 sur « ARRET »), la consigne se trouve à l'emplacement correspondant (voir figure 4-29 en page 4-82).

3.2.6 Remarques concernant la régulation en cascade

Le régulateur pilote ne doit être mis en service (S0 sur « MARCHE ») que lorsque les mesures des régulateurs asservis auront atteint la première zone de tolérance (interrogation de l'octet d'erreurs) et que l'extrudeuse est activée. Si le régulateur est mis en service prématurément, l'intégrateur risque de provoquer un dépassement sensible de la température admissible du thermoplastique.

Pour éviter les oscillations intempestives du système, choisissez une valeur modérée pour le gain du régulateur pilote. L'entrée en fonction d'un limiteur (L1 à L12) provoque le ralentissement de l'intégrateur. Le délai de réglage de la température du thermoplastique est alors plus long. Ce détail est à prendre en considération lors de la sélection des valeurs de limitation.

Le facteur de pondération et la valeur de limitation imposent une certaine marge à la correction des consignes de zones. Les limites de cette marge (valeurs de correction K1 et K1) se calculent comme suit pour chaque zone :

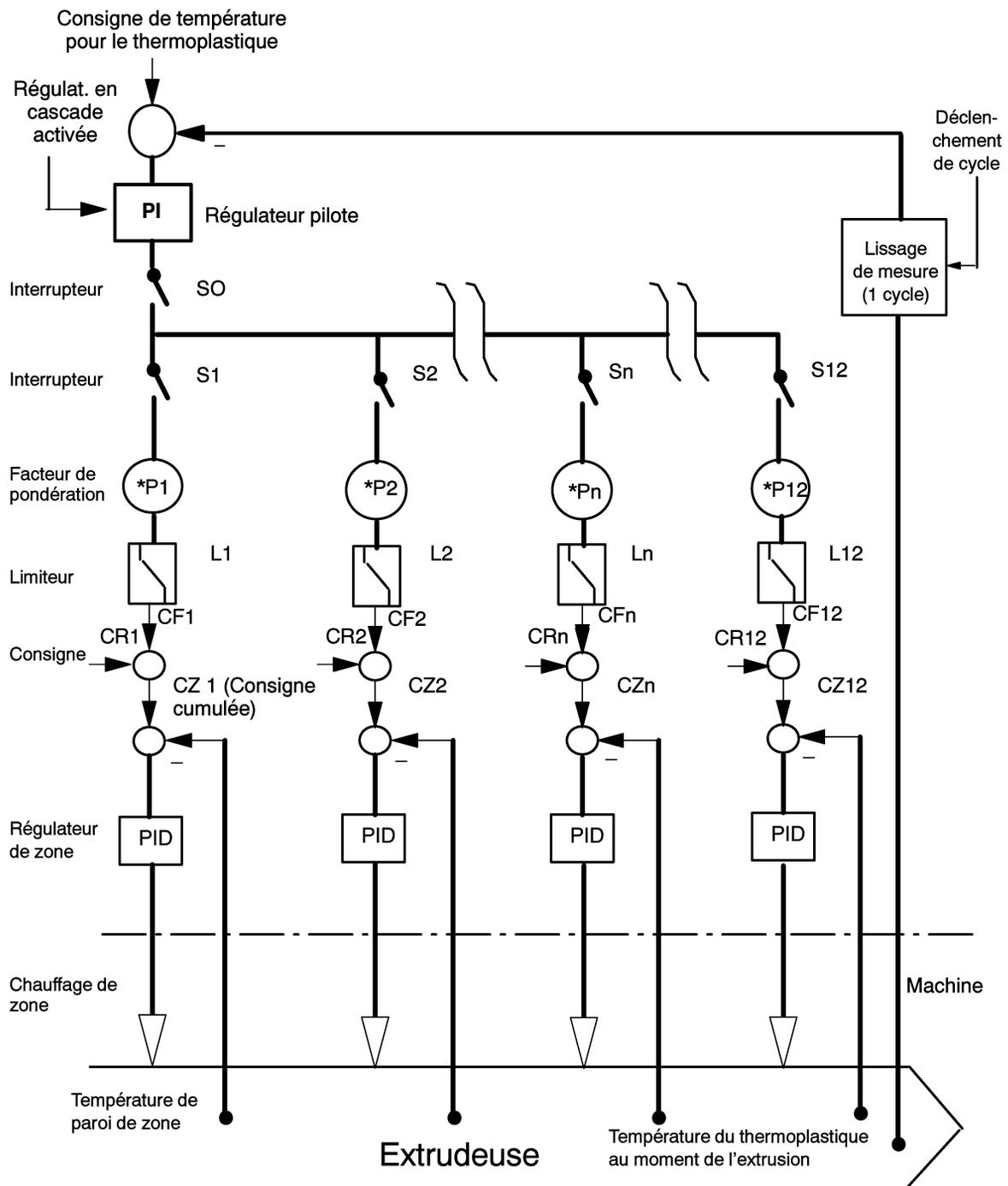
$$K1 = \frac{460 \text{ °C} \times \text{Facteur de pondération [\%]}}{100} \times \frac{\text{Grand. de réglage du régulateur pilote [\%]}}{100}$$

$$K2 = \frac{\text{Consigne régulateurs individuels CRn} \times \text{Valeur de limitation [\%]}}{1000}$$

Les deux valeurs de correction K1 et K2 sont calculées de manière automatique. La plus petite de ces deux valeurs donne directement la consigne de correction CFn. La consigne effective pour les régulateurs individuels (consigne cumulée) s'obtient à partir de la formule suivante :

$$CZn - CFn + CRn$$

Si, après un laps de temps adapté, la température du thermoplastique n'atteint toujours pas sa valeur de consigne, vérifiez si elle n'excède pas la marge de correction.



S0	à	S12	Interrupteur logiciel
*P1	à	*P12	Facteurs de pondération
L1	à	L12	Limiteurs
CR1	à	CR12	Consignes actives des régulateurs individuels
CZ1	à	CZ12	Consignes cumulées

Figure 4-25 Régulation en cascade pour extrudeuse

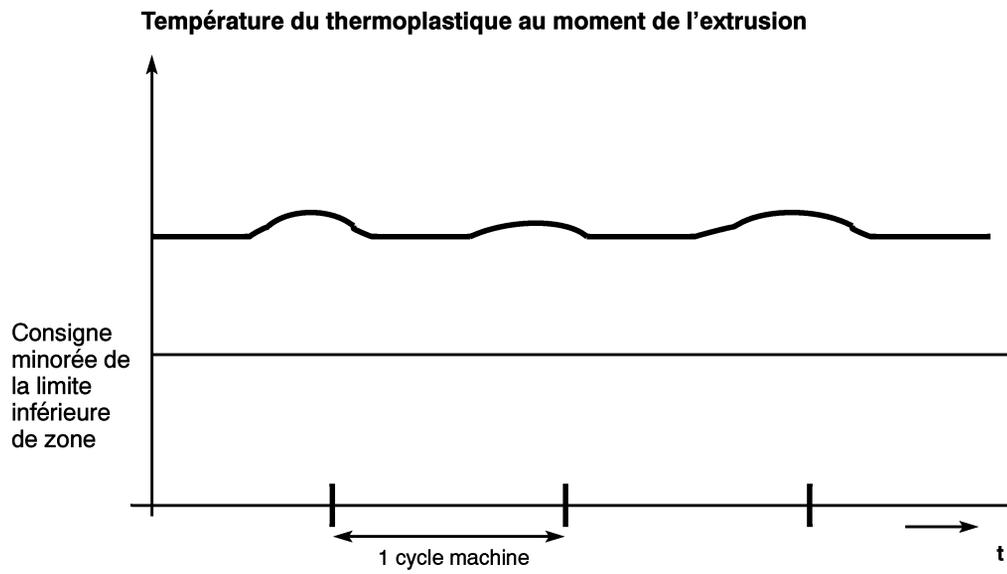


Figure 4-26 Allure de la température du thermoplastique extrudé par soufflage à transfert

Régulateur pilote

0	Consigne de température du thermoplastique en cours d'extrusion	0 à 1600 °C par pas de 1 °C	} Valeurs correspondantes en °F
1			
2	1ère tolérance positive	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
3	1ère tolérance négative	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
4			
5	x		
6	x		
7	x		
8	Octet de commande 1	Affectation pour régulation en cascade : octet de commande 1 : 0 0 0 0 0 0/1 0	
9	Octet de commande 2	octet de commande 2 : 0 0 hexa → S0 marche/arrêt	
10	x		
11	x		
12	x		
13	x		
14			
15	x		
16	Gain C _p	Même valeur que pour un régulateur normal 1 à 25599 1 u = 0,01	
17			
18	Temps d'intégration T _i	0 ou (P _E ≤ T _i ≤ 512 P _E) 1 u = 4s	
19			
20			
21	x		
22			
23	x		
24	Limite supérieure de la zone de régulation	0 à 1600 °C	} Valeurs correspondantes en °F
25			
26	Limite inférieure de la zone de régulation	0 à 1600 °C	
27			
28	x		
29	x		
30	x		
31	0	x = sans importance	

Figure 4-27 Télégramme 0 dans le cas de la régulation en cascade

Régulateurs asservis

0	Consigne de température (C _{Bn})	0 à 1600 °C par pas de 1 °C	n = 1 à 12
1			
2	1ère tolérance positive	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
3	1ère tolérance négative	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
4	Consigne réduite C _{Bn}	0 à 1599 °C par pas de 1 °C	n = 1 à 12
5			
6	2ème tolérance positive	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
7	2ème tolérance négative	1 à 255 °C par pas de 1 °C	
8	Octet de commande 1	Affectation comme pour régulation normale	
9	Octet de commande 2		
10	Grandeur de réglage manuel	0 à 20 %, 1 u = 1 %	
11	Valeur de limitation (C)	0 à 255 ‰, 1 u = 1 ‰	
12	Valeur de pondération (C)	0 à 127 % pour influence positive, 1 u = 1 % 128 à 255 % pour influence négative	
13	Libre		
14	Période d'échantillonnage P _E (AO)	800 à 65535 ms, 1 u = 1 ms, si bit 2 = 0 dans l'octet de commande princ. 1 ou pour régul. de refroid. exclusif	
15		800 à 65535 ms, 1 u = 1 ms, si bit 2 = 1 dans l'octet de commande princ. 1 ou pour régul. de refroid. exclusif	
16	Gain C _p	1 à 25599, 1 u = 0,01	
17			
18	Temps d'intégration T _I (AO)	0 ou (P _E ≤ T _I ≤ 512 P _E) 1 u = 4s	
19			
20	Temps de dérivation T _D (AO)	0 ou (½P _E ≤ T _D ≤ 512 P _E) 1 u = 1s	
21			
22	Paramètre d'auto-optimisation	Confirmation en retour pour l'auto-optimisation	
23	Paramètre de chauffage/refroidissement		
24	Limite sup. de la zone de régulation (AO) ou rampe de consigne	0 à 1600 °C/0 à 3000 °C/h, 1 u = 1 °C ou 0 à 2047 °F (= 1119 °C/h)	
25		Pour régulateurs à 3 échelons et bit 2 = 1 dans l'octet de commande principal 1, la limite supérieure de la zone de régulation se rapporte à 200 °C.	
26	Limite inf. de la zone de régulation (AO)	0 à 1600 °C	
27			
28	Rapport chauffage/refroidissement (AO)	0 à 100 %, 1 u = 1 %	
29	Seuil d'action	0 à 50 %, 1 u = 1 %	
30	Hauteur minimale de saut	1 u = 10 °C, confirm. en retour pour l'auto-optimisation	
31	Numéro de télégramme	1 à 12	

Paramètre avec (C) : uniquement pour régulation en cascade
Paramètre avec (AO) : uniquement pour régulation sans auto-optimisation

Figure 4-28 Télégrammes 1 à 12

0	Consigne, régulateur 0	Le régulateur 0 est le régulateur pilote.
1		
2	Consigne cumulée, régulateur 1 (CZ1)	
3		
4	Consigne cumulée, régulateur 2 (CZ2)	
5		
6	Consigne cumulée, régulateur 3 (CZ3)	
7		
8	Consigne cumulée, régulateur 4 (CZ4)	
9		
10	Consigne cumulée, régulateur 5 (CZ5)	
11		
12	Consigne cumulée, régulateur 6 (CZ6)	
13		
14	Consigne cumulée, régulateur 7 (CZ7)	
15		
16	Consigne cumulée, régulateur 8 (CZ8)	
17		
18	Consigne cumulée, régulateur 9 (CZ9)	
19		
20	Consigne cumulée, régulateur 10 (CZ10)	
21		
22	Consigne cumulée, régulateur 11 (CZ11)	
23		
24	Consigne cumulée, régulateur 12 (CZ12)	
25		
26	Libre	
27		
28		
29		
30		
31	Numéro de télégramme (21)	

Figure 4-29 Télégramme 21 (consignes cumulées)

3.3 Surveillance du courant de chauffage

La surveillance du courant de chauffage est une fonction spécifique aux applications en plâtrerie. Elle consiste à vérifier si les bandes chauffantes sont alimentées au bon moment par la bonne intensité de courant. Ainsi, cette fonction permet-elle de détecter, par exemple, la rupture d'un fil, un court-circuit, la défectuosité d'un organe de commutation (relais, contacteur) ou encore une défaillance secteur. En pareil cas, la carte IP 244 envoie un message d'erreur à la CPU de l'automate S5 qui assurera alors le traitement de l'erreur signalée.

Les appareils nécessaires à la mesure des courants de chauffage et de la tension secteur ne sont pas fournis avec la carte de régulation IP. Leur mise à disposition incombe à l'utilisateur.

Néanmoins, Siemens pourra vous fournir une carte de saisie de courant de chauffage 904 qui génère pour l'IP 244 des valeurs de tension proportionnelles au courant de chauffage ou à la tension secteur.

Ladite carte 904 assure la saisie des courants de chauffage par l'intermédiaire de ses 6 convertisseurs de courant et conditionne ces valeurs en vue de leur exploitation par l'IP 244. Les thermocouples, la tension secteur et les sondes Pt 100 seront raccordés directement à la carte 904 et n'ont pas besoin d'être reliés à l'IP 244. La carte 904 se connecte à l'IP 244 par l'intermédiaire du câble fourni (longueur : 2 m).

La surveillance des chauffages triphasés nécessite 3 cartes de saisie de courant de chauffage pour chaque carte IP 244 (3 câbles conducteurs de courant par boucle de régulation).

3.3.1 Sélection de la surveillance du courant de chauffage

Le mode « Surveillance du courant de chauffage » de l'IP est activé par la mise à « 1 » du bit 1 de l'octet de commande principal 1. La carte peut alors piloter un maximum de 6 régulateurs assurant la surveillance du courant de chauffage. Dans le cas de la régulation de canaux chauffants, il est prévu une période d'échantillonnage fixe de 400 ms. En mode standard, cette période d'échantillonnage dépend des constantes de temps du système réglé. Pour un temps de conversion de 50 ms du CAN, elle est égale à un multiple de 800 ms. Pour un temps de conversion de 60 ms, elle est égale à un multiple de 960 ms. La période d'échantillonnage est introduite manuellement ou déterminée automatiquement par l'auto-optimisation. En mode « surveillance du courant de chauffage », il est possible d'activer ou de désactiver individuellement la surveillance des courants de chaque voie.

Lorsque la fonction de surveillance du courant de chauffage est activée, les bits 4 et 5 de l'octet de commande principal 2 (lecture des voies 13 ou 14) ne sont pas pris en compte. Il est alors impossible de sélectionner la fonction spéciale. De plus, la surveillance du courant de chauffage n'est pas possible en mode Pt 100.

3.3.2 Répartition des voies de régulation

Les voies 0 à 5 sont utilisées pour la régulation de température, comme si la surveillance de courant de chauffage n'était pas sélectionnée (voir figures 4-30 et 4-31 en page 4-84). Les voies 6 à 11 servent à la saisie des courants de chauffage des voies 0 à 5. La voie 13 sert à la saisie de la tension secteur. La voie 15 est la voie de compensation. Toutes les entrées analogiques non utilisées doivent être court-circuitées et mises à la terre.

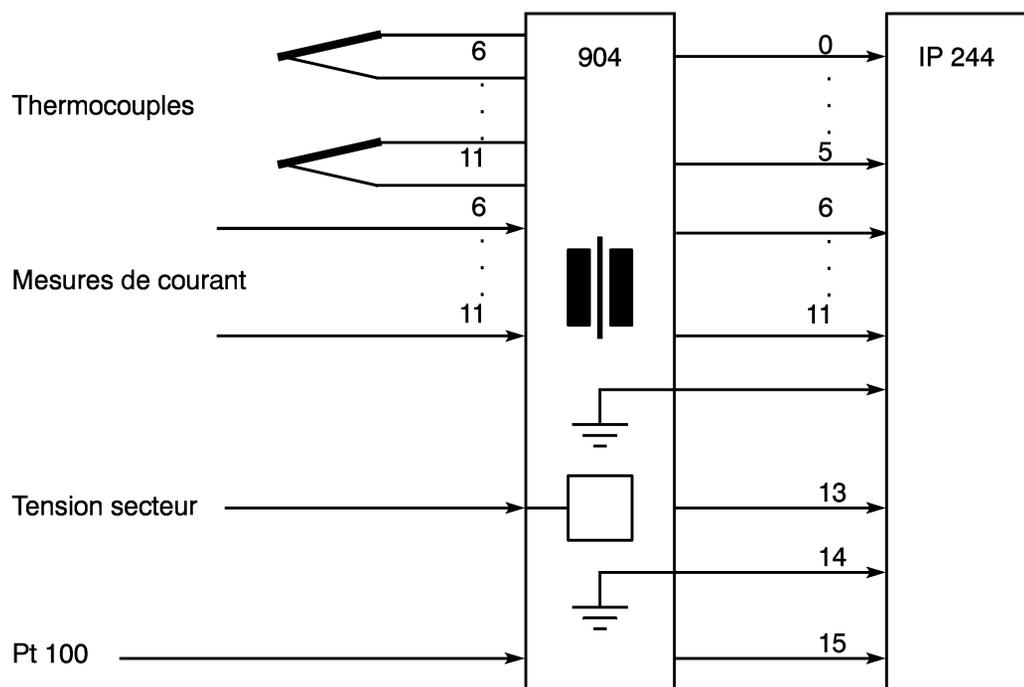


Figure 4-30 Affectation de la console pour la surveillance du courant de chauffage

Affectation des numéros de voies

N° de régulateur	Mesure de température	Mesure de courant
0	0	6
1	1	7
2	2	8
3	3	9
4	4	10
5	5	11

13 = mesure de la tension secteur

15 = Pt 100 pour la mesure de la température de soudure froide

Les cavaliers 12 et 14 doivent être court-circuités et reliés au potentiel de référence.

Figure 4-31 Affectation des numéros de voies

3.3.3 Introduction des paramètres

– Surveillance du courant de chauffage

La consigne de courant est précisée dans les octets 0 et 1 des télégrammes 6 à 11. L'octet 2 est prévu pour la tolérance positive et l'octet 3 pour la tolérance négative. Les tolérances sont fonction de la consigne. Indiquer la valeur 0 comme consigne de courant désactive la surveillance correspondante du courant de chauffage, efface les messages d'erreur et met à zéro l'affichage de la mesure de courant.

La valeur de calibrage du courant doit être écrite dans les octets 4 et 5. On indiquera ici la valeur de courant correspondant à un signal demi-sinusoïdal avec une tension de crête de 25,6 mV à l'entrée de la carte (voir figure 4-32).

L'équation suivante régit le calcul de la valeur de calibrage du courant I_{cal} :

$$I_{cal} = \text{courant nominal [A]} \frac{25,6 \text{ mV}}{\text{tension de crête à la sortie du transformateur [mV]}}$$

Exemple de calcul

Soit $I = 15 A_{eff}$ l'intensité nominale du courant de la partie surveillée de l'installation. Le courant d'entrée étant de $15 A_{eff}$, le transformateur délivre une tension continue pulsée dont la valeur de crête est de 21,2 mV.

La valeur de calibrage du courant I_{cal} se calcule comme suit :

$$I_{cal} = 15[A] \frac{25,6 [mV]}{21,1 [mV]} = 18,2 A$$

L'unité pour la valeur de calibrage du courant étant définie à 0,1 A, il faudra indiquer ici 182.

La surveillance du courant de chauffage reste active même si un régulateur a été désactivé par affectation d'une consigne de température égale à 0 ou par la mise sur « ARRET » du commutateur de chauffage.

– Surveillance de la tension secteur

La consigne de tension secteur doit être introduite dans les octets 0 et 1 du télégramme 13. L'octet 2 est prévu pour la tolérance positive de la mesure de tension secteur ; l'octet 3 pour la tolérance négative. Les tolérances sont fonction de la consigne. Indiquer la valeur 0 pour la consigne désactive la surveillance de la tension secteur et inhibe la pondération du courant de chauffage par rapport à la mesure de tension. De plus, les messages d'erreur sont effacés et l'affichage de la mesure de la tension secteur est remis à 0.

Une valeur de calibrage de tension doit être communiquée à l'IP par l'intermédiaire des octets 4 et 5 du télégramme 13. Il doit s'agir de la valeur de tension secteur correspondant à un signal demi-sinusoïdal avec une tension de crête de 10,24 V à l'entrée de la carte (voir figure 4-32).

Formule pour le calcul de la valeur de calibrage du courant U_{cal} :

$$U_{cal} = \text{tension secteur nominale [V]} \frac{10,24 \text{ mV}}{\text{tension à la sortie du transformateur de tension [V]}}$$

Exemple de calcul

Soit $U_{eff} = 220$ la tension secteur nominale. La valeur de crête de la tension nominale est :

$$U_{crête} = 220 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 311 \text{ V}.$$

Le transformateur de tension est un diviseur 50:1. La tension U_E pour la carte IP 244 est donc $U_E = 311 [V] / 50 = 6,22 \text{ V}$.

La valeur de calibrage de tension U_{cal} est donc :

$$U_{cal} = 220 [V] \frac{10,24 [V]}{6,22 [V]} = 362 \text{ V}$$

L'unité pour la valeur de calibrage de la tension étant définie à 1 V, il faudra indiquer ici 362.

3.3.4 Surveillance des mesures de courant

Le système assure la saisie d'une mesure de courant par système réglé. En cas de bandes chauffantes montées en parallèle (cartouches chauffantes), le système mesure le courant total. Pour la saisie de la valeur de mesure du courant, réalisez un dispositif redresseur à pont ou utilisez la carte de saisie du courant de chauffage 6ES5 904-... afin de pouvoir saisir les deux demi-sinusoïdes du courant (voir figure 4-32). Par rapport à un système n'exploitant qu'une demi-sinusoïde, ce montage présente l'avantage de pouvoir vérifier également si la conduction dans le sens négatif s'effectue correctement dans le cas de thyristors en montage antiparallèle. Le temps d'intégration des entrées du CAN doit être réglé à 20 ms pour une fréquence de tension secteur de 50 Hz et à 16 2/3 ms pour une fréquence de 60 Hz. Les variations de fréquence, non enregistrées par la carte, ne sont pas prises en compte.

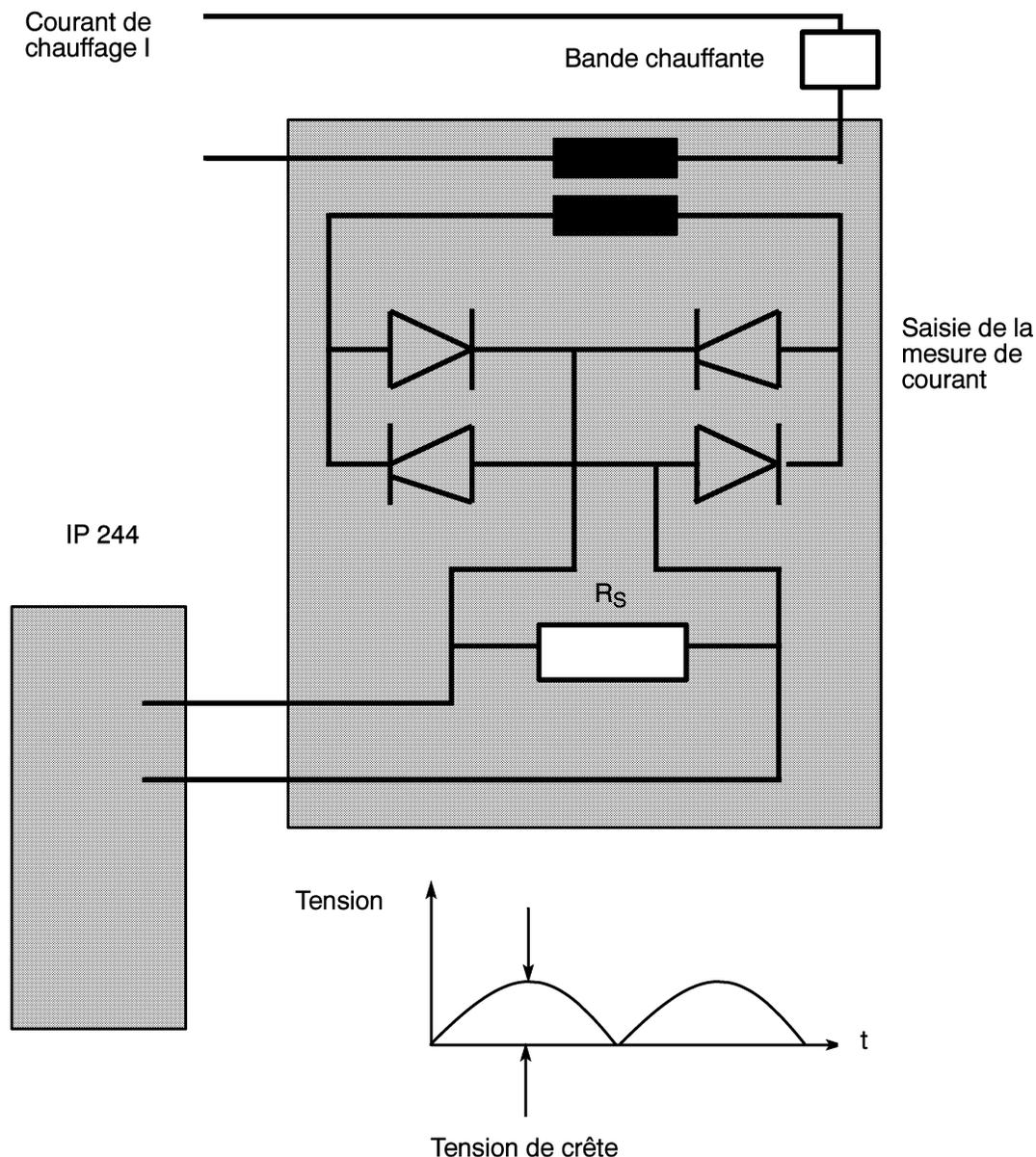


Figure 4-32 Surveillance du courant de chauffage

La voie 13 est affectée au contrôle des variations de la tension secteur.

La surveillance du courant de chauffage s'applique aussi bien aux courants activés qu'aux courants désactivés dans le cas des régulateurs à 2 et à 3 échelons. Pour les bandes chauffantes, sont autorisés et les organes de commutation électroniques (relais à semi-conducteurs), et les contacteurs. Pour la régulation de canaux chauffants, il ne faudra utiliser que des organes de commutation présentant des temps de commutation inférieurs ou égaux à 50 ms. Il en résulte que la surveillance ne peut s'appliquer qu'à des courants à l'état activé pour une durée d'activation minimale de 100 ms par période d'échantillonnage. Il en est de même pour le contrôle des courants à l'état désactivé.

Dans le cas de la régulation standard de température, il est possible d'utiliser des organes de commutation présentant des temps d'enclenchement de 100 ms, 150 ms ou 200 ms maximum (voir la figure 4-33 ci-dessous). Dans les bits 6 et 7 de l'octet de commande principal 3, l'utilisateur peut indiquer à l'IP les valeurs maximales de retard à l'enclenchement des organes de commutation utilisés. Ces organes ne doivent pas être désactivés plus de 50 ms.

A l'état activé, les courants de chauffage ne peuvent être soumis à surveillance que lorsque le chauffage reste en fonction pendant au moins 150 ms (pour une durée d'activation de 100 ms) ou 200 voire 250 ms (pour des durées d'activation de 150 voire 200 ms) par période d'échantillonnage. A l'état désactivé, les courants de chauffage ne peuvent être soumis à surveillance que lorsque la durée de désactivation par période d'échantillonnage est d'au moins 100 ms.

Lors de la saisie des mesures de courant et de tension secteur, un filtre logiciel minimise l'influence des perturbations.

Puissance de commutation

KW	4	5,5	7,5	11	15
ms	20 à 170	20 à 170	35 à 180	35 à 180	35 à 190

Retard à l'enclenchement

Figure 4-33 Temps de commutation typiques pour des contacteurs de différentes puissances

3.3.5 Concept d'affichage et de signalisation de la surveillance du courant de chauffage

La tension mesurée et moyennée est indiquée dans le télégramme 17. Si la tension réelle excède les tolérances (positive ou négative), le bit 0 (ou 1) de l'octet d'erreur 13 est mis à « 1 ».

Le courant est mesuré, moyenné et corrigé par rapport à la tension réelle. Les valeurs ainsi obtenues sont stockées dans le télégramme 17 pour l'état activé, et dans le télégramme 18 pour l'état désactivé. Les valeurs de courant obtenues par mesure et moyennage (sans correction) sont stockées dans le télégramme 19 pour l'état activé, et dans le télégramme 20 pour l'état désactivé. A l'état activé, le dépassement haut (bas) de la tolérance positive (ou négative) par la mesure corrigée de courant se traduit par la mise à « 1 » du bit 0 (ou 1) de l'octet d'erreur correspondant. A l'état désactivé, le dépassement haut de la tolérance positive se traduit par la mise à « 1 » du bit 2 dans l'octet d'erreur (voir figure 4-34). Les messages d'erreur sont actualisés en permanence. Le traitement des erreurs ainsi signalées (p. ex. coupure du chauffage) doit être assuré par le programme S5. Dans le cas d'une régulation de canal chauffant avec surveillance du courant de chauffage, toute erreur est détectée dans un délai de 19,2 secondes. En mode de régulation standard, ce délai de détection dépend de la période d'échantillonnage. Il est de 6,4 s pour une période d'échantillonnage de 800 ms.

Un module d'adaptation matérielle pour la saisie du courant de chauffage doit fournir à l'IP un signal de mesure délivrant des demi-sinusoïdes positives dont la tension de crête est de 25,6 mV pour les mesures de courant et de 10,24 V pour la mesure de la tension secteur. De telles demi-sinusoïdes correspondent à une tension continue de 16,3 mV ou 6,52 V respectivement. Si l'utilisateur introduit une consigne de tension secteur ou de courant supérieure à 16,3 mV ou 6,52 V après conversion, le bit 4 est mis à « 1 » dans les octets d'erreur, et la consigne est limitée à 16,3 mV ou 6,52 V. Si la mesure de tension secteur ou de courant dépasse 16,3 mV ou 6,52 V, le bit 6 est mis à « 1 » dans les octets d'erreur, et la mesure introduite en mémoire est réglée en conséquence à 16,3 mV ou 6,52 V.

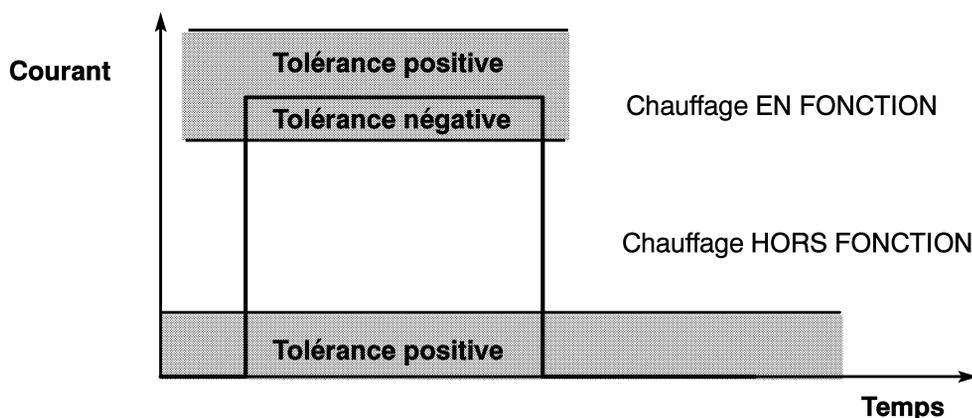


Figure 4-34 Surveillance des tolérances

Lorsque le mode de surveillance du courant de chauffage est activé, un certain nombre des télégrammes et des octets d'erreur décrits au point 2 doivent être remplacés par les télégrammes et les octets d'erreur décrits ci-après.

Télégrammes 6 à 11 en cas de surveillance du courant de chauffage

0	Consigne du courant de chauffage	1 u = 0,1 A	
1			
2	Tolérance positive	1 u = 0,1 A	
3	Tolérance négative	1 u = 0,1 A	
4			
5	Valeur de calibrage du courant	1 u = 0,1 A	Elle est fonction de l'intensité nominale du courant et du rapport de transmission du transformateur d'intensité (voir page 4-85).
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	Libre		
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31	Numéro du télégramme (...)		

Télégramme 12 en cas de surveillance du courant de chauffage

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	Libre
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	Numéro du télégramme (12)

Télégramme 13 en cas de surveillance du courant de chauffage

0	Consigne du courant de chauffage	1 u = 1 V
1		
2	Tolérance positive	1 u = 1 V
3	Tolérance négative	1 u = 1 V
4		
5	Valeur de calibrage du courant	1 u = 1 V
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18	Libre	
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31	Numéro de télégramme (13)	

Elle est fonction de l'intensité nominale du courant et du rapport de transmission du transformateur d'intensité (voir page 4-85).

Télégramme 14 en cas de surveillance du courant de chauffage

0	Libre	1 u = 1 V	Elle est fonction de l'intensité nominale du courant et du rapport de transmission du transformateur d'intensité (voir page 4-85).
1		1 u = 1 V	
2		1 u = 1 V	
3		1 u = 1 V	
4		1 u = 1 V	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11	Réservé : doit être à 0		
12			
13			
14	Libre		
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31	Numéro de télégramme (14)		

L'affectation des télégrammes 15 et 16 est celle des régulateurs standard ; seule la signification de certains octets/bits d'erreur est modifiée.

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 0	Oui } Non } Dépassement haut de la tolérance positive à l'état activé
2^1	1 0	Oui } Non } Dépassement bas de la tolérance négative à l'état activé
2^2	1 0	Oui } Non } Dépassement haut de la tolérance positive à l'état désactivé
2^3	0	Libre
2^4	1 0	Oui } Non } Consigne de courant trop élevée
2^5	0	Libre
2^6	1 0	Oui } Non } Mesure de courant trop élevée
2^7	0	Libre

Octets 22 à 27 du télégramme 163
Octets d'erreur 6 à 11

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 0	Libre
2^1	1 0	
2^2	1 0	
2^3	0	
2^4	1 0	
2^5	0	
2^6	1 0	
2^7	0	

Octet 28 du télégramme 16
Octet d'erreur 12

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée	
2^0	1	Oui	} Dépassement haut de la tolérance positive
	0	Non	
2^1	1	Oui	} Dépassement bas de la tolérance négative
	0	Non	
2^2	0	Libre	
2^3	0		
2^4	1	Oui	} Consigne de tension trop élevée
	0	Non	
2^5	0	Libre	
2^6	1	Oui	} Mesure de tension trop élevée
	0	Non	
2^7	0	Libre	

Octet 29 du télégramme 16
 Octet d'erreur 13

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	0	Libre
2^1	0	
2^2	0	
2^3	0	
2^4	0	
2^5	0	
2^6	0	
2^7	0	

Octet 30 du télégramme 16

Octet d'erreur 14

Télégramme 17 en cas de surveillance du courant de chauffage

0		
1	Mesure de température, régulateur 0	
2		
3	Mesure de température, régulateur 1	
4		
5	Mesure de température, régulateur 2	
6		
7	Mesure de température, régulateur 3	
8		
9	Mesure de température, régulateur 4	
10		
11	Mesure de température, régulateur 5	
12	Mesure de courant pondérée	
13	à l'état activé, régulateur 0	1 u = 0,1 A
14	Mesure de courant pondérée	
15	à l'état activé, régulateur 1	1 u = 0,1 A
16	Mesure de courant pondérée	
17	à l'état activé, régulateur 2	1 u = 0,1 A
18	Mesure de courant pondérée	
19	à l'état activé, régulateur 3	1 u = 0,1 A
20	Mesure de courant pondérée	
21	à l'état activé, régulateur 4	1 u = 0,1 A
22	Mesure de courant pondérée	
23	à l'état activé, régulateur 5	1 u = 0,1 A
24	Libre	
25		
26	Mesure de tension secteur	1 u = 1 V
27		
28	Libre	
29		
30		
31	Numéro de télégramme (17)	

Télégramme 18 en cas de surveillance du courant de chauffage

0 1	Grandeur de réglage, régulateur 0	
2 3	Grandeur de réglage, régulateur 1	
4 5	Grandeur de réglage, régulateur 2	
6 7	Grandeur de réglage, régulateur 3	
8 9	Grandeur de réglage, régulateur 4	
10 11	Grandeur de réglage, régulateur 5	
12 13	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 0	1 u = 0,1 A
14 15	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 1	1 u = 0,1 A
16 17	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 2	1 u = 0,1 A
18 19	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 3	1 u = 0,1 A
20 21	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 4	1 u = 0,1 A
22 23	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 5	1 u = 0,1 A
24 25 26 27 28 29 30	Libre	
31	Numéro de télégramme (18)	

Télégramme 19 en cas de surveillance du courant de chauffage

0		
1	Valeur minimale, régulateur 0	
2		
3	Valeur minimale, régulateur 1	
4		
5	Valeur minimale, régulateur 2	
6		
7	Valeur minimale, régulateur 3	
8		
9	Valeur minimale, régulateur 4	
10		
11	Valeur minimale, régulateur 5	
12	Valeur de courant mesurée	
13	à l'état activé, régulateur 0	1 u = 0,1 A
14	Valeur de courant mesurée	
15	à l'état activé, régulateur 1	1 u = 0,1 A
16	Valeur de courant mesurée	
17	à l'état activé, régulateur 2	1 u = 0,1 A
18	Valeur de courant mesurée	
19	à l'état activé, régulateur 3	1 u = 0,1 A
20	Valeur de courant mesurée	
21	à l'état activé, régulateur 4	1 u = 0,1 A
22	Valeur de courant mesurée	
23	à l'état activé, régulateur 5	1 u = 0,1 A
24		
25	Libre	
26		
27		
28	Image sorties TOR DA 1	1
29	Image sorties TOR DA 2 à 9	2 à 9
30	Image sorties TOR DA 10 à 17	10 à 17
31	Numéro de télégramme (19)	

Télégramme 20 en cas de surveillance du courant de chauffage

0 1	Valeur maximale, régulateur 0	
2 3	Valeur maximale, régulateur 1	
4 5	Valeur maximale, régulateur 2	
6 7	Valeur maximale, régulateur 3	
8 9	Valeur maximale, régulateur 4	
10 11	Valeur maximale, régulateur 5	
12 13	Valeur de courant mesurée à l'état désactivé, régulateur 0	1 u = 0,1 A
14 15	Valeur de courant mesurée à l'état désactivé, régulateur 1	1 u = 0,1 A
16 17	Valeur de courant mesurée à l'état désactivé, régulateur 2	1 u = 0,1 A
18 19	Valeur de courant mesurée à l'état désactivé, régulateur 3	1 u = 0,1 A
20 21	Valeur de courant mesurée à l'état désactivé, régulateur 4	1 u = 0,1 A
22 23	Valeur de courant mesurée à l'état désactivé, régulateur 5	1 u = 0,1 A
24 25	Libre	
26 27		1
28 29		2 à 9
30		10 à 17
31		
	Numéro de télégramme (20)	

**Télégramme 21 en cas de surveillance
du courant de chauffage**

0	Valeur de consigne, régulateur 0
1	
2	Valeur de consigne, régulateur 1
3	
4	Valeur de consigne, régulateur 2
5	
6	Valeur de consigne, régulateur 3
7	
8	Valeur de consigne, régulateur 4
9	
10	Valeur de consigne, régulateur 5
11	
12	Valeur de consigne du courant de chauffage, régulateur 0
13	
14	Valeur de consigne du courant de chauffage, régulateur 1
15	
16	Valeur de consigne du courant de chauffage, régulateur 2
17	
18	Valeur de consigne du courant de chauffage, régulateur 3
19	
20	Valeur de consigne du courant de chauffage, régulateur 4
21	
22	Valeur de consigne du courant de chauffage, régulateur 5
23	
24	Libre
25	
26	Valeur de consigne de la tension secteur
27	
28	Libre
29	
30	
31	Numéro de télégramme (21)

**Télégrammes 36 à 42 en cas de surveillance
du courant de chauffage**

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	Libre
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	Numéro de télégramme

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	0	Libre
2^1	0	
2^2	0	
2^3	0	
2^4	0	
2^5	0	
2^6	0	
2^7	0	

Octets 22 à 28 du télégramme 46
Octets d'erreur 6a à 12a

3.4 Fonction spéciale : saisie des mesures aux voies 13 et 14

3.4.1 Sélection de la fonction spéciale

Pour activer la fonction spéciale, mettez à « 1 » le bit 3 de l'octet de commande principal 1. Ce mode présente certaines différences par rapport au fonctionnement sans fonction spéciale.

La fonction spéciale ne peut être sélectionnée dans aucun des trois modes suivants :
Pt 100, régulation du canal chauffant et surveillance du courant de chauffage.

3.4.2 Définition du temps de conversion du CAN

Le temps de conversion du CAN est fixé à 55 ms (pas d'exploitation du cavalier « D » au niveau du connecteur X6/X7).

Les valeurs limites sont les suivantes :

Thermocouples (voies 0 à 13)	
Fe-Const. (L et J)	675 °C
NiCr-Ni (K)	900 °C
Pt10%Rh-Pt (S)	1600 °C
Pt13%Rh-Pt (R)	1740 °C

Voies de tension 13/14 : 15 V maximum

3.4.3 Ordre de traitement des entrées analogiques

L'ordre dans lequel sont traitées les différentes voies est modifié de telle manière qu'une voie de régulation soit toujours suivie d'une voie de tension.

La période d'échantillonnage de la voie 13 est toujours égale à 110 ms. La période d'échantillonnage minimale d'un régulateur est alors de 1540 ms.

La voie utilisée est normalement la voie 13. En cas d'instruction « Lecture unique de la voie 14 » (octet de commande principal 4, bit 3), le système lit la voie 14, et non la voie 13.

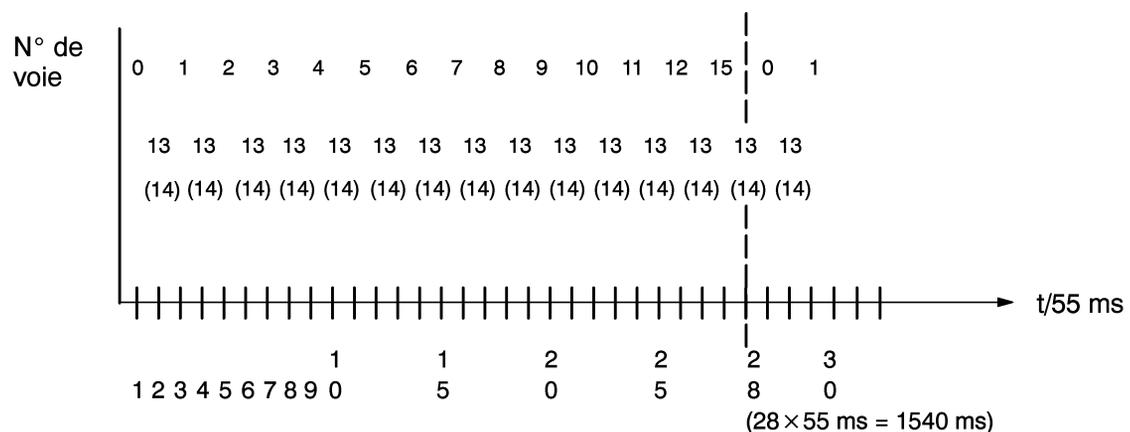


Figure 4-35 Ordre de traitement des entrées analogiques

3.4.4 Conversion des valeurs de tension en grandeurs physiques

Voie 13 et comparateur (comparateur absent sur la version -3AB31)

La voie 13 sert à évaluer les signaux des transducteurs de mesure. L'entrée est dotée en série d'un diviseur de tension 400:1. Ce diviseur peut être adapté en vue d'autres applications (voir registres 2 et 3 du présent manuel).

La tension d'entrée admissible avec le diviseur 400:1 et pour une sensibilité de 51,2 mV du CAN est de 0 à 15,36 V (= 1536 unités au CAN pour un temps de conversion de 55 ms).

Dans le cadre de l'affichage des mesures dans le télégramme 17, il faut faire appel à un facteur de normalisation et à une valeur d'adaptation afin de tenir compte des caractéristiques propres aux transducteurs de mesure lors de la saisie des mesures. La normalisation est assurée par le choix des bits A et B. Le facteur de normalisation et la valeur d'adaptation sont introduits dans les octets 14/15 du télégramme 15.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Octet 14								Octet 15							
B	A	Valeur d'adaptation (codage binaire)													

Bits A, B : position de la virgule décimale

B	A	correspond au facteur de normalisation	Plage de valeurs	
0	0	1	0	$< x \leq 16383$
0	1	10	0.0	$< x \leq 1638.3$
1	0	100	0.00	$< x \leq 163.83$
1	1	1000	0.000	$< x \leq 16.383$

La mesure apparaît dans les octets 26/27 du télégramme 17. Elle est calculée comme suit :

$$\text{Mesures (en unités voulues)} = \text{Tension en mV} \times \frac{\text{Facteur de normalisation}}{\text{Valeur d'adaptation}}$$

Exemple de normalisation et d'adaptation de l'affichage des mesures pour la voie 13

Soit une tension appliquée de 5200 mV. On désire un affichage de 250.

On obtient $5200/250 = 20,8$.

Pour pouvoir représenter les chiffres après la virgule, il faut multiplier la valeur précédente par le facteur de normalisation 10 ou 100. 1000 n'est pas possible car la plage de valeurs correspondante est trop étroite pour pouvoir contenir $20,8 \times 1000$. On choisira donc ici le facteur de normalisation 10 : A = 1, B = 0, valeur d'adaptation = 208 (D0 = hex).

La valeur de consigne pour le comparateur dans les octets 0 et 1 du télégramme 15 s'obtient à partir de l'équation suivante :

$$\text{Consigne pour le comparateur (en unités)} = \text{Valeur de conversion (même unité que la mesure relevée à la voie 13)} \times \frac{\text{Valeur d'adaptation}}{\text{Facteur de normalisation}}$$

Voie 14

La voie 14 obéit aux mêmes conditions que la voie 13. La valeur réelle (mesure) se calcule comme suit :

$$\text{Mesure (voie 14)} = \text{Tension en mV} \times \frac{\text{Valeur de conversion}}{10000}$$

La valeur de conversion est introduite dans les octets 4 et 5 du télégramme 15.

La mesure est délivrée dans les octets 28 et 29 du télégramme 17, dans les unités de la valeur de conversion.

3.4.5 Traitement de la fonction spéciale**Introduction en mémoire des mesures (voie 13)**

Lorsque le bit 0 « Début lecture de la courbe de pression » est mis à « 1 » dans l'octet de commande principal 4, 30 ou 60 mesures de la voie 13 sont introduites dans un tableau interne à intervalles réguliers.

Le bit de départ remet à « 0 » le bit 2 (bit d'acquiescement) « Fin de saisie des mesures » de l'octet d'état 1 (le bit de départ est également remis à « 0 » par l'IP).

Au terme de la saisie des 30 ou 60 mesures, le bit d'acquiescement est mis à « 1 ». Ces 30 ou 60 valeurs peuvent ensuite être lues par le biais des télégrammes 22 à 25.

Le temps total de la procédure de saisie (255 s au maximum, 3,3 ou 6,6 s au minimum) est spécifié par l'octet 6 (durée de saisie) du télégramme 15.

Le temps de saisie est arrondi comme suit par pas de 3 ou 6 secondes :
 les valeurs ≤ 4 s sont arrondies à 3 s, les valeurs ≥ 5 s sont arrondies à 6 s,
 les valeurs ≤ 8 s sont arrondies à 6 s, les valeurs ≥ 9 s sont arrondies à 12 s,
 les valeurs ≤ 14 s sont arrondies à 12 s, et les valeurs ≥ 15 s sont arrondies à 18 s.

Si seulement 30 valeurs sont introduites en mémoire, les valeurs 31 à 60 ne sont pas définies.

La carte de régulation détermine en outre la valeur maximale apparue à la voie 13 pendant ce laps de temps. La valeur maximale est introduite dans les octets 26/27 du télégramme 20, puis comparée à la consigne (octets 0 et 1 du télégramme 13) et aux tolérances (octets 2 et 3). Les bits d'erreur correspondants sont mis à « 1 » en cas de dépassement des tolérances.

Remarque :

Si la carte identifie le signal « Lecture unique de la mesure à la voie 14 » au cours de la saisie des mesures à la voie 13, l'une des mesures se voit attribuer la valeur 0 pour des temps de saisie inférieurs à 8 secondes.

Saisie unique de la mesure à la voie 14

Lorsque le bit 3 de l'octet de commande principal 4 est mis à « 1 », le système traite une fois la voie 14 à la place de la voie 13.

Le bit de demande et le bit d'acquiescement (octet d'état 1, bit 3) sont remis à « 0 » par l'IP. Le bit d'acquiescement est mis à « 1 » au terme de l'introduction de la mesure et de l'octet d'erreur.

Le temps de réaction entre la mise à « 1 » de la demande et la mise à « 1 » du bit d'acquiescement est le suivant :

- en dehors de la courbe de pression 55 à 110 ms
- au sein de la courbe de pression 55 à 220 ms

Remarque relative à la surveillance des tolérances

L'introduction de la consigne s'effectue avec les unités du facteur de conversion spécifié dans les octets 0 et 1 du télégramme 14. La consigne est automatiquement limitée à la valeur de conversion. Les tolérances sont fixées par défaut selon les critères suivants et ne peuvent être changées par l'utilisateur.

- Tolérance positive par défaut = $1,5 \% \times$ valeur de conversion, mais au moins 2 unités
- Tolérance négative par défaut = 2 unités

3.4.6 Divers

Les fonctions d'auto-optimisation et de régulation en cascade restent utilisables.

Les bits de commande « Lire aussi voie 13 » et « Lire aussi voie 14 » ne sont pas fonctionnels.

3.5 Extensions au niveau de l'échange de télégrammes

Les extensions de la fonction spéciale sont identifiées par un astérisque " * ".

Répartition générale des télégrammes 0 à 31

Télégramme n°	0	Paramètre du régulateur n°	0
	1		1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13	Consigne et tolérances pour la voie 13	*
	14	Consigne pour la voie 14	*
	15	Paramètres généraux et octets de commande principaux	*
	16	Octets d'état et d'erreur	*
	17	Mesures	0 à 14 *
	18	Grandeurs de réglage	0 à 12
	19	Valeurs minimales	0 à 12
	20	Valeurs maximales	0 à 13 *
	21	Consignes cumulées	
	22	Mesures de la voie 13	1 à 15 *
	23		16 à 30 *
	24		31 à 45 *
	25		46 à 60 *
	26	Libre	
	27	Libre	
	28	Libre	
	29	Libre	
	30	Libre	
	31	Libre	

Télégrammes 0 à 12

Les télégrammes 0 à 12 restent inchangés.

Télégramme 13

0	Consigne des mesures	* 1 u=1 bar
1		
2	Tolérance positive	* 1 u=1 bar
3	Tolérance négative	* 1 u=1 bar
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31	Numéro de télégramme (13)	

Télégramme 14

0	Consigne pour la voie 14	* 1 u=1 tonne
1		
2	Pas d'indication de tolérance	
3	Pas d'indication de tolérance	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31	Numéro de télégramme (14)	

Télégramme 15

0	Valeur de commutation pour le comparateur	*	1 u=1 unité physique (la fonction du comparateur est absente sur la version -3AB31)
1			
2	Temps d'observation (progr. de secours)		(0 à 3600s) 1 u=1 s
3			
4	Facteur de normalisation pour la voie 14	*	(40 à 4000 unités)
5			
6	Durée de la saisie des mesures à la voie 13	*	(6 à 255 s) 1 u=1 s
7			
8	La fonction spéciale n'est pas affectée pas les paramètres du canal chauffant.	*	
9			
10			
11			
12	Différence de température maximale		°C/min
13	Libre		
14			
15	Facteur de normalisation et valeur d'adaptation pour la voie 13	*	
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27	Octet de commande principal 1	*	
28	Octet de commande principal 2		
29	Octet de commande principal 3		
30	Octet de commande principal 4	*	
31	Numéro de télégramme (15)		

Octet 27 **Octet de commande principal 1**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1 0	Oui } Libre Non }
2 ¹	1 0	Oui } Libre Non }
2 ²	1 0	Oui } Libre Non }
2 ³	1 0	Oui } Fonction spéciale Non }
2 ⁴	1 0	Oui } Régulation du canal chauffant Non }
2 ⁵	1 0	Oui } Régulation en cascade Non }
2 ⁶	1 0	Mesures { en codage BCD en codage binaire
2 ⁷	0	doit être à 0

Octet 28 **Octet de commande principal 2**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1	Type de thermocouple
	0	
2 ¹	1	
	0	
2 ²	1	
	0	
2 ³	1	
	0	
2 ⁴	1	Oui } Lire également voie 13 Non }
	0	
2 ⁵	1	Oui } Lire également voie 14 Non }
	0	
2 ⁶	1	Oui } Libre Non }
	0	
2 ⁷	1	Oui } Libre Non }
	0	

Octet 29 **Octet de commande principal 3**

Poids du bit de commande 2 ⁿ	Etat logique	Fonction souhaitée
2 ⁰	1 0	 Fin du cycle (régulation en cascade)
2 ¹	1 0	Oui } Libre Non }
2 ²	1 0	Oui } Libre Non }
2 ³	1 0	Oui } Libre Non }
2 ⁴	1 0	Oui } Libre Non }
2 ⁵	1 0	Oui } Libre Non }
2 ⁶	1 0	Oui } Libre Non }
2 ⁷	1 0	Oui } Libre Non }

Octet 30 Octet de commande principal 4

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 * 0	 Début de saisie des mesures à la voie 13
2^1	1 * 0	Oui } Non } Démarrage à froid
2^2	1 0	Oui } Non } Transmission des paramètres achevée
2^3	1 0	 Oui } Non } Si fonction spéciale sélectionnée, saisie unique de la voie 14 au lieu de la voie 13
2^4	1 0	Oui } Non } Délivrance de la grandeur de réglage moyennée (en cas de rupture de fil)
2^5	1 0	Oui } Non } Passage à la 2 ^{ème} consigne
2^6	1 0	Réservé
2^7	1 0	Oui } Non } Utilisation des secondes tolérances

Télégramme 16

0	Octet d'état 1	*
1	Réservé	
2	Signalis. groupée d'erreur sur régl./voies	Régulateurs 8 à 12 / 13 et 14
3	Signalis. groupée d'erreur sur régl./voies	Régulateurs 0 à 7
4	Etat d'auto-optimisation	Régulateurs 8 à 12
5	Etat d'auto-optimisation	Régulateurs 0 à 7
6	Libre	
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15	Version du logiciel	
16	Octet d'erreur 0	
17	1	
18	2	
19	3	
20	4	
21	5	
22	6	
23	7	
24	8	
25	9	
26	10	
27	11	
28	12	
29	13	
30	14	
31	Numéro de télégramme (16)	

Octet 0 **Octet d'état 1**

Poids du bit de commande 2^n	Etat logique	Fonction souhaitée
2^0	1 0	Oui } Non } Signalisation groupée d'erreurs
2^1	1 0	Réservé
2^2	1 0	Oui } Non } Fin de la saisie des mesures à la voie 13
2^3	1 0	Oui } Non } Fin de la saisie des mesures à la voie 14
2^4	0	Libre
2^5	1 0	Oui } Non } Dépassement de la période d'échantillonnage
2^6	1 0	Oui } Non } Demande de paramètre
2^7	1 0	 Chien de garde

Télégramme 17

0	Mesure de température, régulateur 0	1 u=1 °C
1		
2	Mesure de température, régulateur 1	
3		
4	Mesure de température, régulateur 2	
5		
6	Mesure de température, régulateur 3	
7		
8	Mesure de température, régulateur 4	
9		
10	Mesure de température, régulateur 5	
11		
12	Mesure de température, régulateur 6	
13		
14	Mesure de température, régulateur 7	
15		
16	Mesure de température, régulateur 8	
17		
18	Mesure de température, régulateur 9	
19		
20	Mesure de température, régulateur 10	* 1 u=1 unité physique
21		
22	Mesure de température, régulateur 11	*
23		
24	Mesure de température, régulateur 12	
25		
26	Mesure (voie 13)	
27		
28	Mesure (voie 14)	
29		
30	Libre	
31	Numéro de télégramme (17)	

Télégramme 18

inchangé (grandeurs de réglage)

Télégramme 19

inchangé (valeurs minimales)

Télégramme 20

0	Valeur max. de température, régulateur 0	1 u=1 °C
1		
2	Valeur max. de température, régulateur 1	
3		
4	Valeur max. de température, régulateur 2	
5		
6	Valeur max. de température, régulateur 3	
7		
8	Valeur max. de température, régulateur 4	
9		
10	Valeur max. de température, régulateur 5	
11		
12	Valeur max. de température, régulateur 6	* 1 u=1 bar
13		
14	Valeur max. de température, régulateur 7	
15		
16	Valeur max. de température, régulateur 8	
17		
18	Valeur max. de température, régulateur 9	
19		
20	Valeur max. de température, régulateur 10	
21		
22	Valeur max. de température, régulateur 11	
23		
24	Valeur max. de température, régulateur 12	
25		
26	Valeur max. des mesures à la voie 13	
27		
28	Libre	
29		
30	Libre	
31	Numéro de télégramme (20)	

Télégramme 21

inchangé (consignes cumulées)

Télégramme 22

0	Mesures à la voie 13	Valeur	1
1			
2		Valeur	2
3			
4		Valeur	3
5			
6		Valeur	4
7			
8		Valeur	5
9			
10		Valeur	6
11			
12		Valeur	7
13			
14		Valeur	8
15			
16		Valeur	9
17			
18		Valeur	10
19			
20		Valeur	11
21			
22		Valeur	12
23			
24		Valeur	13
25			
26		Valeur	14
27			
28		Valeur	15
29			
30	Libre		
31	Numéro de télégramme (22)		

Télégramme 23

0	Mesures à la voie 13	Valeur	16
1			
2		Valeur	17
3			
4		Valeur	18
5			
6		Valeur	19
7			
8		Valeur	20
9			
10		Valeur	21
11			
12		Valeur	22
13			
14		Valeur	23
15			
16		Valeur	24
17			
18		Valeur	25
19			
20		Valeur	26
21			
22		Valeur	27
23			
24		Valeur	28
25			
26		Valeur	29
27			
28		Valeur	30
29			
30	Libre		
31	Numéro de télégramme (23)		

Télégramme 24

0	Mesures à la voie 13	Valeur	31
1			
2		Valeur	32
3			
4		Valeur	33
5			
6		Valeur	34
7			
8		Valeur	35
9			
10		Valeur	36
11			
12		Valeur	37
13			
14		Valeur	38
15			
16		Valeur	39
17			
18		Valeur	40
19			
20		Valeur	41
21			
22		Valeur	42
23			
24		Valeur	43
25			
26		Valeur	44
27			
28		Valeur	45
29			
30	Libre		
31	Numéro de télégramme (24)		

Télégramme 25

0	Mesures à la voie 13	Valeur	46
1			
2		Valeur	47
3			
4		Valeur	48
5			
6		Valeur	49
7			
8		Valeur	50
9			
10		Valeur	51
11			
12		Valeur	52
13			
14		Valeur	53
15			
16		Valeur	54
17			
18		Valeur	55
19			
20		Valeur	56
21			
22		Valeur	57
23			
24		Valeur	58
25			
26		Valeur	59
27			
28		Valeur	60
29			
30	Libre		
31	Numéro de télégramme (25)		

4 Indications pour le réglage des régulateurs sans auto-optimisation

Dans ce chapitre, vous trouverez de précieux conseils concernant le réglage du régulateur de zone PID à sortie MLI qui, d'après l'état actuel des connaissances techniques, constitue le régulateur le plus adapté et le plus usité en plasturgie.

4.1 Paramètres caractéristiques d'un système réglé

Le comportement dans le temps du système réglé peut être déterminé à partir de l'évolution de la grandeur réglée x , après modification en échelons de 0 à 100 % de la grandeur de réglage y .

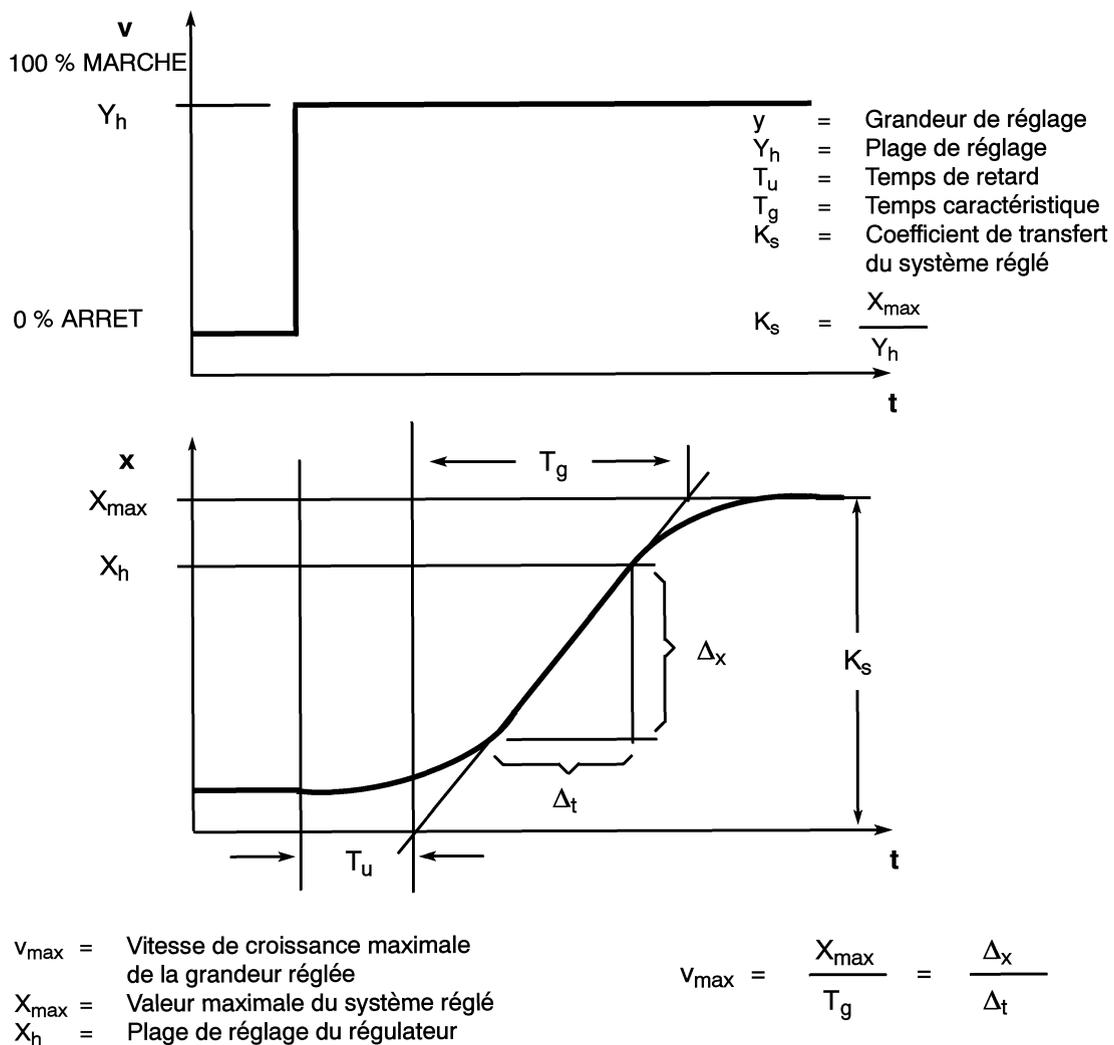


Figure 4-36 Réponse indicielle d'un système réglé

La plupart des systèmes réglés sont des « systèmes avec équilibrage » (voir la figure 4-36 en page 4-123). Le temps de retard T_u , le temps caractéristique T_g et la valeur maximale X_{\max} permettent une définition approximative de leur comportement dans le temps. Ces trois grandeurs sont obtenues en traçant des tangentes au niveau de la valeur maximale et du point d'inflexion de la réponse indicielle. Dans de nombreux cas, l'enregistrement de la fonction transitoire jusqu'à la valeur maximale est impossible, car la grandeur réglée ne doit pas dépasser certaines valeurs. C'est la raison pour laquelle on utilise la vitesse de croissance V_{\max} pour appréhender le système réglé.

Le rapport $\frac{T_u}{T_g}$ ou $\frac{T_u V_{\max}}{X_{\max}}$ permet d'estimer, sous l'angle de la régulation, le caractère du système réglé.

On considère que, avec :

$\frac{T_u}{T_g}$	< 0,1	la régulation est bonne,
	de 0,1 à 0,3	la régulation est encore possible,
	> 0,3	la régulation devient difficile.

Ces valeurs permettent d'établir un classement des systèmes réglés :

$T_u < 0,5$ min, $T_g < 5$ min = système réglé rapidement

$T_u > 0,5$ min, $T_g > 5$ min = système réglé lentement

Valeurs caractéristiques de systèmes réglés (régulation de température) importants

Grandeur réglée	Type de système réglé	Temps de retard T_u	Temps caractéristique T_g	Vitesse de croissance V_{\max}
Température	Petit four à chauffage électrique	0,5 à 1 min	5 à 15 min	jusqu'à 60 K/min
	Gros four à chauffage électrique	1 à 5 min	10 à 20 min	jusqu'à 20 K/min
	Gros four à chauffage au gaz	0,2 à 5 min	3 à 60 min	1 K/min à 30 K/min
	Autoclaves	0,5 à 0,7 min	10 à 20 min	
	Autoclaves haute pression	12 à 15 min	200 à 300 min	
	Presse à injection	0,5 à 3 min	3 à 30 min	5 K/min à 20 K/min
	Extrudeuse	1 à 6 min	5 à 60 min	
	Machines d'emballage	0,5 à 4 min	3 à 40 min	2 K/min à 35 K/min

4.2 Types de régulateurs (à 2 et à 3 échelons)

Régulateurs à 2 échelons sans rétroaction

Les régulateurs à 2 échelons ont pour fonctions de commutation les états « MARCHE » et « ARRÊT », qui correspondent à une puissance de 100 % et 0 % respectivement. Ce comportement induit des oscillations permanentes de la grandeur réglée x autour de la consigne W . L'amplitude et la durée des oscillations évoluent dans le même sens que l'hystérésis X_{Sd} du régulateur et le rapport entre temps de retard T_u et temps caractéristique T_g du système réglé (autrement dit, les oscillations s'amplifient lorsque le rapport T_u/T_g et l'hystérésis X_{Sd} augmentent). Les régulateurs à 2 échelons sans rétroaction servent principalement pour les tâches simples de régulation des fours à chauffage électrique direct. Dans d'autres cas, ils remplissent la fonction d'organe de signalisation détectant tout dépassement des limites de température.

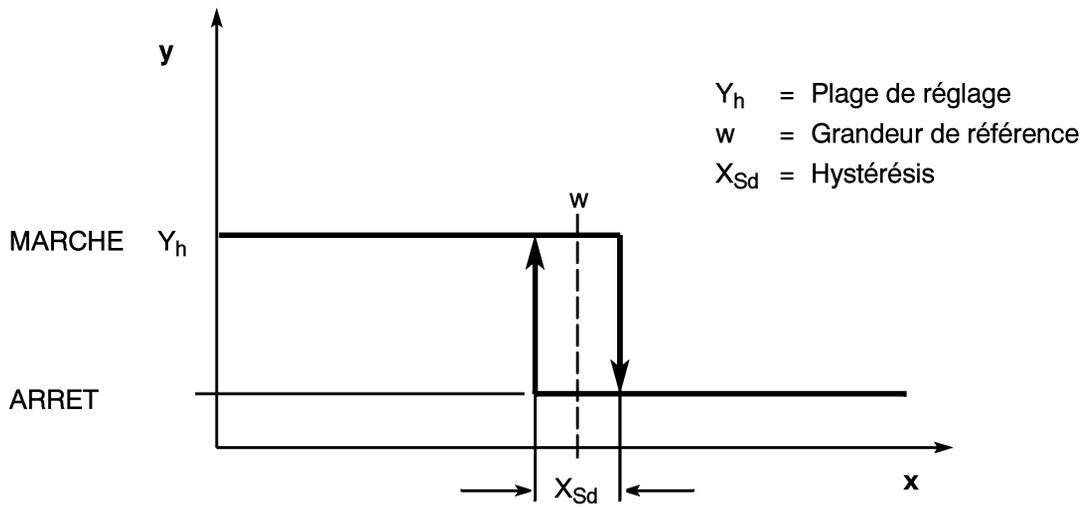


Figure 4-37 Courbe caractéristique d'un régulateur à 2 échelons

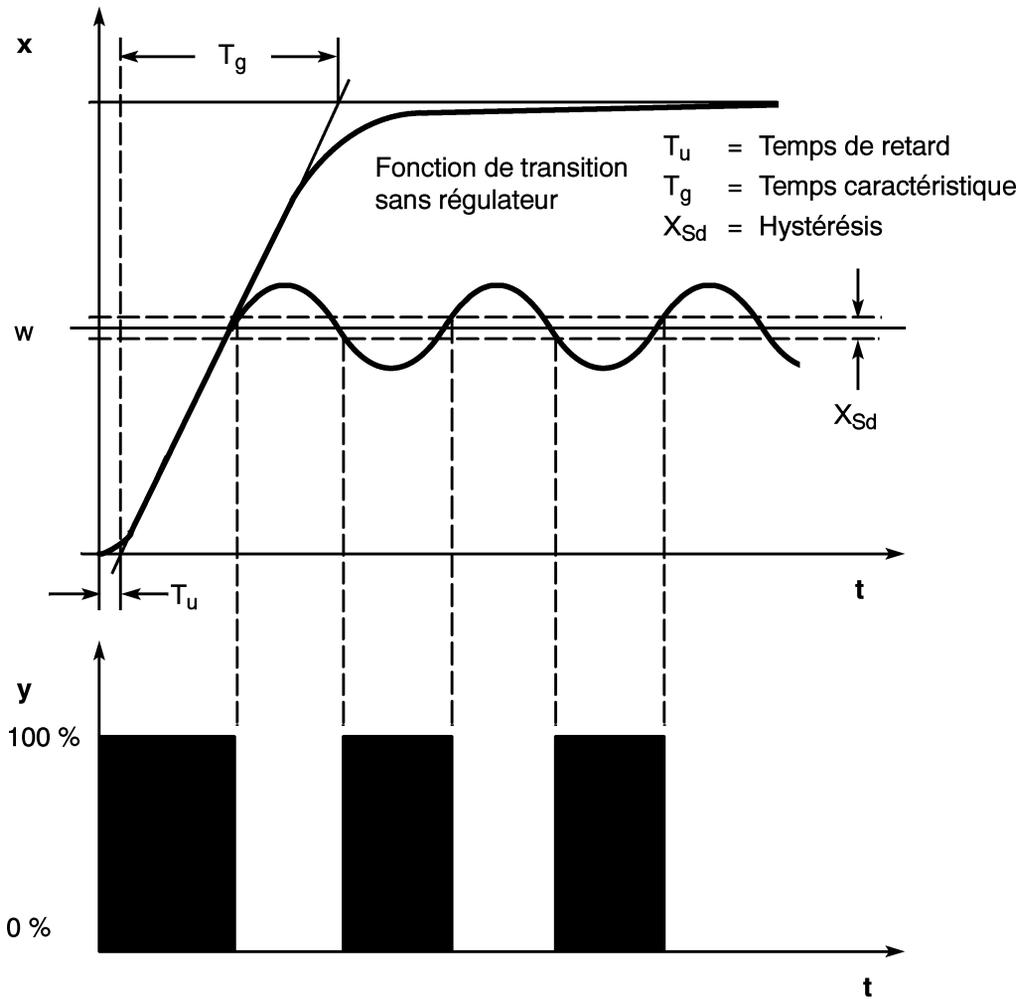


Figure 4-38 Fonction de régulation d'un régulateur à 2 échelons sans rétroaction

Régulateurs à 2 échelons avec rétroaction

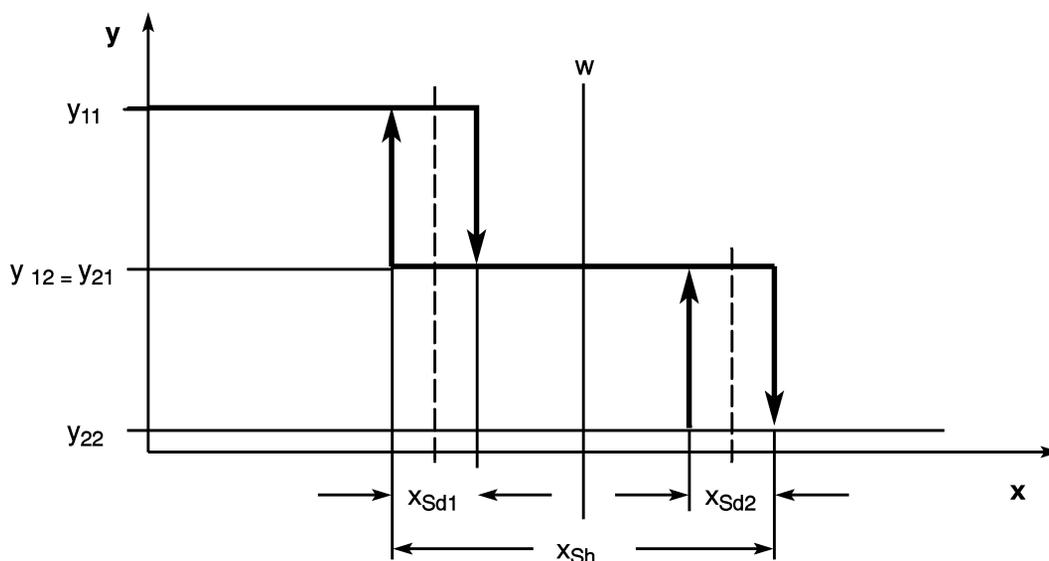
La rétroaction électronique permet d'améliorer le comportement des régulateurs à 2 échelons dans des systèmes réglés présentant des temps de retard plus importants, tels que les fours dans lesquels le volume utilisé est séparé du chauffage.

En augmentant la fréquence de commutation du régulateur, la rétroaction réduit l'amplitude de la grandeur réglée. De plus, les résultats de régulation en mode dynamique peuvent-ils être améliorés considérablement. La limite de la fréquence de commutation est fixée par l'étage de sortie. Cette valeur ne devrait pas dépasser 1 à 5 commutations par minute pour des organes de commutation mécaniques, tels que les relais et les contacteurs. Dans le cas des sorties binaires de tension ou de courant, avec montage à thyristor ou à triacs en aval, on pourra choisir des fréquences de commutation plus élevées, nettement supérieures à la fréquence limite du système réglé. Comme les impulsions de commutation ne sont alors plus détectables à la sortie du système réglé, on obtient le même résultat qu'avec des régulateurs à action progressive. Contrairement aux régulateurs à action progressive, dans lesquels l'amplitude du signal de sortie constitue la grandeur de réglage, la grandeur de sortie des régulateurs à 2 échelons avec rétroaction est formée par modulation de la largeur des impulsions.

Les régulateurs à deux échelons avec rétroaction s'utilisent, par exemple, pour la régulation de la température de fours, de machines de transformation (de matières plastiques, de textile, de papier, de caoutchouc et de produits agro-alimentaires), ainsi que d'appareils de chauffage ou de refroidissement.

Régulateurs à trois échelons

Disposant de 2 points de commutation comme sortie, les régulateurs à trois échelons s'utilisent pour les tâches combinées de chauffage/refroidissement. Les résultats sont optimisés grâce à des structures électroniques de rétroaction. Applications possibles de ce type de régulateur : les chambres froides, chaudes ou climatisées et le chauffage des outillages en plasturgie.



y = Grandeur de réglage

p. ex. y_{11} = 100 % chauffage

y_{12} = 0 % chauffage

y_{21} = 0 % refroidissement

y_{22} = 100 % refroidissement

x = Grandeur réglée (p. ex. la température en °C)

w = Consigne

x_{Sd1} = Hystérésis, point de commutation 1

x_{Sd2} = Hystérésis, point de commutation 2

x_{Sh} = Distance entre les points de commutation 1 et 2

Figure 4-39 Courbe caractéristique d'un régulateur à trois échelons

4.3 Comportement de la régulation pour différentes structures de rétroaction

Il est indispensable d'adapter le régulateur au comportement dans le temps du système réglé pour garantir la précision de la régulation et optimiser la suppression des grandeurs perturbatrices. On utilise à cet effet des structures de rétroaction présentant un comportement proportionnel (P), proportionnel-différentiel (PD), proportionnel-intégral (PI) ou proportionnel-intégral-différentiel (PID), selon la structure du circuit de rétroaction. L'introduction d'une fonction en échelons (de saut) à l'entrée de régulation se traduit par des réponses indicielles correspondant aux figures ci-dessous, à condition que les temps de retard du régulateur soient négligeables et que le régulateur réagisse très rapidement.

Régulateur P

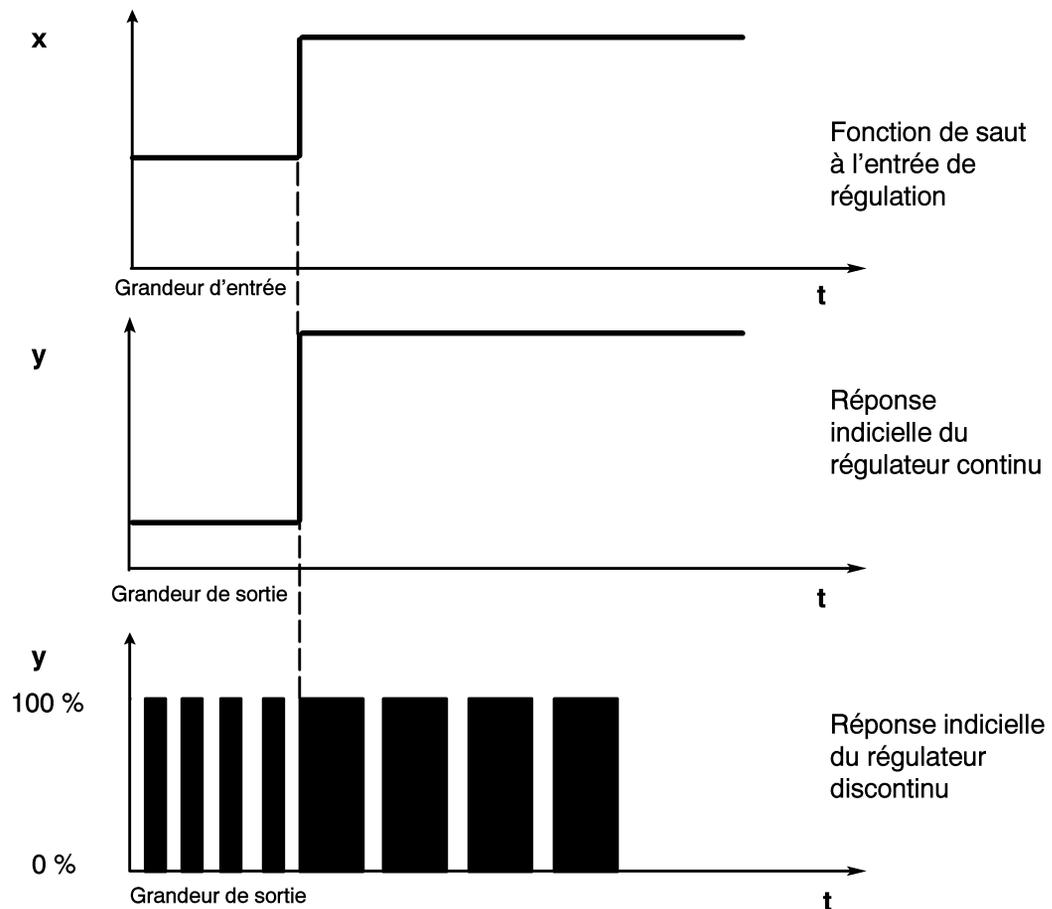


Figure 4-40 Réponse indicielle d'un régulateur P

Les grandeurs qui caractérisent le régulateur P sont le domaine proportionnel X_p ou le gain proportionnel C_p , et le point de fonctionnement y_o .

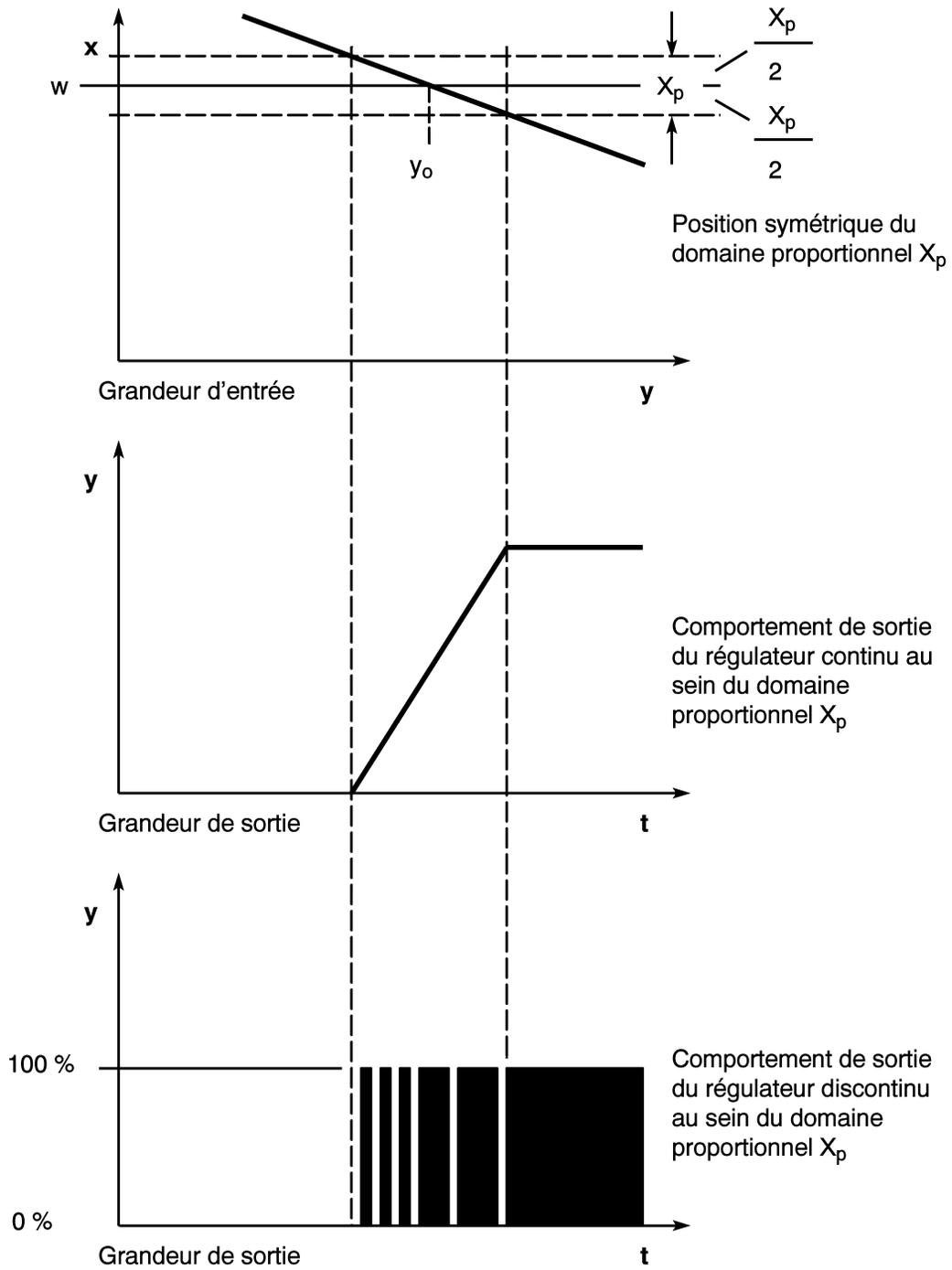


Figure 4-41 Réponse indicielle d'un régulateur P

Le point de travail y_0 est la valeur du signal de sortie pour lequel le signal d'écart devient égal à 0. La relation entre le domaine proportionnel X_p et le gain proportionnel C_p est la suivante :

$$C_p = \frac{1}{X_p} \times 100 \%$$

La grandeur de sortie et la grandeur d'entrée sont directement proportionnelles au sein du domaine X_p . Autrement dit, la variation de la grandeur de sortie égale le gain proportionnel multiplié par la variation de la grandeur d'entrée, ce qui se résume à l'équation suivante :

$$y = C_p \times x_w$$

Cette équation montre qu'une modification de la grandeur d'entrée, par exemple par une grandeur perturbatrice, se traduit au niveau de la grandeur de sortie par une multiplication de cette modification par le facteur C_p .

A l'état statique, une autre grandeur d'entrée signifie que le régulateur assure la régulation du système à une valeur différente de celle existant avant l'apparition de la grandeur perturbatrice. Cette caractéristique est commune à tous les régulateurs proportionnels. Cet écart est dit "écart proportionnel" ou "erreur proportionnelle".

L'erreur proportionnelle ne peut pas excéder le domaine proportionnel X_p .

Régulateur PD

Les organes de régulation D ne sont pas aptes à assurer seuls une tâche de régulation, dans la mesure où ils ne délivrent aucune instruction de réglage lorsque la grandeur d'entrée s'est stabilisée à une valeur statique.

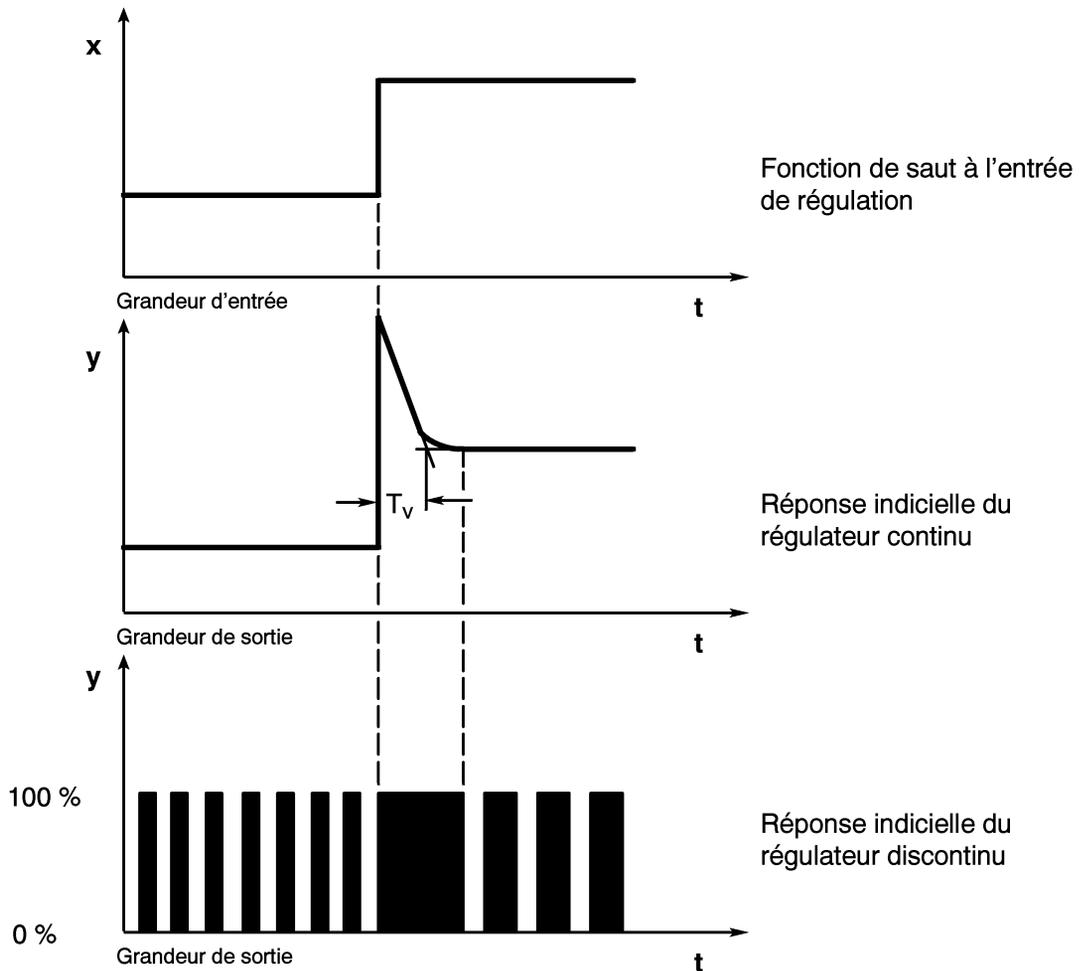


Figure 4-42 Réponse indicielle d'un régulateur PD

En liaison avec des organes de réglage P, on utilise l'action D pour générer une impulsion de réglage en fonction de la vitesse de modification de la grandeur réglée. Si une grandeur perturbatrice "z" agit sur le système réglé, le régulateur PD adopte une autre valeur d'écart de régulation, du fait de la modification du taux de régulation. Les perturbations ne sont pas intégralement corrigées. L'avantage de cette solution réside dans le bon comportement dynamique. On obtient une transition bien amortie, sans oscillation, lors du démarrage et de la modification de la grandeur de référence. Un régulateur à action D n'est toutefois pas adapté pour des systèmes réglés dont les grandeurs à mesurer présentent des pulsations (comme c'est le cas avec la régulation de pressions ou de débits).

Régulateur PI

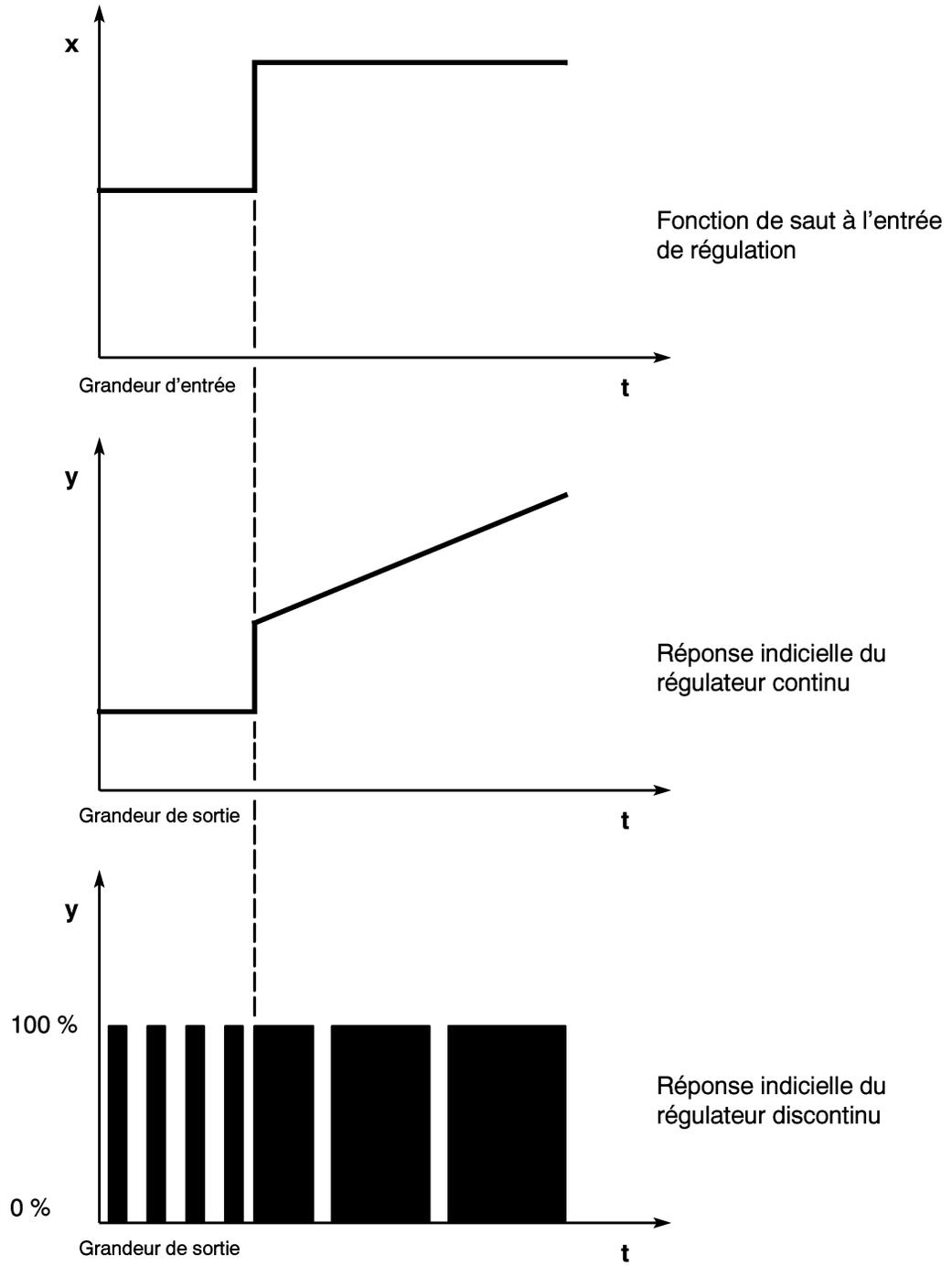


Figure 4-43 Réponse indicielle d'un régulateur PI

Les organes de régulation I ont pour grandeur de sortie l'intégrale de la grandeur d'entrée, c'est-à-dire que le régulateur intègre dans le temps les écarts par rapport à la consigne. Le régulateur poursuit l'intégration jusqu'à ce que l'écart par rapport à la consigne soit supprimé. Dans la pratique, la solution idéale consiste à utiliser une combinaison des différents organes en fonction des impératifs de régulation. Le comportement dans le temps des différents organes peut être décrit par les paramètres suivants : domaine proportionnel X_p , temps d'intégration T_I (action I) et temps de dérivation T_D (action D).

Régulateur PID

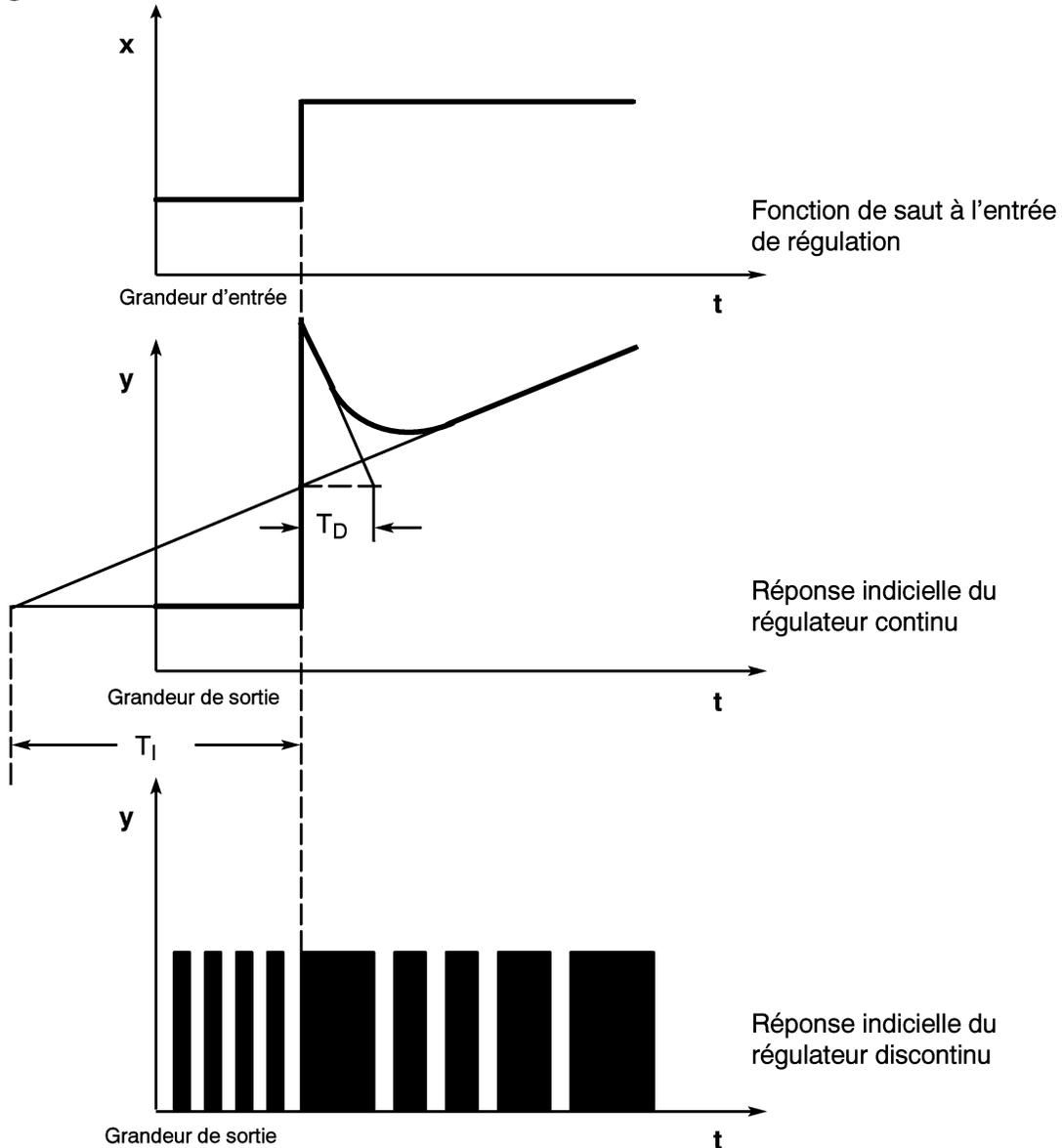


Figure 4-44 Réponse indicielle d'un régulateur PID

La plupart des tâches de régulation rencontrées dans l'industrie peuvent être résolues par un régulateur à action PI. Pour les systèmes réglés à fort temps de retard (par exemple, les régulations de température), l'emploi d'un régulateur à action PID permet d'obtenir une amélioration du résultat.

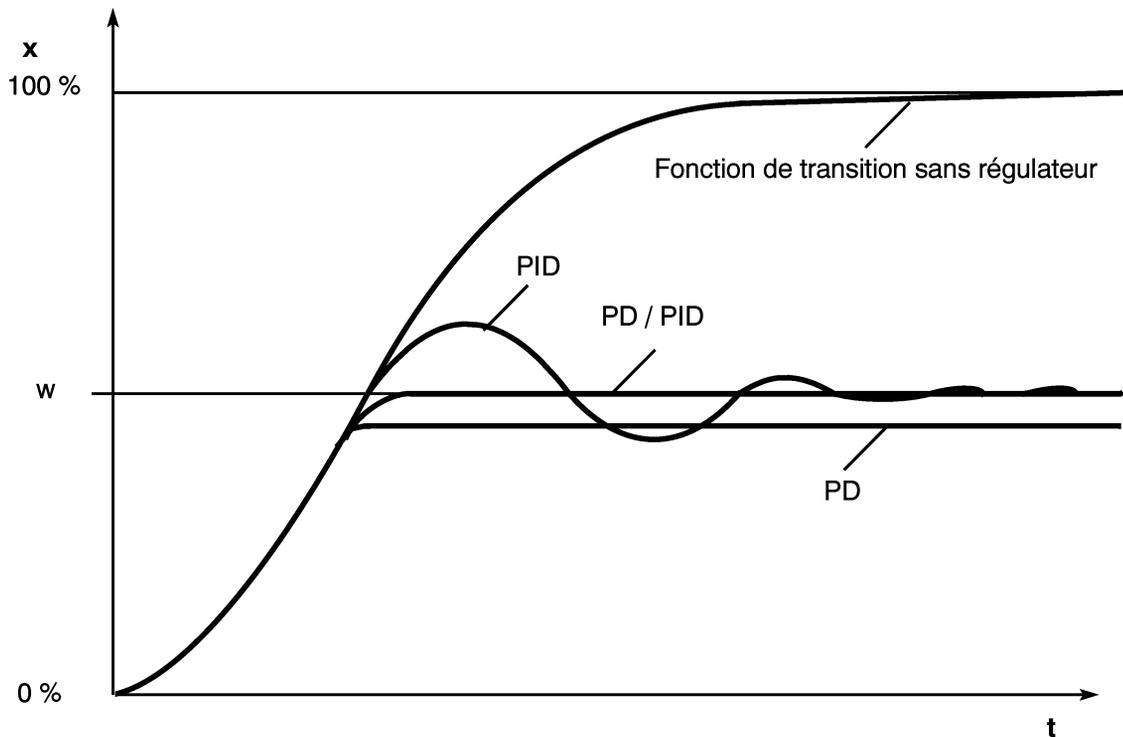


Figure 4-45 Réponse indicielle pour différents comportements de régulateurs

L'avantage des régulateurs à action PI et PID est que la grandeur réglée ne présente pas d'écart par rapport à la consigne après établissement. L'inconvénient est que, lors du démarrage, la grandeur réglée oscille à des valeurs supérieures à la consigne.

Sous réserve d'une détermination optimale des paramètres de régulation, des combinaisons de structures PD et PID assurent un bon comportement en cas de perturbations, un démarrage sans oscillation et une régulation sans écart par rapport à la consigne après établissement.

4.4 Sélection de la structure de régulation adéquate pour un système réglé donné

Parmi les différents éléments des boucles de régulation, les systèmes réglés occupent une place de choix. Leurs caractéristiques sont prédéfinies par les applications industrielles et ne peuvent être modifiées ultérieurement. Un résultat de régulation optimal ne peut donc être obtenu qu'en choisissant le régulateur dont le comportement épouse le mieux les caractéristiques propres du système à régler.

Sélection des structures de régulation adaptées

Système		Structure de régulation			
		P	PD	PI	PID
	temps mort exclusivement	inutilisable	inutilisable	pilotage + perturbations	inutilisable
	temps mort + retard de 1 ^{er} ordre	inutilisable	inutilisable	légèrement moins performant que PID	pilotage + perturbations
	Temps mort + retard de 2 ^{ème} ordre	inadapté	mauvais	moins performant que PID	pilotage + perturbations
	de 1 ^{er} ordre + temps mort très court (retard)	pilotage	pilotage en cas de retard	perturbations	pilotage en cas de retard
	d'ordre supérieur	inadapté	inadapté	légèrement moins performant que PID	pilotage + perturbations
	sans équilibrage avec retard	pilotage (sans retard)	pilotage	perturbations (sans retard)	perturbations

Régulateurs adaptés aux principales grandeurs réglées

Régulateur	P	PD	PI	PID
Grandeur réglée	Ecart persistant		Sans écart persistant	
Température	pour faibles exigences et systèmes P avec $\frac{T_U}{T_D} < 0,1$	bien adapté	types de régulateurs les mieux adaptés pour les exigences pointues (en dehors des régulateurs spécialement conçus pour cette tâche)	
Pression	adapté en l'absence de retard notable	inadapté	types de régulateurs les mieux adaptés pour les exigences pointues (en dehors des régulateurs spécialement conçus pour cette tâche)	
Débit	moins bien adapté, car le domaine X_p nécessaire est généralement trop important	inadapté	utilisable, mais un régulateur I seul est souvent mieux adapté	pas réellement nécessaire pour ces grandeurs réglées

4.5 Réglage des paramètres caractéristiques (optimisation)

Le tableau ci-après présente les plages de réglage des régulateurs couramment utilisés dans divers domaines d'application. Après avoir sélectionné le régulateur approprié, il convient d'adapter ses paramètres caractéristiques au système réglé.

Plages de réglage des régulateurs pour les principales grandeurs réglées industrielles

Grand. réglée	Régulateur	X_p	T_I	T_D
Température	PD	0 à 20 %	—	75 s
	PI	0 à 20 %	0,2 à 50 min	—
	PID	0 à 100 %	0,2 à 50 min	0,05 à 10 min
Pression	PI	0 à 500 %	12 à 120 min	—

Lorsque l'on connaît les paramètres T_u et T_g du système réglé, ainsi que la vitesse de croissance V_{max} , il est possible de prévoir la valeur approximative des paramètres nécessaires X_p , T_I et T_D du régulateur.

Formules empiriques pour le réglage des paramètres

Régulateur	Réglage
P	$X_p \approx V_{max} \times T_U [^\circ\text{C}]$
PI	$X_p \approx 1,2 \times V_{max} \times T_U [^\circ\text{C}]$
PD	$X_p \approx 0,83 \times V_{max} \times T_U [^\circ\text{C}]$ $T_D \approx 0,25 \times V_{max} \times T_U [\text{min}]$
PID	$X_p \approx 0,83 \times V_{max} \times T_U [^\circ\text{C}]$ $T_I \approx 2 \times T_U [\text{min}]$ $T_D \approx 0,4 \times T_I [\text{min}]$
PD / PID	$X_p \approx 0,83 \times V_{max} \times T_U [^\circ\text{C}]$ $T_I \approx 2 \times T_U [\text{min}]$ $T_D \approx 0,4 \times T_U [\text{min}]$

A la place de $V_{max} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, on peut également utiliser $\frac{X_{max}}{T_g}$.

Pour les régulateurs à structure PID et PD/PID, le réglage du temps d'intégration et celui du temps de dérivation sont généralement liés.

Le rapport $\frac{T_I}{T_D}$, compris entre 4 et 5, convient parfaitement à la plupart des systèmes réglés.

Le non-respect du temps de dérivation T_D n'est pas critique dans le cas de régulateurs PD. Par contre, avec les régulateurs PI ou PID, des oscillations apparaissent si le temps d'intégration a été choisi avec une valeur plus de deux fois trop faible.

Un temps d'intégration trop élevé ralentit la correction des perturbations.

Il ne faut pas s'attendre à ce que les boucles de régulation fonctionnent de manière optimale dès le premier réglage des paramètres. L'expérience montre qu'un réajustage est toujours nécessaire pour un système « difficilement réglable » avec $T_u/T_g > 0,3$.

Influence du domaine proportionnel sur le comportement de la régulation

Domaine Xp	Comportement	Amplitude des variations	Fréquence de commutation
plus vaste	plus stable mais plus lent	plus faible	plus élevée
moins vaste	moins stable voire instable	plus forte	plus faible

Rétroactions et systèmes réglés

Grandeur réglée	Nature du système réglé	T_u ou T_t ¹	T_g ou T_s ²	$V_{max.} = \frac{\Delta_x}{\Delta_t}$
Température	Petit four à chauffage électrique	0,5 à 1 min	5 à 15 min	1 °C/s
	Gros four à chauffage électrique			
	Gros four à chauffage au gaz	1 à 5 min	10 à 60 min	0,3 °C/s
	Colonne de distillation			
	Autoclave (2,5 m ³)	0,2 à 5 min	3 à 60 min	0,1 à 0,5 °C/s
	Autoclave haute pression (1000 °C, 40 bars)	1 à 7 min	40 à 60 min	
Surchauffeur de vapeur	0,5 à 0,7 min	10 à 20 min		
Chauffage de locaux		12 à 15 min	200 à 230 min	2 °C/s 1 °C/min
		30 s à 2,5 min	1 à 4 min	
		1 à 5 min	10 à 60 min	
Débit	Conduites (gaz)	0 à 5 s	0,2 à 10 s	–
	(liquides)	0	0	
Pression	Conduites de gaz	0	0,1 s	–
	Chaudière tambour à chauffage au gaz ou au fuel	0	150 s	–
	Chaudière tambour avec broyeur à barres	1 à 2 min	2 à 5 min	–
Niveau	Chaudière tambour	0,6 à 1 min	–	0,1 à 0,3 cm/s
Vitesse de rotation	Petit entraînement électrique	0	0,2 à 10 s	–
	Gros entraînement électrique	0	5 à 40 s	–
	Turbine à vapeur	0	–	50 min ⁻¹
Tension électrique	Petits générateurs	0	1 à 5 s	–
	Gros générateurs	0	5 à 10 s	–

1 T_t = Temps mort

2 Constante de temps de système réglé

4.6 Détermination des paramètres du système réglé pour des régulateurs à 2 ou 3 échelons (si bit 2 = 0 dans l'octet de commande principal 1)

A l'aide d'un enregistreur, vous pouvez relever le comportement au chauffage et au refroidissement de votre système réglé (voir également la figure 4-46 ci-après).

Pour ce faire, procédez comme suit :

- L'octet de commande principal 1, bit 2 doit être à 0.
- Introduisez les paramètres de régulation non critiques :
 $P_E = 5$ s (valeur numérique 5000)
 $C_P = 1$ (valeur numérique 100)
 $T_I, T_D = 0$
 Limite supérieure de la zone de régulation = 30 °C
 Limite inférieure de la zone de régulation = 30 °C
 RCF = 100 % (dans le cas des régulateurs à 3 échelons)
- Introduisez la consigne de température [1].
 → La carte de régulation met le chauffage en marche.
- Attendez que la mesure se soit stabilisée [2].
 Nota : il n'est pas indispensable d'atteindre la consigne.
- Introduisez la consigne de température = 1 °C [3].
 → La carte de régulation met le refroidissement en marche.

Nota : [2] et [3] ne sont nécessaires que lorsque vous utilisez des régulateurs à 3 échelons.

La courbe de chauffage et de refroidissement vous permet de déterminer les paramètres suivants :

T_U = Retard (en s)

S_C = Pente maximale de la courbe de chauffage (en °C/s)

S_R = Pente maximale de la courbe de refroidissement (en °C/s)

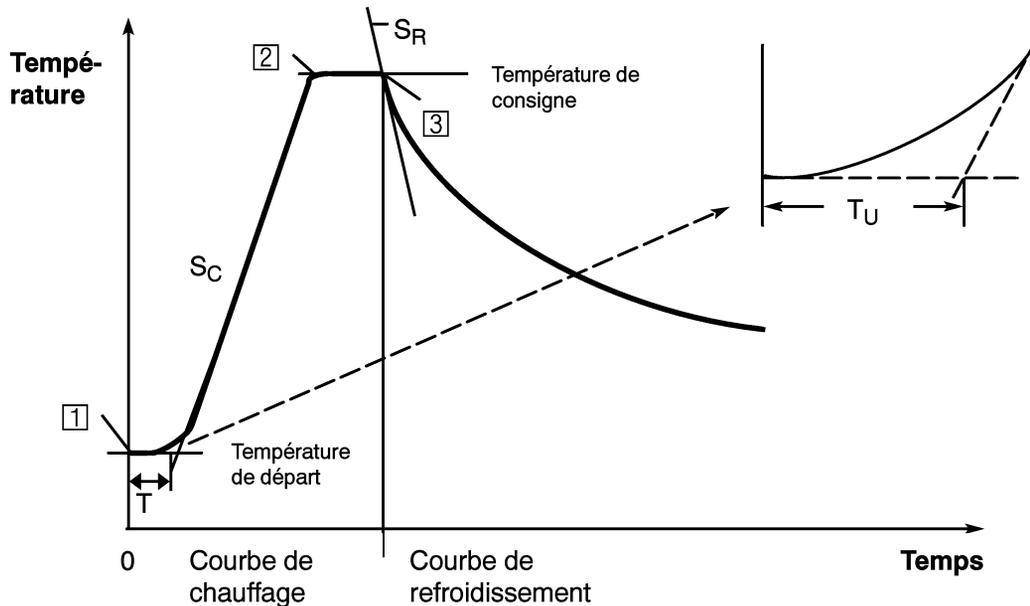


Figure 4-46 Courbe de chauffage et de refroidissement

Détermination des paramètres du régulateur (valeurs numériques pour l'IP 244)
(voir paragraphe 2.1)

$$(a) \quad P_E [\text{ms}] = \frac{3000 \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \text{ ms} \right]}{S_R \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right]} \quad \text{valeur en ms ; arrondir par défaut selon la } P_E \text{ élémentaire}$$

$$(b) \quad C_P [0,01] = \frac{23000 [0,01 \text{ } ^\circ\text{C}]}{S_R \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right] \times \left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{2000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right)}$$

$$(c) \quad T_I [4\text{s}] = \left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{1000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right) \times 1,665 \left[\frac{4\text{s}}{\text{s}} \right]$$

$$(d) \quad T_D [\text{s}] = \left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{1000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right) \times 0,6$$

$$(e) \quad \begin{array}{l} \text{Limite supérieure} \\ \text{zone de rég. [} ^\circ\text{C]} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Limite inférieure} \\ \text{zone de rég. [} ^\circ\text{C]} \end{array} = \left(T_U [\text{s}] + \frac{T_A [\text{ms}]}{1000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right) \times S_R \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right]$$

En supplément pour les régulateurs à 3 échelons :

$$(f) \quad \text{RCF [\%]} = \frac{S_R \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right]}{S_C \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right]} \times 100 [\%]$$

4.7 Détermination des paramètres du système réglé pour des régulateurs de refroidissement exclusifs (si bit 0 = 0 et bit 2 = 1 dans l'octet de commande 1)

A l'aide d'un enregistreur, vous pouvez relever le comportement au refroidissement du système réglé (voir également la figure 4-47 ci-après).

Pour ce faire, procédez comme suit :

- Introduisez les paramètres de régulation non critiques :

$P_E = 0,8$ s (valeur numérique 800)

$C_P = 1$ (valeur numérique 100)

$T_I, T_D = 0$

Limite supérieure de zone de régulation = 30 °C

Limite inférieure de zone de régulation = 30 °C

- Introduisez une consigne de température égale à 0 °C.
- Du fait d'un apport extérieur d'énergie de chauffage (par exemple, zones de chauffage au voisinage), attendez que la température se stabilise à la température de service.
- Introduisez la consigne de température égale à 1 °C [1].
→ La carte met en marche le refroidissement.

Attention ! Durant le processus de refroidissement, l'apport d'énergie de chauffage extérieure doit rester constant (les zones de chauffage du voisinage doivent fonctionner avec une grandeur de réglage constante).

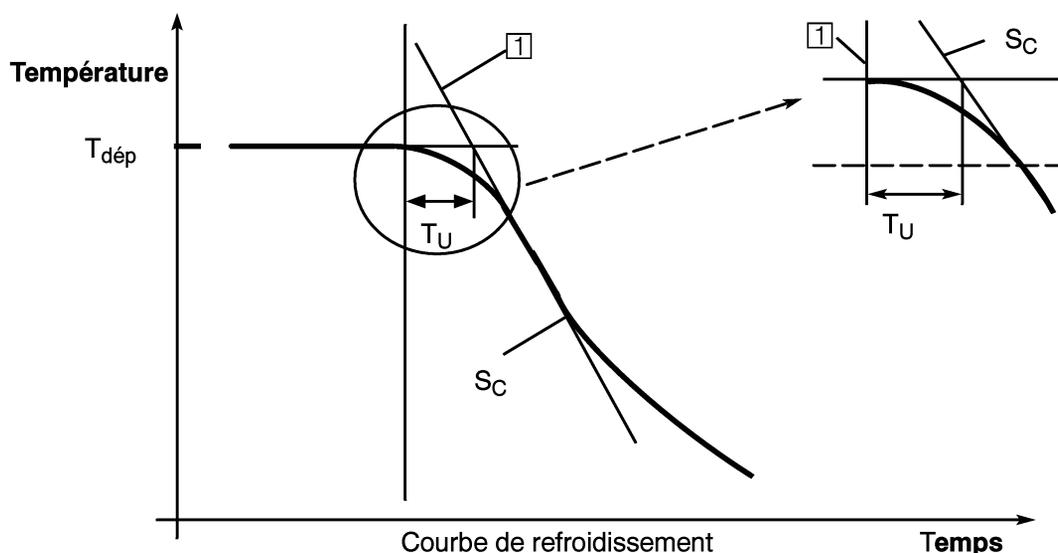


Figure 4-47 Courbe de refroidissement

La courbe de refroidissement permet de déterminer les paramètres suivants :

T_U = Retard (en s)

S_C = Pente maximale de la courbe de refroidissement (en °C/s)

$T_{dép}$ = Température de départ (en °C).

Il convient en outre de déterminer la température T_{REFR} du réfrigérant.

Détermination des paramètres

$$(a) \quad P_E [\text{ms}] = \frac{3000 \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \text{ ms} \right]}{S_C \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right]}$$

$$(b) \quad C_P [0,01] \text{ de } 200 \text{ } ^\circ\text{C} =$$

$$23000 [0,01 \text{ } ^\circ\text{C}]$$

$$S_C \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right] \times \frac{200 \text{ } ^\circ\text{C} - T_{\text{REFR}} [^\circ\text{C}]}{T_{\text{dép}} [^\circ\text{C}] - T_{\text{REFR}} [^\circ\text{C}]} \times \left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{2000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right)$$

$$(c) \quad T_I [4\text{s}] = \left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{1000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right) \times 1,665 \left[\frac{4\text{s}}{\text{s}} \right]$$

$$(d) \quad T_D [\text{s}] = \left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{1000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right) \times 0,6$$

$$(e) \quad \text{Limite sup. de la zone de régulation } [^\circ\text{C}] = \text{Limite inf. de la zone de régul. } [^\circ\text{C}] =$$

$$\left(T_U [\text{s}] + \frac{P_E [\text{ms}]}{1000 \left[\frac{\text{ms}}{\text{s}} \right]} \right) \times S_C \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{s}} \right]$$

- **Paramètres**

Les valeurs calculées peuvent être inscrites directement dans les télégrammes ou dans les blocs de données DB-A et DB-C ou les blocs de données alternatifs DB-A' et DB-C'. Au lieu de procéder par le calcul, on peut déterminer les paramètres du régulateur en procédant par tâtonnements. La marche à suivre proposée est schématisée dans la figure 4-48 ci-après.

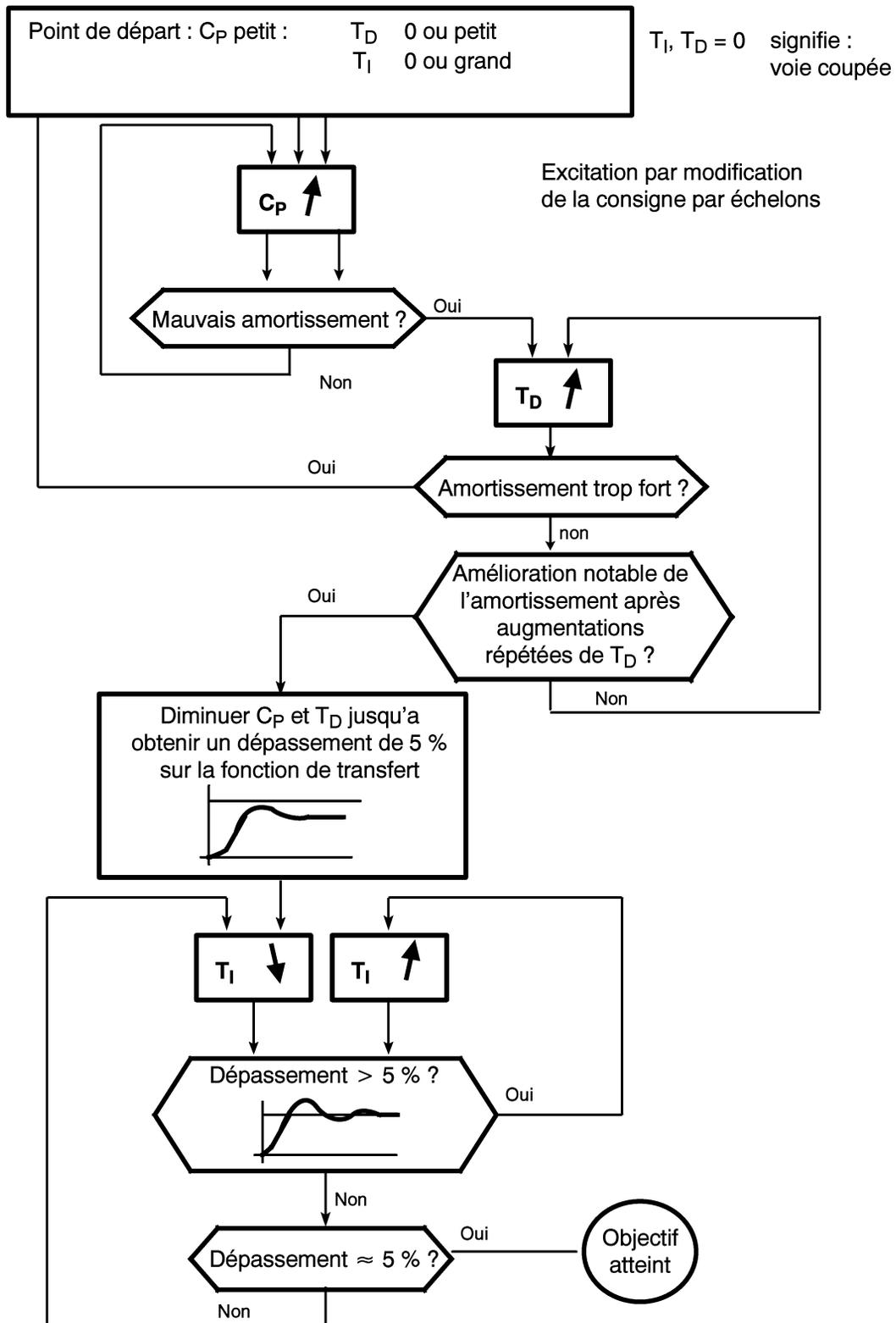


Figure 4-48 Réglage du régulateur par tâtonnements

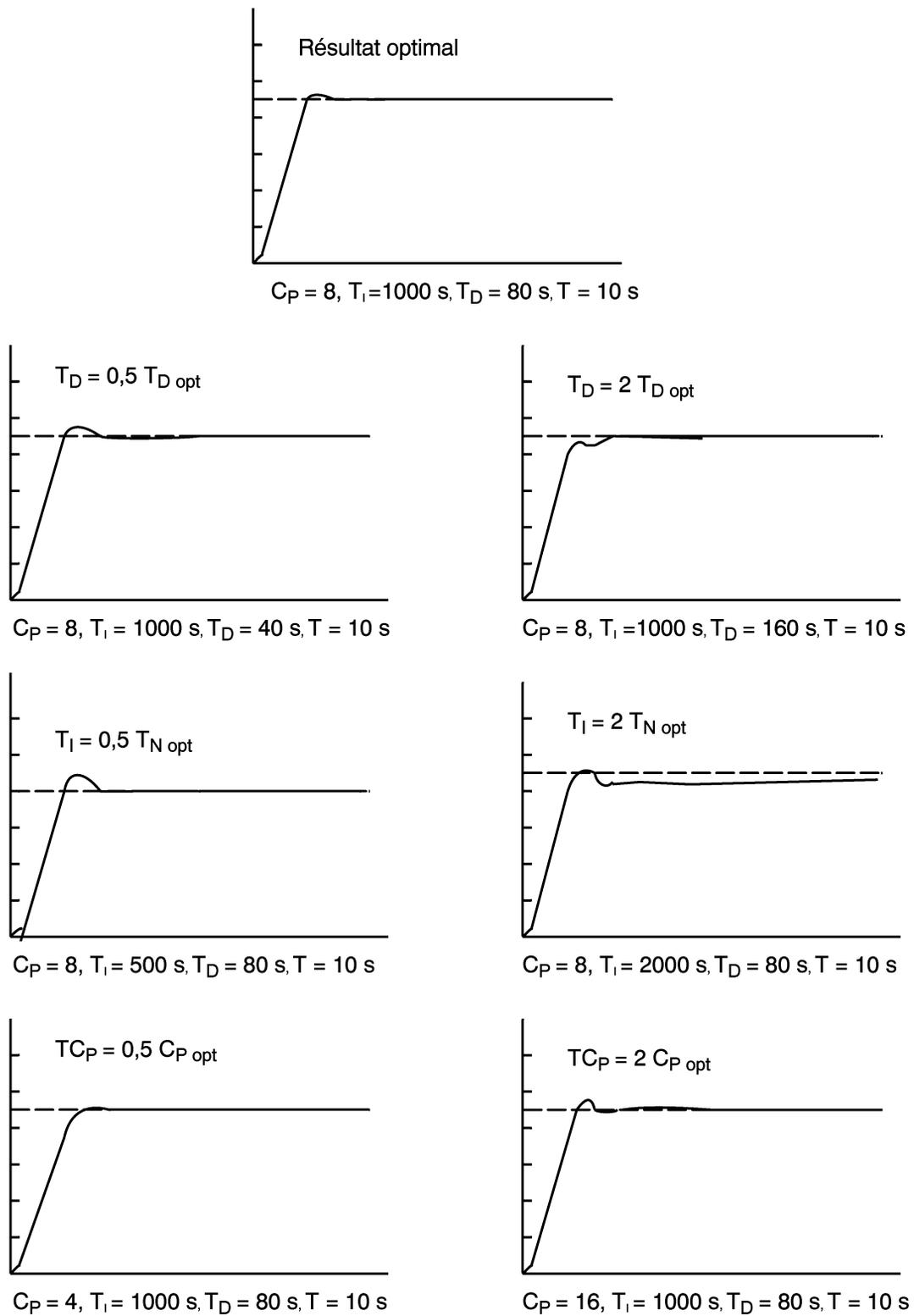


Figure 4-49 Sensibilité du réglage optimal du régulateur aux variations des paramètres du régulateur

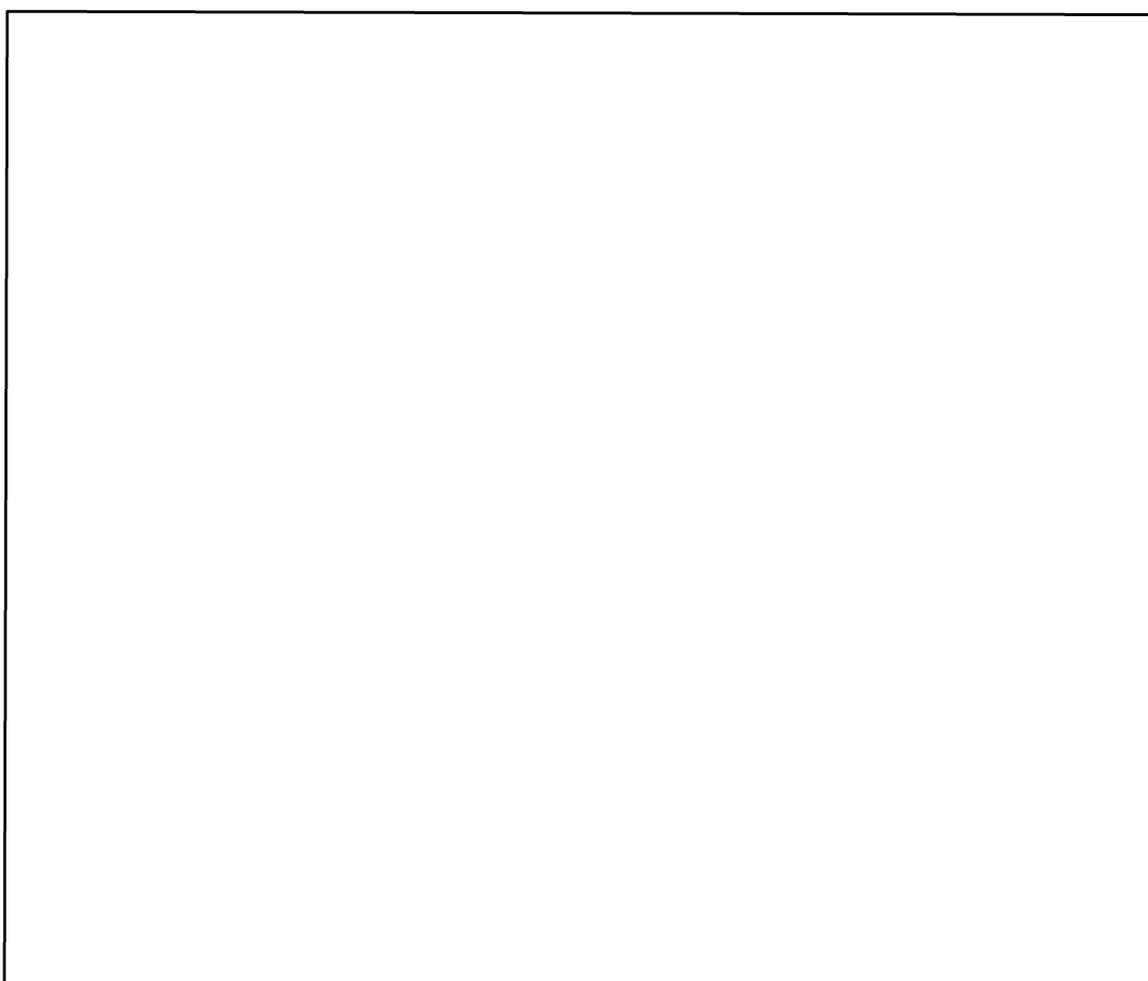
SIEMENS

SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244
Bloc fonctionnel FB 162 (64 télégrammes) pour utilisation avec S5
6ES5244-3AA22 et -3AB31

Notice de programmation

C79000-B8577-C861-02



Sommaire du registre 5 :

Chapitre / Paragraphe	Page
1 Résumé	5-3
2 Description fonctionnelle	5-5
3 Fonction	5-7
3.1 Appel du bloc fonctionnel	5-7
3.2 Explication des paramètres	5-7
3.3 Affectation des paramètres	5-8
3.4 Affectation de la zone de données	5-15
4 Caractéristiques techniques	5-45
5 Utilisation du bloc fonctionnel	5-49

Annexe A

Remarques concernant l'IP 244 avec auto-optimisation avec FB 162 pour 64 télégrammes	5-61
A.1 Conditions requises	5-61
A.1.1 Système réglé	5-61
A.1.2 Paramétrage	5-61
A.2 Procédure recommandée pour une auto-optimisation unique	5-62
A.3 Procédure pour une auto-optimisation avec répétition	5-63

1 Résumé

La présente notice de programmation décrit le bloc fonctionnel :

FB 162 (PER:TREG) « Paramétrage de régulateurs de température »

Il existe un bloc fonctionnel spécifique portant la désignation FB 162 PER:TREG pour chacun des automates programmables suivants :

- S5-115U (CPU 941 à CPU 944 et CPU 941B à CPU 944B),
- S5-115U (CPU 945)
- S5-135U (CPU 922 à partir de la version 09, CPU 928 et CPU 928B)
- S5-155U (CPU 946/947 et CPU 948)

Le bloc fonctionnel correspondant à chaque automate est utilisé en liaison avec :

la **carte de régulation de température 6ES5 244 - 3AA22**.

Pour tirer le meilleur profit de cette notice de programmation, vous devez avoir pris connaissance du contenu des notices de mise en œuvre concernant la carte de régulation de température et l'automate programmable utilisé.

L'utilisation du bloc fonctionnel FB 162 est illustrée par un exemple pratique au registre 6.

Les blocs fonctionnels et les exemples respectifs sont fournis sur la disquette S5-DOS sous les noms de fichiers suivants :

S5-115U (CPU 941 à CPU 944 et CPU 941B à CPU 944B)	: S5NA50ST.S5D
S5-115U (CPU 945)	: S5NA55ST.S5D
S5-135U (CPU 922 à partir de la version 09, CPU 928, CPU 928B)	: S5NB22ST.S5D
S5-155U (CPU 946/947 et CPU 948)	: S5NA60ST.S5D

Si vous utilisez une CPU 922, CPU 928 ou CPU 928B dans un automate S5-155U, vous aurez besoin du fichier S5NB22ST.S5D.

2 Description fonctionnelle

Le bloc fonctionnel intitulé « Commande de régulateurs de température » transmet à la carte de régulation de température IP 244 les données utilisateur, qui doivent être stockées dans trois blocs de données avant l'appel du bloc fonctionnel. Il permet en outre la relecture des données propres aux régulateurs.

Ce bloc fonctionnel peut paramétrer l'ensemble de la carte de régulation ou seulement transmettre les données pour un seul régulateur.

La relecture des données de régulateurs peut se faire soit automatiquement, après achèvement d'un cycle d'auto-optimisation, soit manuellement, à l'aide d'une commande.

L'échange des données entre la CPU et la carte IP 244 s'effectue par l'intermédiaire de 64 télégrammes présentant chacun une longueur de 16 mots de données (ce qui correspond à 32 octets de périphérie).

Le bloc fonctionnel doit être appelé pour chaque carte une fois dans le programme cyclique. Seulement un ou deux télégrammes peuvent être lus ou écrits par cycle de traitement, sauf dans le cas des fonctions « démarrage à froid » et « paramétrer » où les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42 sont transmis dans un appel de FB.

Un appel dans les blocs d'organisation (OB) d'alarme n'est pas admissible.

L'accès à une carte n'est pas autorisé dans le programme cyclique (OB1), ni dans le programme d'alarme commandé par horloge (OB13). De même, le changement de mode de paramétrage – indirect via DB, ou direct via les opérandes actuels – n'est pas autorisé.

L'inhibition et la validation des alarmes lors des accès à la carte de régulation sont inutiles.

3 Fonction

Commande de la "carte de régulation de température IP 244"

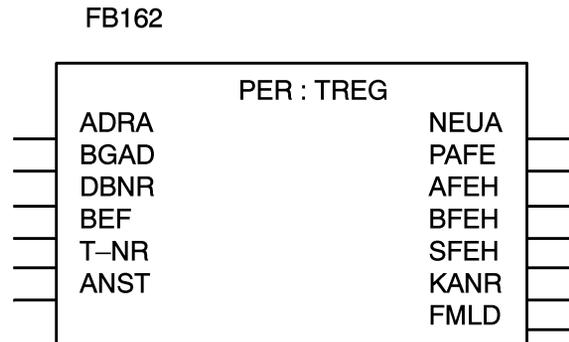
3.1 Appel du bloc fonctionnel

en LIST (liste d'instruction)

en CONT / LOG (schéma à contacts / logigramme)

```

Nom      : SPA FB162
          : PER : TREG
ADRA    :
BGAD    :
DBNR    :
BEF     :
T-NR    :
ANST    :
NEUA    :
PAFE    :
AFEH    :
BFEH    :
SFEH    :
KANR    :
FMLD    :
  
```



3.2 Explication des paramètres

Nom	Type	Format	Dénomination
ADRA	D	KF	Mode d'adressage
BGAD	D	KF	Adresse de la carte
DBNR	D	KY	Indication du premier bloc de données
BEF	D	KC	Indication de la commande à exécuter
T-NR	D	KF	Numéro de télégramme
ANST	E	BI	Déclenchement en cas de paramétrage direct
NEUA	A	BI	Demande de réinitialisation de la carte
PAFE	A	BI	Erreur de paramétrage
AFEH	A	BI	Erreur d'échantillonnage (dépassement de la période d'échantillonnage)
BFEH	A	BI	Erreur sur carte (chien de garde)
SFEH	A	BI	Signalation groupée d'erreurs (toutes les voies)
KANR	A	BY	Numéro de la voie défectueuse
FMLD	A	W	Octets d'erreur de la voie défectueuse

3.3 Affectation des paramètres

ADRA	KF = x	Mode d'adressage	
		x = 0	L'adressage de la carte se fait dans la zone de périphérie étendue (zone Q) (S5-115U avec CPU 945 (seulement dans EG), S5-135U et S5-155U)
		x = 1	L'adressage de la carte se fait dans la zone de périphérie normale (zone P).
		x = 2	L'adressage de la carte est absolu (uniquement pour S5-115U).
		128 ≤ y ≤ 224	
BGAD	KF = y	Adresse de la carte	
		0 ≤ y ≤ 224	Zone de périphérie étendue (zone Q)
		128 ≤ y ≤ 224	Zone de périphérie normale (zone P)
		0 ≤ y ≤ 224	Adressage absolu
DBNR	D, KY = x, y	x = Type de bloc de données	
		x = 0	Type de bloc de données = DB
		x = 1	Type de bloc de données = DX (dans l'AP S5-115U uniquement valable pour la CPU 945)
		y = Numéro du premier bloc de données (DB-A / DX-A)	
		0 ≤ y ≤ 253	pour x = 0
		0 ≤ y ≤ 253	pour x = 1
		paramétrage direct par l'intermédiaire des paramètres du bloc	
		y = 0 Paramétrage indirect	
		Les paramètres d'entrée sont lus dans le bloc de données actuellement ouvert.	
		y ≠ 0 Paramétrage direct	
Le bloc de données indiqué dans le paramètre DB est valide. Le bloc fonctionnel travaille avec les valeurs indiquées pour les opérandes formels : ADRA (mode d'adressage), BGAD (adresse de la carte), BEF (commande) et T-NR (numéro de télégramme).			

BEF Indication de la commande à exécuter

Les instructions suivantes sont valables sans indication d'aucun numéro de télégramme :

KC = KS Démarrage à froid

Les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42 sont transmis. La carte recalcule tous les paramètres de régulation.

L'indicatif de la carte et le niveau de version sont réévalués.

Cette commande n'est exécutable que dans les blocs d'organisation OB 20, OB 21 et OB 22.

KC = PA Paramétrage

Les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42 sont transmis. La carte calcule les paramètres de régulation en tenant compte des anciennes valeurs.

Cette commande peut être exécutée dans les OB de démarrage (OB 20, OB 21, OB 22) pour tous les automates programmables, ainsi que dans le programme cyclique pour les automates S5-115U, S5-135U et S5-155U.

L'indicatif de la carte et le niveau de version sont réévalués.

KC = S1 Passage à la consigne de température normale

KC = S2 Passage à la consigne réduite

KC = T1 Le régulateur **n'est pas inhibé** en cas de dépassement haut ou bas des secondes tolérances.

KC = T2 Le régulateur **est inhibé** en cas de dépassement haut ou bas des secondes tolérances.

KC = G1 Pas de délivrance d'une grandeur de réglage moyennée.

En cas de défaillance d'un thermocouple, aucune grandeur de réglage moyennée n'est délivrée.

KC = G2 Délivrance d'une grandeur de réglage moyennée.

La commande « G2 » permet, en cas de défaillance d'un thermocouple, la délivrance d'une grandeur de réglage moyennée sur une période d'observation donnée.

Les instructions suivantes ne sont valables qu'en liaison avec un numéro de télégramme.

- KC = AS** Modification de consignes
Paramètre T-NR : KF +0 à +15
Si l'on effectue une modification dans les mots de données DWn à DWn +6 des télégrammes 0 à 15, il suffit de transmettre à la carte le télégramme correspondant (T-NR) avec la commande « AS ».
- KC = AE** Modification des paramètres d'un régulateur
Paramètre T-NR : KF +0 à +15
Si l'on modifie les paramètres d'un régulateur, le télégramme correspondant doit être transmis avec la commande « AE ». Les paramètres du régulateur choisi sont recalculés sur la carte (2 télégrammes sont transmis pour chaque régulateur).
- KC = AB** Passage au mode automatique
Paramètre T-NR : KF +0 à +12
En présence de la commande AB (mode automatique), le bloc fonctionnel remet à « 0 » le bit 0 de l'octet de commande 2 dans le télégramme du régulateur indiqué (paramètre T-NR) et transmet l'octet de commande 2 à la carte.
- KC = HB** Passage au mode manuel
Paramètre T-NR : KF +0 à +12
En présence de la commande HB (mode manuel), le bloc fonctionnel met à « 1 » le bit 0 de l'octet de commande 2 dans le télégramme du régulateur indiqué (paramètre T-NR) et transmet l'octet de commande 2 à la carte.
- KC = IW** Lecture des mesures et des valeurs actuelles
Paramètre T-NR : KF +17 à +21 (par exemple, mesures, grandeurs de réglage, valeurs minimales, etc.)
Les mesures ne sont lues que sur demande transmise par la commande IW. Le numéro de télégramme dans lequel se trouvent les mesures voulues doit être indiqué. L'affectation des télégrammes de mesures est décrite dans la notice de mise en œuvre.
Les mesures des voies 13 et 14 ne sont actualisées que lorsque le bit 12 (lire également voie 13) et le bit 13 (lire également voie 14) dans le mot de données DW 30 du bloc de données DB-B sont mis à « 1 ». L'actualisation n'a pas lieu lorsque la régulation de canal chauffant, la surveillance du courant de chauffage ou le mode uniquement Pt 100 sont sélectionnés. Dans le cas de la fonction spéciale, ces bits n'ont aucune signification.

KC = LE	<p>Lecture des données spécifiques des régulateurs</p> <p>Paramètre T-NR : KF+0 à +12</p> <p>Toutes les données d'un régulateur (deux télégrammes) sont lues par la carte.</p>														
KC = SE	<p>Démarrage / arrêt de l'auto-optimisation</p> <p>Paramètre T-NR : KF+0 à +12</p> <p>L'auto-optimisation peut être lancée ou interrompue en mode cyclique.</p> <p>Avant exécution de la commande, il faut définir l'octet « paramètre d'auto-optimisation » (DLn + 11) de façon correspondante dans le télégramme de régulation.</p>														
T-NR	<p>D, KF=x</p> <p>Indication du numéro de télégramme</p> <p>Le numéro de télégramme dépend de la commande précisée dans le paramètre BEF :</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>BEF : AS</td> <td>T-NR : +0 à +15</td> </tr> <tr> <td>BEF : AE</td> <td>T-NR : +0 à +15</td> </tr> <tr> <td>BEF : LE</td> <td>T-NR : +0 à +12</td> </tr> <tr> <td>BEF : AB</td> <td>T-NR : +0 à +12</td> </tr> <tr> <td>BEF : HB</td> <td>T-NR : +0 à +12</td> </tr> <tr> <td>BEF : SE</td> <td>T-NR : +0 à +12</td> </tr> <tr> <td>BEF : IW</td> <td>T-NR : +17 à +21</td> </tr> </table>	BEF : AS	T-NR : +0 à +15	BEF : AE	T-NR : +0 à +15	BEF : LE	T-NR : +0 à +12	BEF : AB	T-NR : +0 à +12	BEF : HB	T-NR : +0 à +12	BEF : SE	T-NR : +0 à +12	BEF : IW	T-NR : +17 à +21
BEF : AS	T-NR : +0 à +15														
BEF : AE	T-NR : +0 à +15														
BEF : LE	T-NR : +0 à +12														
BEF : AB	T-NR : +0 à +12														
BEF : HB	T-NR : +0 à +12														
BEF : SE	T-NR : +0 à +12														
BEF : IW	T-NR : +17 à +21														
ANST	<p>E, BI</p> <p>La mise à « 1 » du paramètre ANST déclenche l'exécution de la commande en cas de paramétrage direct. Le paramètre est remis à « 0 » par le bloc fonctionnel lorsque, en mode paramétrage direct, l'instruction a été exécutée ou qu'une erreur de paramétrage est apparue.</p> <p>En cas d'utilisation du paramétrage indirect, le paramètre ANST n'a aucune signification.</p>														
NEUA	<p>A, BI</p> <p>Demande de réinitialisation de la carte</p> <p>Après sa mise sous tension, la carte signale qu'elle doit être paramétrée. Le paramètre NEUA est alors à l'état « 1 ». Si la carte est paramétrée avec la commande KS (démarrage à froid) ou PA (paramétrage), elle remet à « 0 » le bit de "demande de réinitialisation" et le paramètre NEUA est également remis à « 0 ».</p>														
PAFE	<p>A, BI</p> <p>En cas de paramétrage illicite, le paramètre PAFE est à l'état « 1 ». L'erreur constatée peut alors être identifiée par son numéro dans l'octet de mémentos MB 255.</p>														

Numéro d'erreur indiqué en format KF	1	Microprogramme erroné	
	2	Mode d'adressage non admissible	
	3	Adresse de carte non admissible	
	4	Adresse de carte ne respecte pas le pas de 32	
	5	N° de DB (DB-A) ou type de DB non autorisé	
	6	DB-A inexistant ou trop court	
	7	DB-B inexistant ou trop court	
	8	DB-C inexistant ou trop court	
	9	Commande non admissible	
	10	N° de télégramme non admissible (T-NR)	
	11	N° de DB (DB-A') ou type de DB non autorisé	
	12	DB-A' inexistant ou trop court	
	13	DB-C' inexistant ou trop court	
	14	Commande « LE » ou « Lecture automatique après auto-optimisation » sélectionnée dans le FB 162, mais non validée sur l'IP 244 ; autrement dit, le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est actuellement à « 0 ».	
	15	Accès à la carte actuellement impossible car auto-optimisation en cours	
	16	Temps dépassé au démarrage à froid	
	17	Retard d'acquiescement IP 244 (n'est pas valable pour S5-115U, CPU 941 à CPU 944 et CPU 941B à CPU 944B)	
	23	DB-B	} Numéro ou type de DB non autorisé
	24	DB-C	
	25	DB-C'	
	26	CPU incorrecte (seulement pour S5-115U, CPU 945)	
	-128	Retard d'acquiescement (seulement pour S5-115U, CPU 941 à CPU 944 et CPU 941B à CPU 944B) (à vérifier dans la pile des interruptions USTACK:FB162 affichage ACQ; Etat MB255 = KF-128)	
	AFEH	A, BI	Erreur d'échantillonnage, dépassement de la période d'échantillonnage
		Le paramètre AFEH est mis à « 1 » lorsque le bit « dépassement de période d'échantillonnage » (télégramme 16, octet 0, bit 5) est mis à « 1 ». La mise à « 1 » du paramètre AFEH n'affecte pas le traitement dans le bloc fonctionnel. Le bit « dépassement de période d'échantillonnage » peut être remis à « 0 » par coupure de la tension ou par transmission unique du télégramme 15 avec la commande « AE » (modification des paramètres d'un régulateur).	

BFEH	A, BI	<p>Erreur sur carte</p> <p>Le paramètre BFEH est mis à « 1 » si le bit « chien de garde » ne change pas d'état en l'espace d'une seconde (bloc de données DB-B, mot de données DW 32, bit 15).</p> <p>Si les appels du bloc fonctionnel FB 162 commandant une carte IP 244 s'effectuent à des intervalles de temps supérieurs à une seconde, l'exploitation correcte du changement d'état du bit « chien de garde » n'est plus possible.</p> <p>Le paramètre BFEH est donc mis à « 1 » bien que la carte fonctionne correctement. L'exploitation de ce paramètre n'a alors plus de sens.</p> <p>L'exécution du bloc fonctionnel FB 162 n'est pas interrompue par l'état « 1 » de BFEH.</p> <p>Le paramètre BFEH est remis à « 0 » par coupure de la tension de l'automate programmable ou par l'intermédiaire des commandes « KS » (démarrage à froid) ou « PA » (paramétrage). La commande KS ne peut être utilisée que dans les blocs d'organisation OB 20, OB 21 et OB 22.</p>
SFEH	A, BI	<p>Signalisation groupée d'erreurs</p> <p>S'il se produit une erreur sur un régulateur ou sur une voie de mesure de la carte, le paramètre SFEH est mis à « 1 ». Les paramètres KANR et FMLD donnent des indications détaillées sur le type d'erreur.</p> <p>Après suppression de toutes les erreurs, le paramètre SFEH se remet de lui-même à « 0 ».</p>
KANR	A, BY	<p>Numéro de voie</p> <p>Le numéro de voie indique le régulateur ou la voie ayant signalé une erreur ($0 \leq \text{KANR} \leq 15$).</p>

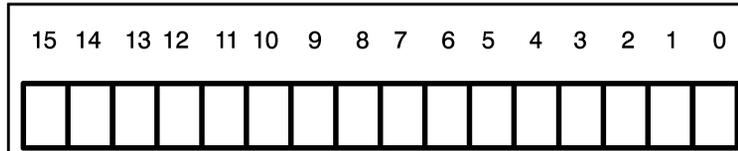
La valeur 15 pour le paramètre KANR correspond à une erreur au niveau de la sonde thermométrique à résistance Pt 100 sur la voie 15 (voie de compensation). Dans ce cas, le paramètre FMLD contient la valeur 0.

FMLD	A, W	<p>Octets de signalisation d'erreurs</p> <p>Lorsque la carte IP 244 émet une signalisation groupée d'erreurs, le paramètre KANR contient le numéro de la voie dans laquelle l'erreur s'est produite et le paramètre FMLD des indications relatives à son origine. En présence de plusieurs erreurs intervenant simultanément sur plusieurs voies, le paramètre FMLD renferme les octets d'erreur de la voie du plus petit numéro.</p> <p>Exception :</p> <p>En cas d'erreur sur la voie 15 (KANR = 15), le paramètre FMLD présente la valeur 0 (erreur sur Pt 100 de la voie 15).</p>
-------------	------	---

Tant qu'une signalisation groupée d'erreurs existe, les messages d'erreur sont actualisés tous les cinq cycles.

Le bloc fonctionnel remet de lui-même le paramètre SFEH à « 0 » et efface les octets d'erreur lorsqu'il n'y a plus d'erreur constatée.

Affectation FMLD



Bits 0 à 7 : Octets d'erreur du télégramme 16

Bits 8 à 15 : Octets d'erreur du télégramme 46

Remarque sur le traitement des erreurs

Si l'on veut exploiter l'octet d'erreur, ce dernier doit être sauvegardé dans une autre zone de données à la suite de l'appel du bloc fonctionnel FB 162 lors du front montant du paramètre PAFE.

Raison : zone des mémentos banalisés des octets de mémentos MB200 à MB255

pour PAFE ----> MB255 Erreur de paramétrage

Remarques sur l'indication d'opérandes actuels

Les paramètres ANST (E, BI) ainsi que NEUA, PAFE, AFEH, BFEH et SFEH (A, BI) ne doivent pas être complétés par les mémentos banalisés utilisés.

Les paramètres KANR (A, BY) et FMLD (A, W) ne doivent pas non plus contenir les mémentos du bloc fonctionnel FB 162.

3.4 Affectation de la zone de données

Trois blocs de données sont occupés dans la zone de données : DB-A, DB-B et DB-C. Alors que jusqu'à présent les blocs de données DB-A, DB-B et DB-C, ainsi que les blocs de données alternatifs DB-A' et DB-C' devaient avoir des numéros consécutifs, ils peuvent maintenant porter des numéros quelconques. En outre, dans les automates programmables S5-115U, CPU 945, S5-135U et S5-155U, les types (DB/DX) des différents blocs de données peuvent différer. Néanmoins, par la suite, nous utiliserons toujours le terme général de "numéro de DB".

Lors du paramétrage des numéros (et types) de DB, il faut distinguer les deux modes de paramétrage suivants du bloc fonctionnel FB 162 :

Appel du FB 162 en paramétrage direct :

Le numéro du bloc de données DB-A est mentionné dans le paramètre de bloc DBNR. Tous les autres numéros de DB doivent être indiqués dans la zone de travail du bloc fonctionnel dans le bloc DB-A.

Appel du FB 162 en paramétrage indirect :

Le bloc DB-A doit être sélectionné avant l'appel du FB 162. Tous les numéros de DB doivent être indiqués dans la zone de travail du bloc fonctionnel dans le bloc de données DB-A.

Le bloc de données DB-A contient les télégrammes des régulateurs 0 à 12 et les télégrammes 13 et 14, suivant l'affectation dans le bloc fonctionnel FB 162 utilisé jusqu'à présent pour la carte 6ES5 244-3AA13.

Le bloc de données DB-B contient le télégramme 15 ainsi que les données lues par la carte (télégrammes 16 à 25 et 46).

Le bloc de données DB-C contient les deuxièmes jeux de données pour les régulateurs 0 à 12, contenus dans les télégrammes 30 à 42.

Si les paramètres d'auto-optimisation doivent être lus à partir de la carte, il est possible de stocker ces données au choix dans les blocs de données DB-A et DB-C ou dans les deux blocs de données suivants DB-A' et DB-C'.

L'affectation des blocs de données DB-A' et DB-C' est identique à celle des blocs de données DB-A et DB-C.

Exception : comme les télégrammes 13 et 14 ne peuvent pas être lus par la carte de régulation de température, ils ne figurent pas dans le bloc de données DB-A'. Il n'est donc pas nécessaire de déclarer le bloc de données DB-A' au-delà du mot de données DW 223.

Les autres valeurs lues par la carte (mesures, grandeurs de réglage, valeurs minimales et maximales, consignes cumulées et valeurs de courbe de la voie 13) sont stockées dans le bloc de données DB-B, qui contient également les télégrammes 15, 16 et 46.

Le bloc fonctionnel FB 162 peut être paramètre de manière indirecte. Pour ce faire, l'opérateur actuel du paramètre DBNR doit prendre la valeur KY = 0,0 et le bloc de données DB-A doit être ouvert avant l'appel du bloc fonctionnel FB 162. Vous devrez au préalable introduire les paramètres BEF, T-NR, BGAD, DBNR et ADRA dans les mots de données DW1 à DW5.

Vous ne pourrez utiliser le bloc fonctionnel FB 162 pour 164 télégrammes qu'avec la nouvelle carte IP 244 (6ES5244-3AA22), ce que le bloc reconnaît automatiquement lors du transfert de données entre l'automate et la carte.

Affectation des blocs de données**DB-A ou DB-A'**

à partir de DW	Affectation		
0	Zone de paramétrage et de travail du bloc fonctionnel		
16	Télégramme 0 :	Données pour le régulateur	0
32	Télégramme 1 :	Données pour le régulateur	1
48	Télégramme 2 :	Données pour le régulateur	2
64	Télégramme 3 :	Données pour le régulateur	3
80	Télégramme 4 :	Données pour le régulateur	4
96	Télégramme 5 :	Données pour le régulateur	5
112	Télégramme 6 :	Données pour le régulateur	7
144	Télégramme 8 :	Données pour le régulateur	8
160	Télégramme 9 :	Données pour le régulateur	9
176	Télégramme 10 :	Données pour le régulateur	10
192	Télégramme 11 :	Données pour le régulateur	11
208	Télégramme 12 :	Données pour le régulateur	12
224	Télégramme 13 :	Données pour la voie	13
240	Télégramme 14 :	Données pour la voie	14

Les télégrammes 13 et 14 ne sont pas présents dans le bloc de données DB-A'. La zone libre pour l'utilisateur commence à partir du mot de données 224.

DB-B

à partir de DW	Affectation		
0	Zone de travail du bloc fonctionnel (réservée)		
16	Télégramme 15 :	Octets de commande principaux, paramètres généraux	
32	Télégramme 16 :	Informations d'état, messages d'erreur	
48	Télégramme 17 :	Mesures	
64	Télégramme 18 :	Grandeurs de réglage	
80	Télégramme 19 :	Valeurs minimales	
96	Télégramme 20 :	Valeurs maximales	
112	Télégramme 21 :	Consignes cumulées (pour régulation en cascade)	
128	Télégramme 22 :	(Valeurs de courbe 1 à 15, voie 13)	
143	Télégramme 23 :	(Valeurs de courbe 16 à 30, voie 13)	
158	Télégramme 24 :	(Valeurs de courbe 31 à 45, voie 13)	
173	Télégramme 25 :	(Valeurs de courbe 46 à 60, voie 13)	
188	Télégramme 46 :	Messages d'erreur, régulateurs 0 à 12	
204	à la disposition de l'utilisateur		

DB-C ou DB-C'

à partir de DW	Affectation		
0	Zone de travail du bloc fonctionnel (réservée)		
16	Télégramme 30 :	Données pour le régulateur	0
32	Télégramme 31 :	Données pour le régulateur	1
48	Télégramme 32 :	Données pour le régulateur	2
64	Télégramme 33 :	Données pour le régulateur	3
80	Télégramme 34 :	Données pour le régulateur	4
96	Télégramme 35 :	Données pour le régulateur	5
112	Télégramme 36 :	Données pour le régulateur	6
128	Télégramme 37 :	Données pour le régulateur	7
144	Télégramme 38 :	Données pour le régulateur	8
160	Télégramme 39 :	Données pour le régulateur	9
176	Télégramme 40 :	Données pour le régulateur	10
192	Télégramme 41 :	Données pour le régulateur	11
208	Télégramme 42 :	Données pour la voie	12
204	Libre, à la disposition de l'utilisateur		

La relecture des données spécifiques des régulateurs peut s'effectuer au choix dans les blocs de données DB-A et DB-C ou dans les blocs de données DB-A' et DB-C' (paramétrage via DR6 dans le bloc de données DB-A). DB-A' et DB-C' ont la même structure que DB-A et DB-C.

Affectation d'un télégramme (n° 0 à 12) dans le bloc de données DB-A

Les modifications éventuelles dans les mots de données DW n à DW n +6 peuvent être transmises par la commande AS.

Les modifications dans les mots de données DW n +7 à DW n +15 doivent être transmises par la commande AE (ou KS/PA). Cela entraîne également la transmission des mots de données DW n à DW n + 6.

Dans le cas des modifications :

- du bit 2 de l'octet de commande 1,
- des bits 3 à 7 de l'octet de commande 1 en mode exclusif Pt 100,
- des bits 1 et 3 de l'octet de commande 2,

il faut également utiliser la commande AE (ou KS/A).

Commande			Format de données re-commandé
DW n	Consigne de température		KF
DW n +1	1e tolérance positive	1e tolérance négative	KY
DW n +2	Consigne réduite		KF
AS DW n +3	2e tolérance positive	2e tolérance négative	KY
DW n +4	Octet de commande 1	Octet de commande 2	KM
DW n +5	Grandeur de réglage manuel	Valeur de limitation (C)	KY
DW n +6	Facteur de pondération (C)	–	KY
DW n +7	Période d'échantillonnage (AO)		KF pour $P_E \leq +32767$ ** KH pour $P_E > +32767$
DW n +8	Gain C_p (AO)		KF
DW n +9	Temps d'intégration T_I (AO)		KF
DW n +10	Temps de dérivation T_D (AO)		KF
AE DW n +11	Param. d'auto-optimisation	Param. de chauffage./refroidiss.	KM
DW n +12	Limite supérieure de zone (AO)/rampe de consigne		KF
DW n +13	Limite inférieure de zone (AO)		KF
DW n +14	Rapport chauff./refr. (AO)	Seuil d'action	KY
DW n +15	Hauteur min. d'échelon	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme (octet de données DRn + 15) **doit être introduit par l'utilisateur** dans le bloc de données.

** Si la valeur de la période d'échantillonnage P_E est supérieure à +32767, elle doit être convertie en nombre hexadécimal et indiquée en format KH.

(C) Uniquement nécessaire en cas de régulation en cascade.

(AO) Ces paramètres ne doivent pas être précisés pour des régulateurs avec auto-optimisation.



Signalisation en retour pour l'auto-optimisation

Affectation du télégramme 0 dans le bloc de données DB-A dans le cas de la régulation en cascade

			Format de données recommandé
DW 16	Consigne de température (régulateur pilote)		KF
DW 17	1ère tolérance positive	1ère tolérance négative	KY
DW 18	–	–	
DW 19	–	–	
DW 20	Octet de commande 1	Octet de commande 2	KM
DW 21	–	–	
DW 22	–	–	
DW 23	–	–	
DW 24	Gain C_p		KF
DW 25	Temps d'intégration T_i		KF
DW 26	–	–	
DW 27	–	–	
DW 28	Limite supérieure de zone		KF
DW 29	Limite inférieure de zone		KF
DW 30	–	–	
DW 31	–	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 13 dans le bloc de données DB-A

		Format de données recommandé
DW 224	Consigne	KF
DW 225	Tolérance positive	KY
	Tolérance négative	
DW 226	–	
DW 227	–	
DW 228	–	
DW 229	–	
DW 230	–	
DW 231	–	
DW 232	–	
DW 233	–	
DW 234	–	
DW 235	–	
DW 236	–	
DW 237	–	
DW 338	–	
DW 339	–	(n° de télégramme) * KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 14 dans le bloc de données DB-A

			Format de données recommandé
DW 240	Consigne		KF
DW 241	Tolérance positive	Tolérance négative	KY
DW 242	-		
DW 243	-		
DW 244	-		
DW 245	-	Réservé : doit être à 0	KY
DW 246	Réservé : doit être à 0		KH
DW 247	-		
DW 248	-		
DW 249	-		
DW 250	-		
DW 251	-		
DW 252	-		
DW 253	-		
DW 354	-		
DW 355	-	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 15 dans le bloc de données DB-B

			Format de données recommandé
DW 16	Seuil pour le comparateur (voie 13)		KF 1
DW 17	Temps d'observation pour le programme de secours		KY
DW 18	Facteur de normalisation pour voie 14 (LM)		KF
DW 19	Durée de saisie (LC)	Temps de démarrage **	KY
DW 20	Val. réglage de démarr. **	Zone de démarrage **	KY
DW 21	Consigne de démarrage		KF
DW 22	Variation max. de température	–	KY
DW 23	Facteur de normalisation pour voie 13 (LC)		KF
DW 24	–	Température du réfrigérant	KY
DW 25			
DW 26	Octet de commande principal 7	Octet de commande principal 6	KM
DW 27	Octet de commande principal 5	Octet de commande principal 4a	KM
DW 28	Octet de commande principal 4b	Octet de commande principal 4c	KM
DW 29	Octet de commande principal 4d	Octet de commande principal 1	KM
DW 30	Octet de commande principal 2	Octet de commande principal 3	KM
DW 31	Octet de commande principal 4	(n° de télégramme) *	KM

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

** Uniquement nécessaire en cas de régulation de canal chauffant

(LC) Nécessaire pour lecture des valeurs de courbe, voie 13

(LM) Nécessaire pour lecture des mesures de la voie 14

Les octets de commande principaux 4, 4a à 4d, 5 et 7 sont complétés par le FB 162 ; ces octets ne doivent pas être écrits par l'utilisateur. La première affectation de l'octet de commande principal 4 doit être KM 0000 0000.

L'affectation des octets de commande principaux 1, 2, 3 et 6 doit être réalisée par l'utilisateur.

1 La fonction du comparateur est absente de la carte de régulation de température 6ES5244-3AB31. Le paramètre dans le DW 16 est inactif.

Affectation du télégramme 16 dans le bloc de données DB-B

			Format de données recommandé
DW 32	Octet d'état	–	KY
DW 33	Signalisation groupée d'erreurs sur régulateurs/sur voies		KM
DW 34	Etat de l'auto-optimisation		KM
DW 35	Phase de démarrage		KM
DW 36	–		
DW 37	–		
DW 38	–		
DW 39	N° de la carte	Version du logiciel	KY
DW 40	Octet d'erreur 0	Octet d'erreur 1	KM
DW 41	Octet d'erreur 2	Octet d'erreur 3	KM
DW 42	Octet d'erreur 4	Octet d'erreur 5	KM
DW 43	Octet d'erreur 6	Octet d'erreur 7	KM
DW 44	Octet d'erreur 8	Octet d'erreur 9	KM
DW 45	Octet d'erreur 10	Octet d'erreur 11	KM
DW 46	Octet d'erreur 12	Octet d'erreur 13	KM
DW 47	Octet d'erreur 14	(n° de télégramme) *	KM

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur**.

Dans le cas de la surveillance d'un courant de chauffage, la signification de certains bits des octets d'erreurs 6 à 14 est modifiée (voir registre 4, paragraphe « Surveillance du courant de chauffage »).

Affectation du télégramme 17 dans le bloc de données DB-B

		Format de données recommandé
DW 48	Mesure du régulateur de température 0	KF
DW 49	Mesure du régulateur de température 1	KF
DW 50	Mesure du régulateur de température 2	KF
DW 51	Mesure du régulateur de température 3	KF
DW 52	Mesure du régulateur de température 4	KF
DW 53	Mesure du régulateur de température 5	KF
DW 54	Mesure du régulateur de température 6	KF
DW 55	Mesure du régulateur de température 7	KF
DW 56	Mesure du régulateur de température 8	KF
DW 57	Mesure du régulateur de température 9	KF
DW 58	Mesure du régulateur de température 10	KF
DW 59	Mesure du régulateur de température 11	KF
DW 60	Mesure du régulateur de température 12	KF
DW 61	Mesure de la voie 13	KF
DW 62	Mesure de la voie 14	KF
DW 63	– (n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 18 dans le bloc de données DB-B

			Format de données recommandé
DW 64	Grandeur de réglage du régulateur	0	KF
DW 65	Grandeur de réglage du régulateur	1	KF
DW 66	Grandeur de réglage du régulateur	2	KF
DW 67	Grandeur de réglage du régulateur	3	KF
DW 68	Grandeur de réglage du régulateur	4	KF
DW 69	Grandeur de réglage du régulateur	5	KF
DW 70	Grandeur de réglage du régulateur	6	KF
DW 71	Grandeur de réglage du régulateur	7	KF
DW 72	Grandeur de réglage du régulateur	8	KF
DW 73	Grandeur de réglage du régulateur	9	KF
DW 74	Grandeur de réglage du régulateur	10	KF
DW 75	Grandeur de réglage du régulateur	11	KF
DW 76	Grandeur de réglage du régulateur	12	KF
DW 77			
DW 78			
DW 79	–	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 19 dans le bloc de données DB-B

		Format de données recommandé
DW 80	Valeur minimale, régulateur 0	KF
DW 81	Valeur minimale, régulateur 1	KF
DW 82	Valeur minimale, régulateur 2	KF
DW 83	Valeur minimale, régulateur 3	KF
DW 84	Valeur minimale, régulateur 4	KF
DW 85	Valeur minimale, régulateur 5	KF
DW 86	Valeur minimale, régulateur 6	KF
DW 87	Valeur minimale, régulateur 7	KF
DW 88	Valeur minimale, régulateur 8	KF
DW 89	Valeur minimale, régulateur 9	KF
DW 90	Valeur minimale, régulateur 10	KF
DW 91	Valeur minimale, régulateur 11	KF
DW 92	Valeur minimale, régulateur 12	KF
DW 93	–	
DW 94	Images des sorties TOR (DA 1 à 9)	KM
DW 95	Images des sorties TOR (DA 10 à 17)	(n° de télégramme) * KM

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 22 dans le bloc de données DB-B

		Format de données recommandé
DW 96	Valeur maximale, régulateur 0	KF
DW 97	Valeur maximale, régulateur 1	KF
DW 98	Valeur maximale, régulateur 2	KF
DW 99	Valeur maximale, régulateur 3	KF
DW 100	Valeur maximale, régulateur 4	KF
DW 101	Valeur maximale, régulateur 5	KF
DW 102	Valeur maximale, régulateur 6	KF
DW 103	Valeur maximale, régulateur 7	KF
DW 104	Valeur maximale, régulateur 8	KF
DW 105	Valeur maximale, régulateur 9	KF
DW 106	Valeur maximale, régulateur 10	KF
DW 107	Valeur maximale, régulateur 11	KF
DW 108	Valeur maximale, régulateur 12	KF
DW 109	Valeur maximale, régulateur 13 fonction spéciale)	KF
DW 110	–	
DW 111	– (n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 21 dans le bloc de données DB-B

			Format de données recommandé
DW 112	Consigne du régulateur	0 (régulateur pilote 1)	KF
DW 113	Consigne cumulée du régulateur	1	KF
DW 114	Consigne cumulée du régulateur	2	KF
DW 115	Consigne cumulée du régulateur	3	KF
DW 116	Consigne cumulée du régulateur	4	KF
DW 117	Consigne cumulée du régulateur	5	KF
DW 118	Consigne cumulée du régulateur	6	KF
DW 119	Consigne cumulée du régulateur	7	KF
DW 120	Consigne cumulée du régulateur	8	KF
DW 121	Consigne cumulée du régulateur	9	KF
DW 122	Consigne cumulée du régulateur	10	KF
DW 123	Consigne cumulée du régulateur	11	KF
DW 124	Consigne cumulée du régulateur	12	KF
DW 125	–		
DW 126	–		
DW 127	–	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 22 dans le bloc de données DB-B

					Format de données recommandé
DW 128	Valeur de courbe	1	Voie	13	KF
DW 129	Valeur de courbe	2	Voie	13	KF
DW 130	Valeur de courbe	3	Voie	13	KF
DW 131	Valeur de courbe	4	Voie	13	KF
DW 132	Valeur de courbe	5	Voie	13	KF
DW 133	Valeur de courbe	6	Voie	13	KF
DW 134	Valeur de courbe	7	Voie	13	KF
DW 135	Valeur de courbe	8	Voie	13	KF
DW 136	Valeur de courbe	9	Voie	13	KF
DW 137	Valeur de courbe	10	Voie	13	KF
DW 138	Valeur de courbe	11	Voie	13	KF
DW 139	Valeur de courbe	12	Voie	13	KF
DW 140	Valeur de courbe	13	Voie	13	KF
DW 141	Valeur de courbe	14	Voie	13	KF
DW 142	Valeur de courbe	15	Voie	13	KF

Affectation du télégramme 23 dans le bloc de données DB-B

					Format de données recommandé
DW 143	Valeur de courbe	16	Voie	13	KF
DW 144	Valeur de courbe	17	Voie	13	KF
DW 145	Valeur de courbe	18	Voie	13	KF
DW 146	Valeur de courbe	19	Voie	13	KF
DW 147	Valeur de courbe	20	Voie	13	KF
DW 148	Valeur de courbe	21	Voie	13	KF
DW 149	Valeur de courbe	22	Voie	13	KF
DW 150	Valeur de courbe	23	Voie	13	KF
DW 151	Valeur de courbe	24	Voie	13	KF
DW 152	Valeur de courbe	25	Voie	13	KF
DW 153	Valeur de courbe	26	Voie	13	KF
DW 154	Valeur de courbe	27	Voie	13	KF
DW 155	Valeur de courbe	28	Voie	13	KF
DW 156	Valeur de courbe	29	Voie	13	KF
DW 157	Valeur de courbe	30	Voie	13	KF

Affectation du télégramme 24 dans le bloc de données DB-B

					Format de données recommandé
DW 158	Valeur de courbe	31	Voie	13	KF
DW 159	Valeur de courbe	32	Voie	13	KF
DW 160	Valeur de courbe	33	Voie	13	KF
DW 161	Valeur de courbe	34	Voie	13	KF
DW 162	Valeur de courbe	35	Voie	13	KF
DW 163	Valeur de courbe	36	Voie	13	KF
DW 164	Valeur de courbe	37	Voie	13	KF
DW 165	Valeur de courbe	38	Voie	13	KF
DW 166	Valeur de courbe	39	Voie	13	KF
DW 167	Valeur de courbe	40	Voie	13	KF
DW 168	Valeur de courbe	41	Voie	13	KF
DW 169	Valeur de courbe	42	Voie	13	KF
DW 170	Valeur de courbe	43	Voie	13	KF
DW 171	Valeur de courbe	44	Voie	13	KF
DW 172	Valeur de courbe	45	Voie	13	KF

Affectation du télégramme 25 dans le bloc de données DB-B

					Format de données recommandé
DW 173	Valeur de courbe	46	Voie	13	KF
DW 174	Valeur de courbe	47	Voie	13	KF
DW 175	Valeur de courbe	48	Voie	13	KF
DW 176	Valeur de courbe	49	Voie	13	KF
DW 177	Valeur de courbe	50	Voie	13	KF
DW 178	Valeur de courbe	51	Voie	13	KF
DW 179	Valeur de courbe	52	Voie	13	KF
DW 180	Valeur de courbe	53	Voie	13	KF
DW 181	Valeur de courbe	54	Voie	13	KF
DW 182	Valeur de courbe	55	Voie	13	KF
DW 183	Valeur de courbe	56	Voie	13	KF
DW 184	Valeur de courbe	57	Voie	13	KF
DW 185	Valeur de courbe	58	Voie	13	KF
DW 186	Valeur de courbe	59	Voie	13	KF
DW 187	Valeur de courbe	60	Voie	13	KF

Affectation du télégramme n° 46 dans le bloc de données DB-B

			Format de données recommandé
DW 188	–		
DW 189	–		
DW 190	Etat de l'auto-optimisation		KM
DW 191	–		
DW 192	–		
DW 193	–		
DW 194	–		
DW 195	N° de la carte	Version du logiciel	KY
DW 196	Octet d'erreur 0a	Octet d'erreur 1a	KM
DW 197	Octet d'erreur 2a	Octet d'erreur 3a	KM
DW 198	Octet d'erreur 4a	Octet d'erreur 5a	KM
DW 199	Octet d'erreur 6a	Octet d'erreur 7a	KM
DW 200	Octet d'erreur 8a	Octet d'erreur 9a	KM
DW 201	Octet d'erreur 10a	Octet d'erreur 11a	KM
DW 202	Octet d'erreur 12a	–	KM
DW 203	–	(n° de télégramme) *	KM

* Le numéro du télégramme **doit être introduit** dans le bloc de données **par l'utilisateur**.

Affectation des télégrammes 30 à 42 dans le bloc de données DB-C

		Format de données recommandé
DW n	Normalisation des mesures	KF
DW n +1	Variation minimale de température	KY
DW n +2	–	
DW n +3	Pente maximale lors du chauffage ST_C (AO)	KF
DW n +4	Temps de retard lors du chauffage T_{UC} (AO)	KF
DW n +5	–	
DW n +6	–	
DW n +7	Période d'échantillonnage pour le refroidissement P_{ER} (200 °C) (AO)	KF
DW n +8	Gain pour le refroidissement C_{PR} (200 °C) (AO)	KF
DW n +9	Temps d'intégration pour le refroidissement T_{IR} (200 °C) (AO)	KF
DW n +10	Temps de dérivation pour le refroidissement T_{DR} (200 °C) (AO)	KF
DW n +11	Valeur de la pente pour le refroidissement ST_R (200 °C) (AO)	KF
DW n +12	Valeur de retard pour le refroidissement T_{UR} (AO)	KF
DW n +13	–	
DW n +14	–	
DW n +15	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit** dans le bloc de données **par l'utilisateur**.
 (AO) Ces paramètres ne doivent pas être introduits dans le cas de régulateurs avec auto-optimisation.
 (200 °C) Ces paramètres se rapportent à un point de travail de 200 °C.

Indications relatives à la surveillance du courant de chauffage

En cas de fonctionnement de la carte avec surveillance du courant de chauffage, tenez compte des points suivants :

- la surveillance du courant de chauffage n'est réalisable que pour un maximum de 6 régulateurs ;
- les courants de chauffage pour chacune des voies sont placés sous surveillance lorsque cette dernière a été paramétrée et prévue du point de vue matériel (voies 6 à 11) ;
- la saisie de la tension secteur est assurée par la voie 13.

Il en résulte une modification de l'affectation des télégrammes.

L'affectation des télégrammes 0 à 5 reste inchangée.

Affectation des télégrammes 6 à 11 dans le bloc de données DB-A en cas de surveillance du courant de chauffage

Les modifications dans les mots de données DW n à DW n +6 doivent être transmises par la commande AS.

Commande		Format de données recommandé
DW n	Consigne du courant de chauffage	KF
DW n + 1	Tolérance positive Tolérance négative	KY
DW n + 2	Valeur de calibrage	KF
AS DW n + 3	–	
DW n + 4	–	
DW n + 5	–	
DW n + 6	–	
DW n + 7	–	
DW n + 8	–	
DW n + 9	–	
DW n + 10	–	
AE DW n + 11	–	
DW n + 12	–	
DW n + 13	–	
DW n + 14	–	
DW n + 15	– (n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme (octet de données DR n + 15) **doit être introduit** dans le bloc de données **par l'utilisateur**.

Affectation du télégramme 12 dans le bloc de données DB-A en cas de surveillance du courant de chauffage

Les modifications dans les mots de données DW n à DW n + 6 doivent être transmises par la commande AS.

Commande	Format de données recommandé	
DW n	-	
DW n +1	-	
DW n +2	-	
AS DW n +3	-	
DW n +4	-	
DW n +5	-	
DW n +6	-	
DW n +7	-	
DW n +8	-	
DW n +9	-	
DW n +10	-	
AE DW n +11	-	
DW n +12	-	
DW n +13	-	
DW n +14	-	
DW n +15	-	(n° de télégramme) *

* Le numéro du télégramme (octet de données DR n +15) **doit être introduit** dans le bloc de données **par l'utilisateur**.

Affectation du télégramme 13 dans le bloc de données DB-A en cas de surveillance du courant de chauffage

		Format de données recommandé
DW 224	Consigne de tension secteur	KF
DW 225	Tolérance positive	KY
	Tolérance négative	
DW 226	Valeur de calibrage	KF
DW 227	–	
DW 228	–	
DW 229	–	
DW 230	–	
DW 231	–	
DW 232	–	
DW 233	–	
DW 234	–	
DW 235	–	
DW 236	–	
DW 237	–	
DW 238	–	
DW 239	–	KY
	(n° de télégramme) *	

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 14 dans le bloc de données DB-A en cas de surveillance du courant de chauffage

		Format de données recommandé
DW 240	–	KF
DW 251	–	KY
DW 242	–	KF
DW 243	–	
DW 244	–	
DW 245	–	Réservé : doit être à 0
DW 246	Réservé : doit être à 0	–
DW 247	–	
DW 248	–	
DW 249	–	
DW 250	–	
DW 251	–	
DW 252	–	
DW 253	–	
DW 254	–	
DW 255	–	(n° de télégramme) * KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur**.

L'affectation des télégrammes 15 et 16 est identique à celle en vigueur pour les régulateurs standard. La signification des différents bits dans les octets d'erreurs est toutefois modifiée (voir registre 4, paragraphe « Surveillance du courant de chauffage »).

Affectation du télégramme 17 dans le bloc de données DB-B en cas de surveillance du courant de chauffage

		Format de données recommandé
DW 48	Mesure, régulateur de température 0	KF
DW 49	Mesure, régulateur de température 1	KF
DW 50	Mesure, régulateur de température 2	KF
DW 51	Mesure, régulateur de température 3	KF
DW 52	Mesure, régulateur de température 4	KF
DW 53	Mesure, régulateur de température 5	KF
DW 54	Mesure de courant pondérée à l'état activé, régulateur 0	KF
DW 55	Mesure de courant pondérée à l'état activé, régulateur 1	KF
DW 56	Mesure de courant pondérée à l'état activé, régulateur 2	KF
DW 57	Mesure de courant pondérée à l'état activé, régulateur 3	KF
DW 58	Mesure de courant pondérée à l'état activé, régulateur 4	KF
DW 59	Mesure de courant pondérée à l'état activé, régulateur 5	KF
DW 60	–	
DW 61	Mesure de tension secteur	KF
DW 62	–	
DW 63	–	(n° de télégramme) *

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 18 dans le bloc de données DB-B en cas de surveillance du courant de chauffage

		Format de données recommandé
DW 64	Grandeur de réglage, régulateur 0	KF
DW 65	Grandeur de réglage, régulateur 1	KF
DW 66	Grandeur de réglage, régulateur 2	KF
DW 67	Grandeur de réglage, régulateur 3	KF
DW 68	Grandeur de réglage, régulateur 4	KF
DW 69	Grandeur de réglage, régulateur 5	KF
DW 70	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 0	KF
DW 71	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 1	KF
DW 72	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 2	KF
DW 73	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 3	KF
DW 74	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 4	KF
DW 75	Mesure de courant pondérée à l'état désactivé, régulateur 5	KF
DW 76	–	
DW 77	–	
DW 78	–	
DW 79	– (n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 19 dans le bloc de données DB-B en cas de surveillance du courant de chauffage

		Format de données recommandé
DW 80	Valeur minimale, régulateur 0	KF
DW 81	Valeur minimale, régulateur 1	KF
DW 82	Valeur minimale, régulateur 2	KF
DW 83	Valeur minimale, régulateur 3	KF
DW 84	Valeur minimale, régulateur 4	KF
DW 85	Valeur minimale, régulateur 5	KF
DW 86	Mesure de courant à l'état activé, régulateur 0	KF
DW 87	Mesure de courant à l'état activé, régulateur 1	KF
DW 88	Mesure de courant à l'état activé, régulateur 2	KF
DW 89	Mesure de courant à l'état activé, régulateur 3	KF
DW 90	Mesure de courant à l'état activé, régulateur 4	KF
DW 91	Mesure de courant à l'état activé, régulateur 5	KF
DW 92	–	
DW 93	–	
DW 94	Image des sorties TOR (DA 1 à 9)	KM
DW 95	Image des sorties TOR (DA 10 à 17)	(n° de télégramme) * KM

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

Affectation du télégramme 20 dans le bloc de données DB-B en cas de surveillance du courant de chauffage

		Format de données recommandé
DW 96	Valeur maximale, régulateur 1	KF
DW 97	Valeur maximale, régulateur 1	KF
DW 98	Valeur maximale, régulateur 2	KF
DW 99	Valeur maximale, régulateur 3	KF
DW 100	Valeur maximale, régulateur 4	KF
DW 101	Valeur maximale, régulateur 5	KF
DW 102	Mesure de courant à l'état désactivé, régulateur 0	KF
DW 103	Mesure de courant à l'état désactivé, régulateur 1	KF
DW 104	Mesure de courant à l'état désactivé, régulateur 2	KF
DW 105	Mesure de courant à l'état désactivé, régulateur 3	KF
DW 106	Mesure de courant à l'état désactivé, régulateur 4	KF
DW 107	Mesure de courant à l'état désactivé, régulateur 5	KF
DW 108	–	
DW 109	–	
DW 110	–	
DW 111	– (n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

L'affectation des télégrammes 21 à 35 et 46 est identique à celle en vigueur pour les régulateurs standard.

Affectation des télégrammes 36 à 42 dans le bloc de données DB-C en cas de surveillance du courant de chauffage

Format de données
recommandé

DW n	-	
DW n +1	-	
DW n +2	-	
DW n +3	-	
DW n +4	-	
DW n +5	-	
DW n +6	-	
DW n +7	-	
DW n +8	-	
DW n +9	-	
DW n +10	-	
DW n +11	-	
DW n +12	-	
DW n +13	-	
DW n +14	-	
DW n +15	(n° de télégramme) *	KY

* Le numéro du télégramme **doit être introduit par l'utilisateur.**

4 Caractéristiques techniques

Automate programmable	S5-115U toutes CPU sauf 945	S5-115U CPU 945	S5-135U 922, 928, 928B	S5-155U 946/947, 948
Numéro du bloc	FB 162	FB 162	FB 162	FB 162
Nom du bloc	PER:TREG	PER:TREG	PER:TREG	PER:TREG
N° de bibliothèque (P71200-S...)	-5162-D-3	-3162-A-2	-9162-D-3	-6162-D-3
Longueur d'appel (mots)	15	15	15	15
Longueur du bloc (mots)	1746	1788	1504	1637
Profond. d'imbrication	0	1 (1)	0	1 (1)
Occupation de la zone des données DB alternatifs	DB-A : DB-B : DB-C : DB-A' : DB-C' :	jusqu'à DW255 inclus jusqu'à DW203 inclus jusqu'à DW223 inclus jusqu'à DW223 inclus jusqu'à DW223 inclus		
Occupation de la zone des mémentos (2)	de MB 208 à MB 255	de MB 200 à MB 255	de MB 200 à MB 255	de MB 200 à MB 255
Occupation de la zone des données système (3)	–	–	de BS 60 à BS 61	–
Divers	(4)	–	(4)	(4)

- (1) Appels de fonctions spéciales du système d'exploitation qui sont considérés comme des appels de bloc normaux.
- (2) Les mémentos servent uniquement de mémoire intermédiaire. Hors du bloc fonctionnel, ils sont à la disposition de l'utilisateur.
- (3) Les données système servent uniquement de mémoire intermédiaire. Hors du bloc fonctionnel, elles sont à la disposition de l'utilisateur.
- (4) Dans le bloc fonctionnel, les interruptions (interruptions et alarmes d'horloge) sont temporairement verrouillées par les commandes AS/AF ou par des fonctions spéciales de l'automate. Cela a pour effet de supprimer une éventuelle commande de « verrouillage des alarmes » programmée par l'utilisateur.

Temps d'exécution

Les valeurs indiquées dans le tableau correspondent aux temps d'exécution pour le FB 162 (PER:TREG) en cas de paramétrage indirect.

Commande	Automate programmable : S5-...									
	115U CPU 941	115U CPU 941 B	115U CPU 942	115U CPU 942 B	115U CPU 943	115U CPU 943 B	115U CPU 944	115U CPU 944 B	115U CPU 945	
PA 1 ^{er} appel 2 ^{ème} appel	173,6 33,6	74,4 6,3	100,8 11,6	74,4 6,3	80,8 6,6	72,8 5,9	10,0 1,8	5,9 1,0	3,7 0,6	
AE 1 ^{er} appel 2 ^{ème} appel	57,4 33,2	13,0 6,0	23,8 11,1	13,0 6,0	7,9 7,5	12,6 5,6	2,7 1,3	1,3 0,7	0,4 0,2	
S1/S2, T1/T2 G1/G2	38,0	6,9	12,8	6,9	7,7	6,5	1,3	0,8	0,2	
AS ; AB, HB, SE	44,0	9,3	17,0	9,3	7,8	8,1	1,3	0,9	0,2	
LE	91,2	11,9	34,0	11,9	15,4	11,5	1,6	1,1	0,4	
IW	42,1	10,2	14,7	10,2	11,3	9,0	1,9	0,9	0,3	
Avec lecture des erreurs (1)	+45,0	+6,6	+21,0	+6,6	+6,0	+4,0	+0,8	+1,5	+0,1	
Marche à vide	40,6	7,6	13,2	7,6	7,5	7,1	1,2	0,8	0,2	
Augmentation du temps d'exécution pour paramétrage direct	2,2	0,62	1,7	0,62	1,7	0,61	0,07	0,015	néant	
	135U CPU 922	135U CPU 928	135U CPU 928 B	155U CPU 946/947	155U CPU 948					
PA 1 ^{er} appel 2 ^{ème} appel	5,7 4,7	4,3 2,1	12,6 1,9	1,7 1,2	3,4 0,7					
AE 1 ^{er} appel 2 ^{ème} appel	8,8 5,6	6,2 3,3	2,5 1,4	1,3 0,9	0,6 0,3					
S1/S2, T1/T2 G1/G2	5,7	4,4	1,6 1,6	0,8	0,4					
AS AB, HB, SE	6,9	4,7	1,6	1,2	0,4					
LE	5,8	4,2	1,4	1,5	0,6					
IW	6,9	4,9	1,5	1,1	0,9					
Avec lecture des erreurs (1)	+6,5	+2,7	+1,0	+0,6	+0,2					
Marche à vide	5,2	4,2	1,4	0,4	0,3					
Augmentation du temps d'exécution pour paramétrage direct	0,3	0,1	néant	0,03	néant					

- (1) Le temps d'exécution maximal intervient lorsque, pour une commande (par exemple, AS1 « modification de consigne, régulateur 1 »), les télégrammes d'erreurs doivent également être lus. Ce cas de figure se rencontrerait en cas d'erreurs tous les cinq cycles S5.

Le temps d'exécution global se compose du temps d'exécution de la commande et du temps de « lecture des erreurs ».

Exemple pour S5-135U, CPU 922 :

AS = 6,9 ms sans lecture des erreurs,

AS = 6,9 ms + 6,5 ms = 13,4 ms
avec lecture des erreurs.

Au sein des groupes indiqués, le temps d'exécution des commandes est sensiblement identique. Les valeurs de temps d'exécution indiquées dans le tableau sont des valeurs maximales.

A la différence des autres commandes qui ne nécessitent qu'un appel, les commandes PA et AE nécessitent au moins deux appels du bloc fonctionnel FB 162 (deux cycles S5).

5 Utilisation du bloc fonctionnel

Le bloc fonctionnel « commande de régulateurs de température » a besoin d'au moins trois blocs de données pour fonctionner. Le numéro du premier bloc de données (DB-A) est indiqué dans le paramètre DBNR ; les numéros des deux autres blocs de données (DB-B et DB-C) sont indiqués dans les mots de données DW12 et DW13 du bloc de données DB-A.

Le bloc fonctionnel FB 162 permet la lecture des paramètres de régulation réglés sur la carte. Ces paramètres peuvent être transférés soit dans les blocs de données DB-A et DB-C précédemment décrits, soit dans deux autres blocs de données, DB-A' et DB-C'.

Le numéro et le type des blocs DB-A' et DB-C' sont définis dans le mot de données DW 7 (DB-A') et DW 8 (DB-C') et peuvent être sélectionnés librement.

L'utilisateur définit, dans l'octet de données DR 6 du bloc de données DB-A, la paire de blocs de données dans laquelle les valeurs lues devront être transférées.

Si le paramètre DBNR reçoit la valeur KY = 0,0 (paramétrage indirect), le numéro et le type du premier bloc de données (DB-A) doivent être inscrits dans le mot de données DW 4. Dans ce cas, le bloc de données DB-A doit être ouvert avant l'appel du bloc fonctionnel.

Dans ce cas, le bloc de données DB-A doit être ouvert avant l'appel du bloc fonctionnel.

Les informations doivent figurer dans les blocs de données avant l'appel du bloc fonctionnel. Ces blocs doivent avoir la longueur suivante :

DB-A : jusqu'à DW255

DB-A' : jusqu'à DW223

DB-B : jusqu'à DW203

DB-C' : jusqu'à DW223

DB-C : jusqu'à DW223

Pour le paramétrage de la carte IP 244, les paramètres de régulation doivent avoir été introduits dans les télégrammes 0 à 15 et 30 à 42 avant l'appel du bloc fonctionnel.

Dans le cas d'un régulateur avec auto-optimisation, il n'est pas nécessaire d'introduire les paramètres repérés par (AO).

L'affectation des différents télégrammes est décrite au registre 4 du présent manuel (*Notice de programmation*).

Appel du bloc fonctionnel

Le bloc fonctionnel peut être appelé par une instruction de saut inconditionnel dans le programme cyclique.

Exception : La commande KS ne peut être paramétrée que dans les blocs d'organisation (OB) de démarrage.

Dans ce cas, il est judicieux d'utiliser le paramétrage indirect. Pour ce faire, donnez au paramètre DBNR la valeur KY = 0,0 et indiquez les paramètres nécessaires dans les mots de données DW 1 à DW 8 et DW 12 à DW 13 du bloc de données DB-A.

Le bloc fonctionnel ne peut être appelé qu'une seule fois par carte de régulation de température et par cycle.

Lors de l'appel du bloc fonctionnel, l'utilisateur peut choisir entre les modes paramétrage direct et paramétrage indirect. Une fois le mode de paramétrage défini, il convient de le conserver pour tous les autres appels du FB pour la même carte IP.

En mode cyclique, l'accès à une carte n'est admis ni en paramétrage direct, ni en paramétrage indirect.

Le paramétrage indirect s'effectue par l'intermédiaire de la zone de travail de DB-A (DW0 à DW15).

Affectation en cas de paramétrage indirect

		Format de données recommandé	
DW 0	Réservé	KH	
DW 1	Commande	KC	
DW 2	Numéro de télégramme	Fonction directe	KY
DW 3	Adresse de la carte		KF
DW 4	Choix DB/DX (*)	N° de DB : DB-A	KY
DW 5		Mode d'adressage	KY
DW 6		Interrupteur logiciel	KY
DW 7	Choix DB/DX (*)	N° DB alternatif : DB-A'	KY
DW 8	Choix DB/DX (*)	N° DB alternatif : DB-C'	KH
DW 9	Réservé		KH
DW 10	Réservé		KY
DW 11	Réservé		KH
DW 12	Choix DB/DX (*)	N° de DB : DB-B	KY
DW 13	Choix DB/DX (*)	N° de DB : DB-C	KY
DW 14	Réservé		KH
DW 15	Réservé		KM

*) Pas valable pour S5-115U (CPU 941 à CPU 944 et CPU 941B à CPU 944B)

Pour l'explication des mots de données, voir les paramètres du bloc fonctionnel en paramétrage direct (paragraphe 3.2 et 3.3) et les pages ci-après.

Le type et le numéro de DB indiqués dans le mot de données DW4 doivent correspondre au type et au numéro du bloc de données ouvert lors de l'appel du FB 162.

Le numéro du bloc de données DB-A' peut être compris entre 10 et 254. Il ne doit pas y avoir de recoupements entre DB-A' et DB-C' d'une part, et DB-A, DB-B et DB-C d'autre part.

Ex. : bloc de données **DB 170** ou **DX 170**
 DW 0 : KH0000 DW 0 : KH0000
 DW 1 : KC DW 1 : KC
 DW 2 : KY DW 2 : KY
 DW 3 : KF DW 3 : KF
 DW 4 : **KY 0,170** DW 4 : **KY 1,170**

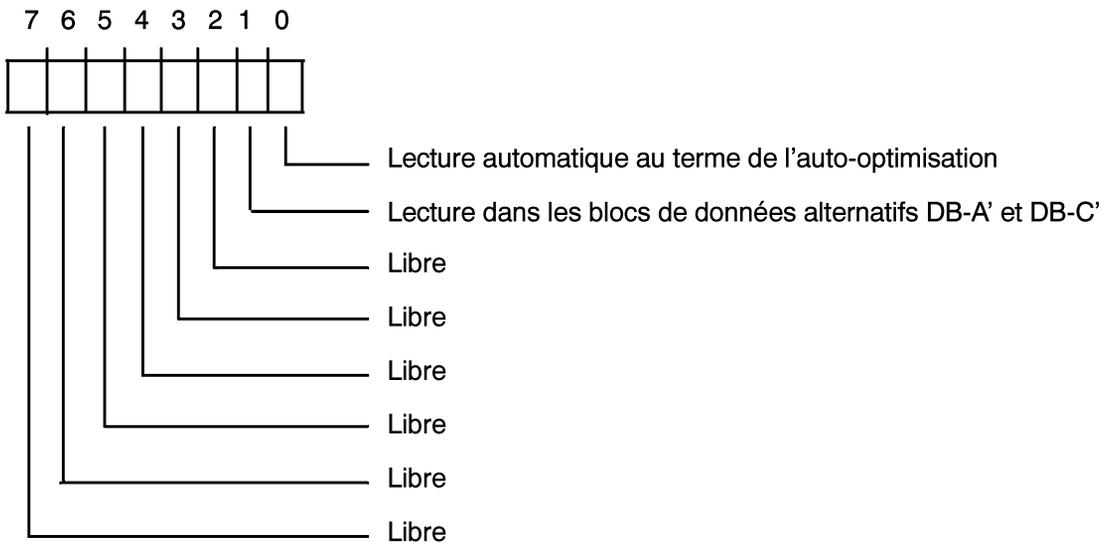
En cas d'appel du bloc fonctionnel FB 162 en paramétrage indirect, les zones de données imprimées en caractères gras doivent être paramétrées avant l'appel du FB. Le mot de données DW 1 est effacé par le FB 162 dès que la commande qu'il contient a été exécutée (DW 1 = KH0000). La commande figurant dans le DW 1 est également effacée en cas d'erreur de paramétrage lors de l'exécution de la commande. Une nouvelle commande peut alors être introduite (acquiescement à destination du programme utilisateur).

Structogramme pour paramétrage indirect

Appel du bloc de données DB-A	
Mot de données DW1 = KH0000 ?	
oui	non
Une nouvelle commande peut être introduite	/
Appel du bloc fonctionnel FB 162	

Sélection de l'interrupteur logiciel

Affectation de l'octet de données de droite DR 6 DB-A :



- Bit 0** Lorsque ce bit est mis à « 1 », les paramètres déterminés (paramètres spécifiques des régulateurs, par exemple régulateur 0 : télégramme 0 et télégramme 30) sont lus par la carte et stockés dans le bloc de données au terme de l'auto-optimisation.
- Bit 1** Lorsque ce bit est mis à « 1 », les télégramme correspondants des régulateurs sont stockés dans les blocs de données alternatifs DB-A' et DB-C', aussi bien en mode de lecture automatique qu'en mode de lecture manuel avec la commande « LE ».

Les bits 2 à 7 restent libres.

Octet pour fonctions directes

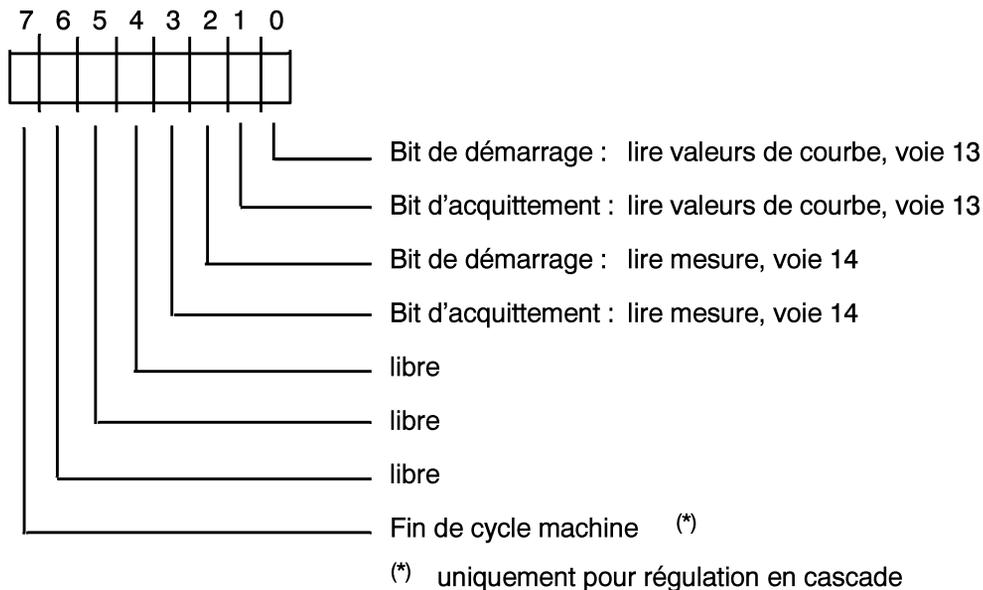
Pour l'accès direct du programme utilisateur à la carte de régulation de température IP 244, il est prévu dans le bloc de données DB-A un octet (octet de données de droite DR2) qui permet une exécution préférentielle de certaines commandes. Les commandes de cet octet sont appelées fonctions directes. Elles sont exécutées en priorité, avant la commande figurant dans le mot de données DW1 ou déclenchée par les paramètres BEF et ANST. Par la mise à « 1 » de l'un des bits de cet octet, l'utilisateur peut transmettre un mot de commande (sans données) en tant que fonction directe.

En cas de paramétrage de l'une des commandes S1, S2, T1, T2, G1 ou G2 et de déclenchement d'une fonction directe dans le même appel du FB 162, les deux commandes sont transmises à la carte dans **un seul** télégramme.

Dans ce cas, le mot de données DW1 (DB-A) prend également la valeur KH0000 ou le paramètre ANST est remis à « 0 ».

Sélection de fonctions directes :

Affectation de l'octet de données de droite DR 2 dans DB- A :



D 2.0: Bit de démarrage : lire valeurs de courbe, voie 13

L'utilisateur met ce bit à « 1 » pour déclencher sur la carte l'écriture en mémoire de 60 valeurs de courbe. Le FB 162 remet ce bit à « 0 » une fois que la commande a été transmise à la carte. Ce bit peut à tout moment être mis à nouveau à « 1 » par l'utilisateur, même lorsque le dernier contrat n'est pas encore achevé. Le contrat en vigueur est toujours le dernier contrat démarré.

D 2.1: Bit d'acquittement : lire valeurs de courbe, voie 13

Ce bit est mis à « 1 » par le FB 162 lors que la lecture est achevée et que les valeurs lues sont stockées dans le bloc de données DB-C. Ce bit reste à « 1 » jusqu'au déclenchement d'un nouveau contrat.

D 2.2: Bit de démarrage : lire mesure, voie 14

Par la mise à « 1 » de ce bit, l'utilisateur déclenche la lecture de la mesure à la voie 14. Le FB 162 remet ce bit à « 0 » une fois que la commande a été transmise à la carte. Ce bit peut à tout moment être mis à nouveau à « 1 » par l'utilisateur, même lorsque le dernier contrat n'est pas encore achevé. Le contrat en vigueur est toujours le dernier contrat démarré.

D 2.3: Bit d'acquiescement : lire mesure, voie 14

Ce bit est mis à « 1 » par le FB 162 lorsque le processus de lecture est achevé et que la valeur lue est disponible dans le bloc de données DB-C. Ce bit reste à « 1 » jusqu'au déclenchement d'un nouveau contrat.

D 2.4: Libre

D 2.5: Libre

D 2.5: Libre

D 2.7: Fin de cycle machine (uniquement en cas de régulation en cascade)

Par la mise à « 1 » de ce bit, l'utilisateur définit la fin d'un cycle machine. La remise à « 0 » du bit s'effectue par l'intermédiaire du bloc fonctionnel.

Lecture de l'image des sorties TOR

L'affichage d'état de l'image des sorties TOR est normalement actualisé par la lecture du télégramme 19.

Pour ce faire, le bloc fonctionnel FB 162 doit être paramétré avec la commande IW (lecture des mesures) et avec le numéro de télégramme 19.

Afin d'accélérer l'actualisation de l'image, il est possible de ne lire que ces trois octets de l'image. Il convient alors de respecter certaines conditions annexes.

La fonction « lecture de l'image des sorties TOR » est uniquement autorisée en mode cyclique, OB1.

Les structogrammes suivants décrivent une solution spécifique des automates pour actualiser l'image des sorties TOR (DB-B, DW 94 et DL 95).

S5-115U :

FB x = AKT.DAA

Appel du bloc de données DB-B			
AS	Inhibition des alarmes		
L	KF	+19	charger le numéro de télégramme dans ACCU1
T	PY	n +31	avec n = adresse de base de l'IP 244
L	PW	n +28	lire les octets 28 et 29 de l'IP 244
T	DW	94	stocker DA1 à DA9 dans le bloc de données
L	PY	n +30	lire l'octet 30 de l'IP 244
T	DL	95	stocker DA10 à DA17 dans le bloc de données
AF	Validation des alarmes		
Fin du bloc			

S5-135U CPU 922 et CPU 928, si l'interruption est réglée aux limites du bloc, et

S5-155U s'il est utilisé en mode 150U.

FB x = AKT.DAA

Appel du bloc de données DB-B			
AS	Inhibition des alarmes		
L	KF	+19	charger le numéro de télégramme dans ACCU1
T	PY	n +31	avec n = adresse de base de l'IP 244
L	PW	n +28	lire les octets 28 et 29 de l'IP 244
T	DW	94	stocker DA1 à DA9 dans le bloc de données
L	PY	n +30	lire l'octet 30 de l'IP 244
T	DL	95	stocker DA10 à DA17 dans le bloc de données
Fin du bloc			

S5-135U CPU 922 et CPU 928, si l'interruption est admise aux limites d'instructions.

FB x = AKT.DAA

Appel du bloc de données DB-B			
Inhibition des alarmes		L	KB2
		L	KB5
		SPA	OB122 Fonction spéciale
L	KF	+19	charger le numéro de télégramme dans ACCU1
T	PY	n +31	avec n = adresse de base de l'IP 244
L	PW	n +28	lire les octets 28 et 29 de l'IP 244
T	DW	94	stocker DA1 à DA9 dans le bloc de données
L	PY	n +30	lire l'octet 30 de l'IP 244
T	DL	95	stocker DA10 à DA17 dans le bloc de données
Validation des alarmes		L	KB3
		L	KB5
		SPA	OB122 Fonction spéciale
Fin du bloc			

S5-155U, si l'automate est exploité en mode 155U

FB x = AKT.DAA

Appel du bloc de données DB-B			
Inhibition des alarmes		LIM	
		T	MD200 sauvegarder le masque d'interruptions
		L	KB0
		SIM	inhiber toutes les interruptions
L	KF	+19	charger le numéro de télégramme dans ACCU1
T	PY	n +31	avec n = adresse de base de l'IP 244
L	PW	n +28	lire les octets 28 et 29 de l'IP 244
T	DW	94	stocker DA1 à DA9 dans le bloc de données
L	PY	n +30	lire l'octet 30 de l'IP 244
T	DL	95	stocker DA10 à DA17 dans le bloc de données
Validation des alarmes		L	MD200
		SIM	restaurer le masque d'interruption
Fin du bloc			

Utilisation de la carte de régulation de température en mode multiprocesseur (concerne les automates S5-135U et S5-155U)

Si la carte de régulation de température est utilisée dans un automate comportant plusieurs CPU, veillez à ce que l'accès à la carte ne s'effectue que depuis une seule CPU.

L'accès simultané de plusieurs CPU à une même carte de régulation de température est interdit ; il entraînerait des erreurs au niveau du programme.

Interruption du programme utilisateur par des alarmes de processus et d'horloge avec l'automate S5-115U

Une interruption du programme utilisateur s'effectue toujours aux limites d'instructions. Si l'opérateur a programmé dans le programme utilisateur des OB d'alarme dans lesquels la zone des mémentos banalisés (octets de mémentos MB200 à MB255) est également utilisée, il faut s'assurer que cette zone de mémentos soit sauvegardée puis restaurée avant de quitter l'OB d'alarme. Le bloc fonctionnel FB 162 ne doit pas être appelé dans les OB d'alarme.

Comportement au démarrage avec l'automate S5-115U

L'exécution cyclique du programme après les commandes « Démarrage » (OB21) et « Démarrage automatique » (OB22) commence au début du bloc OB1.

L'appel du bloc fonctionnel s'effectue comme d'habitude par le biais de la commande « Démarrage à froid » (KS) pour « Démarrage », et par la commande « Paramétrage » (PA) pour « Démarrage automatique ».

Si pour « Démarrage automatique » ni « PA », ni « KS » sont exécutés, l'IP se trouve dans une boucle d'attente.

Interruption du programme utilisateur par des alarmes de processus et d'horloge avec l'automate S5-135U

Une interruption du programme utilisateur s'effectue aux limites du bloc ou, en cas de paramétrage correspondant du bloc DX0, aux limites d'instructions.

Si l'opérateur a programmé dans le programme utilisateur des OB d'alarme dans lesquels la zone des mémentos banalisés (octets de mémentos MB200 à MB255) est également utilisée, il faut s'assurer que cette zone de mémentos soit sauvegardée puis restaurée avant de quitter l'OB d'alarme. La procédure doit être identique pour les données de système d'exploitation BS60 et BS61.

Le bloc fonctionnel FB 162 ne doit pas être appelé dans les OB d'alarme.

Comportement au démarrage avec l'automate S5-135U

L'exécution cyclique du programme après la commande « Démarrage » (OB20) commence au début du bloc OB1.

Dans le cas des « modes de redémarrage » OB21 (redémarrage manuel) ou OB22 (redémarrage automatique), l'exécution du programme reprend à l'endroit de l'interruption une fois le bloc OB de démarrage exécuté.

En cas d'utilisation de la carte de régulation de température IP 244 dans l'automate S5-135U, les redémarrages automatique et manuel ne sont pas admis.

La fonction « redémarrage automatique » doit être réglée en tant que fonction « démarrage automatique après mise sous tension » à l'aide du DX0 (identification de bloc KH02xx, paramètre KH1001, xx correspondant à la longueur du bloc). Le bloc OB 20 est appelé, tant pour le mode « démarrage » que pour le mode « démarrage automatique ». L'exploitation des données de système d'exploitation BS 5 dans OB 20 permet de savoir lequel des deux modes de démarrage est en vigueur (pour de plus amples informations, voir le manuel de l'automate S5-135U).

Vous devez programmer l'instruction STP (arrêt) dans l'OB 21 et l'OB 22.

Si pour « Démarrage automatique » ni la commande « PA » (Paramétrage), ni « KS » (Démarrage à froid) sont exécutées, l'IP se trouve dans une boucle d'attente.

Interruption du programme utilisateur par des alarmes de processus et d'horloge avec l'automate S5-155U

Une interruption du programme utilisateur s'effectue aux limites du bloc ou, en cas de paramétrage correspondant du bloc de données DX0, aux limites d'instructions.

Si l'opérateur a programmé dans le programme utilisateur des OB d'alarme dans lesquels la zone des mémentos banalisés (octets de mémentos MB200 à MB255) est également utilisée, il faut s'assurer que cette zone de mémentos soit sauvegardée puis restaurée avant de quitter l'OB d'alarme (blocs fonctionnels FB38 et FB39).

Comportement au démarrage avec l'automate S5-155U

L'exécution cyclique du programme après la commande « Démarrage » (OB20) commence au début du bloc OB1.

Dans le cas des « modes de redémarrage » OB21 (redémarrage manuel) ou OB22 (redémarrage automatique), l'exécution du programme reprend à l'endroit de l'interruption une fois le bloc OB de démarrage exécuté.

Pour la sauvegarde et la restauration de la zone des mémentos banalisés, il faut impérativement utiliser les blocs fonctionnels standard FB38 et FB39. Les blocs fonctionnels travaillent en liaison avec un bloc de données (DB255 dans notre exemple). Ce dernier doit être programmé jusqu'au mot de données DW 820 inclus. Les blocs fonctionnels doivent toujours être utilisés par paires ; il n'est donc pas permis de quitter trop tôt les blocs OB d'alarme avec la commande BEB.

Si pour « Démarrage automatique » ni la commande « PA » (Paramétrage), ni « KS » (Démarrage à froid) sont exécutées, l'IP se trouve dans une boucle d'attente.

Mise en service, première exécution

Lors de la première mise en service, la carte de régulation de température doit tout d'abord être paramétrée avec la commande KS (démarrage à froid).

Le bloc fonctionnel vérifie alors la version de la carte de régulation de température. La version du microprogramme (télégramme 16, octet 14) doit être supérieure à 21. Pour des versions plus anciennes, le bloc fonctionnel FB 162 signale une erreur de paramétrage (erreur n° 1).

Particularités des commandes KS, PA et AE

- KS** La commande KS (démarrage à froid) ne doit être utilisée que dans les OB de démarrage (OB20/OB21/OB22).
- La commande KS **doit** être utilisée pour le paramétrage dans les cas suivants :
- lors de la première mise en service,
 - lorsqu'il n'est pas absolument certain que la mémoire de l'IP 244 ait été secourue sans interruption.
- PA/AE** L'exécution des commandes PA (paramétrage) et AE (modifier) nécessite au moins deux cycles d'horloge ; pour S5-150U, il faut utiliser l'instruction de paramétrage PZ. En d'autres termes, le FB 162 doit être appelé plusieurs fois jusqu'à ce que le paramètre ANST soit remis à « 0 » (en cas de paramétrage direct) ou que la commande dans le mot de données DW1 du bloc de données DB-A soit effacée (en cas de paramétrage indirect).
- La commande PA ne peut être utilisée que dans les cas suivants :
- si une première mise en service a eu lieu ;
 - s'il est certain que les données de la mémoire sur la carte ont été secourues au cours d'une coupure de courant (l'appareil de base ou le châssis d'extension doivent être équipés d'une pile de sauvegarde et la carte IP 244 doit être enfichée à un emplacement secouru) ;
 - si la carte n'a pas été débrochée du châssis après la mise en service.

Annexe

A Remarques concernant l'IP 244 avec auto-optimisation avec FB 162 pour 64 télégrammes

A.1 Conditions requises

A.1.1 Système réglé

- Du point de vue physique, le système réglé doit autoriser un échelon de consigne de 37 °C pour les régulateurs à deux échelons, et de 110 °C pour les régulateurs à trois échelons.
- Le système réglé doit avoir une caractéristique de passe-bas.
- A la puissance de chauffe maximale ou pour des puissances de chauffage et de refroidissement simultanées, la croissance ou la chute de la mesure de température ne doit pas dépasser 60 °C/minute.
- A la puissance de chauffe maximale, la croissance de la mesure de température doit être supérieure ou égale à 0,05 °C/min.
- Le chauffage peut durer 12 heures au maximum.
 - Pour le fonctionnement avec Pt 100 exclusivement la durée maximale est de 11,6.
 - Pour le fonctionnement mixte avec un régulateur standard
 - et un temps de conversion CAN = 50 ms, la durée maximale est de 7,2 h
 - et un temps de conversion CAN = 60 ms, la durée maximale est de 8,7 h.
- Si seul le refroidissement est actif, assurez-vous de la chute de la mesure.
- Applicable pour des systèmes ne présentant pas de valeurs perturbatrices par à-coups, importantes au sens de la technique de régulation.

A.1.2 Paramétrage

- Octet de commande principal 1, bit 2 = 1
- DL n +11, bit 1 = 1
- Régulateur avec sortie de chauffage
- Pas de régulateur de canal chauffant
- Pas de régulateur pilote pour la régulation en cascade

A.2 Procédure recommandée pour une auto-optimisation unique

A.2.1 Inscrire dans les télégrammes 0 à 12 ou 30 à 42 tous les paramètres non repérés par « AO » et verrouiller le régulateur soit avec la consigne 0, soit en mettant l'interrupteur de chauffage sur ARRET. Cela évite un chauffage inutile avant le début de l'auto-optimisation.

A.2.2 Générer un front montant dans le bit 7 de l'octet de données DLn +11 via les instructions SE, KS ou PA (vous devez veiller à ce que l'octet de données DLn +11 soit correctement défini).

A.2.3 Valider le régulateur :

- soit par l'instruction SE pour le régulateur concerné,
- soit par l'instruction KS ou PA

et par l'introduction d'une consigne différente de 0.

(Les étapes KS ou PA et consigne \neq 0 peuvent être regroupées)

L'auto-optimisation est alors exécutée.

- Visualisation d'état dans le DB-B, télégramme 16, DW 34. Tant que l'auto-optimisation est en cours, le bit spécifique du régulateur est à « 1 ». Il est remis à « 0 » par l'IP à la fin de l'auto-optimisation.

- Après l'optimisation, fonctionnement en régulation avec la consigne introduite.

Si l'auto-optimisation a été en mesure de déterminer avec succès des paramètres de chauffage et de refroidissement, ce fait est signalé dans le DRn +11 des télégrammes 0 à 12 dans le DB-A.

A.2.4 Important

Si un régulateur fonctionne en auto-optimisation et que le paramétrage d'un autre régulateur est modifié via AE, l'auto-optimisation recommence également pour le premier régulateur (cela est nécessaire car AE peut également changer la structure des régulateurs et la définition d'origine). Après AE, toutes les conditions pour le régulateur auto-optimisé doivent encore être satisfaites.

A.2.5 Important

S'il se produit une coupure du secteur durant l'auto-optimisation, les paramètres déterminés sont inutilisables. Il faut alors rétablir les conditions permettant d'appliquer un nouvel échelon de consigne minimal (cf. paragraphe A.1), dont la valeur est délivrée dans le DB-A, DLn +15 (télégrammes 0 à 12) pour chaque régulateur à trois échelons. Cela peut se faire soit par refroidissement du processus suivi d'un redémarrage (par exemple, passage au mode manuel et commande de refroidissement pour les régulateurs à 3 échelons), soit par introduction d'un échelon minimal de consigne à partir de la température momentanée.

A.2.6 Important

Pour que l'IP continue la régulation après une coupure de courant avec les paramètres déterminés, l'utilisateur doit :

- lire tous les paramètres déterminés (le FB effectue la lecture automatiquement si DR6 DB-A, bit 0 = 1),
- effacer tous les DLn +11 (télégrammes 0 à 12) dans le DB-A à l'exception du bit 1 :

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0	0	1	0

- transférer à nouveau vers l'IP tous les paramètres déterminés.

Autres avantages :

- Les paramètres déterminés ne sont pas perdus, même en cas de défaillance de la tension de sauvegarde de l'IP.
- L'auto-optimisation ne redémarre pas, même si l'utilisateur exécute un KS au cours du démarrage.
- L'auto-optimisation ne redémarre pas, même en cas de défaillance de la tension de sauvegarde de l'IP.

A.3 Procédure pour une auto-optimisation avec répétition

A.3.1 Comme décrit sous A.2.1. Il faut en outre que le bit 7 soit égal à 0 dans DL n+11 ou que la valeur 0 soit transférée à la carte IP.

A.3.2 Relancer l'auto-optimisation comme décrit sous A.2.2.

A.3.3 Comme décrit sous A.2.3 (régulation avec consigne introduite).

A.3.4 Comme décrit sous A.2.4.

A.3.5 Si l'auto-optimisation doit redémarrer après une coupure du secteur, il faut l'arrêter via le bit 7 de DLn +11 lors de l'exécution des OB21/OB22. Si l'échelon de consigne minimal pour l'auto-optimisation est garanti (par une intervention manuelle ou par une attente suffisamment longue), il faut relancer l'auto-optimisation comme décrit sous A.2.2 et A.2.3.

A.3.6 Pour relancer une nouvelle auto-optimisation sans passer par une coupure secteur, il faut d'abord mettre à « 0 » et transférer le bit 7 du mot de données DL n+11. Ensuite, il faut soit que le processus ait refroidi d'une valeur correspondant à l'échelon de consigne minimal, soit introduire un échelon de consigne minimal à partir de la mesure effective.

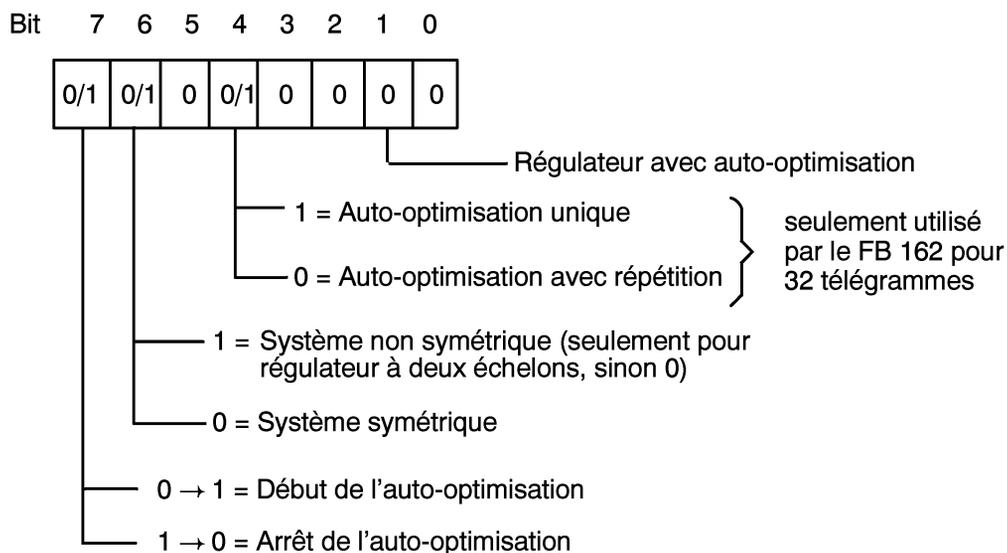
A.3.7 Comme décrit sous A.2.2.

Une nouvelle auto-optimisation est alors exécutée.

Les procédures présentées ci-avant doivent impérativement être respectées et les opérations qui y sont décrites exécutées dans leurs intégralité.

Concerne les paragraphes A.2.2 et A.2.3 (octet de données DLn +11) :

Octet pour paramètres d'auto-optimisation



Remarques valables dans tous les cas de figure

Le bloc fonctionnel FB ne permet la lecture des octets DRn +11 (paramètres de chauffage et de refroidissement déterminés) et DLn +15 (hauteur minimale d'échelon) dans les télégrammes 0 à 12 que lorsque le bit 2 est à « 1 » dans l'octet de commande principal 1 (car LE n'est possible que si le bit 2 égale 1 dans l'octet de commande principal 1).

L'utilisateur ne peut exploiter les octets respectifs que s'il les a effectivement lus auparavant.

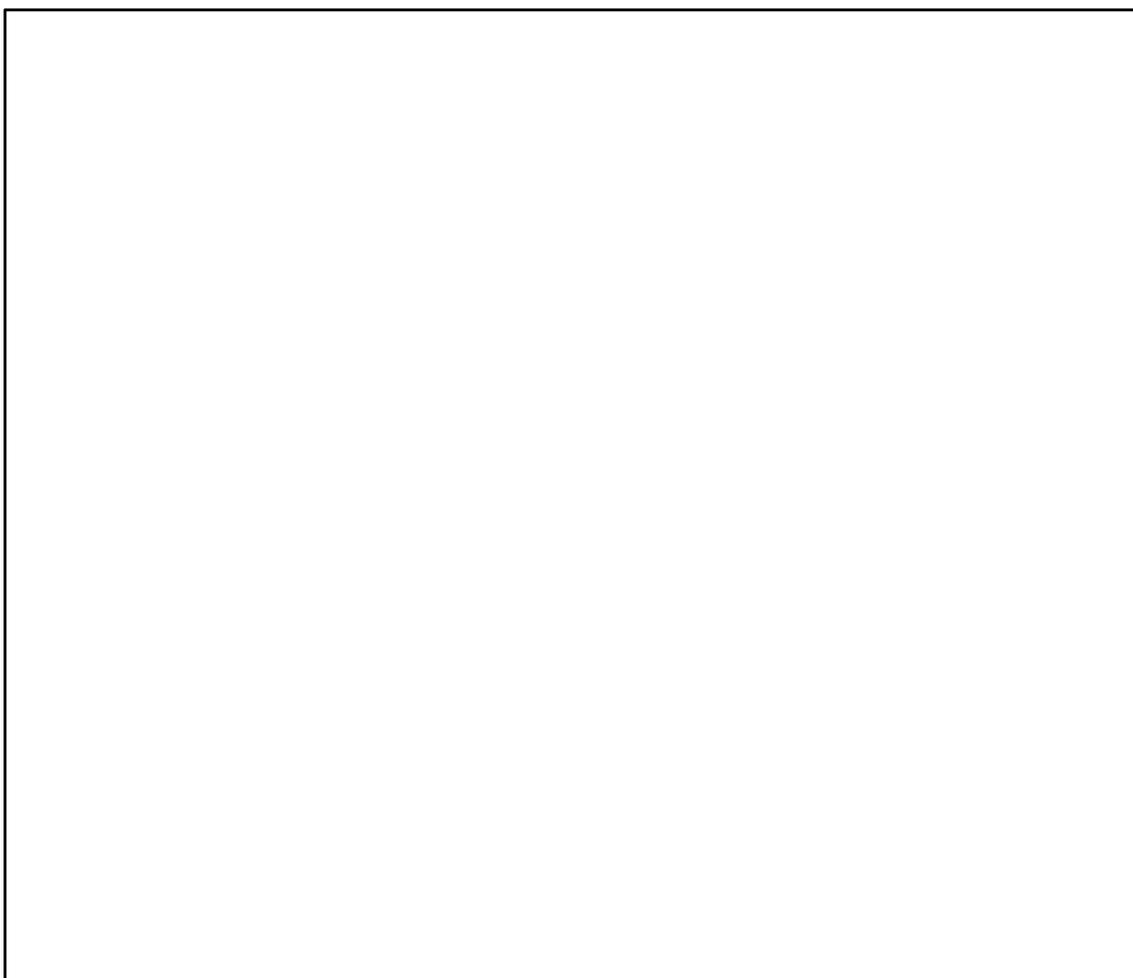
SIEMENS

SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244
Programme de test avec bloc fonctionnel FB 162 (64 télégrammes)
6ES5244-3AA22 et -3AB31

Guide d'utilisation

C79000-B8577-C862-02



Sommaire du registre 6 :

Chapitre	Page
1 Indications générales	6-3
2 Configuration matérielle requise	6-4
3 Affectation des signaux pour le programme de test	6-5
4 Utilisation du programme de test	6-8

1 Indications générales

L'exemple décrit ci-après donne un exemple de paramétrage de la carte.

L'exemple de paramétrage indirect couvre tous les modes de fonctionnement possibles, c'est-à-dire l'ensemble des commandes disponibles, alors que l'exemple de paramétrage direct se limite aux modes suivants :

Commande		N° du télégramme
PA	Paramétrage	—
IW	Lecture des valeurs de mesure	17
LE	Lecture des paramètres des régulateurs	0
AE	Modification des paramètres des régulateurs	0
AS	Modification des consignes	0
AB/HB	Commutation sur mode automatique/manuel	0
S1/S2	Commutation des consignes	0

Tous les blocs nécessaires à la réception des données sont présents et installés. L'exemple utilise les blocs de données suivants :

DB-A	:	DB 162
DB-B	:	DB 163
DB-C	:	DB 164
DB-A'	:	DB 172
DB-C'	:	DB 173

Le bloc fonctionnel FB 162 dans le programme de test travaille en paramétrage direct et le FB 63 en paramétrage indirect. Dans ce dernier mode, les paramètres sont extraits du bloc de données DB 162.

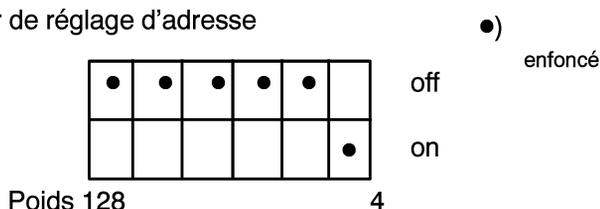
Lors d'un démarrage, la carte de régulation de température IP 244 est à nouveau paramétrée avec la commande KS (démarrage à froid). En « redémarrage automatique » ainsi qu'en « redémarrage manuel », la commande PA (paramétrer) est exécutée.

2 Configuration matérielle requise

Pour l'exécution de l'exemple fourni sur la disquette, vous devez disposer du matériel suivant :

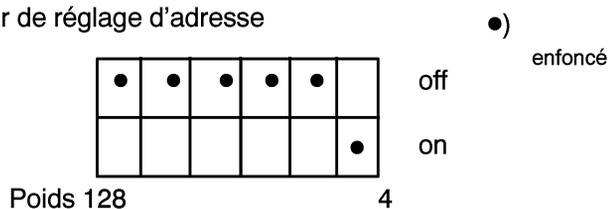
- une console de programmation PG 685
- l'un des automates programmables suivants :
 - S5-115U (CPU 941 à CPU 944 ou CPU 941B à CPU 944B)
 - S5-115U (CPU 945)
 - S5-135U (CPU 922 à partir de la version 09)
 - S5-135U (CPU 928 -3UA12/-3UB11)
 - S5-155U (CPU 946/947 ou CPU 948)
- un simulateur adapté à la carte d'entrées TOR indiquée ci-après,
- une carte d'entrées TOR 6ES5 420-... codée à EB4 ¹

Commutateur de réglage d'adresse



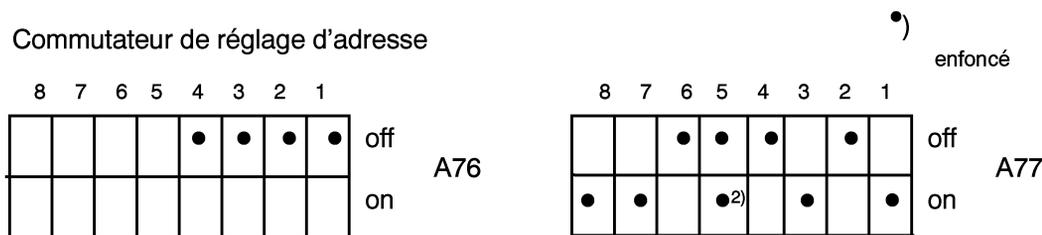
- une carte de sorties TOR 6ES5 441-... codée à AB4 ¹

Commutateur de réglage d'adresse



- une carte de régulation de température IP 244 dont l'adresse est réglée sur 160.

Commutateur de réglage d'adresse



L'adressage de la carte se fait dans la zone P (A77 : commutateurs 5, 7 et 8). Les cavaliers sur la carte doivent être réglés en fonction du mode de fonctionnement choisi.

- 1 Dans le cas d'un automate S5-115U, par contre, il faut :
 - une carte d'entrées TOR 6ES5 420-... (codage fixe d'emplacement), enfichée à l'emplacement n_1 dans le châssis de base (EB4 à EB7),
 - une carte de sorties TOR 6ES5 441-... (codage fixe d'emplacement), enfichée à l'emplacement n_2 dans le châssis de base (AB8 à AB11).
- 2 nécessaire dans le châssis d'extension

3 Affectation des signaux pour le programme de test

Entrées TOR :

E 4.0	PA	Paramétrage
E 4.1	IW	Lecture des valeurs de mesure
E 4.2	LE	Lectures des paramètres d' un seul régulateur
E 4.3	AE	Modification des paramètres d' un seul régulateur
E 4.4	AS	Modification des consignes d' un seul régulateur
E 4.5	AB	Passage au mode automatique
E 4.6	HB	Passage au mode manuel
E 4.7	S1	Commutation sur consigne 1
E 5.0	S2	Commutation sur consigne 2
E 5.1	T1	Pas d'inhibition du régulateur si dépassement des deuxièmes tolérances
E 5.2	T2	Inhibition du régulateur si dépassement des deuxièmes tolérances
E 5.3	G1	Pas de délivrance de grandeur de réglage moyennée (*)
E 5.4	G2	Délivrance de grandeur de réglage moyennée (*)
E 5.5		Lire valeurs de courbe voie 13 (fonction directe) (*)
E 5.6		Lire valeurs de mesure voie 14 (fonction directe) (*)
E 5.7		Fin de cycle machine (fonction directe) (*)
E 6.0	2 ⁰	} N° de régulateur (T-NR)
E 6.1	2 ¹	
E 6.2	2 ²	
E 6.3	2 ³	
E 6.4	2 ⁴	
E 6.5	Libre	
E 6.6	Libre	
E 6.7	Libre	
E 7.0		Mode de paramétrage (0 : paramétrage indirect, 1 : paramétrage direct)
E 7.1		Libre
E 7.2		Libre
E 7.3		Libre
E 7.4		Libre
E 7.5	SE	Démarrage/arrêt de l'auto-optimisation (*)
E 7.6		Libre
E 7.7		Effacer numéro d'erreur (PAFE)

(*) Dans le programme de test, ces fonctions ne peuvent être sélectionnées qu'en mode de paramétrage indirect.

Sorties TOR :

S5-135U S5-155U	S5-115U	
A 4.0	A 8.0	NEUA : Demande de nouveaux paramètres
A 4.1	A 8.1	AFEH : Erreur de période d'échantillonnage sur carte
A 4.2	A 8.2	BFEH : Erreur sur carte (chien de garde)
A 4.3	A 8.3	SFEH : Signalisation groupée de défauts
A 4.4	A 8.4	2 ⁰ KANR : Numéro de la voie défectueuse
A 4.5	A 8.5	2 ¹ KANR : Numéro de la voie défectueuse
A 4.6	A 8.6	2 ² KANR : Numéro de la voie défectueuse
A 4.7	A 8.7	2 ³ KANR : Numéro de la voie défectueuse
AW5	AW 9	FMELD : Message d'erreur de la voie indiquée dans KANR
A 7.0	A 11.0	PAFE : Erreur de paramétrage
A 7.1	A 11.1	(*)
A 7.2	A 11.2	Libre
A 7.3	A 11.3	2 ⁰ Numéro d'erreur de paramétrage (<—> M255.0 à M255.4)
A 7.4	A 11.4	2 ¹ Numéro d'erreur de paramétrage (<—> M255.0 à M255.4)
A 7.5	A 11.5	2 ² Numéro d'erreur de paramétrage (<—> M255.0 à M255.4)
A 7.6	A 11.6	2 ³ Numéro d'erreur de paramétrage (<—> M255.0 à M255.4)
A 7.7	A 11.7	2 ⁴ Numéro d'erreur de paramétrage (<—> M255.0 à M255.4)

(*) Libre pour S5-115U et S5-135U
Erreur de paramétrage au redémarrage (OB21, OB 22) pour S5-155U.

Si une erreur de paramétrage (A 7.1 =1) se produit au redémarrage de l'automate programmable S5-155U, le numéro d'erreur correspondant se trouve dans l'octet de mémentos MB100.

Pour l'automate S5-135U, dans le programme de redémarrage, les paramètres de sortie du FB 162 (à l'exception du paramètre PAFE) sont enregistrés uniquement dans des mémentos et non dans des sorties.

Affectation de la zone des données :

Les blocs des données DB 150, DB 151 et DB 152 sont affectés depuis le mot de données DW 0 jusqu'au mot de données DW 32. Ces blocs de données sont utilisés pour la sauvegarde de la zone des mémentos banalisés et de la zone libre des données système dans l'OB d'alarme.

Pour l'automate S5-155U, le bloc de données défini à cet effet est le DB 255 avec une longueur de 820 mots de données.

Affectation de la zone des mémentos :

M 0.0	« RLG 0 »
M 0.1	« RLG 1 »
MB 4	Correspond à EB 4
MB 5	Correspond à EB 5
MB 6	Correspond à EB 6
MB 7	Correspond à EB 7
MB 8	Correspond à AB 4 ou AB 8 pour S5-115U
MB 9	Correspond à AB 5 ou AB 9 pour S5-115U
MB 10	Correspond à AB 6 ou AB 10 pour S5-115U
MB 11	Correspond à AB 7 ou AB 11 pour S5-115U
M 15.0	Mémento de front pour erreur de paramétrage
M 15.1	Mémento d'impulsion pour erreur de paramétrage
MW 20	Ancienne valeur de EW 4
MW 22	mémento d'impulsion pour EW 4 (réponse aux fronts)
MB 24	Numéro de voie
M 25.0	Ancienne valeur de E 7.5
M 26.0	Mémento d'impulsion pour E 7.5 (mémento de front)
M 28.0	NEUA (uniquement au redémarrage pour S5-155U)
M 28.1	AFEH (uniquement au redémarrage pour S5-155U)
M 28.2	BFEH (uniquement au redémarrage pour S5-155U)
M 28.3	SFEH (uniquement au redémarrage pour S5-155U)
MB 29	KANR (uniquement au redémarrage pour S5-155U)
MW 30	FMLD (uniquement au redémarrage pour S5-155U)
MB 100	Image de MB 255 lors de l'appel du FB 162 dans le programme de redémarrage (uniquement pour S5-155U)
MB 200 à MB 255	Mémentos banalisés

Affectation de la zone des données système (S5-135U) :

BS 60	Mémentos banalisés
BS 61	Mémentos banalisés

4 Utilisation du programme de test

Après effacement général de l'automate, l'ensemble du fichier pour le programme de test peut être chargé de la disquette dans la mémoire RAM de l'automate.

Les valeurs désirées pour les grandeurs et les paramètres doivent être introduites dans les télégrammes 0 à 14 dans le DB 162, le télégramme 15 dans le DB 163 et les télégrammes 30 à 42 dans le DB 164. Pour les voies de régulateurs non utilisées, il faut indiquer la valeur 0 dans DW n + 0 pour la consigne. Sélectionnez ensuite le type de régulateur voulu (régulateur à 2 ou à 3 échelons) dans l'octet de commande 1 (DL n + 4).

Une fois que les valeurs nécessaires ont été chargées dans tous les télégrammes précités, vous pouvez procéder au démarrage.

L'allumage du voyant de marche « R » en haut à gauche de la carte IP 244 signale que la carte a été paramétrée.

Les différentes fonctions peuvent désormais être commandées par l'intermédiaire des entrées E 4.0 à E 5.7. Sélectionnez le mode de paramétrage voulu à l'entrée E 7.0. En cas d'apparition d'une erreur de paramétrage durant l'exécution du programme de test, le numéro du défaut reste appliqué à la sortie, même après suppression de défaut, tant qu'il n'a pas été effacé par l'intermédiaire de l'entrée E7.7.

Dans le programme de test, le paramétrage indirect est utilisé dans les OB de démarrage. En fonctionnement cyclique, le mode de paramétrage peut être défini par le biais de l'entrée E 7.0.

Si lors de l'exécution du FB 162, il apparaît une erreur de paramétrage dont le numéro est compris entre 1 et 8 ou entre 23 et 26, procédez à un démarrage à froid après suppression de l'erreur.

Structogramme des blocs d'organisation (Trame du programme)**OB 1**

Transférer entrées dans la zone de mémentos EW 4 → MW 4 EW 6 → MW 6	
Mémonto 7.7 = "1" ?	
Oui	Non
Effacer le numéro d'erreur de paramétrage (A 11.3 à A 11.7)	
M 7.0 = « 0 » ? : Paramétrage direct	
Oui	Non
Paramétrage direct → FB 62	Paramétrage indirect → FB 63
Octets de mémentos 8 à 11 → Octets de sortie 4 à 7 (8 à 11 pour S5-115U)	
Front montant au bit PAFE ?	
Oui	Non
Actualiser mémentos M11.3 à M11.7	
Fin du bloc	

OB d'alarmes

OB d'alarmes de processus et OB d'alarmes d'horloge
Sauvegarder mémentos → MB 200 à MB 255 Sauvegarder données du système d'exploitation (S5-135U)
Programme utilisateur en cas d'alarme
Charger données du système d'exploitation (S5-135U) Charger mémentos → MB 200 à MB 255
FIN

OB 20 (ou OB 21 pour S5-115U)

M 0.0 = RLG "0"
M 0.0 = RLG "1"
Appel du FB 162 avec la commande KS
Programme utilisateur en cas de démarrage
FIN

OB 22 (pour S5-115U)

Appel du FB 162 avec la commande PA
Programme utilisateur en cas de démarrage automatique
FIN

OB 21/OB 22 (pour S5-135U)

STP Arrêt à la fin du bloc
FIN

OB 21/OB 22 (pour S5-155U)

Sauvegarder mémentos → MB 200 à MB 255
Appel du FB 162 avec la commande PA
Programme utilisateur en cas de redémarrage
Charger mémentos → MB 200 à MB 255
FIN

Structogrammes des blocs fonctionnels FB 62 et FB 63

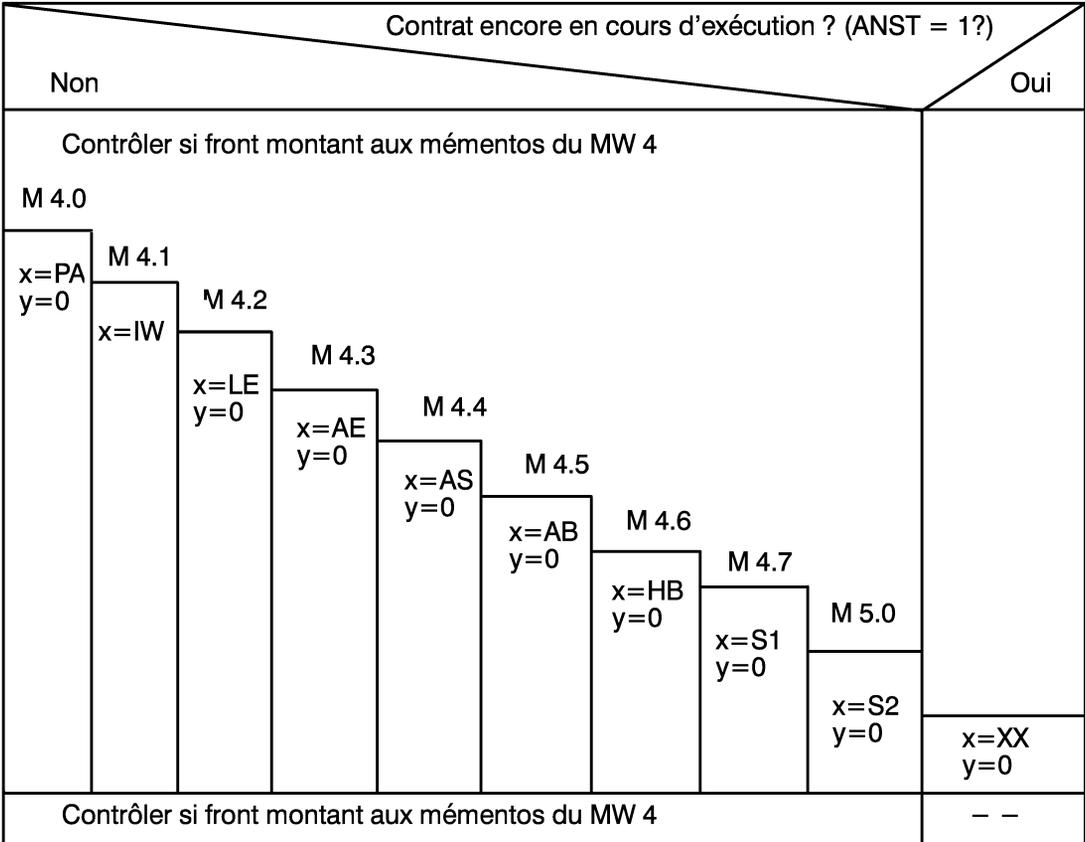
Le bloc fonctionnel FB 62 illustre l'utilisation du FB 162 avec paramétrage direct.

Structogramme FB 62

Segment 1 :
Paramètre

Segment 2 :
Réponse aux fronts du mot de mémentos MW 4 (< - -> EW 4)

Segment 3 :



Structogramme FB 62

Appel du bloc fonctionnel FB 162 suivant la commande

	:	SPA FB162
NOM	:	PER : TREG
ADRA	:	KF +0
BGAD	:	KF +0
DBNR	:	KY 0,0
BEF	:	KC x
T-NR	:	KF y
ANST	:	M 2.0
NEUA	:	M 8.0
PAFE	:	M 11.0
AFEH	:	M 8.1
BFEH	:	M 8.2
SFEH	:	M 8.3
KANR	:	MB 24
FMLD	:	MW 9

Segment 4 :

Numéro de voie → M 8.4 à M 8.7

Fin du bloc

Le FB 63 illustre l'utilisation du bloc fonctionnel FB 162 avec paramétrage indirect.

Structogramme FB 63

Segment 1 :
 Paramètres
 Appel du bloc de données paramétré

Segment 2 :
 Réponse aux fronts du mot de mémentos MW 4 (<-- --> EW 4)
 Réponse aux fronts de l'octet de mémentos M 7.5 (<-- --> E 7.5)

Segment 3 :

Contrat encore en cours d'exécution ? (DB-A: DW1=0?)	
Non	Oui
Contrôler si front montant aux mémentos de MW 4 et M 7.5 Formuler le contrat (voir page suivante)	
	x=0

Segment 4 :

Appel FB 162: SPA FB 162
 NOM : PER: TREG
 ADRA : KF +0
 BGAD : KF +0
 DBNR : KY 0,0
 BEF : KC x
 T-NR : KF +0
 ANST : M 2.0
 NEUA : M 8.0
 PAFE : M 11.0
 AFEH : M 8.1
 BFEH : M 8.2
 SFEH : M 8.3
 KANR : MB 24
 FMLD : MW 9

Segment 5 :
 Numéro de voie --> M 8.4 à M 8.7

Segment 6 :
 Fin du bloc

Segment 3 :
 Contrôler si front montant aux mémentos MW 4 et M 7.5

M 4.0 x=PA	M 4.1 x=IW	M 4.2 x=LE	M 4.3 x=AE	M 4.4 x=AS	M 4.5 x=AB	M 4.6 x=HB	M 4.7 x=S1	M 5.0 x=S2	M 5.1 x=T1	M 5.2 x=T2	M 5.3 x=G1	M 5.4 x=G2	M 7.5 x=SE	/
Front montant au memento M5.5 ?													Oui	Non
Mettre à « 1 » le bit « lire valeurs de courbe voie 13 » : D 2.0													/	
Front montant au memento M5.6 ?													Oui	Non
Mettre à « 1 » le bit « lire valeurs de mesure voie 13 » : D 2.2													/	
Front montant au memento M5.7 ?													Oui	Non
Mettre à « 1 » le bit « fin de cycle machine » : D 2.7													/	
Introduire le numéro de télégramme dans l'octet de données DL 2														

SIEMENS

SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244

6ES5244-3AA22 et -3AB31

Utilisation de la carte avec S7-400

C79000-B8577-C866-01



Sommaire du registre 7 :

Chapitre	Page
1 Boîtier d'adaptation (adaptateur S5)	7-3
1.1 Conditions de mise en œuvre	7-3
1.2 Montage du boîtier d'adaptation dans le S7-400	7-4
1.3 Montage de cartes S5 dans le boîtier d'adaptation	7-5
1.4 Traitement des alarmes	7-6
1.5 Caractéristiques techniques	7-7
2 Adressage de cartes S5 (boîtier d'adaptation et IM 463-2)	7-9
3 FC 162 PER_TREG (régulation de température)	7-13
3.1 Aperçu	7-13
3.2 Fonction de régulation de température	7-14
3.3 Exemple de programmation	7-23

1 Boîtier d'adaptation (adaptateur S5)

Aperçu

Ce chapitre explique :

- comment monter les cartes dans le boîtier d'adaptation,
- les particularités à respecter lors de la mise en œuvre des différentes cartes S5.

1.1 Conditions de mise en œuvre

Conditions générales

Les conditions applicables à la mise en œuvre de cartes S5 dans le S7-400 sont les suivantes :

- Assurez-vous auprès de l'agence SIEMENS compétente que les cartes que vous souhaitez mettre en œuvre ont été validées pour cet usage.
- Les cartes S5 paramétrables ne peuvent être intégrées à un programme utilisateur STEP 7 qu'avec des blocs fonctionnels standard spécifiques. Ainsi, si vous ne disposez pour une carte S5 que de blocs fonctionnels standard qui ne sont pas expressément homologués dans la documentation correspondante (manuel d'utilisation ou information produit) pour une mise en œuvre avec STEP 7, vous devez commander de nouveaux blocs fonctionnels standard pour cette carte.
- Les gammes SIMATIC S5 et SIMATIC S7 possèdent des caractéristiques techniques différentes, notamment pour ce qui est des conditions ambiantes. Lorsque vous utilisez une carte S5 dans un S7-400, les conditions ambiantes à prendre en compte pour l'ensemble sont toujours les plus strictes de S5 ou de S7.

Châssis admissibles

Le boîtier d'adaptation ne peut être implanté que dans le châssis de base du S7-400.

Nota

Si vous souhaitez intégrer dans un automatisme S7 une carte S5 ayant déjà été implantée dans un équipement S5, demandez conseil au préalable à l'agence SIEMENS compétente. Les informations contenues dans cette annexe se rapportent exclusivement aux versions actuelles des cartes S5 citées.

1.2 Montage du boîtier d'adaptation dans le S7-400

Introduction

Lors du montage d'une carte S5 dans un S7-400, vous devez d'abord monter le boîtier d'adaptation dans le châssis S7, puis régler l'adresse sur la carte S5 et, enfin, enficher la carte dans le boîtier d'adaptation.

Montage du boîtier d'adaptation dans le châssis

Lors du montage du boîtier d'adaptation, procédez dans l'ordre suivant :

- 1) Vérifiez que les straps sont raccordés au dos du boîtier d'adaptation (état à la livraison). Ces straps servent à des fins de test et doivent toujours être raccordés. Leur emplacement est indiqué sur la figure 7-1 ci-dessous.

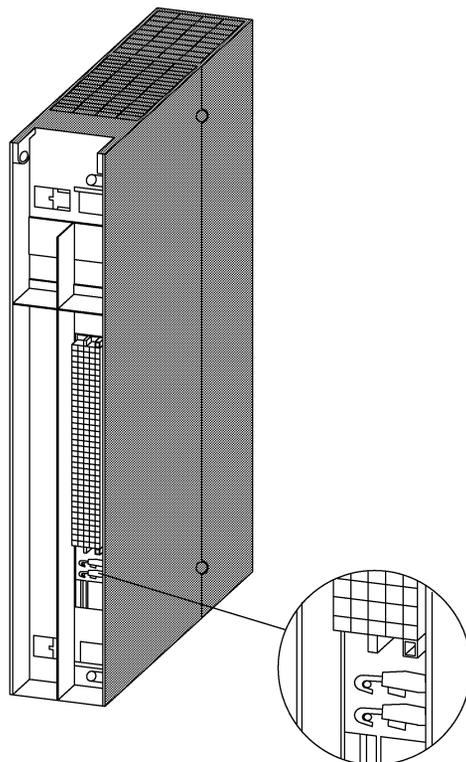


Figure 7-1 Emplacement des straps sur le boîtier d'adaptation

- 2) Placez le commutateur de mode de la CPU en position STOP.
- 3) Placez l'interrupteur stand-by du module d'alimentation en position  (tensions de sortie : 0 V).
- 4) Pour le montage de modules sur un châssis, respectez les instructions du manuel d'installation « Systèmes d'automatisation S7-400/M7-400 ».

Réglage de l'adresse

Procédez au réglage de l'adresse sur la carte S5.

1.3 Montage de cartes S5 dans le boîtier d'adaptation

Procédure

Pour monter une carte S5 dans le boîtier d'adaptation, suivez l'ordre ci-après.

- 1) Sur la carte, sélectionnez une ligne d'alarme et, ainsi, la CPU cible pour les alarmes (uniquement pour des cartes interruptives).

Ligne d'alarme...	... CPU cible correspondante
/INT A	CPU 1
/INT B	CPU 2
/INT C	CPU 3
/INT D	CPU 4

- 2) Retirez la plaquette de verrouillage sur le boîtier d'adaptation.
- 3) Enfichez la carte dans les glissières du boîtier d'adaptation et poussez-la vers l'arrière. Les connecteurs arrière s'engagent dans les connecteurs femelles du boîtier d'adaptation.
- 4) Revissez la plaquette de verrouillage.
- 5) Pour les cartes S5 munies d'une vis de verrouillage, serrez cette vis et placez la fente à la verticale.

La figure 7-2 montre comment enficher une carte S5 dans le boîtier d'adaptation.

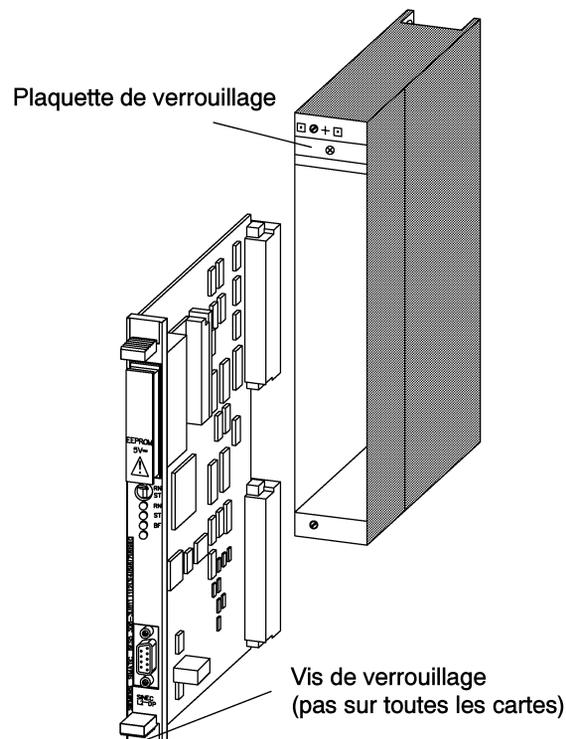


Figure 7-2 Enfichage de la carte S5 dans le boîtier d'adaptation

1.4 Traitement des alarmes

Introduction

Le boîtier d'adaptation transforme les alarmes S5 en fonctions d'alarme S7 et en signaux d'alarme.

Affectation des alarmes

Toutes les alarmes de la carte S5 sont transmises en tant qu'alarmes de processus (S7). Leur affectation est la suivante :

Ligne d'alarme S5	Ligne d'alarme S7
/INT A	/I1
/INT B	/I2
/INT C	/I3
/INT D	/I4

Alarme pour OD active

Lorsque le signal OD (OUTPUT DISABLE : inhibition des sorties) est actif – par exemple, lorsque la CPU est à l'état de fonctionnement "Arrêt" (STOP) – aucune nouvelle alarme n'est déclenchée. Le traitement des alarmes en attente se poursuit. Les fonctions d'alarme spécifiques au système S7 sont réinitialisées avec le front descendant du signal OD.

La réinitialisation des fonctions d'alarme spécifiques S5 par le front descendant du signal OD dépend de la carte S5 considérée (voir les manuels correspondants). Si une alarme n'est pas réinitialisée par le front descendant d'OD dans une carte S5, une nouvelle alarme est déclenchée après ce front descendant.

Identification d'une carte déclenchant une alarme

Si une carte S5 dans le boîtier d'adaptation déclenche une alarme, l'adresse logique de cette carte est inscrite dans la zone des données locales de l'OB d'alarme.

Acquittement de l'alarme

Vous pouvez acquitter les alarmes comme vous le faisiez jusqu'à présent avec le système S5 (voir manuel ou information produit). La CPU exécute automatiquement les nouvelles fonctions d'alarme spécifiques au système S7.

1.5 Caractéristiques techniques

Dimensions et poids	
Dimensions l x h x p (mm)	50×290×210
Poids	env. 300 g
Tensions, courants	
Tension système ¹	5 V c.c.
• Tension nominale	5,1 V c.c.
• Plage	4,75 à 5,25 V c.c.
Tension auxiliaire ¹	
• Tension nominale	24 V c.c.
• Plage	18 à 32 V c.c.
Tension de pile ¹	
• Tension nominale	3,4 V c.c.
• Plage	2,75 à 4,4 V c.c.
Courant maximal admissible	
Les courants max. suivants peuvent être prélevés dans le boîtier d'adaptation :	
• sur la tension système	
• sur la tension auxiliaire	
• sur la tension de pile	
	3 A
	0,5 A
	0,5 mA

¹ dérivée de la tension d'alimentation du S7-400.

Plage d'adresses S5

Lorsqu'elles sont implantées dans le S7-400, les cartes S5 sont adressables dans les plages d'adresses suivantes :

- zone de périphérie (zone P),
- zone de périphérie étendue (Q, IM3, IM4),
- zone de pages.

Zone de périphérie

En cas d'utilisation dans le boîtier d'adaptation, un signal PESP n'est généré pour les cartes S5 que dans la zone P. Ce signal est ensuite transmis à la carte. Aucun signal PESP n'est généré pour les zones Q, IM3 et IM4.

En cas de raccordement via IM 463-2, le signal PESP est généré par le module IM 314 dans le châssis d'extension S5 (pour la zone sélectionnée P, Q, IM3 ou IM4).

Cela correspond à la zone de périphérie de 256 octets de long telle qu'elle est définie dans SIMATIC S5. L'adresse S5 de la carte dans ces zones se règle sur la carte avec des cavaliers ou des commutateurs. Le réglage adéquat figure dans le manuel de la carte.

Pour les cartes qui occupent des adresses d'entrées et de sorties, il faut faire les réglages sous STEP 7 pour chaque zone.

Zone d'adressage par page

Pour utiliser une carte S5 avec adressage par page, vous avez besoin des blocs fonctionnels standard remaniés (fonctions S7). Ceux-ci appellent des fonctions système spécifiques qui reproduisent les commandes sur pages S5. Les blocs fonctionnels standard s'intègrent dans votre programme utilisateur.

L'adressage par page exige également l'attribution d'une adresse logique. Cette adresse logique est entrée dans les données locales de l'OB d'alarme en tant qu'information de déclenchement.

Vous devez entrer sous STEP 7 une adresse S7 et une adresse S5 de longueur 0 dans la zone d'entrée. Pour cette carte, il ne faut en aucun cas attribuer d'adresse dans la zone de sortie.

Nota

Lorsque vous intégrez des cartes S5 à votre S7-400, vous devez impérativement respecter ce qui suit pour régler les adresses des cartes :

- aucune adresse S7 ne doit avoir deux occurrences,
- aucune adresse S5 ne doit avoir deux occurrences dans une même zone (P, Q, IM3, IM4),
- même si une carte S5 possède une plage d'adresses de longueur 0, son adresse ne doit jamais se trouver dans la plage d'adresses d'une autre carte S5.

Exemple d'adressage dans la zone des pages

L'échange de données entre la CPU et une carte IP s'effectue via l'interface de bus S5 et une RAM à double accès possédant une capacité mémoire de 2 Ko divisée en deux "pages".

Les pages se trouvent en général dans une plage d'adresses réglée en usine. Il vous suffit de régler le numéro correspondant à la première page de la carte.

Les deux pages d'une carte portent par principe deux numéros qui se suivent. L'IP reconnaît alors automatiquement l'adresse de la deuxième page.

A la livraison depuis l'usine, le réglage de l'espace d'adresses pour l'adressage par page est le même sur chaque carte.

Lors de la configuration du matériel sous STEP 7, il faut entrer les paramètres suivants dans la zone d'entrée :

- Adresse S7 : adresse logique
- Adresse S5 : 0 (plage de valeurs : 0 à 255, ne doit pas se présenter deux fois dans la plage réglée).
- Longueur : 0
- MI partielle : 0
- Zone : P (valeurs possibles : P, Q, IM3, IM4)

Exemple d'adressage dans la zone P

Une carte IP XXX a besoin de 32 adresses pour le transfert des paramètres requis. Le réglage porte seulement sur l'adresse initiale de la carte. Les 31 adresses suivantes sont ensuite affectées par le décodage interne, et ne sont donc plus disponibles pour d'autres cartes. Les adresses peuvent être réglées par pas de 32.

Les adresses d'entrée et de sortie (S5 et S7) de la carte doivent être identiques. Cette condition doit être respectée impérativement pour obtenir un fonctionnement correct des blocs fonctionnels standard.

Lors de la configuration du matériel sous STEP 7, il faut entrer les paramètres suivants dans la zone d'entrée et de sortie :

- Adresse S7 : réglage d'une adresse logique ≥ 512 (qui vous permettra d'accéder à la carte dans le programme utilisateur)
- Adresse S5 : comme sur la carte
- Longueur : 32 octets
- MI partielle : 0
- Zone : selon la zone réglée sur la carte ou sur l'IM 314 (P, Q, IM3 ou IM4)

L'adresse de la carte IP 244 ne doit pas se trouver dans la mémoire image. Pour cela, deux possibilités s'offrent à vous :

- régler une adresse S7 ≥ 512 ,
- régler une valeur de MI partielle ≥ 0 .

3 FC 162 PER_TREG (régulation de température)

Le présent chapitre décrit la fonction FC 162 (PER_TREG), énumère ses caractéristiques techniques et décrit l'affectation des blocs de données qui lui sont nécessaires. En outre, l'utilisation de cette fonction est expliquée à l'appui d'un exemple de programmation.

3.1 Aperçu

Introduction

Ce chapitre fournit la description du bloc standard de la carte de régulation de température IP 244 pour SIMATIC S7-400.

Ladite carte de régulation de température s'intègre dans l'automate programmable SIMATIC S7-400 à l'aide d'un boîtier d'adaptation. Elle peut également s'utiliser dans un châssis d'extension S5 à l'aide de coupleurs IM 463-2 et IM 314.

A cet effet, il existe un nouveau bloc standard exécutable dans les CPU de l'automate S7-400.

Forme du logiciel à la livraison

La fonction standard est livrée sur disquette sous forme d'un programme SETUP, exécutable sous Windows 95 à condition que le logiciel STEP 7 soit correctement installé sur votre PG ou sur votre PC.

L'exécution du SETUP s'accompagne de l'installation d'un exemple de programmation et d'une bibliothèque qui contient exclusivement la fonction standard pour la carte IP 244.

Une aide en ligne est fournie avec la fonction standard.

3.2 Fonction de régulation de température

Fonction FC 162 (PER_TREG)

Introduction

L'appel, la signification et l'affectation des paramètres de la fonction FC 162 sont décrits ci-après.

Appel de la fonction

Représentation CONT	Représentation LIST
<p>FC 162</p> <p>The diagram shows a rectangular block labeled 'FC 162'. On the left side, there are five input lines labeled EN, BGAD, DBNR, BEF, and T_NR. On the right side, there are seven output lines labeled ENO, NEUA, PAFE, AFEH, BFEH, SFEH, KANR, and FMLD.</p>	<pre>CALL FC 162 (BGAD := , DBNR := , BEF := , T_NR := , NEUA := , PAFE := , AFEH := , BFEH := , SFEH := , KANR := , FMLD := , ANST :=);</pre>

Explication des paramètres

Le tableau suivant présente les paramètres nécessaires à la fonction FC 162.

Nom	Entrée (I) Sortie (O)	Type de données	Signification
BGAD	INPUT	INT	Adresse de la carte
DBNR	INPUT	INT	Numéro de bloc de données
BEF	INPUT	WORD	Commande à exécuter
T_NR	INPUT	BYTE	Numéro de télégramme
NEUA	OUTPUT	BOOL	Demande de réinitialisation de la carte
PAFE	OUTPUT	BOOL	Erreur de paramétrage
AFEH	OUTPUT	BOOL	Erreur d'échantillonnage
BFEH	OUTPUT	BOOL	Erreur sur carte
SFEH	OUTPUT	BOOL	Signalisation groupée d'erreurs
KANR	OUTPUT	BYTE	Numéro de la voie défectueuse
FMLD	OUTPUT	WORD	Octets d'erreur de la voie
ANST	IN_OUT	BOOL	Déclenchement

Affectation des paramètres

- DBNR: INT = x
x dépend de la CPU utilisée (0 n'est pas autorisé).
- BEF: WORD = B#(i,j)
Reportez-vous au tableau suivant pour l'affectation du paramètre *BEF*.

Commande	Signification	Numéros de télégrammes possibles
B#(0,1)	KS : Démarrage à froid (lors du démarrage uniquement)	–
B#(0,2)	PA : Paramétrage au démarrage	–
B#(0,4)	S1 : Passage à la consigne 1	–
B#(0,5)	S2 : Passage à la consigne 2	–
B#(0,6)	T1 : Pas d'inhibition du régulateur en cas de dépassement haut ou bas des tolérances	–
B#(0,7)	T2 : Inhibition du régulateur en cas de dépassement haut ou bas des tolérances	–
B#(0,8)	G1 : Pas de délivrance d'une grandeur de réglage moyennée	–
B#(0,9)	G2 : Délivrance d'une grandeur de réglage moyennée	–
B#(1,1)	AS : Modification de consignes	0 à 15
B#(1,2)	AE : Modification de paramètres	0 à 15
B#(2,1)	LE : Lecture des données spécifiques du régulateur	0 à 12
B#(2,2)	AB : Passage au mode automatique	0 à 12
B#(2,3)	HB : Passage au mode manuel	0 à 12
B#(3,1)	IW : Lecture des valeurs de mesure	17 à 21
B#(4,1)	SE : Démarrage/arrêt de l'auto-optimisation	0 à 12

- ANST: BOOL:
La mise à « 1 » du paramètre *ANST* déclenche l'exécution de la commande. Le paramètre est remis à « 0 » par la fonction FC 162 lorsque l'instruction a été exécutée ou qu'une erreur de paramétrage est apparue.
- ANST: BOOL:
En cas de paramétrage illicite, le paramètre *PAFE* est à l'état « 1 ». L'erreur constatée peut alors être identifiée grâce à son numéro dans l'octet de données DBB 31 du bloc de données DB-A.
Exception : Si le bloc de données DB-A est illicite ou absent, seul le paramètre *PAFE* est mis à « 1 ». Alors, il n'y aura aucun message d'erreur permettant l'identification de l'erreur.

Dans le tableau ci-dessous sont listés les différents numéros d'erreur (DB-A, DBB 31) en format décimal ainsi que leurs significations respectives.

Numéro d'erreur	Signification
1	Microprogramme erroné
4	Adresse de carte ne respecte pas le pas de 32
7	DB-B inexistant, trop court, protégé en écriture ou non impliqué dans le processus
8	DB-C inexistant, trop court, protégé en écriture ou non impliqué dans le processus
9	Commande non admissible
10	N° de télégramme non admissible (T-NR)
11	N° de DB (DB-A') non autorisé
12	DB-A' inexistant, trop court, protégé en écriture ou non impliqué dans le processus
13	DB-C' inexistant, trop court, protégé en écriture ou non impliqué dans le processus
14	Commande « LE » ou « Lecture automatique après auto-optimisation » sélectionnée dans la FC 162, mais non validée sur l'IP 244 ; autrement dit, le bit 2 de l'octet de commande principal 1 est actuellement à « 0 ».
15	Accès à la carte actuellement impossible (pour les commandes PA, S1, S2, AS, AB et HB) car auto-optimisation en cours
16	Temps dépassé au démarrage à froid
17	Retard d'acquiescement IP 244
23	Numéro de bloc de données DB-B non autorisé
24	Numéro de bloc de données DB-C non autorisé
25	Numéro de bloc de données DB-C' non autorisé

Pour l'affectation des autres paramètres, reportez-vous au registre 5 du présent manuel ("Appel du bloc fonctionnel", page 5-8).

L'affectation de paramètres à des variables locales n'est pas admissible.

Divergences par rapport à SIMATIC S5

Voici les divergences qui existent par rapport à SIMATIC S5.

- **Adressage direct et indirect**

La distinction faite jusqu'à présent entre adressage direct et adressage indirect n'est plus nécessaire dans SIMATIC S7 car il est désormais possible d'indiquer dans les paramètres des valeurs constantes comme des zones d'opérandes. C'est pour cette même raison que le paramètre *ADRA* n'existe plus et qu'il n'est plus nécessaire d'indiquer la commande, le numéro de télégramme, l'adresse de la carte, le numéro de DB du DB-A ou le type d'adressage dans la zone de travail du bloc de données DB-A.

- **ANST**

En paramétrage direct comme en paramétrage indirect, le paramètre *ANST* doit être mis à « 1 » pour déclencher l'exécution d'une commande, ce qui ne fut pas le cas avec SIMATIC S5.

- **BEF**

Le paramètre *BEF* est un paramètre d'entrée. Il est effacé par la fonction FC 162 une fois que la commande en cours a été exécutée.

- **Numéro d'erreur pour le paramètre PAFE**

Lorsque la FC 162 a détecté une erreur, le paramètre *PAFE* est mis à « 1 ». S'il s'agit d'un bloc S5, l'erreur constatée pourra alors être identifiée par son numéro dans l'octet de mémentos MB 255. S'il s'agit d'un bloc S7, l'erreur pourra être identifiée par son numéro dans l'octet de données DBB 31 du bloc de données DB-A.

Exception :

Si vous avez paramétré un DB-A illicite ou inexistant, seul le paramètre *PAFE* est mis à « 1 » et l'erreur n'est pas signalée en retour.

Dans ce cas, l'octet de données DBB 31 n'est pas effacé par la fonction FC 162. Autrement dit, le numéro d'erreur n'est pas effacé du DB-A avant qu'un nouveau numéro d'erreur vienne l'écraser en se substituant à lui.

Caractéristiques techniques

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques de la fonction FC 162.

FC 162	
Numéro de bloc	162
Nom de bloc	PER_TREG
Version	1.0
Place occupée dans la zone de travail	DB-A : DBB 0 à DBB 511 DB-B : DBB 0 à DBB 407 DB-C : DBB 0 à DBB 447 DB-A' : DBB 0 à DBB 447 DB-C' : DBB 0 à DBB 447
Place occupée dans la zone des données locales	26 octets
Place occupée dans la zone des mémentos	Sans l'utilisation de mémentos
Fonctions système appelées	SFC 24 TEST_DB SFC 47 WAIT SFC 49 LGC_GADR

Temps d'exécution

Le tableau suivant précise les temps d'exécution de la FC 162, valables pour la CPU 416-1.

FC 162	
PA	premier appel 8 ms deuxième appel 4 ms
AE	premier appel 4 ms deuxième appel 4 ms
S1/S2, T1/T2, G1/G2	4 ms
AS, AB, HB, SE	4 ms
LE	4 ms
IW	4 ms
Avec lecture des erreurs	N'affecte pas le temps d'exécution
Marche à vide	4 ms

Affectation des blocs de données

Introduction

D'une manière générale, les adresses des opérandes de données sont comptées **par octets** dans SIMATIC S7. L'adresse d'un mot de données S5 (DW n) correspond donc à l'adresse DBW (2*n) du mot de données S7.

L'affectation des blocs de données est restée sensiblement identique.

Seule divergence par rapport à S5 :

Dans SIMATIC S7, l'adressage indirect peut se faire directement via les paramètres du bloc. Spécifier l'affectation dans la zone de travail du bloc de données DB-A est ainsi devenu inutile.

Affectation des blocs de données DB-A et DB-A'

Le tableau suivant montre l'affectation des blocs de données DB-A et DB-A' (les zones occupées par le bloc standard sont représentées par un fond gris).

Mot de données	Affectation	Mot de données	Affectation
DBW 0		DBW 128 à DBW 158	Télégramme 3 : Données pour régulateur 3
DBW 2			
DBW 4	–, Fonction directe		
DBW 6 à DBW 10		DBW 160 à DBW 190	Télégramme 4 : Données pour régulateur 4
DBW 12	–, Interrupteur logiciel	DBW 192 à DBW 222	Télégramme 5 : Données pour régulateur 5
DBW 14	Numéro du DB-A'		
DBW 16	Numéro du DB-C'		
DBW 18		DBW 224 à DBW 254	Télégramme 6 : Données pour régulateur 6
DBW 20			
DBW 22			
DBW 24	Numéro du DB-B	DBW 256 à DBW 286	Télégramme 7 : Données pour régulateur 7
DBW 26	Numéro du DB-C		
DBW 28			
DBW 30	–, Octet d'erreur (si PAFE est à 1)	DBW 288 à DBW 318	Télégramme 8 : Données pour régulateur 8
DBW 32	Télégramme 0 : Consigne 1		
DBW 34	Tolérance 1		
DBW 36	Consigne 2	DBW 320 à DBW 350	Télégramme 9 : Données pour régulateur 9
DBW 38	Tolérance 2		
DBW 40	Octets de commande 1 et 2		
DBW 42	Grand. de réglage manuel, val. lim.	DBW 352 à DBW 382	Télégramme 10 : Données pour régulateur 10
DBW 44	Facteur de pondération		
DBW 46	Période d'échantillonnage P_E		
DBW 48	Gain C_p	DBW 384 à DBW 414	Télégramme 11 : Données pour régulateur 11
DBW 50	Temps d'intégration T_I		
DBW 52	Temps de dérivation T_D		
DBW 54	Paramètre d'auto-optimisation	DBW 416 à DBW 446	Télégramme 12 : Données pour régulateur 12
DBW 56	Limite sup. de zone/rampe de consigne		
DBW 58	Limite inf. de zone		
DBW 60	Rapport chauff./refr., seuil d'action	DBW 448 à DBW 478	Télégramme 13 : ¹⁾ Données pour voie 13
DBW 62	Haut. min. d'échelon, n° de télégr.		
DBW 64 à DBW 94	Télégramme 1 : Données pour régulateur 1	DBW 480 à DBW 510	Télégramme 14 : ¹⁾ Données pour voie 14
DBW 96 à DBW 126	Télégramme 2 : Données pour régulateur 2		

1 Les télégrammes 13 et 14 n'existent pas dans le DB-A'.

Affectation des blocs de données DB-B et DB-B'

Le tableau suivant montre l'affectation des blocs de données DB-B et DB-B' (les zones occupées par le bloc standard sont représentées par un fond gris).

Mot de données	Affectation	Mot de données	Affectation
DBW 0 à DBW 30		DBW 224 à DBW 254	Télégramme 21 : Consignes cumulées (en cas de réglage en cascade)
DBW 32 à DBW 62	Télégramme 15 : Octet de commande principal, paramètre général	DBW 256 à DBW 284	Télégramme 22 : Valeurs de courbe 1 à 15, voie 13
DBW 64 à DBW 94	Télégramme 16 : Information d'état, messages d'erreur	DBW 286 à DBW 314	Télégramme 23 : Valeurs de courbe 16 à 30, voie 13
DBW 96 à DBW 126	Télégramme 17 : Valeurs de mesure	DBW 316 à DBW 344	Télégramme 24 : Valeurs de courbe 31 à 45, voie 13
DBW 128 à DBW 158	Télégramme 18 : Grandeurs de réglage	DBW 346 à DBW 374	Télégramme 25 : Valeurs de courbe 46 à 60, voie 13
DBW 160 à DBW 190	Télégramme 19 : Valeurs minimales	DBW 376 à DBW 406	Télégramme 46 : Mess. d'erreur régulateurs 0 à 12
DBW 192 à DBW 222	Télégramme 20 : Valeurs maximales		

Affectation des blocs de données DB-C et DB-C'

Le tableau suivant montre l'affectation des blocs de données DB-C et DB-C'.

Mot de données	Affectation	Mot de données	Affectation
DBW 0 à DBW 30	– Libre –	DBW 160 à DBW 190	Télégramme 34 : Données pour régulateur 4
DBW 32	Télégramme 30 : Normalisation des mesures	DBW 192 à DBW 222	Télégramme 35 : Données pour régulateur 5
DBW 34	Variation min. de température		
DBW 36	–		
DBW 38	Pente max. lors du chauffage	DBW 224 à DBW 254	Télégramme 36 : Données pour régulateur 6
DBW 40	Temps de retard lors du chauffage		
DBW 42	–		
DBW 44	–	DBW 256 à DBW 286	Télégramme 37 : Données pour régulateur 7
DBW 46	Période d'échantillonnage pour le refroidissement		
DBW 48	Gain pour le refroidissement		
DBW 50	Temps d'intégration pour le refroid.	DBW 288 à DBW 318	Télégramme 38 : Données pour régulateur 8
DBW 52	Temps de dérivation pour le refroid.		
DBW 54	Valeur de la pente pour le refroid.		
DBW 56	Valeur de retard pour le refroid.	DBW 320 à DBW 350	Télégramme 39 : Données pour régulateur 9
DBW 58	–		
DBW 60	–		
DBW 62	Numéro de télégramme	DBW 352 à DBW 382	Télégramme 40 : Données pour régulateur 10
DBW 64 à DBW 94	Télégramme 31 : Données pour régulateur 1		
DBW 96 à DBW 126	Télégramme 32 : Données pour régulateur 2	DBW 384 à DBW 414	Télégramme 41 : Données pour régulateur 11
DBW 128 à DBW 158	Télégramme 33 : Données pour régulateur 3	DBW 416 à DBW 446	Télégramme 42 : Données pour régulateur 12

3.3 Exemple de programmation

Indications générales

L'exemple décrit ci-après donne un exemple de paramétrage de la carte.

Modes de fonctionnement

L'exemple de paramétrage indirect couvre tous les modes de fonctionnement possibles, c'est-à-dire l'ensemble des commandes disponibles, alors que l'exemple de paramétrage direct se limite aux modes suivants.

Commande		Numéro de télégramme
B#(0,2)	Paramétrage	–
B#(3,1)	Lecture des valeurs de mesure	17
B#(2,1)	Lecture des paramètres des régulateurs	0
B#(1,2)	Modification des paramètres des régulateurs	0
B#(1,1)	Modification des consignes	0
B#(2,2)	Passage au mode automatique	0
B#(2,3)	Passage au mode manuel	0
B#(0,4)	Passage à la consigne 1	0
B#(0,5)	Passage à la consigne 2	0

Blocs de données

Tous les blocs nécessaires à la réception des données sont présents et installés. L'exemple utilise les blocs de données suivants.

DB-A	DB 162
DB-B	DB 163
DB-C	DB 164
DB-A'	DB 172
DB-C'	DB 173

Le bloc fonctionnel FB 162 dans le programme de test travaille en paramétrage direct. Le FB 63 en paramétrage indirect, avec introduction dans les paramètres d'entrée de la FC 162 de mots de mémentos ou d'octets de mémentos.

Lors d'un démarrage, la carte de régulation de température IP 244 est à nouveau paramétrée avec la commande B#(0,1) (= démarrage à froid). Un « redémarrage » n'est pas admissible ; il interromprait le fonctionnement de la CPU (Arrêt).

Configuration matérielle requise

Par la suite, nous supposerons la configuration matérielle schématisée ci-dessous. Néanmoins, toute autre configuration, si elle est équivalente, serait utilisable pour réaliser notre exemple de programmation.

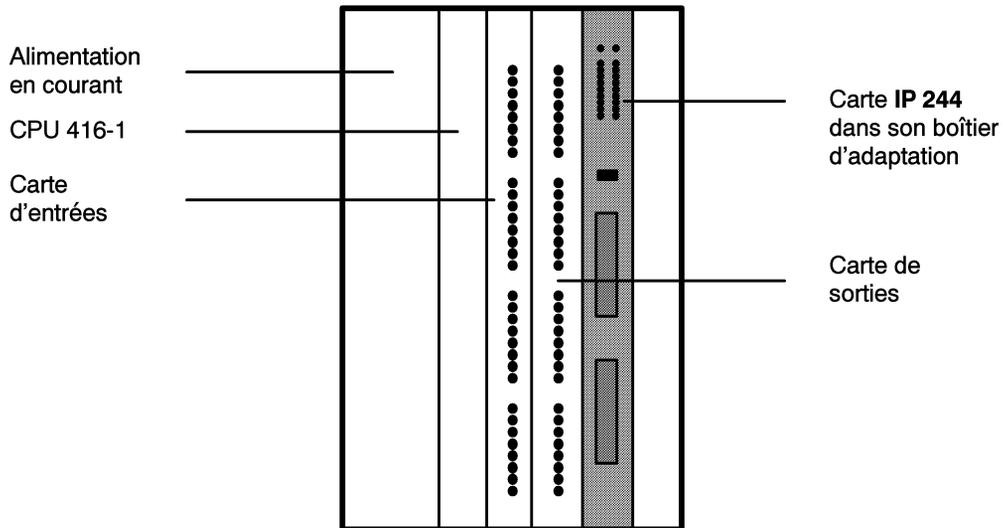


Figure 7-3 Configuration matérielle pour l'exemple de programmation

Réglages sur la carte

L'adresse de la carte est réglée sur "0" dans la zone P.

Commutateur de réglage d'adresse A76 (● = enfoncé) :

8	7	6	5	4	3	2	1	
				●	●	●	●	off
								on

Commutateur de réglage d'adresse A77 (● = enfoncé) :

8	7	6	5	4	3	2	1	
				●	●	●	●	off
●	●		●					on

Réglage des adresses pour la CPU 416

Vous devez régler les adresses des cartes d'entrées et de sorties ainsi que l'adresse du boîtier d'adaptation via STEP 7 (configuration matérielle). Dans l'exemple présent, vous sélectionnez les valeurs suivantes.

Cartes d'entrées / de sorties

- **Adresse S7 :** 4
- **Longueur :** 4 octets

Boîtier d'adaptation

- **Adresse S7 :** 512
- **Adresse S5 :** 0 (zone de périphérie P)
- **Longueur :** 32 octets

Affectation des signaux pour le programme de test

Le programme a été conçu de manière à être facilement adaptable à différentes adresses d'entrée et de sortie. Il n'utilise que des mémentos, auxquels les blocs d'organisation OB 1 et OB 100 affectent les entrées et sorties nécessaires. Dans le cas de notre exemple, il s'agit des octets d'entrée 4 à 7 et des octets de sortie 4 à 7.

Entrées TOR

Les tableaux suivants montrent l'affectation des signaux des entrées TOR.

Signal	Désignation	Signification
E 4.0	PA	Paramétrage
E 4.1	IW	Lecture des valeurs de mesure
E 4.2	LE	Lecture des paramètres d'un régulateur
E 4.3	AE	Modification des paramètres d'un régulateur
E 4.4	AS	Modification des consignes d'un régulateur
E 4.5	AB	Passage au mode automatique
E 4.6	HB	Passage au mode manuel
E 4.7	S1	Passage à la consigne 1

Signal	Désignation	Signification
E 5.0	S2	Passage à la consigne 2
E 5.1	T1	Pas d'inhibition du régulateur en cas de dépassement des deuxièmes tolérances 1
E 5.2	T2	Inhibition du régulateur si dépassement des deuxièmes tolérances 1
E 5.3	G1	Pas de délivrance de grandeur de réglage moyennée
E 5.4	G2	Délivrance de grandeur de réglage moyennée 1
E 5.5		Lire valeurs de courbe voie 13 (fonction directe) 1
E 5.6		Lire valeur de mesure voie 13 (fonction directe) 1
E 5.7		Fin de cycle machine (fonction directe) 1

- 1 Dans le programme de test, ces fonctions peuvent être sélectionnées en mode de paramétrage indirect exclusivement.

Signal	Désignation	Signification
E 6.0	T_NR	Numéro de régulateur (nombre binaire) (E 6.0 \rightarrow 2 ⁰ , E 6.4 \rightarrow 2 ⁴)
E 6.1		
E 6.2		
E 6.3		
E 6.4		
E 6.5		Libre
E 6.6		Libre
E 6.7		Libre

Signal	Désignation	Signification
E 7.0		Mode de paramétrage (0 = paramétrage indirect ; 1 = paramétrage direct)
E 7.1		Libre
E 7.2		Libre
E 7.3		Libre
E 7.4		Libre
E 7.5	SE	Démarrage / arrêt de l'auto-optimisation 1
E 7.6		Libre
E 7.7		Effacer numéro d'erreur (PAFE)

1 Dans le programme de test, ces fonctions ne peuvent être sélectionnées qu'en mode de paramétrage indirect.

Sorties TOR

Les tableaux suivants montrent l'affectation des signaux des sorties TOR.

Signal	Désignation	Signification
A 4.0	NEUA	Demande de nouveaux paramètres
A 4.1	AFEH	Erreur de période d'échantillonnage sur carte
A 4.2	BFEH	Erreur sur carte (chien de garde)
A 4.3	SFEH	Signalisation groupée d'erreurs
A 4.4	KANR	Numéro de la voie défectueuse (A 4.4 \rightarrow 2 ⁰ , A 4.7 \rightarrow 2 ³)
A 4.5		
A 4.6		
A 4.7		

Signal	Désignation	Signification
AW 5	FMLD	Message d'erreur de la voie indiquée dans KANR

Signal	Désignation	Signification
A 7.0	PAFE	Erreur de paramétrage
A 7.1	Libre	
A 7.2	Libre	
A 7.3		Numéro d'erreur de paramétrage (<—> DB-A, DB X 31.0 à 31.4) indiqué sous forme de chiffre binaire (A 7.3 —> 2 ⁰ , A 7.7 —> 2 ⁴)
A 7.4		
A 7.5		
A 7.6		
A 7.7		

Affectation de la zone des mémentos

Le tableau suivant montre l'affectation de la zone des mémentos.

Mémento	Affectation
M 0.0	"RLG 0"
M 0.1	"RLG 1"
MB 4	Correspond à EB 4
MB 5	Correspond à EB 5
MB 6	Correspond à EB 6
MB 7	Correspond à EB 7
MB 8	Correspond à AB 4
MB 9	Correspond à AB 5
MB 10	Correspond à AB 6
MB 11	Correspond à AB 7
M 15.0	Mémento de front pour erreur de paramétrage
M 15.1	Mémento d'impulsion pour erreur de paramétrage
MW 20	Ancienne valeur de EW 4
MW 22	Mémento d'impulsion pour EW 4 (réponse aux fronts)
MB 24	Numéro de voie
M 25.0	Ancienne valeur de E 7.5
M 26.0	Mémento d'impulsion pour E 7.5 (réponse aux fronts)
MW 40	BGAD en cas de paramétrage indirect de la FC 162
MW 42	DBNR en cas de paramétrage indirect de la FC 162
MW 44	BEF en cas de paramétrage indirect de la FC 162
MW 46	T_NR en cas de paramétrage indirect de la FC 162
M 48.0	Mémento de déclenchement en cas de paramétrage indirect de la FC 162

Blocs et fonctions utilisés

Dans le tableau suivant, vous trouverez les noms et les finalités des différentes fonctions (FC) et des différents blocs d'organisation (OB) utilisés.

Bloc / Fonction	Affectation
OB 1	Traitement de programme cyclique
OB 35	Traitement des alarmes d'horloge
OB 40	Traitement des alarmes de processus
OB 100	Démarrage
FC 62	Paramétrage direct de la FC 162
FC 63	Paramétrage indirect de la FC 162
FC 162	Sert de fonction standard pour la carte de régulation de température IP 244

Utilisation du programme de test

Etapes de la procédure

Lors de l'utilisation du programme de test, procédez comme indiqué ci-après.

- 1) Après effacement général de la CPU, l'ensemble du fichier pour le programme de test peut être chargé dans la CPU.
- 2) Les valeurs désirées pour les grandeurs et les paramètres doivent ensuite être introduites dans les télégrammes 0 à 14 dans le DB 162, le télégramme 15 dans le DB 163 et les télégrammes 30 à 42 dans le DB 164. Pour les voies de régulateurs non utilisées, indiquez la valeur 0 dans DBW n + 0 pour la consigne. Sélectionnez ensuite le type de régulateur voulu (régulateur à 2 ou à 3 échelons) dans l'octet de commande 1 (DBB n + 8).
- 3) Une fois que les valeurs nécessaires ont été chargées dans tous les télégrammes précités, vous pouvez procéder au démarrage. L'allumage du voyant de marche « R » en face avant gauche de la carte IP 244 signale que la carte a bien été paramétrée.
- 4) Les différentes fonctions peuvent désormais être commandées par l'intermédiaire des entrées E 4.0 à E 5.7.
- 5) Sélectionnez le mode de paramétrage voulu à l'entrée E 7.0. En cas d'apparition d'une erreur de paramétrage durant l'exécution du programme de test, le numéro du défaut reste appliqué à la sortie, même après suppression de défaut, jusqu'à ce qu'il soit effacé par l'intermédiaire de l'entrée E7.7.

Dans le programme de test, le paramétrage indirect est utilisé dans les OB de démarrage. En fonctionnement cyclique, le mode de paramétrage peut être défini par le biais de l'entrée E 7.0.

Si lors de l'exécution du FB 162, il apparaît une erreur de paramétrage dont le numéro est compris entre 1 et 8 ou entre 23 et 26, procédez à un démarrage à froid après suppression de l'erreur.

Structogrammes des blocs d'organisation

- **Traitement de programme cyclique (OB 1)**

Transférer entrées dans la zone de mémentos ED 4 → MD 4	
Mémento 7.7 = "1" ?	
Oui	Non
Effacer le numéro d'erreur de paramétrage (A 11.3 à A 11.7)	/
Mémento 7.0 = « 1 » ?	
Oui	Non
Paramétrage direct → FC 62	Paramétrage indirect → FC 63
Octets de mémentos 8 à 11 → Copier les octets de sortie 4 à 7	
Front montant au bit PAFE ?	
Oui	Non
Actualiser mémentos M11.3 à M11.7	/
Fin du bloc	

- **OB d'alarme (OB 35, OB 40)**

OB d'alarmes de processus et OB d'alarmes d'horloge
– Libre pour programme utilisateur –
FIN

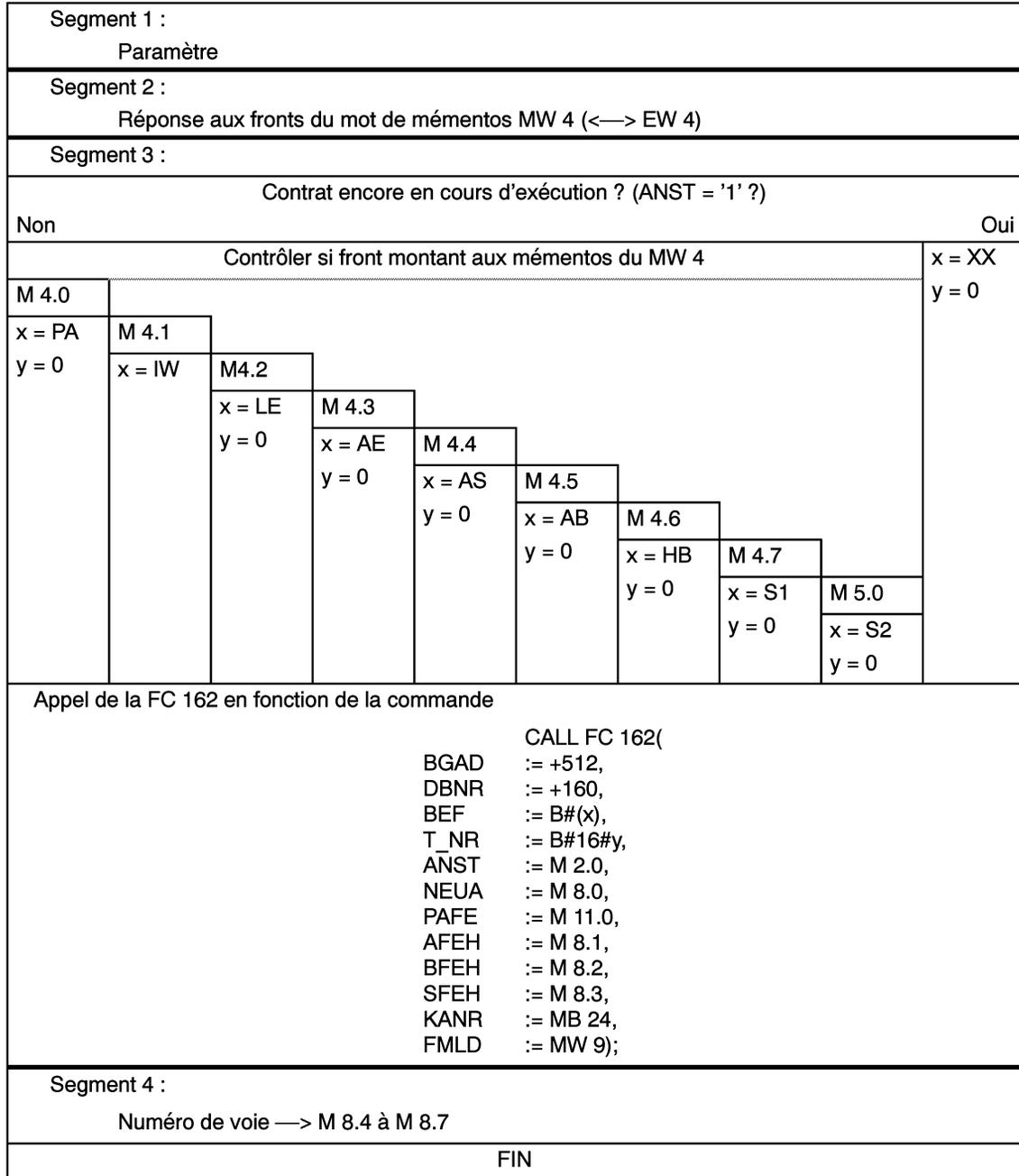
- **OB de démarrage (OB 100)**

M 0.0 = VE '0'
M 0.1 = VE '1'
Appel de la FC 162 avec la commande KS
– Libre pour programme utilisateur (en cas de démarrage) –
FIN

Structogrammes des fonctions FC 62 et FC 63

• **Structogramme FC 62**

Le structogramme FC 62 illustre l'utilisation de la fonction FC 162 avec paramétrage direct.



- **Structogramme FC 63**

Le structogramme FC 63 illustre l'utilisation de la fonction FC 162 avec paramétrage indirect.

Segment 1 :	
Paramètre Appel du bloc de données paramétré	
Segment 2 :	
Réponse aux fronts du mot de mémentos MW 4 (<—> EW 4) Réponse aux fronts du memento M 7.5 (<—> E 7.5)	
Segment 3 :	
Contrat encore en cours d'exécution ? (ANST = '1'?)	
Non	Oui
Contrôler si front montant aux mémentos de MW 4 et M 7.5 Formuler le contrat (voir ci-après)	/
Segment 4 :	
Appel de la FC 162	
	CALL FC 162(BGAD := MW 40, DBNR := MW 42, BEF := MW 44, T_NR := MB 46, ANST := M 2.0, NEUA := M 8.0, PAFE := M 11.0, AFEH := M 8.1, BFEH := M 8.2, SFEH := M 8.3, KANR := MB 24, FMLD := MW 9);
Segment 5 :	
Numéro de voie —> M 8.4 à M 8.7	
Segment 6 :	
FIN	

Segment 3 :										
Contrôler si front montant aux mémentos de MW 4 et M 7.5										
M4.0										
x = PA	M4.1									
	x = IW	M4.2								
		x = LE	M4.3							
	x = AE		M4.4							
		x = AS	M4.5							
	x = AB		M4.6							
		x = HB	M4.7							
	x = S1		M5.0							
		x = S2	M5.1							
	x = T1		M5.2							
		x = T2	M5.3							
	x = G1		M5.4							
		x = G2	M7.5							
	x = SE									
Front montant au memento M 5.5 ?										
Oui									Non	
Mettre à 1 le bit "Lire valeurs de courbe voie 13" : DBX 5.0										
									/	
Front montant au memento M 5.6 ?										
Oui									Non	
Mettre à 1 le bit "Lire valeur de mesure voie 14" : DBX 5.2										
									/	
Front montant au memento M 5.7 ?										
Oui									Non	
Mettre à 1 le bit "fin de cycle machine" : DBX 5.7										
									/	
Introduire le numéro de télégramme dans l'octet de mémentos MB 46										

SIEMENS

SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244
avec bloc fonctionnel FB 162
6ES5244-3AA22 et -3AB31

Liste de contrôle pour la mise en service

C79000-B8577-C863-02

--

Liste de contrôle pour la mise en service

Lors de la mise en service de la carte de régulation de température, il convient de tenir compte des indications suivantes concernant le matériel et le logiciel.

Tous les points doivent être contrôlés pas à pas, en suivant l'ordre indiqué. En cas d'apparition de défauts ou de perturbations, cette liste de contrôle contribue aussi à éviter les erreurs de la part de l'utilisateur.

a) Matériel

- Lire en détail la notice de mise en œuvre.
- Définir l'automate et l'emplacement d'embrochage de l'IP 244 dans l'automate.
- Définir l'adresse de la carte dans l'environnement système.
- Régler l'adresse de la carte et les cavaliers pour PESP (voir notice de mise en œuvre, commutateurs multiples A 76 et A 77).
- Choisir le temps de conversion et la période d'intégration, puis enficher les cavaliers en conséquence (voir notice de mise en œuvre, paragraphe 3.4).
- Raccorder l'entrée et les sorties TOR au connecteur femelle X4. Respecter le brochage des connecteurs subminiature D (utiliser le câble de liaison prééquipé 6ES5 721-4xxx0).
- Raccorder les signaux analogiques au connecteur mâle X3. Utilisez exclusivement des connecteurs blindés (utiliser le câble de liaison prééquipé 6ES5 721-5xxx0).
- Court-circuiter les entrées analogiques inutilisées et les raccorder au potentiel de référence.
- Des l'entrée des câbles dans l'armoire, appliquer les blindages au potentiel de référence de l'armoire.
- Les capteurs à potentiel flottant (thermocouples isolés) doivent être reliés d'un côté au potentiel référence (tension de mode commun entre entrée analogique et potentiel de référence : $1 V_{\text{crete maximum}}$).
- En mode Pt 100, raccorder la sonde Pt 100 en montage 4 fils (câble blindé).
- En mode Pt 100, modifier le réglage des cavaliers comme décrit dans les registres 2 et 3.
- Raccorder la sonde Pt 100 au connecteur mâle X3 (pour le schéma de raccordement, voir la notice de mise en œuvre, paragraphe 2.2.1).
- Amener la sonde Pt 100 en contact thermique avec les bornes de raccordement des thermocouples. Tenir compte de la circulation de l'air dans l'armoire. La sonde Pt 100 ne doit pas être située dans le courant d'air brassé par les ventilateurs.
- Raccorder L+ au connecteur X5.
- Enficher la carte et mettre l'automate en marche.



Attention

L'emplacement d'embrochage de la carte de régulation de température IP 244 doit être sauvegardé.

En cas de montage à des emplacements non sauvegardés, la carte risque de prendre des états indéfinis.

Les emplacements de montage admissibles sont indiqués dans les tableaux suivants.

Automate S5-115U et châssis d'extension

CR700-OLA	PS	CPU	0	1	2	3	IM							
CR700-OLB	PS	CPU	0	0	1	2	3	3	IM					
CR700-1	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM				
CR700-2	PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM				
CR700-3	PS	CPU	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	6	IM
ER701-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	IM				
ER701-2	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM				
ER701-3	PS	0	1	2	3	4	5	6	7	IM				



Utilisation possible

Automates S5-135U, S5-155U et châssis d'extension

Emplacement	3	11	19	27	35	43	51	59	67	75	83	91	99	107	115	123	131	139	147	155	163	
ZG 135U			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
ZG 155U			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
EG 183U																						
EG 184U																						
EG 185U		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
EG 186U			■		■		■		■		■		■		■							
EG 187U																						



Utilisation possible



L'utilisation n'est possible qu'après modification de certains cavaliers sur la carte bus

b) Logiciel

- Raccorder la console de programmation au processeur de l'automate programmable.
- Charger le bloc fonctionnel « commande de régulateur de température » (FB 162) de la disquette dans l'automate.
- Installer les blocs de données pour FB 162 et réserver la place correspondante.
- Introduire les paramètres prédéterminés (voir notice de programmation IP 244) dans le bloc de données (voir notice de programmation FB 162).

Lors du choix des paramètres, tenir compte des points suivants :

- Choix des types de capteurs
 - Choix entre régulateurs à 2 échelons ou à 3 échelons
 - Régulateurs avec ou sans auto-optimisation
 - Régulation en cascade ou en mode normal
- Archiver sur disquette les blocs de données et les transférer dans l'automate.
 - Programmer l'appel du FB 162 dans le programme utilisateur. Le bloc fonctionnel FB 162 (« commande de régulateurs de température ») ne peut être appelé qu'une seule fois par carte de régulation de température dans le programme utilisateur (OB 1).
 - Par l'intermédiaire du programme STEP 5, mettre à disposition du FB 162 les grandeurs d'entrée et de sortie correspondantes et les traiter. A ce stade, il est possible de charger le programme de test (registre 6 du présent manuel IP 244) dans la CPU en vue de l'exploitation de la carte de régulation de température. Le programme de test et les blocs de données peuvent ensuite être modifiés en fonction de l'application.
 - Faire en sorte que le FB 162 transmette les paramètres à la carte de régulation de température. La fonction « démarrage à froid » ne doit être exécutée que dans les blocs d'organisation OB 20, OB 21 et OB 22 (voir notice de programmation pour FB 162).
 - La fonction « Paramétrage » dans le cycle doit être exécutée à l'aide de la commande « PA ».
 - Contrôler l'affichage des mesures. En cas de divergence par rapport à d'autres appareils de mesure :
 - vérifier si le bon type de capteur a été paramétré,
 - vérifier si la liaison M_{ext} des thermocouples est correcte.



Attention

Si le type de capteur paramétré ne correspond pas au type de capteur effectivement raccordé, l'installation risque de prendre des états dangereux.

Exemple : thermocouple paramétré : Fe Konstantan ;
thermocouple raccordé : Pt 10 % Rh-Pt

→ La mesure est toujours considérée comme trop faible et le régulateur chauffe à des valeurs de température inadmissibles.

- Contrôler le fonctionnement des régulateurs. Observer la commutation des sorties.
- Transférer les modifications de consigne avec la commande « AS » ; il est ensuite possible d'activer la consigne réduite.

- Démarrer l'auto-optimisation ou optimiser et corriger les paramètres (voir notices de programmation IP 244 et FB 162).
Si l'auto-optimisation ne détermine aucun paramètre, contrôler les exigences minimales relatives au système réglé et la hauteur de l'échelon de consigne.
- Archiver les corrections.
- Exploitation.

c) Contrôle de la sauvegarde du circuit RAM

(Uniquement à des fins de maintenance ; les opérations décrites ne sont pas nécessaires en fonctionnement normal.)

« Code test » pour la lecture de l'identificateur de sauvegarde et de la configuration de test CMOS (valable à partir de la version 21 de la carte)

DB-A: DW 245 KY = X,25
DW 246 KH = 1FF0

Transférer les chiffres du code par l'intermédiaire des instructions « KS », « PA », « AE (régulateur 14) » ou « AS (régulateur 14) ». Il faut qu'au moins un régulateur avec une période d'échantillonnage supérieure à la période d'échantillonnage minimale possible soit traité sur la carte de régulation IP 244.

Résultat :

Le résultat est introduit avec l'instruction « IW (télégramme 21) » dans le bloc données DB-B :

DB-B:	DW 112	KH :	Identificateur de sauvegarde
	DW 113	KH :	Copie de la 1 ^{ère} configuration de test
	DW 114	KH :	Copie de la 2 ^{ème} configuration de test
	DW 115	KH :	Copie de la 3 ^{ème} configuration de test
	DW 116	KH :	Copie de la 4 ^{ème} configuration de test

Explications :

Lorsque S5 demande un démarrage à froid, l'identificateur de sauvegarde est 2222. Le système vérifie toutes les 50 à 80 ms si la configuration de test CMOS est encore valable. Si tel n'est pas le cas, l'identificateur est mis à CCCC.

Dans l'affirmative, l'identificateur n'est actualisé qu'après la mise sous tension. Il peut brièvement présenter la valeur 0000. En l'absence de défaut, il vaut 1111. En présence d'un défaut des configurations de test après la mise sous tension, l'identificateur présente la valeur 5555. Si l'interrogation de U_{batt} est erronée après mise sous tension, il est égal à AAAA. Les DW 113 à 116 du DB-B contiennent les copies des quatre configurations de test à l'instant de la mise sous tension.

SIEMENS

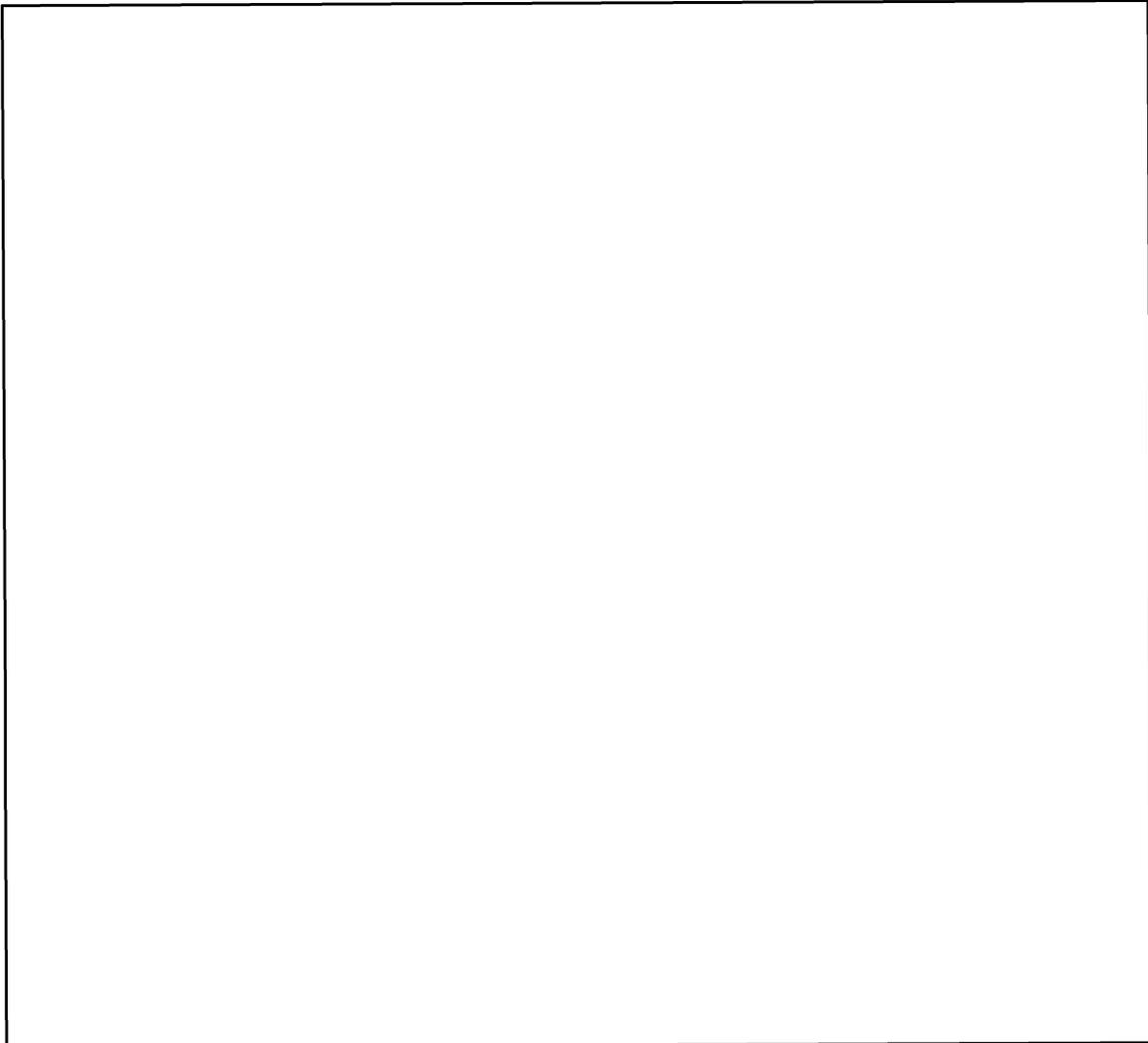
SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244

6ES5244-3AA22 et -3AB31

Glossaire

C79000-Y8577-C858-02



Glossaire

<i>AG ou AP</i>	Automate programmable
<i>Algorithme de régulation</i>	Programme de calcul implanté en EPROM pour la réalisation d'une fonction de régulation PID.
<i>Auto-optimisation, Auto-réglage</i>	Un critère de qualité décrit sous forme mathématique permet d'adapter automatiquement les paramètres de régulation à la tâche présente afin d'obtenir un bon résultat.
<i>BASP</i>	Verrouillage des sorties. Il se produit un verrouillage des sorties TOR si la tension d'alimentation de charge surveillée ou l'alimentation secteur de l'appareil de base présente une sous-tension.
<i>Bloc de données DB</i>	Liste de valeurs et de paramètres pour le bloc fonctionnel
<i>Bloc fonctionnel FB</i>	Module de programme dans un automate programmable SIMATIC S5.
<i>Boucle de régulation asservie</i>	Boucle de régulation dont la consigne est influencée par un régulateur pilote dans une régulation en cascade.
<i>CAN</i>	Convertisseur analogique-numérique
<i>Chien de garde</i>	En fonctionnement correct, le programme d'exploitation de l'IP 244 génère un signal d'impulsion. L'absence de ce dernier signifie qu'il existe une erreur dans l'exécution du programme de la carte.
<i>Code DCB (ou BCD)</i>	Les nombres DCB (décimaux codés binaires) sont des nombres décimaux dont les chiffres de chaque décade sont exprimés séparément en code binaire naturel.
<i>Comparateur</i>	Dispositif pour la comparaison de la tension de la voie 13 à une tension de référence interne prédéterminée et le déclenchement d'un signal lors du dépassement de la tension de référence.
<i>Comportement en cas de perturbation</i>	Réaction de la régulation à une perturbation du système réglé (par exemple, modification de charge, augmentation de l'allure, etc.). Le paramétrage du régulateur doit permettre la correction rapide des perturbations afin que la qualité reste constante.
<i>Connecteur de fond de panier</i>	Raccordement au bus système S5 (bus de fond de panier)
<i>Consigne</i>	Valeur de processus désirée, devant être maintenue par la régulation.
<i>Consigne cumulée</i>	Consigne effectivement appliquée à la boucle de régulation asservie (régulation en cascade).
<i>Consigne de démarrage C_D</i>	Consigne sur laquelle se base un régulateur pour la régulation de canal chauffant pendant le temps de démarrage t_{TD} .
<i>Consigne réduite</i>	Deuxième valeur de consigne permettant, par exemple, une température réduite nocturne.
<i>CPU</i>	Module unité centrale

<i>Cycle machine</i>	Un cycle de production (par exemple, le temps nécessaire pour l'injection d'une pièce en plastique).
<i>D</i>	Action différentielle du régulateur
<i>Démarrage à froid</i>	Lors du démarrage à froid, après mise sous tension de la carte, tous les paramètres sont transmis de l'automate à la carte IP 244.
<i>Dépassement de période d'échantillonnage</i>	La période d'échantillonnage définie pour le régulateur ne peut plus être respectée par suite d'un échange de données fréquent.
<i>Echelon de consigne</i>	Introduction d'une nouvelle valeur de consigne présentant une valeur différente de celle de l'ancienne consigne.
<i>Effet de saturation</i>	En cas de calcul d'une valeur de réglage supérieure à 100%, l'intégration (action I) est interrompue afin de permettre une adaptation plus rapide de la grandeur de réglage à la consigne désirée après retour à des valeurs de réglage inférieures à 100 %.
<i>EPROM</i>	Mémoire qui contient le programme d'exploitation de la carte IP 244 ; utilisable en lecture seulement.
<i>Facteur de pondération P</i>	Unité permettant d'évaluer l'influence du régulateur pilote sur un régulateur monté en aval (en cas de régulation en cascade).
<i>Fonction spéciale</i>	Mode de fonctionnement spécial dans lequel l'écriture en mémoire de valeurs mesurées aux voies 13 et 14 se fait de façon à permettre la saisie de séries de mesures en courbe et l'affectation d'une mesure provenant de la voie 14.
<i>Grandeur de réglage Y</i>	Valeur de temps, exprimée en pourcentage de la période d'échantillonnage, résultant des calculs de l'algorithme de régulation (voir « Sortie en pourcentage »).
<i>Grandeur de réglage manuelle H_D</i>	Valeur de temps (exprimée en pourcentage) pour la durée d'activation de l'actionneur, qui est délivrée en tant que grandeur de réglage lorsque le régulateur est arrêté (mode manuel).
<i>I</i>	Action intégrale du régulateur.
<i>Identification du processus</i>	Détermination des caractéristiques spécifiques de l'installation (du système réglé) afin de garantir une régulation bien réglée.
<i>Interpolation</i>	Recherche de valeurs intermédiaires sur la base des valeurs limites connues d'un intervalle.
<i>L+</i>	Connexion 24 V, pôle positif (tension de charge).
<i>L-</i>	Connexion 24 V, point de référence.
<i>Microprogramme (firmware)</i>	Programme d'exploitation implanté dans l'EPROM sur la carte.
<i>Mode automatique</i>	Le régulateur est actif et calcule la grandeur de réglage (boucle de régulation fermée).
<i>Mode manuel</i>	La grandeur de réglage n'est pas calculée par le régulateur (qui est arrêté), mais est transmise par l'utilisateur ou le programme d'application sous forme d'un pourcentage de la plage de réglage.

<i>Mode mixte</i>	Ici : fonctionnement simultané de régulateurs normaux et de régulateurs de canal chauffant.
<i>Modulation de largeur des impulsions</i>	Procédé permettant d'influencer la grandeur de réglage pour des sorties tout ou rien : la valeur de réglage en pourcentage correspond en tant que durée de manœuvre à la valeur en pourcentage de la période d'échantillonnage.
<i>Montage 3 fils</i>	Procédé de raccordement pour capteur résistif en vue de compenser l'influence des résistances des lignes.
<i>Multiplieur</i>	Commutateur de sélection et de transmission d'une voie d'entrée analogique sur le CAN et le processeur de la carte.
<i>Octet de commande</i>	Information de 8 bits pour la présélection des fonctions de voie, chaque bit correspondant à une autre fonction.
<i>Octet de commande principal</i>	Information de 8 bits pour la commande des fonctions de voie sur la carte.
<i>Octet d'erreur</i>	Information de 8 bits, une signalisation d'erreur étant affectée à chaque bit (état 1 d'un bit = erreur).
<i>Octet d'état</i>	Information de 8 bits dont chacun correspond à une information d'état particulière.
<i>Octet de poids faible</i>	Partie de poids faible (DR) d'un mot de données (DW) de 16 bits.
<i>Octet de poids fort</i>	Partie de poids fort (DL) d'un mot de données (DW) de 16 bits.
<i>P</i>	Action proportionnelle du régulateur.
<i>Paramètres</i>	Grandeurs caractéristiques et grandeurs d'influence pour l'adaptation de la structure de régulation et du comportement du régulateur au processus.
<i>P_E</i>	Période d'échantillonnage.
<i>Pente d'une rampe</i>	Ici : valeur imposée de l'accroissement de température par unité de temps.
<i>Période d'échantillonnage P_E</i>	Intervalle de temps entre deux cycles de traitement du programme de calcul PID pour une voie du régulateur. Ces intervalles de temps sont constants et peuvent être sélectionnés dans une plage donnée.
<i>Période d'intégration</i>	Durée de la mesure de la tension d'entrée.
<i>PESP</i>	Signal d'adressage groupé sur le bus S5 pour l'accès aux cartes de périphérie.
<i>Point de travail</i>	Le point de travail est la mesure désirée qui doit rester constante en mode de régulation ou pour laquelle l'erreur de réglage doit atteindre la valeur 0 dans les régulateurs P purs.
<i>Potentiel de référence</i>	Point central de mise à la masse de l'automate.

<i>Procédé à double rampe (dual-slope)</i>	Procédé de conversion analogique-numérique. Une tension est appliquée durant 20 ms (ou 16,666 ms) à un condensateur via une résistance (circuit RC, intégration). Puis, le condensateur est déchargé par l'intermédiaire d'une seconde résistance. La valeur de la tension de mesure est alors proportionnelle à la durée de la décharge.
<i>Profil de correction</i>	Dans le cas de la régulation en cascade, un facteur de pondération est défini pour chaque régulateur afin de déterminer l'influence du régulateur pilote sur la valeur de consigne des autres régulateurs. Ce facteur détermine l'intensité de l'intervention. Il en résulte un profil de correction.
<i>Pt 100</i>	Sonde thermométrique à résistance au platine (100 ohms à 0 °C selon DIN 43760).
<i>RAM</i>	Mémoire vive, autorisant la lecture et l'écriture.
<i>RAM de transfert</i>	Mémoire sur la carte de régulation de température IP 244, pouvant être lue et écrite aussi bien par la CPU que par le microprocesseur sur la carte IP pour l'échange de données.
<i>Rampe de consigne</i>	Afin d'atténuer les échelons de consigne, la consigne n'est pas modifiée par échelons, mais suivant une rampe dont la pente peut être réglée par l'utilisateur.
<i>Rapport chauffage/refroidissement RCF</i>	Valeur (paramètre) corrective permettant de tenir compte de l'effet différent en chauffage et en refroidissement dans les régulateurs à 3 échelons pour l'équilibrage du comportement de réglage.
<i>Redémarrage</i>	Reprise du fonctionnement après coupure de la tension secteur. Le comportement de l'automate est programmé par l'intermédiaire des blocs d'organisation OB 20, 21 et 22 (voir le manuel de l'automate programmable).
<i>Régulateur à deux échelons</i>	Régulateur à un contact de commutation en sortie (2 états de commutation).
<i>Régulateur à échantillonnage</i>	Régulateur traitant une nouvelle mesure réelle et calculant une nouvelle grandeur de réglage à intervalles réguliers.
<i>Régulateur à trois échelons</i>	Régulateur à deux contacts de commutation en sortie ("chauffage, arrêt, refroidissement" ou bien "droite, arrêt, gauche" = 3 états de commutation).
<i>Régulateur pilote</i>	Voir « Régulation en cascade ».
<i>Régulateur robuste</i>	Le régulateur robuste est un régulateur PID doté de propriétés supplémentaires : il dispose d'un détecteur d'oscillations et d'un « prédicteur » (la valeur probable de la mesure est calculée par avance, ce qui permet une action anticipée du régulateur). Les paramètres du régulateur robuste dépendent du point de travail et du signal d'écart momentané.
<i>Régulation de canal chauffant</i>	Comportement spécial de régulation pour presses à injection de matières plastiques.

<i>Régulation de zone</i>	La régulation à la valeur de consigne respective ne s'effectue que dans la plage de température définie par les limites supérieure et inférieure de zone. Si la grandeur de réglage se situe hors de cette zone, la carte utilise les valeurs de réglage +100 %, -100 % ou 0 %.
<i>Régulation en cascade</i>	Montage en série de régulateurs. Le premier régulateur (régulateur pilote) impose une valeur de consigne aux régulateurs montés en aval ou influence leurs valeurs de consigne en fonction de l'erreur de régulation mesurée.
<i>Sauvegarde</i>	La tension de sauvegarde de la mémoire RAM est fournie par l'automate.
<i>Seuil d'action</i>	Si la grandeur de réglage est voisine de 0 ou de 100 %, il est possible d'introduire un paramètre pour supprimer les brefs intervalles de mise sous tension et d'arrêt (par exemple, une durée de fonctionnement de 100 ms pour un ventilateur n'a pas de sens). Voir, dans la Notice de programmation pour IP 244, les télégrammes 0 à 12.
<i>Signal d'écart X_d</i>	Différence entre la valeur de consigne et la valeur de mesure (grandeur d'entrée du régulateur).
<i>Signalisation groupée de court-circuit</i>	Diode luminescente rouge qui s'allume s'il se produit un court-circuit à l'une des sorties TOR.
<i>Sortie en pourcentage</i>	La grandeur de réglage calculée (grandeur de sortie du régulateur) exprimée sous la forme d'un pourcentage de la période d'échantillonnage PE (voir « Modulation de largeur des impulsions »).
<i>Structure parallèle</i>	Type spécial de configuration du régulateur (ici : structure mathématique de l'algorithme PID) : les actions P, I et D agissent en parallèle et sont alors additionnées.
<i>Surveillance de rupture de fil</i>	Interruption au niveau des lignes menant aux capteurs de température (thermocouples ou sonde thermométrique Pt 100) et passage à un mode d'exploitation plus sûr, par exemple par commutation sur un capteur auxiliaire.
<i>Système réglé symétrique/asymétrique</i>	Si l'élément de chauffage ou de refroidissement est agencé symétriquement par rapport aux dispositifs de réglage, le système réglé est dit symétrique. Dans le cas contraire, le système réglé est dit asymétrique (par exemple, chauffage d'extrudeuse par colliers chauffants divisés inégalement avec thermocouples placés entre les demi-colliers respectifs).
<i>Télégramme</i>	Ici : ensemble de données d'une longueur de 31 octets pour les paramètres, les valeurs mesurées, etc. (bloc d'échange de données).
<i>Température de soudure froide</i>	Température de référence pour la tension de thermocouple (voir « Valeur de compensation de température »).
<i>Temps de conversion t_C</i>	Temps écoulé entre le début et la fin d'une conversion analogique-numérique.

<i>Temps de démarrage t_{TD}</i>	Durée sélectionnable pendant laquelle un régulateur se base sur la consigne de démarrage CD pour la régulation de canal chauffant.
T_D	Temps de dérivation
T_F	Temps de filtrage pour l'atténuation de l'influence différentielle.
<i>Thermocouple</i>	Capteur de température composé de deux métaux différents (par exemple, fer et constantan) qui délivre une tension proportionnelle à la différence de température entre capteur et point de raccordement (= soudure froide). La température du point de raccordement égale la température de la soudure froide.
<i>Temps d'intégration T_I</i>	Temps d'intégration (décrit le comportement intégral).
TM	Transducteur de mesure ; il convertit une grandeur physique en un signal électrique normalisé (tension ou courant).
<i>Tolérances</i>	Valeurs de température admises supérieures ou inférieures à la température désirée (consigne), dont le dépassement par la grandeur de régulation génère des signalisations permettant d'initialiser des réactions appropriées.
U_{Batt}	Tension de sauvegarde appliquée au connecteur de fond de panier, destinée à l'alimentation de la mémoire RAM en cas de coupure de la tension secteur.
<i>Valeur de compensation de température</i>	Lorsque la température est mesurée par thermocouples, la tension délivrée par le thermocouple est proportionnelle à la différence de température entre le point de mesure et le point de soudure froide. La valeur de compensation de température est nécessaire pour compenser la température ambiante au point de soudure froide afin de conserver une valeur de température rapportée à 0
<i>Valeur de réglage de démarrage V_R</i>	Valeur de réglage sélectionnable par laquelle un régulateur influence le système réglé pendant la première phase de démarrage en cas de régulation de canal chauffant.
<i>Valeur de limitation</i>	Cette valeur limite l'intervention du régulateur pilote sur les régulateurs asservis (en cas de régulation en cascade).
<i>Version du logiciel</i>	Version du programme d'exploitation dans l'EPROM de la carte.
<i>Voie de compensation</i>	Voie prévue pour le raccordement d'une sonde Pt 100 et permettant de mesurer la température de soudure froide lors de l'utilisation de thermocouples.
<i>Zone de démarrage Z_D</i>	Domaine de grandeurs de réglage (inférieures à la consigne de démarrage) dans lequel le régulateur se base sur la consigne de démarrage CD.
<i>Zone de périphérie</i>	Espace d'adresses des cartes de périphérie (ici IP 244) dans l'automate programmable.

Symboles et abréviations pour valeurs et grandeurs

C_D	Consigne de démarrage
C_P	Gain (voir X_P)
C_S	Consigne de service
H_D	Grandeur de réglage manuelle
K_S	Coefficient de transfert du système réglé
P	Facteur de pondération, mesure pour l'influence du régulateur pilote
P_E	Période d'échantillonnage
P_{ER}	Période d'échantillonnage pour le refroidissement
R_{CF}	Rapport chauffage - refroidissement : paramètre pour l'équilibrage
S_C	Pente maximale lors du chauffage
S_R	Pente maximale lors du refroidissement
T_D	Temps de dérivation (décrit le comportement différentiel)
T_{DR}	Temps de dérivation pour le refroidissement
T_F	Temps de filtrage pour l'atténuation de l'influence différentielle
T_g	Temps caractéristique (système réglé)
T_I	Temps d'intégration (décrit le comportement intégral)
T_{IR}	Temps d'intégration pour le refroidissement
t_{TD}	Temps de démarrage
T_U	Temps de retard (équivalent au temps mort)
T_{UC}	Temps de retard lors du chauffage
T_{UR}	Temporisation lors du refroidissement
U_R	Valeur de réglage de démarrage
X_d	Signal d'écart
X_P	Domaine proportionnel ($=1/C_P \times 100\%$) pour le refroidissement
Y	Grandeur (valeur) de réglage
Z_D	Zone de démarrage
$ZONINF$	Limite inférieure de la zone de régulation
$ZONSUP$	Limite supérieure de la zone de régulation

SIEMENS

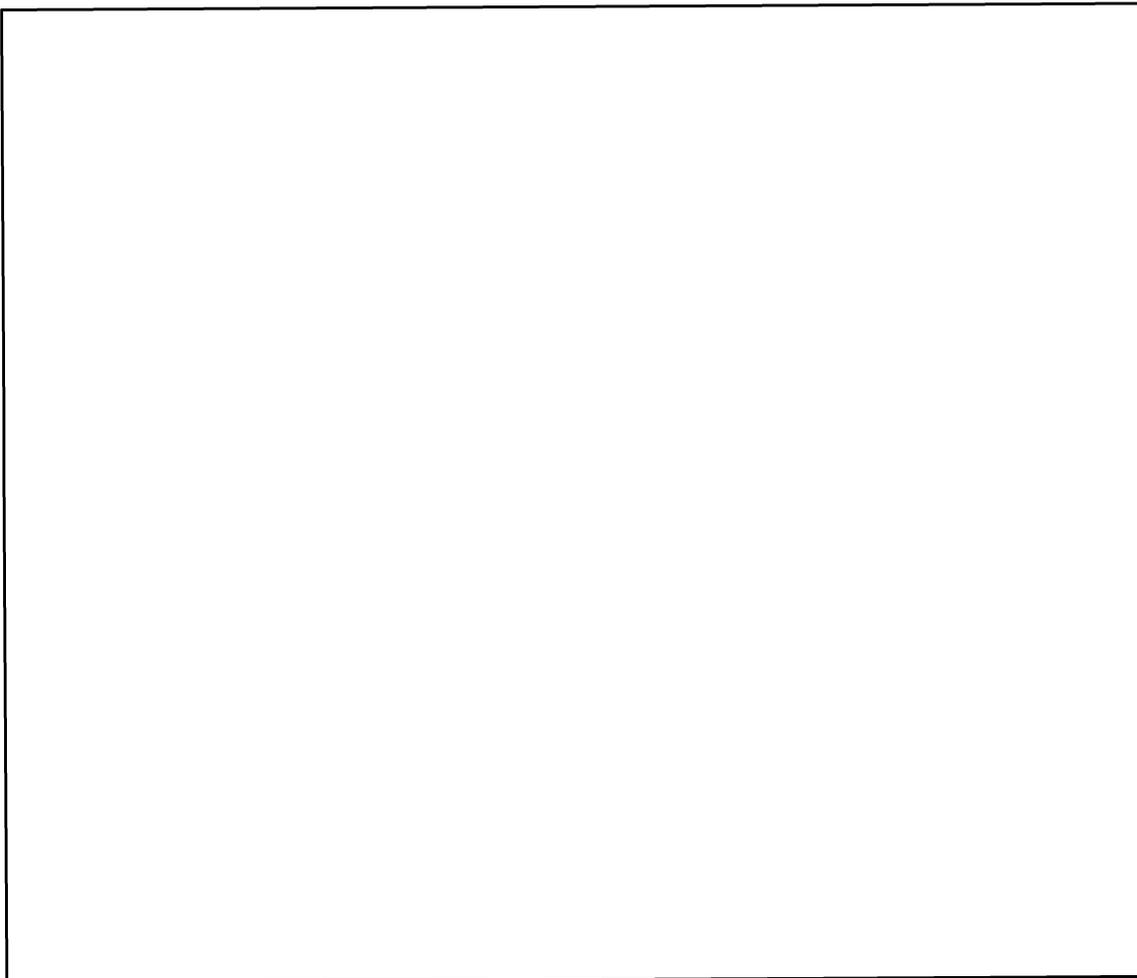
SIMATIC S5

Carte de régulation de température IP 244

6ES5244-3AA22 et -3AB31

Index alphabétique

C79000-S8577-C858-02





Index alphabétique

A

Action D,	4-130
Adresse de la carte,	2-29, 2-32, 3-25, 3-27, 5-8
AFEH,	5-12
Affectation de la zone des données,	5-15
Affectation des régulateurs,	2-13, 3-13
Affectation des blocs des données,	5-16–5-17
Affectation des télégrammes,	5-18–5-43
Affichage des mesures,	4-8
Alarmes d'horloge,	5-57–5-59
Alarmes de processus,	5-57–5-59
Algorithme de régulation,	4-5
Alimentation,	2-9, 3-9
Amplitude de saut min. de la consigne,	4-37
ANST,	5-11
Auto-optimisation,	5-61–5-64
Auto-optimisation, état,	4-57
Auto-optimisation, paramètres,	4-31–4-32
Automates programmables,	5-3

B

Bandes chauffantes,	4-83
BEF,	5-9
BFEH,	5-13
Bits d'erreur,	4-11–4-13
Bloc d'organisation OB,	5-50
Bloc de données DB,	5-15, 5-49–5-51
Bloc de données, affectation,	5-16–5-17
Bloc de données, type,	5-8
Bloc fonctionnel FB,	5-3, 5-5, 5-49–5-51
Bloc fonctionnel, appel,	5-7, 5-50–5-52
Bloc fonctionnel, paramètres,	5-7
Brochage des connecteurs,	2-35, 3-31

C

Câblage,	2-15, 3-15
Câbles de liaison,	2-35, 3-31
Capteur résistif,	2-24, 3-23
Caractéristiques d'un régulateur,	4-20, 4-30, 4-135
Carte de saisie du courant de chauffe,	4-83
Cartouches chauffantes,	4-73
Cavalier D,	4-26
Cavaliers,	2-28–2-34, 2-37, 3-25–3-30, 3-33
Chauffage, pente maximale,	4-67
Chauffage triphasé,	4-83
Chien de garde,	4-14
Codage d'adresses,	2-27, 3-24
Code BCD,	4-8
Commande,	2-5, 3-5
Commande, octet,	4-27, 4-28
Commandes à exécuter (BEF),	5-7, 5-9
Commutateur DIL,	2-32, 3-27
Commutation, fréquence,	4-126
Commutation, organes,	4-87
Commutation, temps de manœuvre,	4-52
Commutation, puissances,	4-87
Comparateur,	4-15, 4-104
Comparateur, valeur de conversion,	4-104, 4-110
Compensation de soudure froide,	4-7
Compensation de température,	4-8
Comportement au démarrage (automates),	5-57–5-59
Comportement aux perturbations,	4-20, 4-133
Comportement de pilotage,	4-20
Comportement de type passe-bas,	4-21
Conditions d'environnement,	2-10, 3-10
Conducteurs de signaux,	2-11, 3-11
Configuration,	4-8
Consigne cumulée,	4-65, 4-77–4-78, 4-82
Consigne de courant (courant de chauffe),	4-93
Consigne de démarrage,	4-73–4-74

Consigne de température,	5-9
Consigne de tension,	4-95
Consigne de zone,	4-75
Consigne, rampe,	4-10, 4-28, 4-33
Consigne réduite,	5-9
Consigne, traitement,	4-10
Convertisseur analogique-numérique (CAN),	2-5, 3-5
Coupure secteur (auto-optimisation),	5-62
Courant, consigne,	4-93
Courant, mesure,	4-93
Courbe de chauffage,	4-68
Courbe de pression,	4-105
Cycle machine,	4-75

D

Demande de paramètres,	4-56
Demande de réinitialisation,	5-11
Démarrage, à froid (KS, BEF),	5-9
Dépassement de la période d'échantillonnage,	4-56
Description du fonctionnement,	4-5
Description du microprogramme,	4-5
Détecteur d'oscillations,	4-16, 4-70
Détection de court-circuit,	4-70–4-71
Détermination d'extrêmes,	4-12
Différence de potentiel admissible,	2-7, 3-7
Différence minimale de température,	4-67–4-68
Dispositif de transfert,	4-75
Diviseur de tension,	2-25
Domaine proportionnel,	4-128–4-129
Données, lecture,	5-11
Données, sauvegarde,	4-23
Données, transfert,	2-27, 3-24

E

Echange de données,	4-23, 5-5
---------------------	-----------

Emplacement,	2-14–2-15, 3-14–3-15
Entrée différentielle,	2-19, 3-19
Entrée TOR,	2-9, 3-9
Entrées analogiques,	2-11, 2-25, 3-11
Entrées analogiques,	raccordement, 2-19, 3-19
Erreur d'échantillonnage (AFEH),	5-12
Erreur de paramétrage (PAFE),	4-70, 5-11
Erreur sur carte (BFEH),	5-13
Etat d'auto-optimisation,	4-57
Exécution de commande (ANST),	5-11
Exploitation de BASP,	2-34, 3-29
Exploitation de tolérance,	2-10, 3-10

F

Facteur de normalisation,	4-104–4-105
Facteur de pondération,	4-75–4-78
FB 162,	5-47
FC 162,	7-13
Filtre pour affichage des mesures,	4-49
FMLD,	5-13
Fonction directe,	5-50, 5-53
Fonction spéciale,	2-33, 3-28, 4-73, 4-103, 4-105, 5-45, 5-56
Fonction transitoire,	4-124–4-125
Fonctionnement, description,	4-5
Fréquence de commutation (étage de sortie),	4-126
Fusible,	2-29

G

Gain pour le refroidissement,	4-67
Gain proportionnel,	4-128–4-129
Grandeur de réglage,	2-5, 3-5, 4-7, 4-62
Grandeur de réglage manuel,	4-29
Grandeur de réglage, traitement,	4-8–4-9

I

Identification de processus,	4-16–4-20
Image des sorties TOR,	4-64, 5-55–5-56
Index des télégrammes,	4-24
Injection de matières plastiques,	4-75
Interface (automate - IP),	2-27, 3-24
Interrupteur de chauffage,	4-9, 4-28
Interrupteur logiciel,	5-52

L

Lecture de valeurs de courbe,	4-52
Lecture des données (LE),	5-11
Lecture des mesures,	5-10
Lecture des voies 13/14,	4-112
Ligne d'équipotentialité,	2-16–2-17, 3-16–3-17
Limiteur,	4-75–4-78
Linéarisation des caractéristiques,	4-28
Logiciel, version,	4-15

M

Mesures, affichage,	4-8, 4-13
Mesures de courant (courant de chauffe),	4-93
Mesures de température,	4-61
Mesures de tension,	4-95
Mesures, lecture (IW, BEF),	5-10
Mesures, normalisation,	4-67–4-68
Mesures, saisie,	2-6, 3-6
Mesures, traitement,	2-6, 3-6, 4-7
Mesures, valeurs maximales,	2-34, 3-28
Microprocesseur,	2-6, 3-6
Microprogramme,	2-5, 3-5, 4-5
Mise en service de la carte IP 244,	5-59
Mode automatique (AB, BEF),	5-10

Mode d'adressage (ADRA),	5-8
Mode manuel (HB, BEF),	4-28, 5-10
Mode mixte,	4-41
Mode multiprocesseur,	5-57
Mode Pt 100,	2-24, 3-23
Module unité centrale,	2-5, 2-27, 3-5, 3-24
Multiplexeur,	2-5, 3-5

N

Normalisation des mesures,	4-67–4-68
Normalisation, voies 13/14,	4-104–4-105
Numéro d'erreur,	5-12
Numéro de la carte,	4-15
Numéro de télégramme,	2-27, 3-24, 4-23, 5-11
Numéro de voie (KANR),	5-13

O

Octet d'erreur,	4-59, 4-69–4-74
Octet d'état,	4-56
Octet de commande principal,	4-39–4-61
Octet de signalation d'erreurs (FMLD),	5-13
Organes de commutation,	4-87

P

Paramétrage (PA, BEF),	5-8
Paramétrage direct,	5-8
Paramétrage, erreur (PAFE),	4-70, 5-11
Paramétrage indirect,	5-8, 5-50–5-51
Paramètres,	2-5, 3-5
Paramètres d'auto-optimisation,	4-31–4-32
Paramètres du chauffage,	4-32
Paramètres du refroidissement,	4-21, 4-32
Paramètres, surveillance,	4-17, 4-51, 4-70
Paramètres du système réglé,	4-70, 4-137, 4-139
Passe-bas, comportement de ce type,	4-21

Pente maximale de chauffage,	4-67
Pente maximale de refroidissement,	4-67
Période d'échantillonnage,	2-10, 3-10, 4-8, 4-29, 4-103
Période d'échantillonnage élémentaire,	4-29
Période d'échantillonnage, refroidissement,	4-67
Période d'intégration,	2-8, 3-8
Perturbations, comportement,	4-20, 4-133
Phase de démarrage,	4-58, 4-73
Pièces de rechange,	2-37, 3-33
Plage d'adresses,	4-23
Point de travail,	4-30, 4-129
Points de test,	2-30
Pont,	2-23, 3-22
Potentiel de référence,	2-13, 2-19, 3-13, 3-19
Procédé de la double rampe,	2-5, 3-5
Processus, alarmes,	5-57–5-59
Processus continu,	4-52
Processus discontinu,	4-52
Processus, identification,	4-16, 4-18
Programme d'alarme commandé par horloge,	5-5
Programme utilisateur cyclique,	5-5, 5-57–5-59
Pt 100 de remplacement,	2-26, 3-24, 4-27
Puissance de chauffage,	4-21
Puissance de commutation,	4-87
Puissance de refroidissement,	4-21
R	
Raccordement des entrées,	2-19–2-23, 3-19–3-23
Rampe,	4-33
Rapport chauffage/refroidissement (RCF),	4-9, 4-35
Réglage d'un régulateur,	4-123, 4-135, 4-140
Réglage de la période d'intégration,	2-34, 3-29
Régulateur,	4-134
Régulateur à auto-optimisation,	4-16, 4-18, 4-21
Régulateur à deux échelons,	4-16, 4-27–4-33, 4-124–4-127, 4-137
Régulateur à échantillonnage,	4-6

Régulateur à trois échelons,	4-20–4-21, 4-27–4-28, 4-124, 4-126
Régulateur asservi,	4-81
Régulateur, caractéristiques,	4-135
Régulateur P,	4-127
Régulateur PD,	4-130
Régulateur PI,	4-131
Régulateur PID,	4-6–4-7, 4-132
Régulateur pilote,	4-75–4-80
Régulateur, réglage,	4-123, 4-135, 4-140
Régulateur, robuste,	4-16–4-17
Régulateur, signalisation groupée d'erreurs,	4-57
Régulateur standard,	4-41
Régulateur, télégrammes (0 à 12),	4-25–4-26
Régulation de canal chauffant,	4-49, 4-73
Régulation, période d'échantillonnage,	4-74
Régulation, temps de conversion,	4-74
Régulation de température,	4-5
Régulation de température de paroi,	4-75
Régulation de zone,	4-28, 4-33–4-34, 4-75
Régulation en cascade,	4-49, 4-75
Régulation, structure,	4-134
Réjection des perturbations,	2-34, 3-29
Réponse indicielle,	4-124
Représentation des nombres,	4-61
Résistance à couche métallique,	2-25, 2-37
Résistance amont,	2-21, 2-28, 2-31, 3-20
Résolution de mesure,	2-8, 3-8
Rétroaction,	4-126–4-127
Rupture de fil,	2-5, 3-5

S

Saisie des mesures,	2-6, 3-6
Sauvegarde des données,	4-23
Schéma d'entrée,	2-19–2-23, 3-19–3-23
Sensibilité d'entrée,	2-30
Sensibilité du CAN,	2-25

Seuil d'action,	4-8, 4-10, 4-35–4-37
Shunt,	2-25
Signalisation groupée d'erreurs (SFEH),	4-56, 5-13
Sonde thermométrique à résistance Pt 100,	2-22, 3-21
Sortie en pourcentage,	2-6, 3-6, 4-8–4-9
Sortie TOR,	2-5, 2-9, 2-12, 2-26, 3-5, 3-9, 3-12
Sortie type "rapport cyclique",	4-5–4-6
Strap,	2-25
Structure de régulation,	4-134
Surveillance du courant de chauffe,	4-49, 4-83–4-85, 4-88, 4-90, 4-91, 4-92
Surveillance de télégrammes,	5-35–5-43
Surveillance de la tension,	4-14
Surveillance de paramètres,	4-17, 4-51, 4-70
Surveillance de rupture de fil,	2-26, 3-24, 4-7, 4-13, 4-59
Système réglé,	4-70, 4-134, 4-136
Système réglé, détermination des paramètres,	4-137, 4-139
Système réglé, paramètres caractéristiques,	4-123
Système réglé, régulation de température,	4-124
Système réglé, valeurs caractéristiques,	4-124

T

Télégrammes,	2-6–2-7, 3-6–3-7, 5-5
Télégrammes 0 à 12,	4-25
Télégrammes, affectation,	5-19–5-21
Télégrammes, circulation,	4-23
Télégrammes de signalisation,	4-55
Télégrammes, index,	4-24
Télégrammes, numéro,	2-27, 3-24, 4-23, 5-11
Température de compensation,	4-8
Température de consigne,	4-26
Température de la matière,	4-75
Température de soudure froide,	2-22, 3-21
Température, régulation,	4-5
Température, valeur,	4-51
Température, valeurs caractéristiques,	4-124
Temps caractéristique,	4-124

Temps d'intégration, pour le refroidissement,	4-67
Temps de conversion,	2-5, 2-8, 2-33, 3-5, 3-8, 3-28
Temps de démarrage,	4-74-4-75
Temps de manœuvre des organes de commutation,	4-52
Temps de retard lors du chauffage,	4-67
Tension, consigne,	4-95
Tension d'entrée (valeurs maximales),	2-7, 3-7
Tension, diviseur,	2-25
Tension, mesure,	4-95
Tension, surveillance,	4-14
Tension, valeur (courant de chauffe),	4-88
Tension, voies (13/14),	4-15, 4-38
Thermocouples,	2-19-2-20, 3-19-3-20
Thermocouples de remplacement,	2-26-2-27, 3-24-3-25, 4-13-4-14
Tolérance, exploitation,	2-10, 3-10
Tolérance, zone,	4-11-4-12
Traitement des erreurs,	5-14
Traitement des grandeurs de réglage,	4-8-4-9
Traitement des mesures,	2-6, 3-6, 4-7
Transducteur de mesure,	2-21, 3-20
Transfert de données,	2-27, 3-24
Type de bloc de données,	5-8

U

Unité centrale,	2-6, 2-27, 3-6, 3-24, 4-23
-----------------	----------------------------

V

Valeur caractéristique (systèmes de régulation de température),	4-124
Valeur d'adaptation,	4-104
Valeur d'intégration,	2-5, 3-5
Valeur de conversion (comparateur),	4-104
Valeur de limitation,	4-76-4-77
Valeur de réglage au démarrage,	4-74-4-75
Valeur de température,	4-51
Valeur maximale, de la voie 13,	4-105

Valeur moyenne,	4-8
Version du logiciel,	4-15
Vitesse de croissance (grandeur réglée),	4-123
Vitesse de rotation de la vis extrudeuse,	4-75
Voie de comparateur,	2-8, 2-26
Voie de compensation,	2-22, 3-21
Voie 13, valeur maximale,	4-105
Voies de tension (13/14),	4-15, 4-38

Z

Zone de démarrage,	4-73–4-74
Zone des données, affectation,	5-15
Zone de régulation,	4-20, 4-33–4-34, 4-75–4-76
Zone de tolérance,	4-11–4-12
ZONINF/ZONSUP,	4-33–4-34

Directives relatives à la manipulation de Composants Sensibles aux Décharges Electrostatiques (CSDE)

1 Que signifie CSDE ?

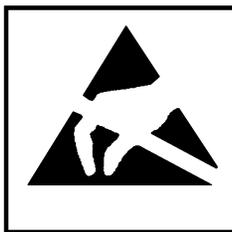
Presque toutes les cartes SIMATIC S5/TELEPERM M sont équipées de circuits intégrés. Du fait de leur technologie, ces composants sont très sensibles aux surtensions et, de ce fait, aux décharges électrostatiques, d'où l'abréviation CSDE :

Composants/Cartes Sensibles aux Décharges Electrostatiques : "CSDE"

On trouve aussi très souvent l'abréviation internationale :

"ESD" (Electrostatic Sensitive Device)

Les armoires, les racks ou les emballages contenant ces composants sont repérés par l'étiquette d'avertissement suivante :



Les **CSDE** peuvent être détruits par des tensions et des énergies largement inférieures à la limite de perception humaine. De pareilles tensions apparaissent dès qu'une personne qui n'a pas pris le soin d'éliminer l'électricité statique accumulée dans son corps touche un composant ou une carte. Dans la plupart des cas, des composants qui ont été exposés à de pareilles surtensions ne peuvent pas être immédiatement reconnus comme étant défectueux, étant donné qu'une défaillance ne se manifeste qu'au bout d'une période prolongée.

- 3500 volts sont nécessaires pour ressentir une décharge électrostatique.
- 4500 volts sont nécessaires pour entendre une décharge électrostatique.
- 5000 volts au moins sont nécessaires pour voir une décharge électrostatique.

Mais une fraction de cette tension suffit pour endommager ou détruire des composants électroniques.

Par suite de l'altération de leurs caractéristiques de performance, les composants endommagés, sollicités exagérément ou affaiblis par une décharge électrique peuvent présenter des défauts, par exemple en cas de :

- variation de température,
- chocs,
- trépidations,
- changements de charge.

Des incidents de fonctionnement et des pannes sur des cartes CSDE ne peuvent être évités efficacement que dans le cadre d'une application conséquente des mesures de protection et d'une observation rigoureuse des règles de manipulation.

2 Comment s'électrise-t-on ?

On ne peut jamais être sûr de ne pas être soi-même électrisé ou que les matériaux et outils que l'on manipule ne le sont pas.

Des électrisations jusqu'à 100 V sont courantes, mais elles peuvent très vite monter jusqu'à 35 000 V, par exemple :

– lorsqu'on marche sur de la moquette	jusqu'à	35 000 V
– lorsqu'on marche sur un sol en matière plastique	jusqu'à	12 000 V
– lorsqu'on est assis sur une chaise rembourrée	jusqu'à	18 000 V
– appareils à dessouder en matière plastique	jusqu'à	8 000 V
– gobelets en matière plastique	jusqu'à	8 000 V
– enveloppes en matière plastique	jusqu'à	5 000 V
– livres et cahiers avec reliure en matière plastique	jusqu'à	5 000 V

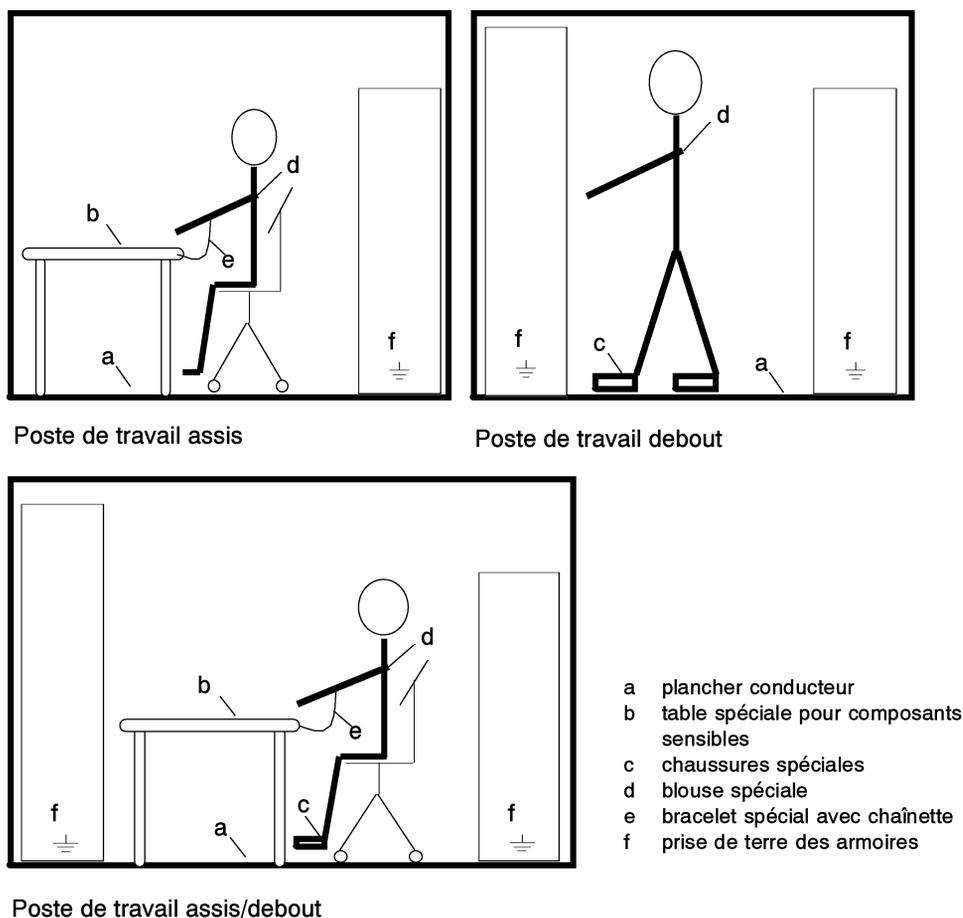
3 Mesures de protection importantes contre l'électrisation statique

- La plupart des matières plastiques sont aisément électrisables ; c'est pourquoi elles ne doivent en aucun cas entrer en contact avec des CSDE.
- Lors de la manipulation de composants sensibles aux décharges électrostatiques, il y a lieu de veiller à une mise à la terre correcte des personnes, des postes de travail et des emballages.

4 Manipulation de cartes CSDE

- D'une manière générale, il ne faut toucher les cartes électroniques que lorsque c'est absolument indispensable pour y effectuer des travaux. Le cas échéant, saisir les cartes de manière à ne pas toucher les pattes des composants ou les pistes conductrices.
- Les personnes ne doivent toucher les composants
 - qu'après s'être mises à la terre au moyen d'un bracelet avec chaînette ou
 - qu'après avoir mis des chaussures conductrices spéciales ou passé autour de la chaussure une gaine de mise à la terre.
- Avant de toucher une carte électronique, l'opérateur doit éliminer l'électricité statique accumulée dans son corps. Pour ce faire, la manière la plus simple consiste à toucher un objet conducteur relié à la terre (par exemple, des parties métalliques nues d'armoires d'appareillage, des conduites d'eau, etc.).
- Les cartes comportant des composants sensibles aux décharges électrostatiques ne doivent pas être mises en contact avec des matériaux hautement isolants, par exemple des feuilles en matière plastique, des plaques isolantes de tables, des vêtements en fibres synthétiques.
- Ces cartes ne doivent être déposées que sur des supports conducteurs (table avec revêtement conducteur, mousse conductrice CSDE, sachets d'emballage ou bacs de transport pour CSDE).
- S'abstenir de placer des cartes à proximité de consoles de visualisation, de moniteurs ou de téléviseurs (distance minimale par rapport à l'écran supérieure à 10 cm).

Les mesures de protection à prendre pour la manipulation des cartes comportant des composants sensibles aux décharges électrostatiques sont explicitées dans les figures suivantes.



5 Mesures et interventions sur des cartes CSDE

- L'exécution de mesures sur des cartes exige :
 - que l'appareil de mesure soit mis à la terre (par exemple, par l'intermédiaire du conducteur de protection) ou
 - que, dans le cas d'un instrument de mesure à potentiel flottant, l'électricité statique de la sonde de mesure ait été éliminée (par ex. par contact avec un coffret de commande métallique nu).
- L'exécution de travaux de soudage exige l'emploi d'un fer à souder mis à la terre.

6 Expédition de cartes CSDE

D'une manière générale, les cartes et les composants doivent être conservés ou expédiés dans des emballages conducteurs (par exemple, dans des boîtes en matière plastique métallisées ou dans des boîtes métalliques).

Si l'emballage n'est pas conducteur, les cartes doivent être enveloppées d'un matériau conducteur avant leur emballage. A cet effet, on peut utiliser, par exemple, du caoutchouc mousse conducteur, des sachets CSDE, de la feuille d'aluminium à usage domestique ou du papier (en aucun cas des sachets ou des feuilles en matière plastique).

Si les cartes comportent des piles, veiller à ce que l'emballage conducteur ne touche pas les contacts des piles ou ne les court-circuite pas ; le cas échéant isoler les contacts avec du chatterton.