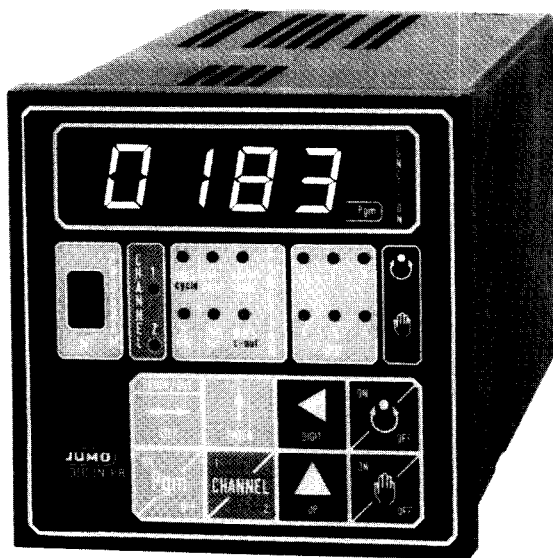


JUMO DICON PR

**Régulateur à programme commandé
par microprocesseur**

Boîtier pour montage encastré suivant DIN 43 700
Format du cadre frontal 96 x 96 mm



D 95.630

4.90/V

Notice de mise en service

SOMMAIRE

	Page
1 DESCRIPTION	1
1.1 Explication du type	2
1.2 Désignations complémentaires	2
1.3 Accessoires standards	2
1.4 Schéma de principe	3
1.5 Fonctionnement	3
1.6 Eléments en façade	4
2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	5
3 MONTAGE	9
3.1 Lieu de montage et conditions climatiques	9
3.2 Encastrement	9
3.3 Encombrement	9
4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE	10
4.1 Remarques importantes	10
4.2 Identifier l'exécution de l'appareil	10
4.3 Plan d'emplacement des contacts pour régulateurs, comparateurs de valeur limite et contacts de temps	11
4.4 Schéma de raccordement	12
5 CONFIGURATION DU REGULATEUR	14
5.1 Choix et programmation des paramètres	14
5.2 Tableau des paramètres	15
5.3 Réglage des comparateurs de valeur limite	17
5.4 Définition des limites d'étendue de mesure	20
5.5 Correction de la valeur réelle spécifique au client	20
6 PROGRAMMATION	22
6.1 Programmation de la courbe de consigne	22
6.2 Vérification et correction des données de la courbe de consigne	22
6.3 Programmation des contacts de temps	24
6.4 Vérification et correction des données des contacts de temps	24
7 EFFACEMENT ET INSERTION DE SEGMENTS	26
7.1 Effacement de segments de programme	26
7.2 Insertion de segments de programme	26
8 MODE AUTOMATIQUE	28
8.1 Démarrage synchrone	28
8.2 Démarrage asynchrone	28
8.3 Affichage en mode automatique	28
8.4 Démarrage du programme	29
8.5 Démarrage du programme en une position quelconque (avance rapide)	30
9 MODIFICATION EN COURS DE DEFILEMENT DE PROGRAMME	32
9.1 Mode manuel en cours de défilement de programme	32
9.2 Modification du programme en cours	34

SOMMAIRE

	Page
10 MODE MANUEL	36
11 FONCTIONS PARTICULIERES	38
11.1 Sélection des fonctions particulières	38
12 SIGNALISATION D'ERREURS	40
13 COMPORTEMENT EN CAS DE PANNE DE SECTEUR	41
13.1 Mémorisation des données	41
13.2 Exécution «Poursuite de programme»	41
13.3 Exécution «Interruption du programme»	41
13.4 Exécution «Arrêt du programme»	41
13.5 Panne de secteur en mode «Manuel»	41
14 ENTREES EXTERNES	42
14.1 Stop externe	42
14.2 Verrouillage externe du clavier/du programme	42
14.3 Avance rapide externe	43
15 OPTIMISATION	44
15.1 Méthode d'oscillation selon ZIEGLER et NICHOLS	45
15.2 Réglages suivant les caractéristiques de la chaîne de régulation	45
15.3 Contrôle de l'optimisation	50
16 Tableaux des données de programme	52
16.1 Courbe de consigne	52
16.2 Programme des contacts de temps	53

Remarque:

Tous les réglages ainsi que toutes interventions techniques nécessaires sont décrits dans cette notice de mise en service. Si toutefois, vous rencontrez quelques difficultés à la mise en service de cet appareil, n'essayez en aucun cas de procéder vous mêmes à des manipulations qui pourraient se révéler néfastes. De telles tentatives pourraient compromettre vos recours en garantie. En cas de doute, veuillez prendre contact avec nos services.

1 DESCRIPTION

Le JUMO DICON PR est un régulateur à programme à 1 ou 2 canaux de format DIN 96 x 96 mm. Il fonctionne comme régulateur à 2 ou 3 plages, comme régulateur pas à pas à 3 plages ou comme régulateur proportionnel. Des contacts de signalisation intégrés sont disponibles pour le contrôle des valeurs limites. Pour les commandes auxiliaires, 6 sorties programmables (relais) sont intégrées. Par l'intermédiaire de ces contacts de temps, il est possible d'enclencher ou de déclencher durant le défilement du programme des fonctions complémentaires telles que: «ventilation», «vanne magnétique», «avance» etc...

L'affectation des canaux aux sorties programmables peut être choisie librement. Thermocouples, sondes à résistance en montage 3 ou 4 fils, émetteurs potentiométriques ou émetteurs de mesure avec signal normalisé peuvent être raccordés directement.

L'autocalibrage permet de compenser les erreurs de mesure du circuit d'entrée et d'obtenir ainsi une très grande classe de précision.

L'utilisation de cet appareil ne nécessite aucune connaissance en programmation. Il est possible de programmer et de mémoriser des programmes comprenant jusqu'à 100 segments.

20 paramètres de régulation par canal peuvent être choisis par le clavier à touches sensibles. Un dialogue interactif s'établit entre l'utilisateur et le régulateur à programme. En cours de défilement automatique du programme, l'utilisateur peut entrer des valeurs, manuellement ou par l'intermédiaire de l'interface, et interroger l'appareil sans interrompre le programme en cours.

L'interface permet de communiquer avec d'autres systèmes. Des entrées de signaux à séparation galvanique pour verrouillage de la programmation et du clavier, avance rapide et stop programme sont livrables pour les 2 canaux.

Les deux canaux peuvent être démarrés et stoppés en mode asynchrone ou synchrone. Les durées de défilement des programmes sont indépendantes les unes des autres. Un détecteur de coupures secteur, un montage «chien de garde» et un software particulièrement sûr en liaison avec une construction mécanique spéciale garantissent une grande fiabilité face aux parasites existant en milieu industriel.

1 DESCRIPTION

1.1 Explication du type

Pour les régulateurs à sortie relais, 8 relais/transistors de commutation sont disponibles pour les canaux 1 et 2. Pour les régulateurs proportionnels ou sorties analogiques, l'on dispose de 6 sorties relais/transistors de commutation.

Type de base			Canal 1			Canal 2		
PR	Régulateur à programme	Nombre de canaux	Format 96x96 mm	Type de régulateur	Comp. de valeur limite	Type de régulateur	Comp. de valeur limite	Contact de temps
—	—	-96/	—	—	—	—	—	—
	Code 1 2	Code	Code		Code	Code	Code	Code
				Non régulateur	0			
	Régulateur à 2 plages avec contact à maxima	1		Régulateur à 2 plages avec contact à maxima	1			
	Régulateur à 2 plages avec contact à minima	2		Régulateur à 2 plages avec contact à minima	2			0 ZS
	Régulateur à 3 plages	3		Régulateur à 3 plages	3			1 ZS
	Régulateur à 3 plages pas à pas	4		Régulateur à 3 plages pas à pas	4			2 ZS
	Régulateur proportionnel	5		Régulateur proportionnel	5			3 ZS
	Régulateur climatique (température)			Régulateur climatique (humidité)				4 ZS
	Régulateur à 3 plages	6	0 Comp.	Régulateur à 3 plages	6	0 Comp.	0	5 ZS
	Régulateur proportionnel	7	1 Comp.	Régulateur proportionnel	7	1 Comp.	1	6 ZS
	Régulateur à 3 plages pas à pas	8	2 Comp.	Régulateur à 3 plages pas à pas	8	2 Comp.	2	
			3 Comp.					
			uniquement pour PR1					

1.2 Désignations complémentaires

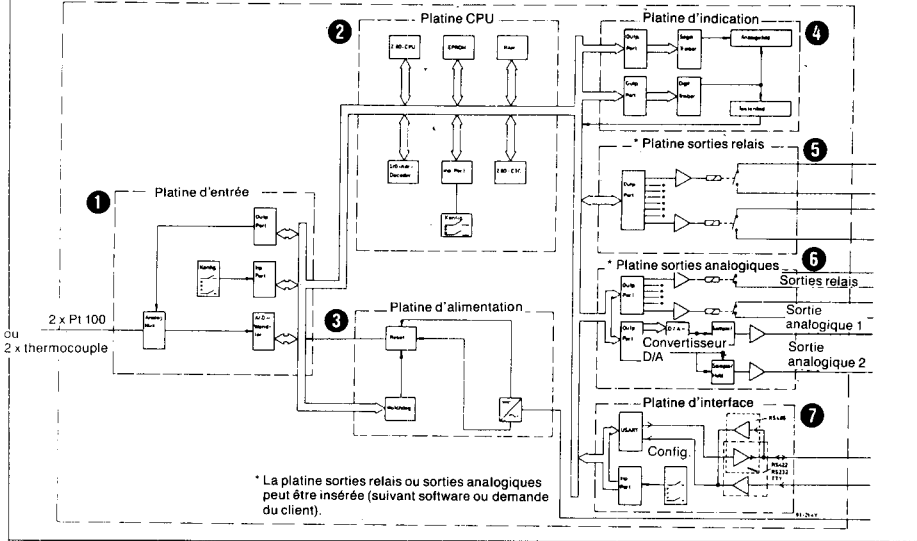
Entrées externes	Interfaces
Code	Code
Stop ext. canal 1 / Stop ext. canal 2 / Verrouillage clavier _____ 11	V.24 (RS232-C) _____ 21
Stop ext. canal 1 / Stop ext. canal 2 / Verrouillage programmation _____ 12	TTY _____ 22
Stop ext. canaux 1 + 2 / Verrouillage clavier/ Avance rapide ext. _____ 13	RS422/485 _____ 23
Stop ext. canaux 1 + 2 / Verrouillage programmation/ Avance rapide ext. _____ 14	V.24gt _____ 24
	TTYgt _____ 25
	RS422/485gt _____ 26

1.3 Accessoires standards

- 2 pattes de fixation
- 1 notice de mise en service

1 DESCRIPTION

1.4 Schéma de principe



1.5 Fonctionnement

1 Entrée

Les signaux de l'émetteur arrivent au multiplexeur avec les potentiels zéro et les signaux de référence, puis ils sont amplifiés et digitalisés dans le convertisseur A/D. Comme les signaux d'entrée et de référence parcourent le même chemin, les erreurs de mesure sont compensées par le logiciel.

2 Platine CPU

Elle est équipée d'un microprocesseur, de 4 timers de 3 EPROM et d'un circuit CMOS-RAM. Une pile au lithium alimente les circuits CMOS-RAM en cas de coupure de secteur. La tension de la pile est surveillée par un comparateur; lorsque la pile est déchargée, un message d'erreur (Err-4) est affiché.

3 Platine d'alimentation

Au niveau primaire, 3 plages de tension sont possibles :

93...264 V AC, 40/60 Hz,

20... 47 V AC, 40/60 Hz

ou 20...63 V DC. Le circuit Reset surveille l'alimentation du microprocesseur.

Le montage Watchdog surveille le traitement séquentiel du programme et déclenche un message d'erreur en cas de défauts.

4 Indication numérique

L'indication de la valeur réelle ou de consigne à 5 digits, l'indication du programme ainsi que les 16 diodes électroluminescentes sont commandées par le multiplexeur.

5 Sorties relais

Le régulateur peut être équipé de max. 8 sorties relais/transistors de commutation. (max. 6 sorties relais/transistors de commutation pour les régulateurs proportionnels et les sorties valeur de consigne/valeur réelle).

6 Sorties analogiques

2 sorties analogiques, protégées des courts-circuits, pour régulateurs proportionnels (sortie valeur réelle/consigne), qui peuvent produire des courants/tensions de valeur bien définie, se trouvent sur la platine de sortie. Ces signaux sont répartis sur les 2 canaux par un convertisseur D/A à 12 bits.

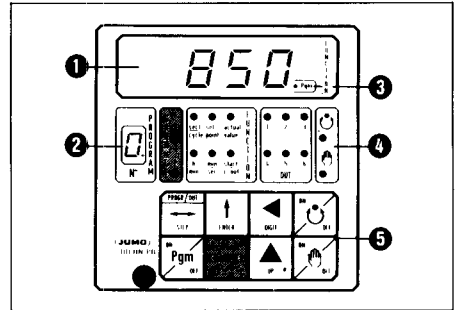
7 Platine d'interfaçage

L'interface et les lignes handshake relient le régulateur à programmes à d'autres systèmes. Une séparation galvanique peut être réalisée entre le régulateur à programme et le système au moyen d'un optocoupleur (option). Trois entrées externes, avec séparation galvanique en exécution standard, sont disponibles pour l'arrêt du programme, le verrouillage du clavier/programme ainsi que pour l'avance rapide externe.

1 DESCRIPTION

1.6 Éléments en façade

- ① indication à LED interactive par 5 digits à 7 segments pour la valeur de consigne, la valeur réelle et la durée du programme
- ② indication du programme pour:
Numéro de programme
0 à 9 \cong 1...10
0. à 9 \cong 11...20
Mode manuel (affichage «H»)
Modification en cours de défilement de programme (affichage «L.»)
Fonctions particulières Cd1...45 (affichage «F»)
- ③ Indication pour mode «Pgm» (programmation)
- ④ Zone des paramètres



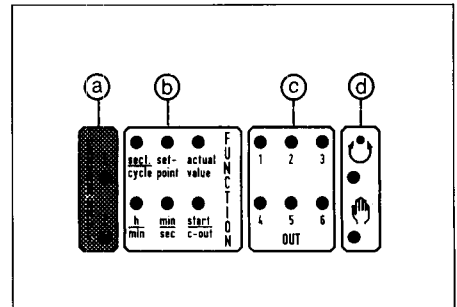
Diodes électro-luminescentes pour:

- Ⓐ affichage canal 1 ou 2 (CHANNEL)
- Ⓑ segment de programme (section)
répétition (cycle)
valeur de consigne (setpoint)
valeur réelle (actual value)
temps (h:mn ou mn:s)
temporisation au démarrage (start delay)
sortie du régulateur (c-out)
- Ⓒ contacts de temps (OUT 1...6)*
- Ⓓ mode automatique et mode manuel

* indication de l'état de commutation (la LED c-out est allumée)

- Régulateur à deux plages
Y = (relais en position de travail)
Y = (relais en position de repos)
- Régulateur à trois plages
Y = (relais de chauffage en pos. travail)
Y = (relais de refroidissement en pos. travail)
Y — (les deux relais sont en pos. repos)
- Régulateur proportionnel Y 0...100 %

⑤ Clavier à touches sensibles



2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Plages de réglage et émetteurs de mesure

Régulateur pour raccordement sur sonde à résistance

Entrée

Pt 100, Pt 500 en montage 3 ou 4 fils

Plage de réglage

- 200 ... + 850 °C
- 200,0... + 850,0°C

Tarage de ligne

aucun tarage de ligne n'est nécessaire en montage 3 ou 4 fils.

En cas de raccordement sur sonde à résistance en montage 2 fils, il faut procéder au tarage de ligne.

Surveillance du circuit de mesure

En cas de rupture ou de court-circuit de la sonde à résistance, tous les relais se mettent en position repos, l'indication clignote: (-) 19999.

S'il s'agit d'un régulateur proportionnel, le signal de sortie passe au minimum.

Régulateur climatique

L'humidité relative est déterminée à partir de la différence psychrométrique de deux sondes à résistance Pt 100 (sèche et humide). La sonde à résistance sèche est également utilisée pour la régulation de température. La vitesse de l'air doit être au moins de 2...5 m/s. La température de référence pour la régulation d'humidité est compensée en fonction de la température de service.

Plages de réglage

Canal 1:

- 200 ... + 850 °C, Pt 100
- 200,0... + 850,0°C

Canal 2:

0...100% Hr d'humidité relative indépendant de la température de référence dans la plage de 0...100°C

Surveillance du circuit de mesure

Les sondes sèches et humides sont surveillées en cas de rupture ou de court-circuit.

Tous les relais se mettent en position repos en cas d'erreur, l'indication clignote:

(-) 19999.

S'il s'agit d'un régulateur proportionnel, le signal de sortie passe au minimum.

Régulateur pour raccordement sur thermocouple

Entrée

Cu-CuNi, Fe-CuNi, NiCr-Ni, Pt10Rh-Pt, Pt13Rh-Pt, Pt30Rh-Pt6Rh, MoRe5-MoRe41 suivant DIN, IEC ou ISA.

Autres entrées sur demande.

Plages de réglage

suivant DIN 43 710 Cu-CuNi «U» - 200 ... + 600 °C - 200,0... + 600,0°C	Fe-CuNi «L» - 200 ... + 900 °C - 200,0... + 900,0°C
suivant DIN IEC 584-1 NiCr-Ni «K» - 200 ... + 1300 °C - 200,0... + 1300,0°C	Pt10Rh-Pt «S» 0... + 1600°C
Pt13Rh-Pt «R» 0... + 1700°C	Pt30Rh-Pt6Rh «B» 0... + 1800°C
non normalisé MoRe5-MoRe41 0... + 2000°C	

Séparation quasi galvanique

(entre les entrées canal 1 et canal 2)
jusqu'à ± 5 V max.

Surveillance du circuit de mesure

En cas de rupture du thermocouple ou du câble de liaison, tous les relais se mettent en position repos, l'indication clignote: (-) 19999.

S'il s'agit d'un régulateur proportionnel, le signal de sortie passe au minimum.

Compensation de température

en exécution standard

2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Régulateur pour raccordement sur émetteur de mesure linéarisé avec signal normalisé

(courant ou tension)

Entrée

0... 1 mA	Ri = 50 Ω
0... 20 mA	Ri = 2,5 Ω
4... 20 mA	Ri = 2,5 Ω
0... 5 mA	Ri = 10 Ω
0... 10 mV	Ri ≥ 100 kΩ
0... 1 V	Ri ≥ 50 kΩ
0... 10 V	Ri = 500 kΩ
0... 20 mV	Ri ≥ 100 kΩ
0...100 mV	Ri = 5 kΩ

Etendue d'indication

± 9999 digits

Régulateur pour raccordement sur émetteur de mesure non linéarisé avec signal normalisé

Entrée

comme pour les émetteurs de mesure linéarisés avec signal normalisé.

Plages de réglage

comme pour les sondes à résistance et les thermocouples.

Caractéristiques des régulateurs

Convertisseur A/D

Résolution: 15 bits

Temps de scrutation

0,5 s pour l'appareil à 1 canal
1,0 s pour l'appareil à 2 canaux.

Précision du régulateur/influence de la température ambiante

En cas de raccordement sur sonde à résistance en montage 3 ou 4 fils et émetteur potentiométrique avec montage 3 fils
≤ 0,05%/ ≤ 0,01%/10 K

En cas de raccordement sur thermocouple
≤ 0,25% dans la plage de travail/
≤ 0,05%/10 K

En cas de raccordement sur émetteur de mesure avec signal normalisé (courant ou tension)

Courant

≤ 0,05%/ ≤ 0,05%/10 K

Tension

≤ 0,2%/ ≤ 0,1%/10 K
pour entrée de mesure 0...10 mV
≤ 0,05%/ ≤ 0,05%/10 K
pour entrée de mesure 0...1(10) V

Ces valeurs comprennent les tolérances de linéarisation.

Sorties analogiques

Précision de calibrage

≤ 0,25 %

Résolution

0,025 %

Signal de sortie: 0...100 %
en 4095 pas (12 bits)

Résolution temporelle: 0,5 s pour l'appareil à 1 canal
1,0 s pour l'appareil à 2 canaux.

Courant

Charge 500 Ω	Charge 10 kΩ
0(4)...20 mA ou 20 ...0(4) mA* - 20 ...0... + 20 mA	0...1 mA ou 1...0 mA* - 1...0 + 1 mA

Tension

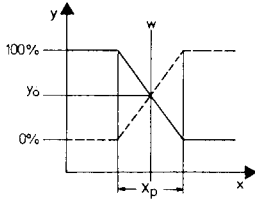
Résistance de charge	
500 Ω	50 Ω
0...10 V ou 10... 0 V*	0...1 V ou 1...0 V*
- 10... 0... + 10 V	- 1...0... + 1 V

* Possible uniquement pour les sorties valeur de consigne/valeur réelle
Pas de séparation galvanique entre canal 1 et 2 ainsi qu'entre les entrées de mesure.

2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Sortie de régulateur proportionnel

Pour la sortie du régulateur proportionnel, la caractéristique peut être croissante ou décroissante:



----- = caractéristique croissante

----- = caractéristique décroissante

X_p = bande proportionnelle

X_0 = point de fonctionnement dynamique

Définition

Caractéristique décroissante

Si la valeur réelle est supérieure à la valeur de consigne, le signal de sortie est décroissant.

Caractéristique croissante:

Si la valeur réelle est supérieure à la valeur de consigne, le signal de sortie est croissant.

----- = réglage standard

Comportement en cas de panne de secteur

- arrêt ou poursuite

Démarrage du programme des canaux 1 et 2:

Démarrage asynchrone ou démarrage synchrone

Alimentation

93...264 V AC, 40...60 Hz

20...47 V AC, 40...60 Hz

ou 20...63 V DC, (à séparation galvanique)

----- = réglage standard

Consommation

env. 20 VA

Raccordement électrique

sur cosses plates 4,8 x 0,8 mm suivant DIN 46 244/A

Entrées externes

Mode asynchrone:

- stop externe pour canal 1
- stop externe pour canal 2
- verrouillage du clavier / de la programmation

Mode synchrone:

- stop externe pour canal 1 + 2
- avance rapide externe
- verrouillage du clavier / de la programmation

----- = réglage standard

Programmes

Au total, 20 programmes sont mémorisables par canal

Nombre de segments par programme

max. 100

Emplacements de mémoire

Max. 1170 pour les appareils à 1 + 2 canaux

Emplacements de mémoire nécessaires

Consigne 4

Contacts de temps 2

Répétition (cycle) 4

emplacements par segment de programme

Durée du programme

1 s...99 h 59 mn par segment de programme

Présélection du temps de démarrage

de 1 s à 99 h 59 mn par le clavier

Répétition du programme

0...99 rotations et répétition cyclique

Les répétitions peuvent se rapporter à l'ensemble du programme ou seulement à un ou plusieurs segments de programme.

Touches de donnée et de fonction

Entrée des paramètres et des fonctions de commande par l'intermédiaire de 8 touches sensibles

Indication

Indication par 5 digits à 7 segments pour la programmation et l'indication de la valeur réelle et de la valeur de consigne; indication à 1 digit pour le numéro de programme.

2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Sauvegarde de données

par pile au lithium
Durée de sauvegarde 3 à 5 ans

Boîtier

en polycarbonate avec régulateur
embrochable

Température ambiante admissible

0...50 °C

Température de stockage admissible

-10...+70 °C

Tenue climatique

Classe d'utilisation KWF suivant DIN 40 040,
humidité relative $\leq 75\%$ en moyenne
annuelle, sans condensation

Mode de protection

suitant DIN 40 050,
en façade IP 54
à l'arrière IP 20

Position d'utilisation

au choix

Poids

env. 1200 gr.

Interfaces

sans séparation galvanique	avec séparation galvanique
V.24 (RS232-C) TTY RS422/485	V.24 gt TTYgt RS422gt/RS485gt

gt = interfaces avec tension d'alimentation
séparée galvaniquement
Tension d'isolation: ≤ 100 V

Vitesse de transfert (Bd) au choix

75	150	300	600
1200	2400	4800	9600

Format des données

Parité: impaire	Parité: paire
Pas de bit de parité	Bit de parité
1 bit stop	2 bits stop
8 bits de données	7 bits de données

Modes de service

Mode «communication»
Mode «combinaison DICON»

 = réglage standard

3 MONTAGE

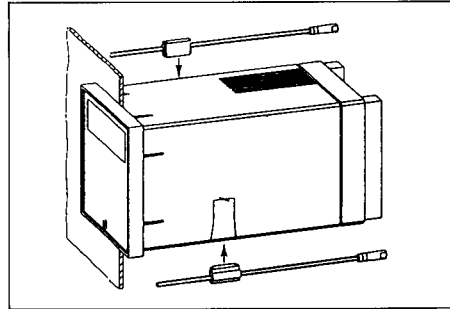
3.1 Lieu de montage et conditions climatiques

Dans la mesure du possible, le lieu de montage doit être exempt de vibrations. Il convient d'éviter les champs électromagnétiques produits, par ex. par des moteurs, transformateurs etc.... La température ambiante du lieu de montage peut se situer entre 0..50 °C pour une humidité relative $\leq 75\%$. Les atmosphères et vapeurs corrosives ont un effet néfaste sur la durée de vie du régulateur.

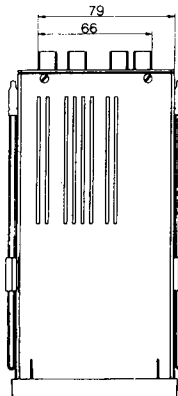
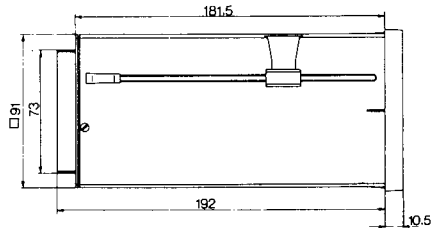
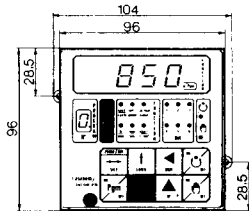
3.2 Encastrement

Placer le régulateur à programme par l'avant dans la découpe du tableau.
Les dimensions de la découpe du tableau sont indiquées par le croquis ci-contre.

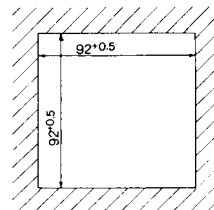
Glisser les 2 pattes de fixation dans les queues d'aronde latérales et serrer uniformément à l'aide d'un tournevis.



3.3 Encombres



Découpe du tableau



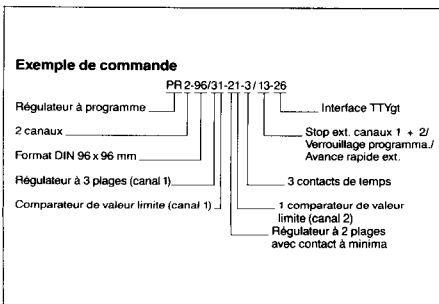
4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

4.1 Remarques importantes

- Dans la mesure du possible, toutes les lignes de mesure devront être posées à distance des lignes de puissance et d'alimentation.
- Si plusieurs appareils électroniques sont installés, il est préférable de prévoir une ligne d'alimentation avec terre séparée pour chaque appareil.
- Les câbles de mesure blindés sont à relier uniquement à la terre du régulateur.
- Dans la mesure du possible, ne pas monter les appareils électroniques à proximité des contacteurs.
- S'il y a à proximité de l'appareil des charges inductives telles que contacteurs, vannes magnétiques etc., il est recommandé d'antiparasiter la bobine à l'aide d'une combinaison RC (résistance/capacité).
- Ne pas raccorder de circuits de puissance (relais, contacteurs) aux bornes de raccordement du secteur de l'appareil.
- Pour la surveillance des surélévations de température, veuillez respecter les prescriptions locales.

4.2 Identifier l'exécution de l'appareil

- Définir l'exécution de l'appareil suivant la plaque signalétique et l'explication du type
- Repérer les relais $X_{k1} \dots X_{k8}$ suivant le plan d'emplacement des contacts (point 4.3)
- Procéder au raccordement suivant schéma



JUMO		TECHNIQUE DE MESURE ET DE RÉGULATION	
Type	PR 2-96/31-21-3/13-25		
Φ	K1: 0...+1000	linéaire	
Φ	K2: 0...+1000	linéaire	
Φ	0...12 mA		
Φ	0...20 mA		
Φ	93...264 V	2U	V
Φ	0 T	5d	40/60 Hz 20 VA
Pouvoir de coupure: 660W/3A			
Poursuite / synchrone			
N° de série		86109894	

4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

4.3 Plan d'emplacement des contacts pour régulateurs, comparateurs de valeur limite et contacts de temps

Platine sortie relais: 8 relais					
Canal 1			Canal 2		Contact de temps
Régulateur	LK ¹⁾	Régulateur	LK ¹⁾		
	1 2 3		1 2	1 2 3 4 5 6	
Régulateur à 2 pages	Xk.	—		2 3 4 5 6 7	
		7		3 4 5 6 7	
		6 7		2 3 4 5 6	
		5 6 7		2 3 4 5	
		8		3 4 5 6 7 8	
		7 8		3 4 5 6 7	
		Régulateur à 2 pages	8	3 4 5 6 7	
		7 8	7 8	3 4 5 6	
		6 7	8	3 4 5	
		6	7 8	3 4 5	
		5 6	7 8	3 4	
		8	Xk.	4 5 6 7 8	
		7 8	8	4 5 6 7	
		7 8	Régulateur à 3 pages	4 5 6	
		7 7	8 8	4 5	
		6 7	7 8	4 5	
	6 6	7 8	4 5		
	5 6	7 8	4		

LK¹⁾ comparateurs de valeur limite
 Xk. les chiffres indiqués sur fond gris sont valables pour les relais avec désignations Xk1...8

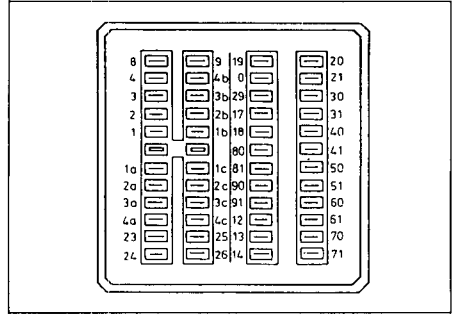
Platine sortie analogique: 2 sorties anal./6 relais							
Canal 1			Canal 2		Contact de temps		
Régulateur	LK ¹⁾	Régulateur	LK		1 2 3 4 5 6		
	1 2 3		1 2		1 2 3 4 5 6		
Régulateur à 2 pages	Xk.	—			4 5 6 7 8		
		8			4 5 6 7		
		7 8			4 5 6		
		6 7 8			4 5		
		8	Xk.	4	5 6 7 8		
		7 8		4	5 6 7		
		Régulateur à 2 pages	8	4	8	5 6 7	
		7 7	8	4	7 8	5 6	
		6 7	8	4	6 7 8	5 6	
		6	7 8	4	6 7 8	5 6	
		5 6	7 8	4	7 8	5 6	
		8	Xk.	4 5	6 7 8		
		7 8		4 5	6 7		
		7	Régulateur à 3 pages	4 5	7 8		
		6 7	8 8	4 5	7 8		
		6	7 8	4 5	7 8		
	5 6	7 8	4 5	7 8			
Régulateur à 3 pages	Xk.	—			4 5 6 7 8		
		8			4 5 6 7		
		7 8			4 5 6		
		6 7 8			4 5		
		8	Xk.	5 6	7 8		
		7 8		5 6	7 8		
		Régulateur à 2 pages	8	5 6	7 8		
		7 7	8 8	5 6	7 8		
		6 7	8	5 6	7 8		
		6	7 8	5 6	7 8		
		5 6	7 8	5 6	7 8		
		8	Xk.	5 6	7 8		
		7 8		5 6	7 8		
		7	Régulateur à 3 pages	5 6	7 8		
		6 7	8 8	5 6	7 8		
		6	7 8	5 6	7 8		
	5 6	7 8	5 6	7 8			
Régulateur proportionnel (i/u1)	Xk.	—			3 4 5 6 7 8		
		8 7 8			3 4 5 6 7		
		8			3 4 5 6 7 8		
		7 8			3 4 5 6 7		
		7 7			3 4 5 6 7		
		6 7			3 4 5 6		
		6 8			3 4 5		
		5 8			3 4		
		8	Xk.	3 4	5 6 7 8		
		7 8		3 4	5 6 7		
		7 7		3 4	5 6 7		
		6 7		3 4	5 6 7 8		
		6 8		3 4	5 6 7		
		5 8		3 4	5 6 7 8		
		8	Xk.	3 4	5 6 7 8		
		7 8		3 4	5 6 7		
	7 7		3 4	5 6 7 8			
	6 7		3 4	5 6 7 8			
	6 8		3 4	5 6 7 8			
	5 8		3 4	5 6 7 8			
	8	Xk.	3 4	5 6 7 8			
	7 8		3 4	5 6 7 8			
	7 7		3 4	5 6 7 8			
	6 7		3 4	5 6 7 8			
	6 8		3 4	5 6 7 8			
	5 8		3 4	5 6 7 8			

4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

4.4 Schéma de raccordement

Vue arrière avec raccordement sur cosses plates

Le raccordement électrique du régulateur à programme est réalisé sur cosses plates 4,8 x 0,8 mm suivant DIN 46 244/A. Il convient de respecter les prescriptions électriques en vigueur.



Raccordement pour *	Abréviation	Position des contacts		
Sortie analogique	i/u 1	20 + 21 -		
Sortie analogique	i/u 2	30 + 31 -		
Raccordement pour **		Position des contacts		
Sortie relais avec protection	X _{k1}	20 (P) commun 21 (S) fermeture		
	X _{k2}	30 (P) commun 31 (S) fermeture		
	X _{k3}	40 (P) commun 41 (S) fermeture		
	X _{k4}	50 (P) commun 51 (S) fermeture		
Sortie relais	X _{k5}	60 (P) commun 61 (S) fermeture		
	X _{k6}	70 (P) commun 71 (S) fermeture		
	X _{k7}	80 (P) commun 81 (S) fermeture		
	X _{k8}	90 (P) commun 91 (S) fermeture		
Alimentation		12 L1 phase 13 N neutre 14 ⊕ terre		
Interface RS232-C (V.24)	$\overline{R \times D}$	23 29 GND	IN	Receive data (réception des données)
	$\overline{T \times D}$	25 29 GND	OUT	Transmit data (transmission des données)
	CTS	24 29 GND	IN	Clear to send (prêt pour transmission)
	RTS	26 29 GND	OUT	Request to send (demande de transmission)
Interface RS422	$\overline{R \times D}$	23 + 24 - 29 GND	IN	Receive data (réception des données)
	$\overline{T \times D}$	25 + 26 - 29 GND	OUT	Transmit data (transmission des données)
Interface RS485	$\overline{R \times D}$	25 + 26 -	IN / OUT	Receive data (réception des données)
	$\overline{T \times D}$	29 GND		Transmit data (transmission des données)

4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Raccordement pour*		Position des contacts			
Interface TTY		23 24 29 GND	IN	Receive data (réception des donnés)	
		25 26 29 GND	OUT	Transmit data (transmission des données)	
Canal 1-Arrêt ext. (démarrage indiv.) Canal 1 + 2 ext. (démarrage synchrone)		0 17		contact libre de potentiel	
Canal 2-Arrêt ext. (démarrage indiv.) Avance rapide ext. (démarrage synchrone)		0 18			
Verrouillage ext. clavier et programmation		0 19			
Entrée		Brochage			
Thermocouple	t	Canal 1	Canal 2	- +	
		1 2	1a 2a		
Signal d'entrée courant ou tension	e	1 2	1a 2a	- +	
Sonde à résistance en montage 2 fils	w	1 2	1a 2a		
Sonde à résistance en montage 3 fils	w	1 2 3	1a 2a 3a		
Sonde à résistance en montage 4 fils	w...v1	1 2 3 4	1a 2a 3a 4a		

* Platine de sortie analogique identique à ** platine de sortie relais à partir de X₆₃

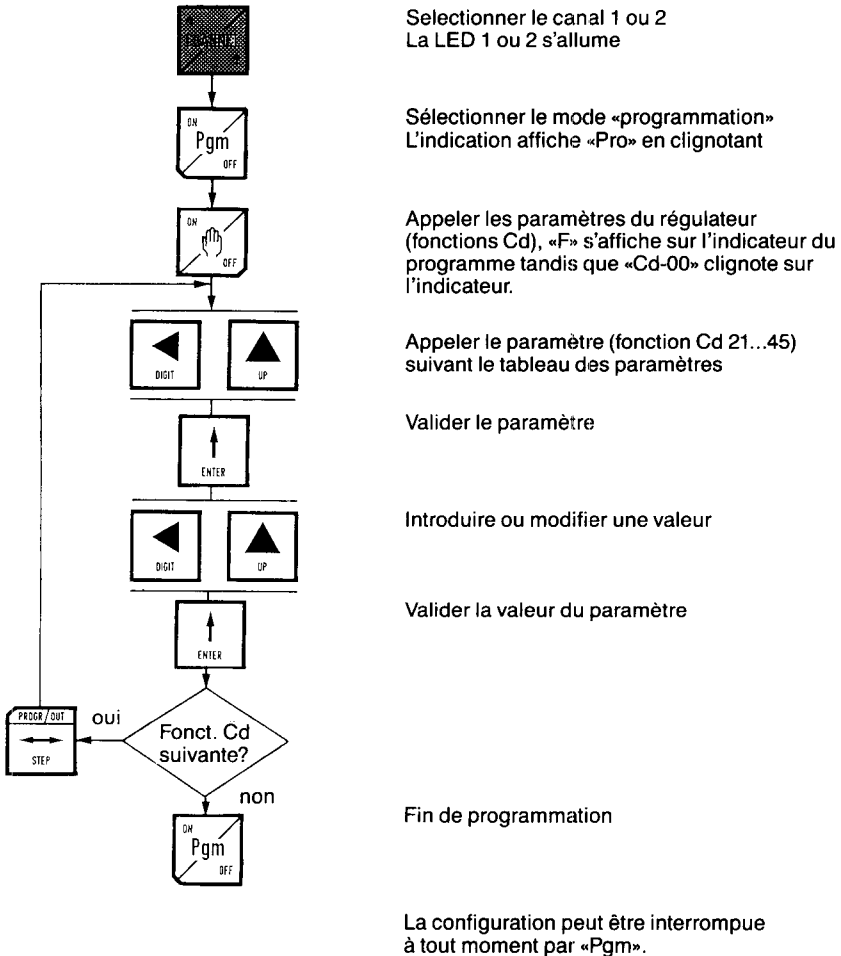
5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

5.1 Configuration du régulateur

Les paramètres du régulateur sont pré-réglés en usine; voir tableaux des paramètres.

Si cela s'avère nécessaire, les paramètres peuvent être modifiés dans les limites de la plage de réglage indiquée.

Les paramètres du régulateur sont appelées à l'aide des fonctions «cd» et réglés séparément pour chaque canal.



5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

5.2 Tableau des paramètres

Régulateur à 2 pages

Fonction Cd	Para-mètre	Désignation	Structure d'asservissement				Plage de réglage	Réglage standard
			sans	PD	PID*	PD/PID		
Cd-21	Xp1	Bande proportionnelle	0 Digit	x	x	x	0 Digit sans asservissement	0 Digit
Cd-24	Tv	Temps de dérivée	-	x	0 s	x	1...9999 Digits	80 s
Cd-25	Tn	Temps d'intégrale	-	0 s	x	x	0(8)...999 s	350 s
Cd-26	Xd1	Différentiel coupure	x	-	-	-	0... 99,9 Digits	30 Digits
Cd-27	Cy1	Fréquence commutation	-	x	x	x	1... 99 s	20 s
Cd-30	Y1	Taux de modulation max.	-	x	x	x	0... 100 %	100 %

Régulateur à 3 pages

Fonction Cd	Para-mètre	Désignation	Structure d'asservissement				Plage de réglage	Réglage standard
			sans	PD	PID*	PD/PID		
Cd-21	Xp1	Bande proportionnelle (contact chauffage)	0 Digit	x	x	x	0 Digit sans asservissement	0 Digit
Cd-22	Xp2	Bande proportionnelle (contact de froid)	0 Digit	x	x	x	1...9999 Digits	0 Digit
Cd-23	Xsh	Ecart contact (sym.)	x	x	x	x	0... 999,9 Digits	0 Digit
Cd-24	Tv	Temps de dérivée	-	x	0 s	x	8... 999 s	80 s
Cd-25	Tn	Temps d'intégrale	-	0 s	x	x	32...9999 s	350 s
Cd-26	Xd1	Différentiel de coupure (contact chauffage)	-	-	-	-	0... 99,9 Digits	30 Digits
Cd-27	Cy1	Fréquence de commutation (contact chauffage)	-	x	x	x	1... 99 s	20 s
Cd-28	Xd2	Différentiel de coupure (contact de froid)	x	-	-	-	0... 99,9 Digits	30 Digits
Cd-29	Cy1	Fréquence de commutation (contact de froid)	-	x	x	x	1... 99 s	20 s
Cd-30	Y1	Taux de modulation positif max.	-	x	x	x	0... 100 %	100 %
Cd-31	Y2	Taux de modulation négatif max.	-	x	x	x	- 100...0 %	- 100 %

Régulateur à 3 pages pas à pas

Fonction Cd	Para-mètre	Désignation	Structure d'asservissement			Plage de réglage	Réglage standard
			sans	PI	PID*		
Cd-21	Xp1	Bande proportionnelle	0 Digit	x	x	0 Digit sans asservissement	0 Digit
Cd-23	Xsh	Ecart contact (sym.)	x	x	x	0... 999,9 Digits	0 Digit
Cd-24	Tv	Temps de dérivée	-	8 s	0 s	8... 999 s	80 s
Cd-25	Tn	Temps d'intégrale	-	x	x	32...9999 s	350 s
Cd-26	Xd1	Différentiel de coupure	x	-	-	0... 99,9 Digits	30 Digits

Régulateur proportionnel

Fonction Cd	Para-mètre	Désignation	Structure d'asservissement			Plage de réglage	Réglage standard	
			sans	PI	PD			PID
Cd-21	Xp1	Bande proportionnelle	-	x	x	x	1...9999 Digits	100 Digits
Cd-24	Tv	Temps de dérivée	0 s	x	x	x	8... 999 s	0 s
Cd-25	Tn	Temps d'intégrale	0 s	x	x	x	32...9999 s	0 s
Cd-30	Y1	Taux modulation max.	x	x	x	x	0... 100 %	100 %
Cd-31	Y2	Rattrapage du point de statisme	x	x	-	-	0... 100 %	50 %

x = configurable

■ = réglage d'usine sans structure d'asservissement

* Pour structure PID, $T_v = \frac{T_n}{4.5}$ (sauf régulateur proportionnel)

5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

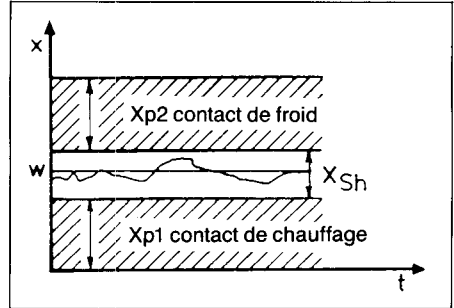
Explication du tableau des paramètres

- Ecart des contacts Xsh
(uniquement pour régulateurs à 3 plages et régulateurs à 3 plages pas à pas)

Si l'asservissement PD est hors service ou dans le cas des régulateurs à 3 plages pas à pas, l'écart des contacts définit une zone morte, dans laquelle la grandeur de régulation n'est pas contrôlée.

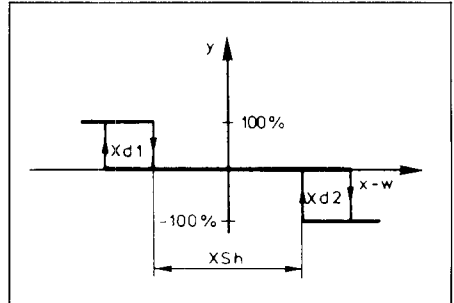
Dans le cas des régulateurs à 3 plages avec structure PID ou PD/PID, l'écart des contacts est compensé par l'intégrale.

Néanmoins en augmentant l'écart des contacts, la sensibilité du régulateur au niveau du signal de sortie peut être réduite de 0 %, ceci évitant de chauffer et de refroidir alternativement.



- Différentiel de coupure Xd1, Xd2

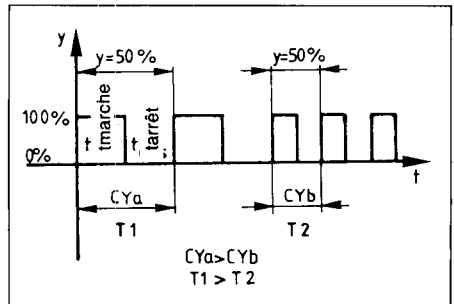
Lorsque l'asservissement est hors service, le différentiel de coupure est programmable $X_d = 0..999$ digits



- Fréquence de commutation CY1, CY2

Lorsque l'asservissement est en marche, CY définit la fréquence de commutation max. Elle est réglée pour la durée de période de 1..99 s. Le rapport de commutation reste inchangé.

Exemple: $CY = 10$ s
Pour $Y = 50\%$,
 $t_{marche} = 5$ s
et $t_{arrêt} = 5$ s



5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

Limitation du signal de sortie Y

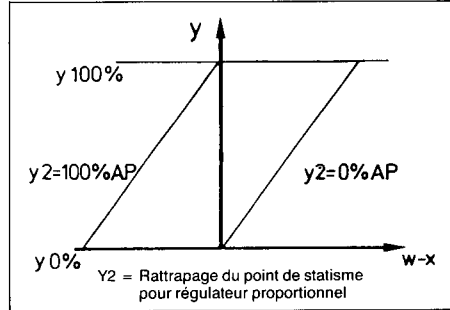
En dehors de la bande proportionnelle, le signal de sortie du régulateur est 100 % ou 0 % (- 100 %).

Pour le régulateur proportionnel, le signal de sortie varie continuellement dans la bande proportionnelle entre 0 et 100 %.

Pour les régulateurs à 2 ou 3 plages, le signal de sortie est défini dans la bande Xp entre 0 et 100 % par le rapport de commutation du régulateur.

$$Y = \frac{t_{marche}}{t_{marche} + t_{arrêt}}$$

La limitation du signal de sortie (réduction de la puissance, par ex. à 70 % en dehors de la bande Xp) peut améliorer le comportement au démarrage. L'adoucissement de la courbe de démarrage se fait par la cadence ou continuellement dans le cas du régulateur proportionnel. La chaîne de régulation doit être conçue de telle manière qu'une régulation correcte (dans la bande proportionnelle) en fonction de la consigne réglée soit assurée.



Régulateur à 2 plages: Y1 limit. taux de modulation

Régulateur à 3 plages: Y1 limit. chauffage
Y2 limit. froid

Régulateur à 3 plages
pas à pas: _____

Régulateur proportionnel: Y1 taux de modulation max.
Y2 point de statisme

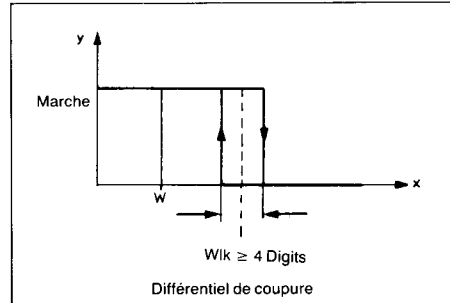
5.3 Réglage des comparateurs de valeur limite

Le régulateur à programme à 1 canal peut être équipé de max. 3 et l'exécution à 2 canaux de max.

4 comparateurs de valeur limite (2 par canal). Voir plaque signalétique. Les comparateurs de valeur sont sélectionnés par les fonctions «Cd», comme les paramètres de régulation, et configurés dans les limites de la plage de réglage.

Remarque:

Pour les fonctions de comparateur de valeur limite 1 et 2, Wlk doit être réglé à au moins 2 digits, sinon la fonction n'est pas assurée.



Fonctions Cd	Para-mètres	Désignations	Plages de réglage	Réglages standards
Cd-34	1er lk	Consigne du 1er comparateur de valeur limite (lk1...lk8)	1...8	1
Cd-35	W 1lk	Consigne du 1er comparateur de valeur limite	± 9999 digits	0 digit
Cd-36	2.lk	Consigne des comparateurs de valeur limite (lk1...lk8)	1...8	1
Cd-37	W 2lk	Consigne du 2e comparateur de valeur limite	± 9999 digits	0 digit
Cd-38	3.lk	Consigne des comparateurs de valeur limite (lk1...lk8)	1...8	1
Cd-39	W 3lk	Consigne du 3e comparateur de valeur limite	± 9999 digits	0 digit

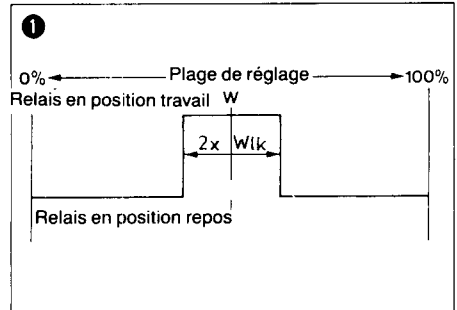
5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

Fonctions

① Comparateur de valeur limite «lk1»

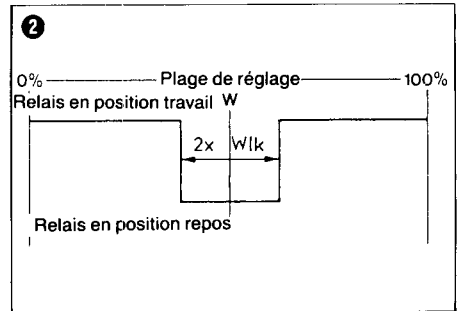
Le relais se met en position travail lorsque la valeur réelle se situe à l'intérieur de la fenêtre réglée et se met en position repos lorsque la valeur réelle se situe en dehors de la fenêtre

Largeur de fenêtre réglable: ± 9999 Digits



② «lk2» identique à ①,

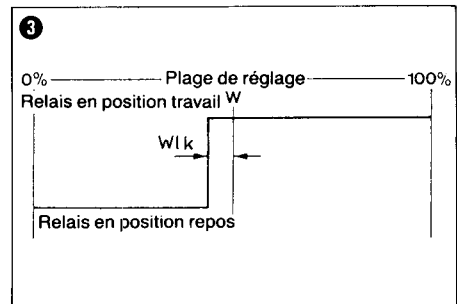
mais fonction du relais inversée.



③ Uniquement pour signalisation de valeur limite «lk3»

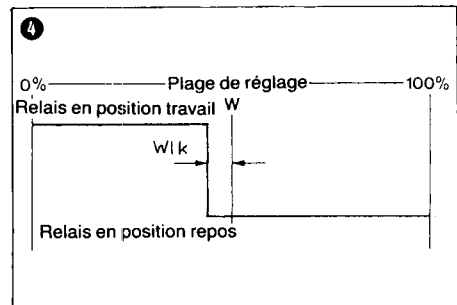
Fonction: le relais se met en position travail lorsque la valeur réelle est supérieure à la valeur limite

Ecart réglable entre les contacts: ± 9999 digits



④ «lk4» identique à ③,

mais fonction du relais inversée

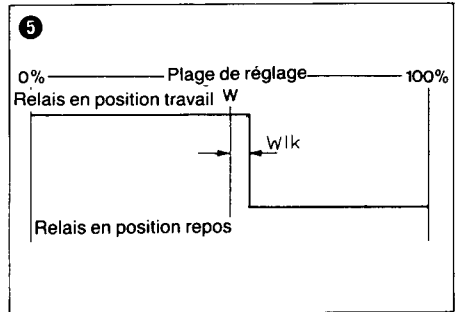


5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

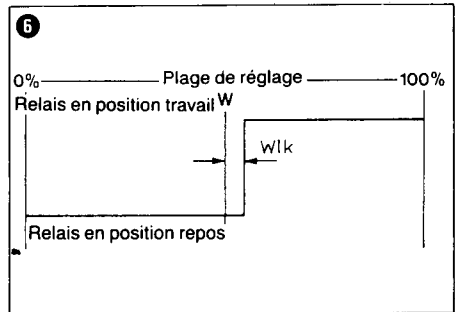
5 uniquement pour signalisation supérieure de la valeur limite «lk5»

Fonction: le relais se met en position repos lorsque la valeur réelle est supérieure à la valeur limite.

Ecart réglable entre les contacts: ± 9999 digits



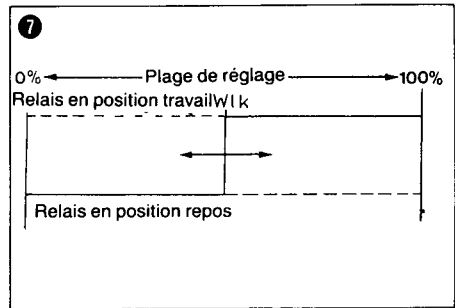
6 «lk6» identique à 5, mais fonction du relais inversée.



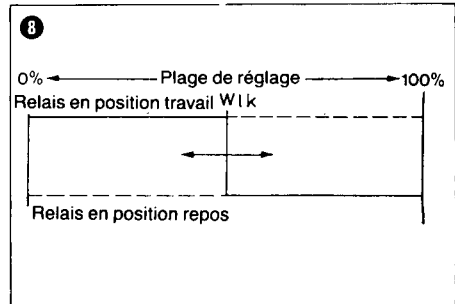
7 «lk7» est réglable sur l'ensemble de la plage de réglage

Fonction: le relais se met en position travail lorsque la valeur réelle est supérieure à la valeur limite.

Plage de réglage: ± 9999 digits



8 «lk8» identique à 7, mais fonction du relais inversée.



5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

5.4 Définition des limites d'étendue de mesure

Cette définition est seulement nécessaire pour les entrées courant ou tension.

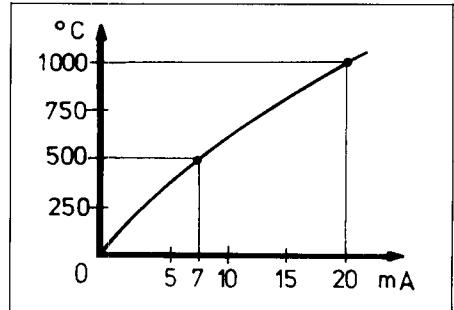
Exemple:

Entrée 0...20 mA,

plage d'indication souhaitée: 0...1000 °C

Valeurs à régler: $X_a = 0$ et $X_e = 1000$,

c.-à-d. $0 \text{ mA} \cong 0 \text{ °C}$ et $20 \text{ mA} \cong 1000 \text{ °C}$.



Fonction Cd	Paramètre	Désignation	Plage de réglage	Réglage standard
Cd-42	Xa	début d'étendue de mesure	± 9999 digits	début d'étendue de mesure
Cd-43	Xe	fin d'étendue de mesure	± 9999 digits	fin d'étendue de mesure

5.5 Correction de la valeur réelle spécifique au client

Si l'indication de valeur réelle diffère de la valeur effective ou de la valeur souhaitée, elle peut être corrigée par le clavier. Ceci se justifie, par exemple, pour ajuster les indications de plusieurs appareils ou pour compenser la résistance de ligne de la sonde. Deux valeurs sont introduites dans le régulateur; les valeurs intermédiaires sont intrapolées ou extrapolées.

En cas de modification de X0 et X1, la valeur respective souhaitée doit être sur l'entrée mesure.

Cd 44: début d'étendue de mesure X0

Pour une température approchant du début d'étendue de mesure, l'indication de valeur réelle souhaitée est réglée au niveau de configuration.

Exemple: Température de la sonde (valeur réelle) 0 °C,

indication 10 °C,

valeur à régler: 0

Cd 45: fin d'étendue de mesure X1

Il convient de procéder de la même manière pour la fin d'étendue de mesure:

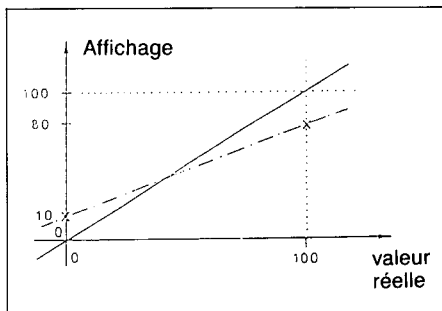
valeur réelle 100 °C,

indication 80 °C,

valeur à régler: 100

5 CONFIGURATION DU REGULATEUR

Si l'on introduit seulement une valeur pour X0, le régulateur apportera une correction de même grandeur à toutes les autres valeurs.



--- : indication avant correction
 — : indication après correction;
 pour deux points de mesure 0 °C et 100 °C, l'indication a été corrigée pour obtenir les affichages 0 et 100 souhaités.

Fonction Cd	Paramètre	Désignation	Plage de réglage	Réglage standard
Cd-44	X0	Début d'étendue de mesure	± 9999 digits	0 digit
Cd-45	X1	Fin d'étendue de mesure	± 9999 digits	0 digit

6 PROGRAMMATION

6.1 Programmation de la courbe de consigne

Avant la programmation, le tracé de la courbe est inscrit sous forme de graphique et de tableau dans le tableau des données de programmation (voir annexe chapitre 17).

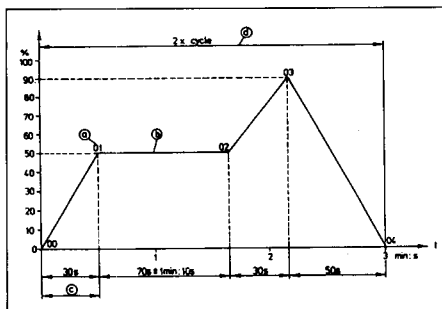
La consigne minimale et maximale de chaque canal est indiquée par la plaque signalétique. Les valeurs de consigne, qui se situent hors des étendues de mesure réglées, ne sont pas acceptées. L'indicateur affiche des segments en clignotant.

Les signes précédant les valeurs sont sélectionnés avec les touches «digit» et «up».

Dans la colonne de temps du tableau, il faut indiquer si les valeurs seront en mn:s ou en h:mn. Ultérieurement les temps seront saisis en minutes et secondes ou en heures et minutes. Il faut prendre en considération que 59 s ou 59 mn max. peuvent être programmées, cela signifie que pour une durée de segment de 130 s, il faut saisir 2'10.

Chaque segment de programme est défini par:

- (a) le numéro du segment, le premier étant 00
- (b) la valeur de consigne (setpoint)
- (c) le temps de défilement du segment (h:mn/mn:s)
- (d) les cycles répétitifs éventuels



6.2 Vérification et correction des données de la courbe de consigne

Pour la vérification des données, l'on procède de la même manière que pour la programmation de la courbe de consigne. Si nécessaire, les valeurs pour la consigne, le temps et les cycles répétitifs peuvent simplement être corrigés par surinscription.

N.B.:

- La programmation peut être interrompue à tout moment par la touche «Pgm»
- Lorsque la mémoire est saturée, l'indicateur affiche «S-END».

6 PROGRAMMATION



Choisir un canal
(uniquement pour les appareils à 2 canaux)
la LED 1 ou 2 s'allume



Sélectionner le mode «programmation»
L'indication affiche «Pro» en clignotant



Valider le mode «programmation»
L'indication affiche:
-YES- ≙ programme existant
-NO- ≙ programme non existant
L'indicateur de programme clignote.

Affichage n° de programme
0 à 9 = 1...10
0. à 9. = 11...20

◀ MNT ▶ IP

Choisir le numéro du programme
◀ sélectionner le digit
▶ augmenter le digit



Valider le numéro du programme

Segment	Consigne		Temps de défil. seg.		Cycles répétitifs	
	ENTER	MNT / IP	ENTER	MNT / IP	ENTER	MNT / IP
Sc			00'00	00'00	00 00	
			h' min	min' s	Quel segment?	Combien de fois*
00			'	'30		
01			'	1' 10		
02			'	'30		
03			'	'50	00	2
04			'	'00		



Fin de programmation

* CC = cyclique

6 PROGRAMMATION

6.3 Programmation des contacts de temps

Avant la programmation, les temps repos et de travail doivent être inscrits dans le tableau des données de programmation. (Voir annexe chapitre 17).

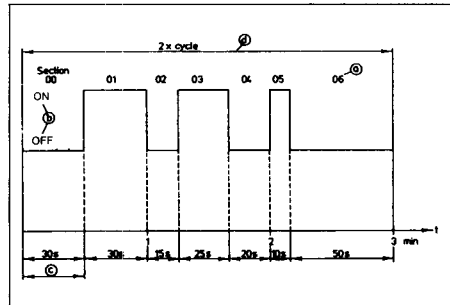
Indication de temps

Dans la colonne temps de repos et de palier, il faut préciser si les valeurs sont indiquées en mn/s ou en h/mn.

Les temps sont saisis en mn:s ou en h:mn; il faut considérer que l'on peut programmer 59 s ou 59 mn max. Cela signifie que pour un temps de repos de 130 s, il faut programmer 2'10.

Chaque segment de programme est défini par:

- Ⓐ le numéro du segment, le premier étant 00
- Ⓑ la position du contact (OFF/ON)
- Ⓒ le temps de défilement du segment (h:mn/mn:s)
- Ⓓ les cycles répétitifs éventuels



6.4 Vérification et correction des données pour les contacts de temps

Pour la vérification des données, l'on procède de la même manière que pour la programmation des contacts de temps. Si nécessaire, les positions de contacts, temps et cycles répétitifs peuvent être corrigés par simple surinscription.

N.B.:

- les temps des segments des contacts de temps peuvent être différents des temps du programme de consigne correspondant.
- La programmation peut être interrompue à tout moment par «Pgm»
- Le programme de contacts de temps peut seulement défiler si un programme de consigne a été mémorisé sous le même numéro de programme.

6 PROGRAMMATION



Choisir un canal
(seulement pour les appareils à 2 canaux)
La LED 1 ou 2 s'allume



Sélectionner le mode «programmation»
L'indicateur affiche -Pro- en clignotant



Sélectionner les contacts de temps
L'indicateur affiche -Out-.



Valider le mode «programmation»
L'indication affiche:
-YES- ≙ programme existant
-NO- ≙ programme non existant
L'indicateur de programme clignote.

Affichage n° de programme
0 à 9 = 1...10
0. à 9. = 11...20

◀ INCI ▶ UP

Choisir un numéro de programme
◀ sélectionner un digit
▲ augmenter le digit



Sélectionner un contact de temps Out 1...6
La diode correspondante clignote.



Valider le numéro de programme
et le contact de temps

Segment	Pos. contact	Temps de défil. segm	Cycles répétitifs	
	Off ou On	h' min min' s	Quel segment? Combien de fois*	
Sc	↑ ENTER	↑ ENTER	↑ ENTER	00 ← 00
	▲ UP	◀ INCI ▶ UP	◀ INCI ▶ UP	↑ ENTER
00	Off	' '30		
01	On	' '30		
02	Off	' '15		
03	On	' '25		
04	Off	' '20		
05	On	' '10		
06	Off	' '50	00 2	

Fin de programmation

* CC = cyclique



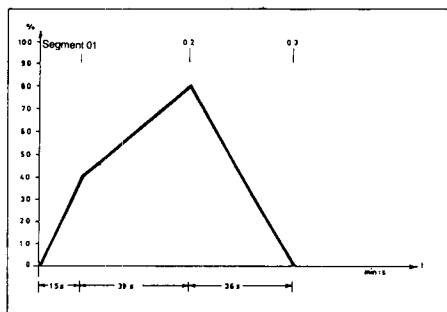
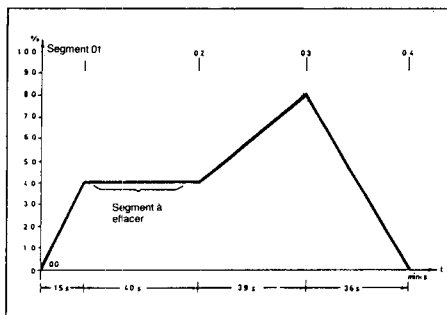
7 EFFACEMENT ET INSERTION DE SEGMENTS

Il est possible à tout moment d'effacer ou d'insérer des segments de programme.

7.1 Effacement de segments de programme

Pour cet exemple, le segment de programme (section) 01 doit être effacé.

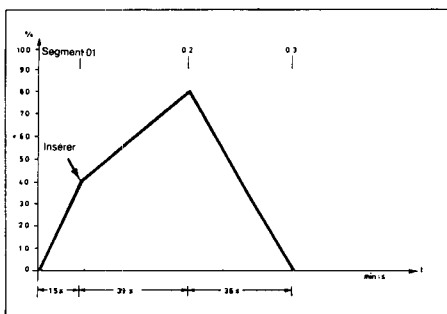
La nouvelle courbe de programmation montre que le programme comporte un segment de moins. Il n'y a pas eu de modification de programme dans les segments suivants. Le régulateur à programme actualise automatiquement tous les numéros de segment, c.-à-d. qu'il procède à un nouveau numérotage courant de tous les segments.



7.2 Insertion de segments de programme

Analogiquement, un segment supplémentaire est inséré dans le programme pour cet exemple.

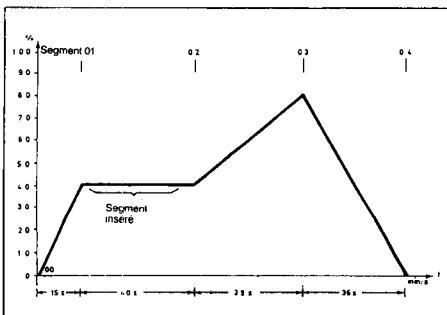
Il n'y a pas eu de modification du déroulement du programme dans les segments suivants. Le régulateur à programmes actualise automatiquement tous les numéros de segment.



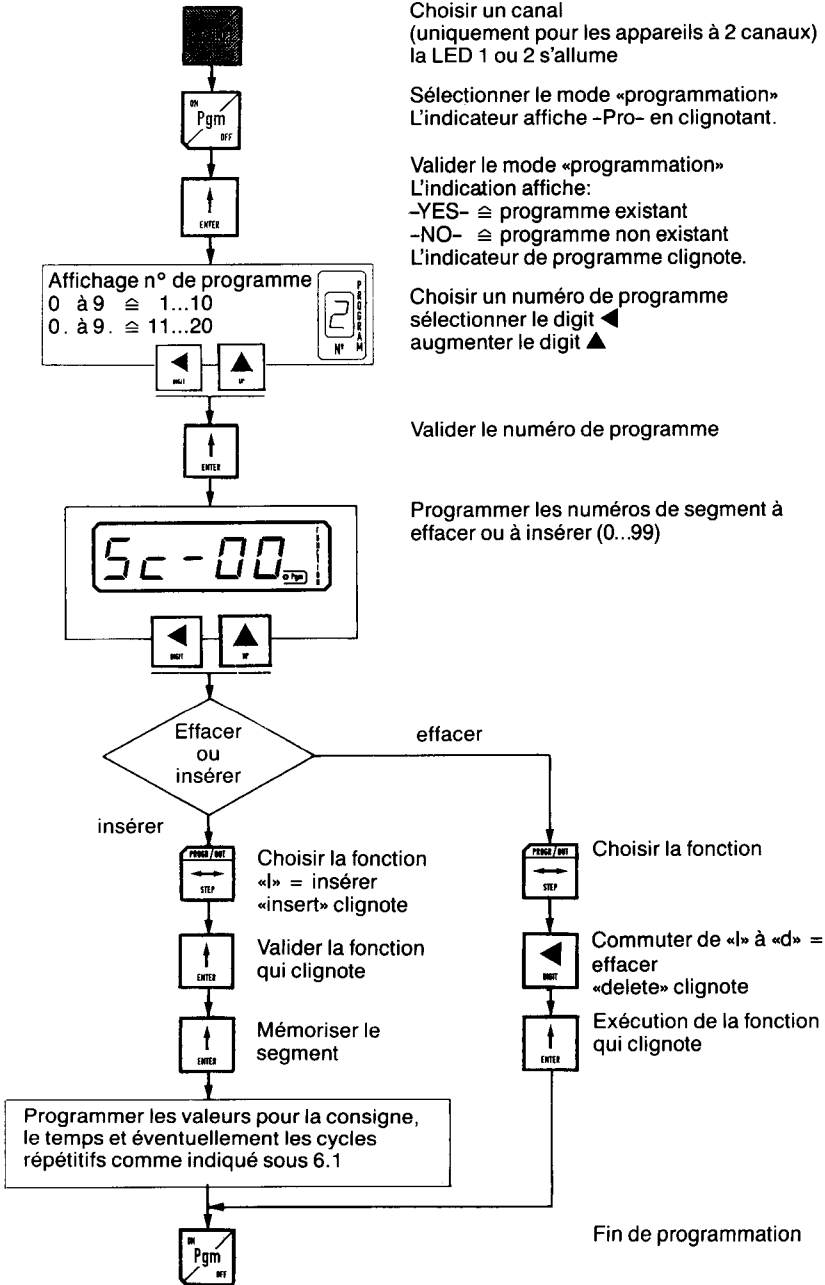
N.B.:

- L'opération «effacement/insertion» peut être interrompue à tout moment par la touche «Pgm».

Lors de l'insertion, les données du nouveau segment de programme sont automatiquement mises à zéro. Il faut donc programmer les données (consigne, temps et cycles répétitifs) pour ce segment comme décrit sous «Programmation» puis les valider avec la touche «ENTER».



7 EFFACEMENT ET INSERTION DE SEGMENTS



8 MODE AUTOMATIQUE

Suivant l'état à la livraison (voir plaque signalétique), il est possible d'avoir un démarrage synchrone ou asynchrone pour les appareils à deux canaux.

8.1 Démarrage synchrone

Lorsque l'appareil démarre, un programme portant le même numéro démarre sur chacun des deux canaux.


Le démarrage synchrone peut être déclenché par chaque canal, c.-à-d. lorsque le programme n° 6 démarre sur le canal 2, le programme n° 6 démarre au même moment sur le canal 1 et vice versa.

Lorsque les deux programmes commandent les mêmes contacts de temps, la priorité est donnée au canal 1. Le temps de défilement total est déterminé par le programme le plus long.

8.2 Démarrage asynchrone

Ce mode permet de faire démarrer à un moment différent sur chaque canal un programme portant un numéro quelconque.

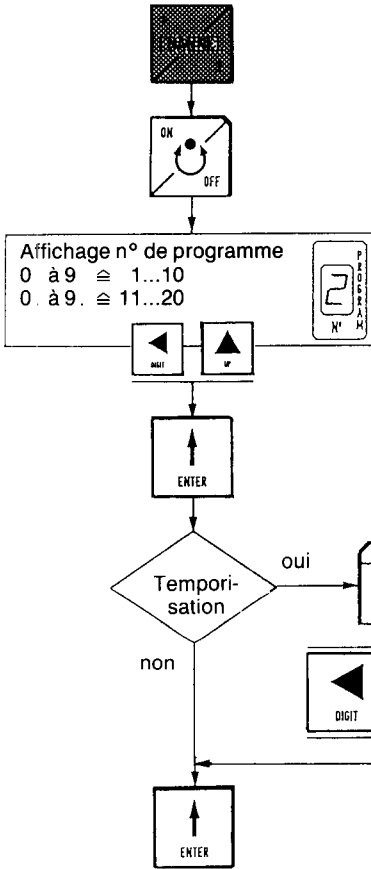
8.3 Affichage en mode automatique

La touche  permet d'appeler les paramètres suivants en mode automatique:

- valeur réelle
- sortie régulateur
- valeur de consigne
- numéro de segment
- temps de défilement restant pour le segment (section).

8 MODE AUTOMATIQUE

8.4 Démarrage du programme



Choisir le canal
(seulement pour les appareils à 2 canaux
et pour démarrage asynchrone,
voir point 8.2). La LED 1 ou 2 s'allume.

Sélectionner le mode automatique
L'indicateur affiche:
-YES- ≙ programme existant
-NO- ≙ programme non existant
L'indication de programme clignote.

Sélectionner un numéro de programme,
◀ sélectionner le digit
▲ augmenter le digit

Valider le numéro de programme

Choisir la base de temps
(h:mn/mn:s)

Programmer la temporisation au démarrage
◀ sélectionner le digit
▲ augmenter le digit

Le programme démarre immédiatement ou
après écoulement de la temporisation
réglée.

Interruption du programme



Arrêt du programme

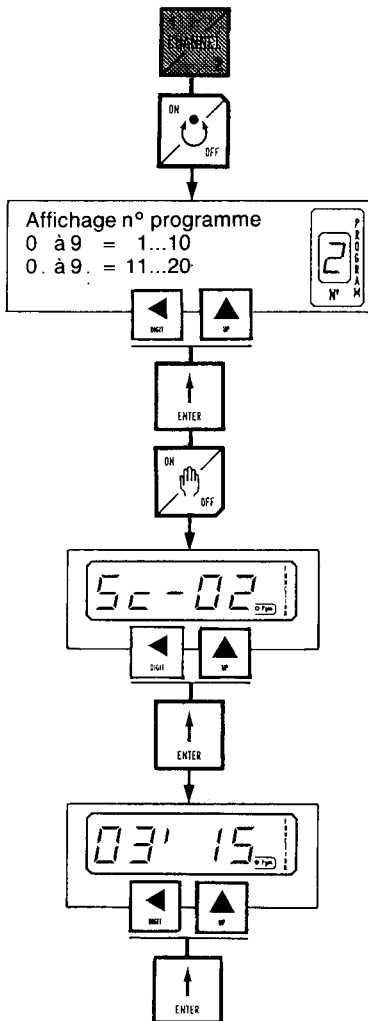


L'appareil revient en position de base.

Le temps de base est arrêté. Il est possible
de programmer des valeurs fixes.
Voir mode manuel.

8 MODE AUTOMATIQUE

8.5 Démarrage du programme en une position quelconque (avance rapide)



Choisir le canal
(seulement pour appareil à 2 canaux et démarrage asynchrone)
La LED 1 ou 2 s'allume

Sélectionner le mode automatique
L'indicateur affiche:
-YES- = programme existant
-NO- = programme non existant
L'indication de programme clignote.

Choisir un numéro de programme
◀ Sélectionner le digit
▲ Augmenter le digit

Valider le numéro de programme

Choisir un segment

Définir le segment de démarrage
◀ sélectionner le digit
▲ augmenter le digit

Valider le segment

Programmer le temps restant à défiler pour le segment choisi

◀ sélectionner le digit
▲ augmenter le digit

Valider le temps restant à défiler,
le programme démarre immédiatement
(suivant le programme, l'indicateur peut afficher «busy» pendant quelques secondes)

Pour la bonne mise en page des schémas suivants cette page reste libre!

9 MODIFICATION EN COURS DE DEFILEMENT DU PROGRAMME

Le défilement d'un programme peut être modifié de 3 manières différentes:

- par surinscription du programme (voir chapitre 6). Cette modification est mémorisée mais les valeurs modifiées seront seulement prises en compte lors du prochain démarrage automatique.

Mode manuel en cours de défilement de programme

- par arrêt du programme en un point quelconque au moyen de la touche «HAND» et modification des valeurs de consigne et des positions des relais. Ces modifications ne sont pas mémorisées. Le programme se poursuit au point d'interruption.

Modification du programme en cours

- par arrêt du programme au moyen de la touche «HAND» et modification du programme en cours avec la touche «Pgm». Ces modifications sont seulement mémorisées pour le programme en cours; elles ne sont plus prises en considération après une panne de secteur ou après la fin du programme. Le «L» affiché par l'indication de programme signale qu'il s'agit d'une modification de programme temporaire.

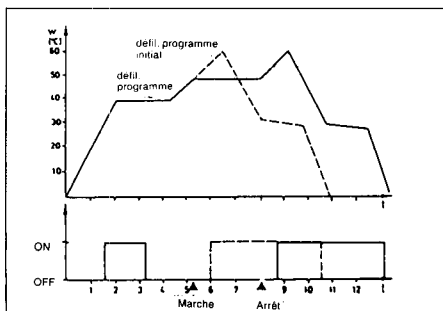
9.1 Mode manuel en cours de défilement de programme

Le programme est arrêté à un point quelconque. L'appareil régule la valeur de consigne instantanée et maintient la position des contacts de temps.

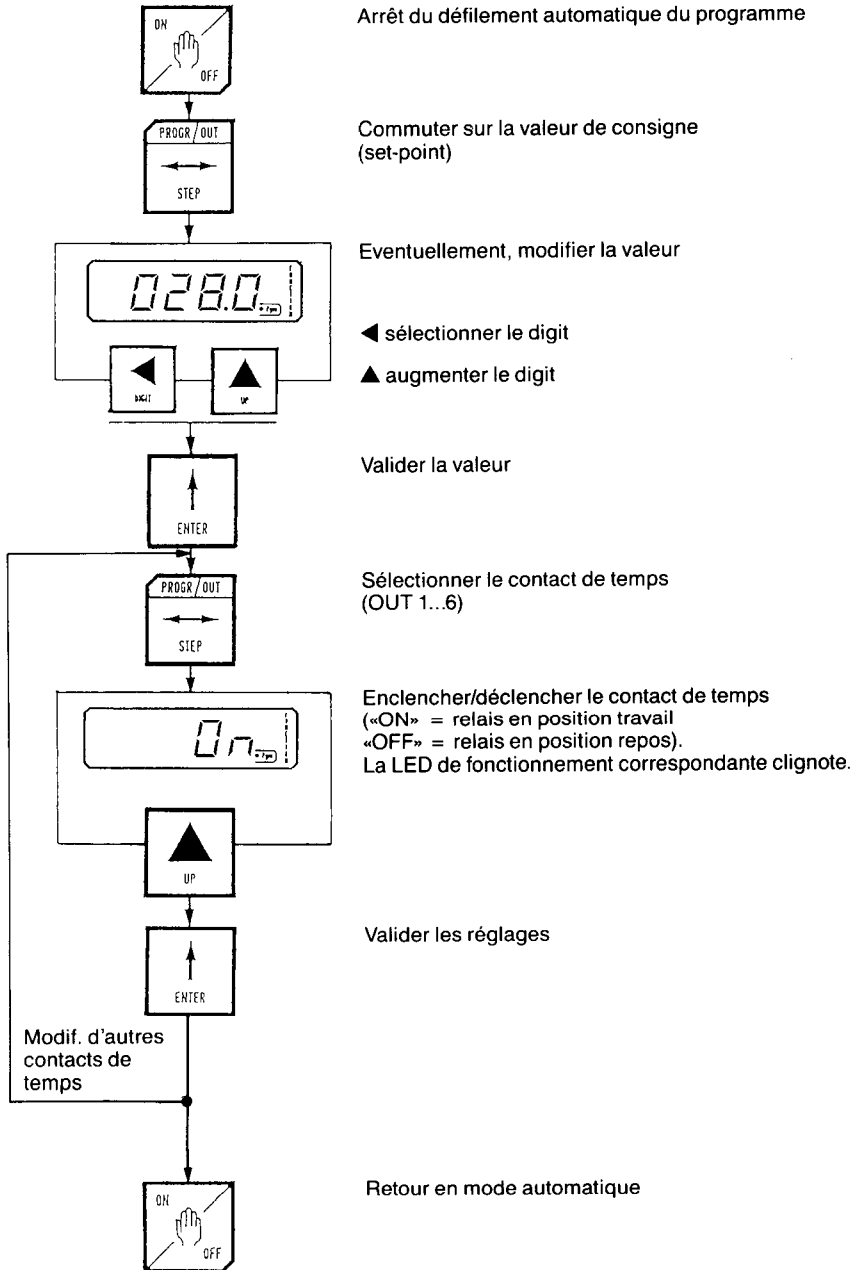
Dans cette situation, il est possible de modifier les valeurs de consigne et les contacts de temps.

Ces valeurs sont maintenues jusqu'à ce que la touche «HAND» soit à nouveau actionnée et que l'appareil se remette en mode automatique.

Le reste du programme défile donc avec un décalage de temps. Les modifications ne sont pas mémorisées; lorsque le programme démarre à nouveau, les valeurs d'origine sont prises en compte.



9 MODIFICATION EN COURS DE DEFILEMENT DU PROGRAMME



9 MODIFICATION EN COURS DE DEFILEMENT DU PROGRAMME

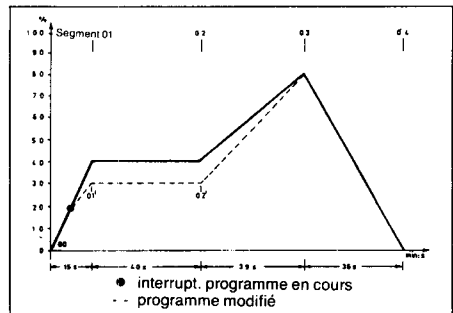
9.2 Modification du programme en cours (Modification du programme de consigne et du programme des contacts de temps)

Le programme est stoppé en un point quelconque. L'appareil règle la valeur de consigne instantanée et maintient la position des contacts de temps.

Selon le diagramme, le programme de consigne ou le programme des contacts de temps peuvent maintenant être modifiés.

Pour l'exemple ci-contre, les modifications dans les segments 01 et 02 se limitent aux valeurs de consigne. Les temps de défilement des segments ont été maintenus mais peuvent également être modifiés.

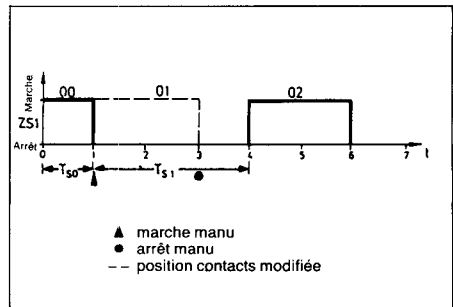
Les segments modifiés \cong 01' et 02'.



Dans le graphique ci-contre, la position des contacts de ZS1 a été modifiée dans le segment 01. Le temps de défilement du segment 01 a également été modifié.

Lorsque l'opérateur remet l'appareil en mode automatique, celui-ci poursuit son travail suivant le programme modifié.

Attention: Après une panne de secteur, les données modifiées ne sont plus prises en compte.

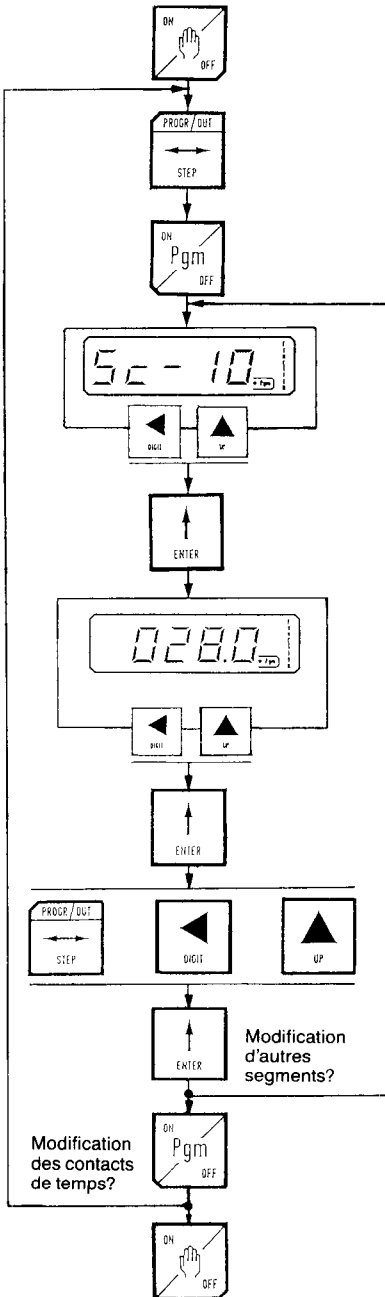


Les modifications sont seulement prises en compte pour le programme en cours; après un nouveau démarrage de programme, c'est le programme d'origine qui défile.

N.B.:

Seuls des segments déjà programmés peuvent être modifiés.

9 MODIFICATION EN COURS DE DEFILEMENT DU PROGRAMME



Stopper le défilement automatique du programme

Commencer de programme de consigne (setpoint) à programme des contacts de temps, position des relais (OUT 1...6)

Lancer la modification. un «L» apparaît sur l'indicateur de programme. La LED «Pgm» est allumée.

Choisir le segment à modifier
 ◀ sélectionner le digit
 ▲ augmenter le digit

Valider le segment à modifier

Programmer la valeur de consigne voulue ou modifier la position des relais
 OFF ≙ contact ouvert
 ON ≙ contact fermé
 (la LED de fonction du relais concerné clignote) – Utiliser seulement la touche «UP» pour commuter le contact.

Valider la valeur

Choisir la base de temps (h:mn; mn:s)
 Programmer le temps de défilement pour le segment en cours.

Valider la nouvelle valeur de temps.

Retour en mode automatique (le programme défile avec les valeurs modifiées).

10 MODE MANUEL

En mode manuel, les valeurs de consigne ainsi que les positions des contacts de temps peuvent être réglées manuellement.

Si les deux canaux sont en position de base, le mode manuel est sélectionné avec la touche «HAND».

L'indicateur du numéro de programme affiche «H».

L'indicateur affiche tout d'abord la valeur programmée en Cd 11 pour le canal choisi.

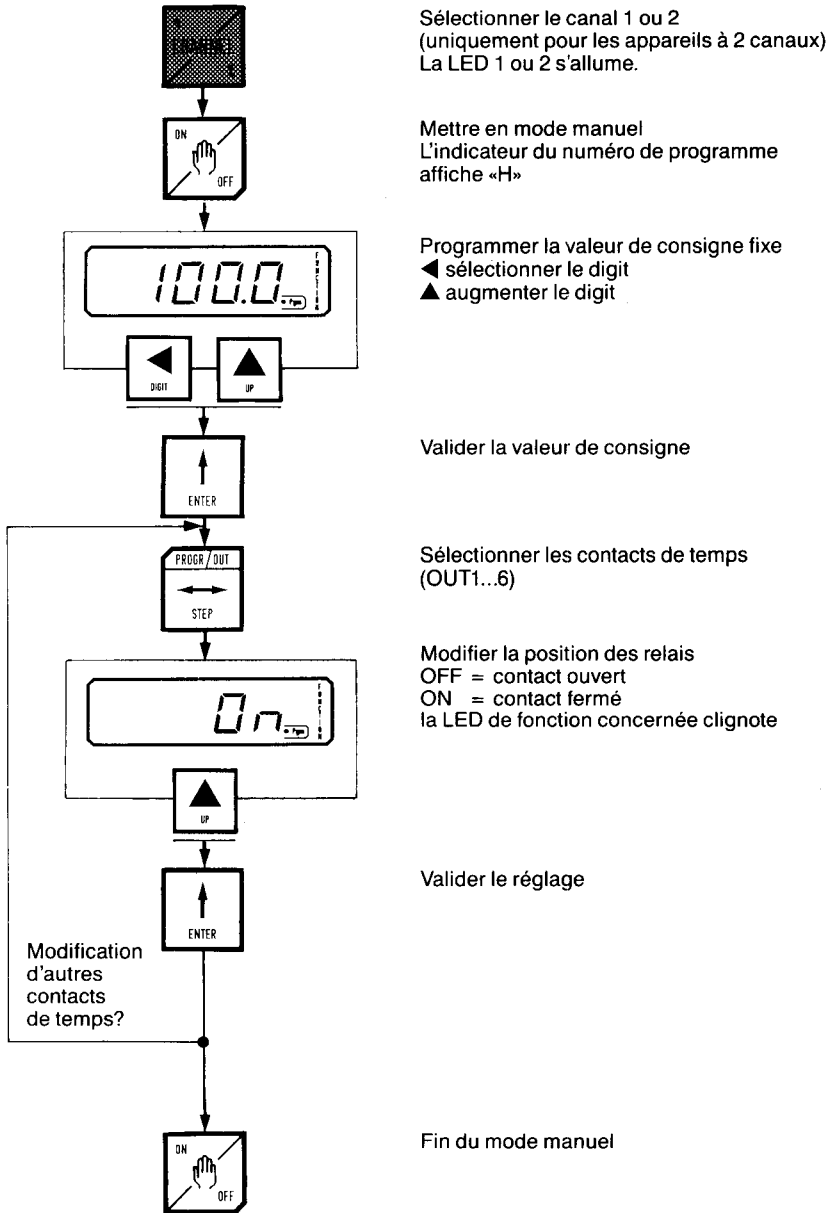
Avec la touche «STEP», il est possible de commuter cycliquement les affichages pour la valeur de consigne, OUT1, OUT2...OUT6, la LED de fonction du relais concerné se mettant alors à clignoter.

Lorsque la valeur de consigne s'affiche, la consigne souhaitée doit être réglée avec les touches «UP» et «DIGIT» puis validée par «ENTER».

Lorsque le relais choisi affiche OUT1...OUT6, la position des contacts («ON», «OFF») doit être modifiée avec la touche «UP» (l'affichage clignote) puis validée par «ENTER».

En appuyant sur la touche «HAND», on remet le régulateur en position de base et les données programmées en mode manuel sont effacées.

10 MODE MANUEL



11 FONCTIONS PARTICULIERES

11.1 Sélection des fonctions particulières

Au total, 6 fonctions particulières peuvent être sélectionnées et exécutées (fonctions Cd). La programmation peut être interrompue à tout moment au moyen de la touche «Pgm».



Sélectionner le canal
(seulement pour les appareils à 2 canaux)
La LED 1 ou 2 s'allume



Sélectionner le mode programmation
L'indicateur affiche -Pro- en clignotant



Sélectionner les fonctions particulières
L'indicateur affiche «Cd-00»
L'indication du numéro de programme affiche «F»



Choisir les fonctions particulières
Cd-01...06 en fonction du tableau



Valider les fonctions particulières choisies

11 FONCTIONS PARTICULIERES

Cd-01	Effacement de tous les programmes	L'indicateur affiche CLEAR Valider l'effacement en faisant «ENTER»
Cd-02	Effacement d'un programme	L'indicateur affiche C-Pr Programmer le n° de programme à effacer et valider en faisant «ENTER»
Cd-03	Affichage du début d'étendue de mesure	Valider en faisant «ENTER»
Cd-04	Affichage de la fin d'étendue de mesure	Valider en faisant «ENTER»
Cd-05	Affichage du type de sonde	00 = Caractéristique linéaire - 9999... + 9999°C 01 = Pt100, Pt500 - 200... + 850°C 02 = Pt10Rh-Pt «S» 0... + 1600°C 03 = NiCr-Ni «K» - 200... + 1300°C 04 = Fe-CuNi «L» - 200... + 900°C 05 = Pt13Rh-Pt «R» 0... + 1700°C 06 = Pt30Rh-Pt6Rh «B» 0... + 1800°C 07 = Cu-CuNi «U» - 200... + 600°C 08 = MoRe5-MoRe41 0... + 2000°C 09 = Tableau spécifique au client 10 = Tableau spécifique au client, validation à l'aide de la touche «ENTER»
Cd-06	Affichage de la position de la virgule	L'indicateur affiche le nombre de chiffres derrière la virgule Valider en faisant «ENTER»

12 SIGNALISATION D'ERREURS

Les erreurs susceptibles de se produire en cours de service sont détectées par l'appareil et signalées par l'indicateur qui affiche «Err. »; le message reste affiché jusqu'à ce qu'il ait été remédié à l'erreur et que ceci ait été validé par la touche «ENTER».

Messages d'erreur	Erreurs possibles	Remèdes
-Err-1 -Err-2 -Err-8	Erreurs dans le programme analogique ou des contacts de temps (par ex. RAM défectueux ou données détruites par un incident externe)	Effacer le programme à l'aide des fonctions particulières Cd-01, Cd-02 puis reprogrammer. Si l'on ne parvient pas à remédier au défaut de cette manière, téléphoner au SAV
-Err-3	Erreur d'avance rapide Le programme ne peut pas démarrer à la position voulue, car un cycle continu (CC) a été programmé avant le segment, dans lequel le programme doit démarrer	(Le message d'erreur peut être validé avec la touche «ENTER») Supprimer le cycle répétitif; éventuellement, redémarrer en un autre point du programme
-Err-4	La tension interne produite par la pile est trop faible néanmoins l'émetteur continue à fonctionner en mode automatique. Après «reset» ou mise sous tension secteur, la tension de la pile doit être vérifiée. Le message d'erreur est validé avec la touche «ENTER»	Faire changer la pile par le S.A.V. Attention! La défection de la pile peut entraîner la perte partielle ou totale des programmes.
-Err-5	Le montage en chien de garde du hardware est défectueux.	Intervention du SAV ou retour en usine. Ce message d'erreur ne peut pas être validé.
-Err-6	Impossibilité de redémarrer après une panne de secteur. Les données de redémarrage interne du RAM sont détruites.	Le message d'erreur peut être validé par «ENTER», l'indicateur se remet en position de base. Il faut procéder à un nouvel essai de démarrage.
-Err-7	Le tableau de configuration interne du RAM est détruit.	Intervention du SAV ou retour de l'appareil en usine.
-Err-9	Les données d'étalonnage (calibrage) réglées en usine sont erronées.	Ce message d'erreur peut être validé par «ENTER». Le régulateur continue à travailler avec une valeur standard. L'exactitude de la valeur réelle n'est plus assurée.
-Err-10	Valeur réelle plus grande ou plus petite que la capacité de l'indicateur +9999 digits	Ce message d'erreur ne peut pas être validé. Il convient de remédier aux causes de l'erreur. Défauts possibles: 1. La constante de calibrage n'est pas correcte 2. Les limites d'étendue de mesure (Cd42/43) n'ont pas été définies correctement. 3. Le calibrage spécifique au client (Cd44/45) n'est pas correct.
-Err-11	Erreur de programmation du calibrage spécifique au client	Le message d'erreur peut être acquitté avec la touche «ENTER». Les valeurs saisies sont ramenées à l'état initial à la livraison.
r.	Défaut important du hardware, par ex. défection du RAM	Intervention du SAV ou retour en usine

13.1 Mémorisation des données

En cas de panne de secteur, les données mémorisées sont sauvegardées par une pile au lithium. Un montage de surveillance de défaut interne contrôle le fonctionnement de la pile. En cas de baisse de tension de la pile, le message «Err-4» est émis. Ce message est acquitté avec la touche «ENTER».

13.2 Exécution «Poursuite du programme»

L'appareil reprend le défilement du programme au point d'interruption.

Aucun message, signalant qu'il y a eu une panne de secteur, n'est émis.

Entre le moment de la remise sous tension et celui de la poursuite du programme, l'indicateur affiche «busy» en clignotant (calcul interne).

13.3 Exécution «Interruption du programme»

L'appareil ne poursuit pas le programme.

L'indicateur affiche «busy» pendant quelques instants puis «stop».

- On interrompt le programme à l'aide de la touche
- On fait reprendre le défilement du programme au point d'interruption à l'aide de la touche

13.4 Panne de secteur en mode «MANUEL»

En mode manuel, le statut existant avant la panne de secteur est rétabli après la remise sous tension.

Les consignes et les positions de relais sont affichées telles qu'elles étaient juste avant la panne de secteur.

14 ENTREES EXTERNES

3 entrées externes sont disponibles. Chacune de ces entrées est activée par un contact libre de potentiel. Les entrées peuvent être affectées comme suit:

Code cde*	Broches 0/17	Broches 0/18	Broches 0/19
11	Stop externe canal 1	Stop externe canal 2	Verrouillage du clavier
12	Stop externe canal 1	Stop externe canal 2	Verrouillage de la programmation
13	Stop externe canal 1 + 2	Avance rapide	Verrouillage du clavier
14	Stop externe canal 1 + 2	Avance rapide	Verrouillage de la programmation

* voir désignation complémentaire

14.1 Stop externe

L'effet correspond à la fonction «manuel» en mode automatique. La base de temps est arrêtée. Les valeurs instantanées sont maintenues. Après suppression du «stop externe», le reste du programme défile. En mode synchrone, les deux canaux sont stoppés simultanément, en mode asynchrone, ils le sont séparément.

14.2 Verrouillage externe du clavier/de la programmation

- Verrouillage du clavier: protection contre les manoeuvres intempestives (toutes les touches sont verrouillées)
- Verrouillage de la programmation: protection contre les programmations intempestives (seule la touche «Pgm» est verrouillée)

14.3 Avance rapide externe

L'avance rapide permet de faire défiler rapidement le programme jusqu'à des segments déterminés. Restriction: l'avance rapide n'est pas réalisable pour la version à 2 canaux et en mode asynchrone.

14 ENTREES EXTERNES

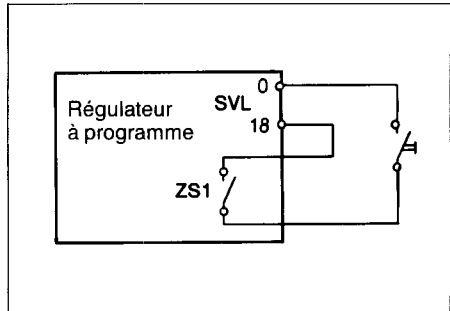
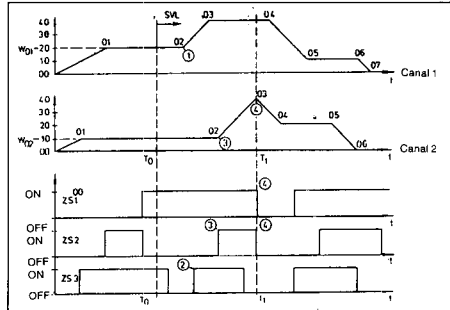
Fonctionnement:

En avance rapide externe, le programme défile de segment en segment à une cadence de 1 seconde (voir exemple 1...4).

(Sont considérés comme segments, les segments de consigne tout comme les segments de contact de temps dans la mesure où leur temps ne sont pas identiques)

Pendant le défilement en avance rapide, le signal des sorties analogiques ne subit pas de variation; les valeurs existant avant le début de l'avance rapide sont maintenues. Il y a modification des contacts de temps en fonction du programme.

L'avance rapide peut être utilisée, par exemple, pour sauter certaines parties du programme par un contact ou lorsqu'un événement se produit. Pour que l'avance rapide s'arrête à un segment défini, elle est stoppée à ce segment par un contact de temps.



(Adaptation des paramètres X_p , T_n , T_v du régulateur à la chaîne de régulation)

Un réglage optimal signifie:

1. un bon comportement au démarrage, c-à-d une courbe de démarrage rapide sans oscillation.
2. un bon comportement aux perturbations et à leur pilotage, c-à-d qu'en cas de perturbation externe ou de changement de la grandeur de référence, il faut qu'un rattrapage rapide et sans oscillation soit assuré.

Lorsque l'on connaît les caractéristiques précises de la chaîne de régulation, les paramètres peuvent être définis exactement pour un point de fonctionnement dynamique déterminé par d'importants calculs mathématiques.

Toutefois, comme les caractéristiques précises des chaînes de régulation sont rarement connues en pratique, des critères de réglage ont été développés expérimentalement et donnent satisfaction.

Mais même dans ce cas, les conditions supposées (par ex. brusques variations de la grandeur perturbatrice et de la grandeur de référence à l'entrée de la chaîne de régulation) ne sont qu'approximatives de sorte que les résultats ainsi obtenus sont donnés à titre indicatif.

Dans la pratique, il est utile d'enregistrer les variations de la grandeur de régulation dans les conditions d'exploitation et de modifier peu à peu un paramètre après l'autre pour obtenir le réglage le plus avantageux. On peut procéder au réglage de base d'un régulateur avec structure PID, en s'appuyant sur les valeurs de paramètres déterminés selon les procédés décrits ci-après.

15.1 Méthode d'oscillation suivant «ZIEGLER» et «NICHOLS»

Cette méthode est applicable pour les chaînes de régulation, qui peuvent être rapidement déstabilisées ($T_g/T_u > 3$).

Dans un premier temps, le régulateur travaille avec les réglages suivants: Régler T_n sur P_d (pour le régulateur proportionnel avec structure P), T_v au minimum et X_{p1} ou X_{p1} et X_{p2} au maximum.

Ensuite, on essaie de trouver la limite de stabilité, à laquelle la grandeur réglée produit des oscillations non amorties d'amplitude continue et constante, par une lente diminution de X_p (donc augmentation du gain du régulateur).

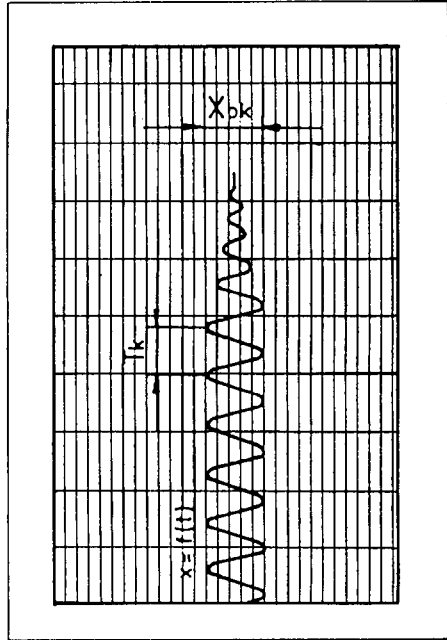
On en déduit:

- a) l'amplitude d'oscillation X_{pk} (critique)
- b) la période d'oscillation T_k (critique)

Le réglage optimal étant alors:

$$X_p \approx 1,7 \cdot X_{pk} \quad T_n \approx 0,5 \cdot T_k$$

$$T_v = \frac{T_n}{4,5}$$



15.2 Réglage suivant les grandeurs caractéristiques de la chaîne de régulation

Toutes les chaînes de régulation ne peuvent pas être déstabilisées rapidement. Le procédé se base donc sur les caractéristiques de la chaîne de régulation et du régulateur. A l'aide de la fonction de transfert, on détermine les valeurs pour:

K_s = coefficient de transfert de la chaîne de régulation

$$K_s = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{\text{variation de la grandeur de sortie}}{\text{variation de la grandeur d'entrée}}$$

T_u = temps mort

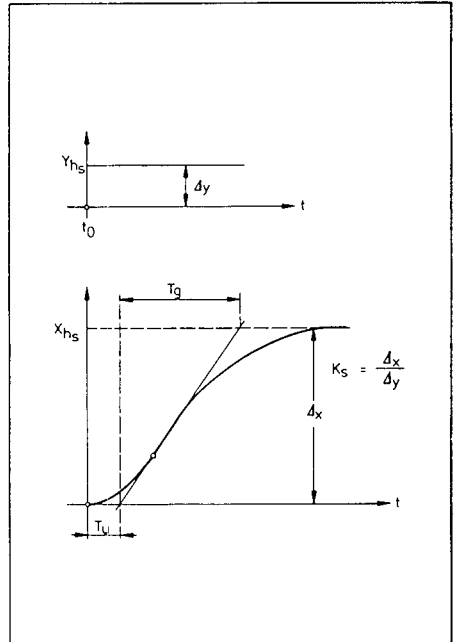
T_g = temps de compensation à déterminer

Le rapport $\frac{T_u}{T_g}$ permet d'évaluer la qualité de régulation de la chaîne.

Lorsque $\frac{T_u}{T_g} < 0,1$ bonne qualité de régulation
 $\frac{T_u}{T_g}$ 0,1...0,3 régulation passable
 $\frac{T_u}{T_g} > 0,3$ régulation difficile

15 OPTIMISATION

La fonction de transfert devrait être prise en compte dans la zone du point de fonctionnement dynamique (valeur de consigne). Au moment t_0 , on modifie brusquement dans la plage de réglage Y_{hs} , la grandeur d'entrée de la chaîne de régulation (plage de réglage Y_{hs}), d'une valeur Y (par ex. 10 % de Y_{hs}). Il en résulte une fonction de transfert avec les valeurs pour x , T_u et T_g . Les paramètres du régulateur sont calculés sur la base des formules ci-après:



Optimisation suivant CHIEN, HRONES et RESWICK

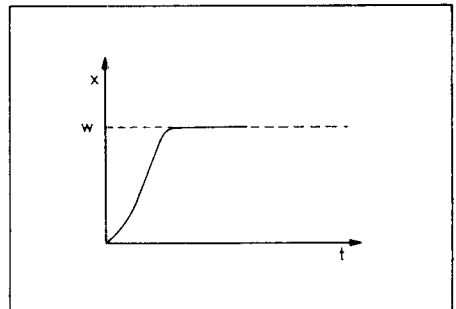
Allure apériodique avec durée minimale pour optimisation suivant:

pilote

$$X_p \approx 1,7 \cdot \frac{T_u}{T_g} \cdot K_s \cdot Y_{hs}$$

$$T_n \approx 1 \cdot T_g$$

$$T_v = 0,5 \cdot T_u$$

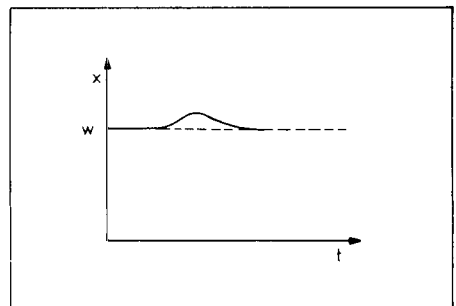


perturbation

$$X_p \approx 1,05 \cdot \frac{T_u}{T_g} \cdot K_s \cdot Y_{hs}$$

$$T_n \approx 2,4 \cdot T_u$$

$$T_v = \frac{T_n}{4,5}$$



15 OPTIMISATION

Allure avec 20 % d'oscillation et durée d'oscillation minimale pour optimisation suivant:

pilote

$$X_p \approx 1,05 \cdot \frac{T_u}{T_g} \cdot K_s \cdot Y_{hs}$$

$$T_n \approx 1,35 \cdot T_g$$

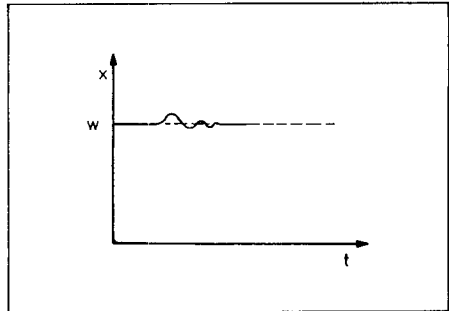
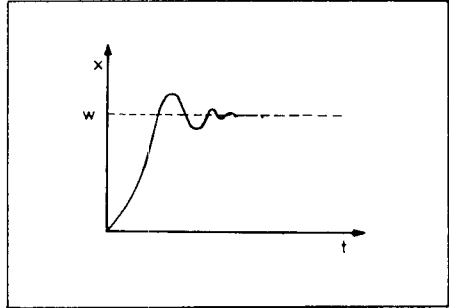
$$T_v = 0,47 \cdot T_u$$

perturbation

$$X_p \approx 0,83 \cdot \frac{T_u}{T_g} \cdot K_s \cdot Y_{hs}$$

$$T_n \approx 2 \cdot T_u$$

$$T_v = \frac{T_n}{4,5}$$



Exemple: chaîne de régulation constituée par un four à chauffage électrique

La puissance électrique en kW, par ex. 0..10 kW est la grandeur d'entrée, la température en °C, par ex. 20..320 °C étant la grandeur de sortie. Le régulateur utilisé est un régulateur à trois plages avec une échelle de réglage de 0..400 °C.

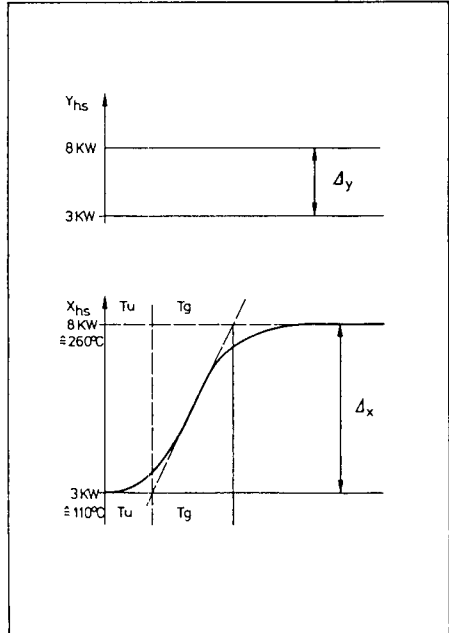
Le point de fonctionnement dynamique (valeur de consigne) doit être situé à 200 °C.

Ces données permettent de déduire les valeurs suivantes:

$$Y_{hs} = 10 \text{ kW} - 0 \text{ kW} = 10 \text{ kW}$$

$$X_{hs} = 320 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 300 \text{ °C}$$

Pour déterminer la fonction de transfert, la puissance à l'entrée du four est augmentée brusquement, par exemple, de 3 kW à 8 kW. Compte tenu de la dépendance linéaire entre la grandeur d'entrée et la grandeur de sortie, on obtient une fonction de transfert de 100 °C à 260 °C.



15 OPTIMISATION

$$\begin{aligned}\Delta x &= 150 \text{ K} \\ \Delta y &= 5 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$K_s = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{150 \text{ K}}{5 \text{ kW}} = 30 \frac{\text{K}}{\text{kW}}$$

Optimisation pour perturbation avec 20 %
d'oscillation

$$\begin{aligned}T_u &= 1 \text{ mn} \\ T_g &= 5 \text{ mn}\end{aligned}$$

$$X_p = 0,83 \cdot K_s \cdot \frac{T_u}{T_g} \cdot Y_{hs}$$

$$X_p = 0,83 \cdot 30 \frac{\text{°C}}{\text{kW}} \cdot \frac{1 \text{ s}}{5 \text{ s}} \cdot 10 \text{ kW}$$

$$X_p = 49,8 \text{ K}$$

$$T_n = 2 \cdot T_u = 2 \text{ mn}$$

$$T_v = \frac{T_n}{4,5} = 27 \text{ s}$$

15 OPTIMISATION

Lorsque la puissance ne peut pas être modulée, la fonction de transfert est prise en compte avec une variation de puissance de 100 %.

Comme ceci n'est pas réalisable pour des raisons d'ordre technique dans certaines chaînes de régulation, il existe une autre façon de déterminer les paramètres de régulation, consistant à exploiter la vitesse de croissance de la fonction de transfert.

X_{max} . = valeur max. de la chaîne de régulation

$$V_{max} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

En se rapportant à l'exemple ci-dessus, on obtient les valeurs suivantes pour un régulateur PID:

$$\Delta t = 3 \text{ mn}$$

$$\Delta x = 90 \text{ K} \quad V_{max.} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{90 \text{ K}}{3 \text{ mn}} = 30 \frac{\text{K}}{\text{mn}}$$

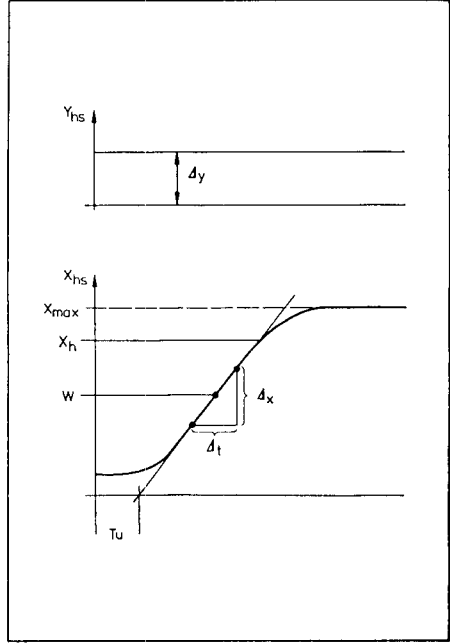
$$X_p = 0,83 \cdot V_{max.} \cdot T_u$$

$$X_p = 0,83 \cdot 30 \frac{\text{K}}{\text{mn}} \cdot 2 \text{ mn}$$

$$X_p = 49,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_n = 2 \cdot T_u = 2 \text{ mn}$$

$$T_v = \frac{T_n}{4,5} = 27 \text{ s}$$



Formules empiriques pour le réglage des paramètres

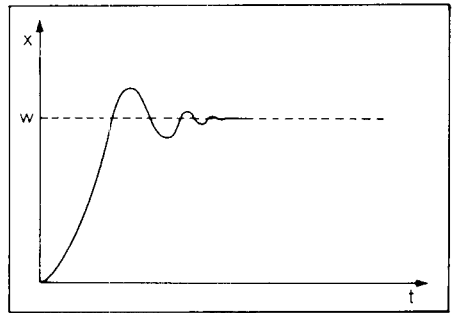
Structure du régulateur	Réglages
P	$X_p \approx V_{max} \cdot T_u(^\circ\text{C})$
PI	$X_p \approx 1,2 \cdot V_{max} \cdot T_u(^\circ\text{C})$
PD	$X_p \approx 0,83 \cdot V_{max} \cdot T_u(^\circ\text{C})$ $T_v \approx 0,25 \cdot T_u(\text{min})$
PID	$X_p \approx 0,83 \cdot V_{max} \cdot T_u(^\circ\text{C})$ $T_n \approx 2 T_u(\text{min})$ $T_v \approx T_n/4,5(\text{min})$
PD/PID	$X_p \approx 0,4 \cdot V_{max} \cdot T_u(^\circ\text{C})$ $T_n \approx 2 \cdot T_u(\text{min})$ $T_v \approx 0,4 \cdot T_u(\text{min})$

15.3 Contrôle de l'optimisation

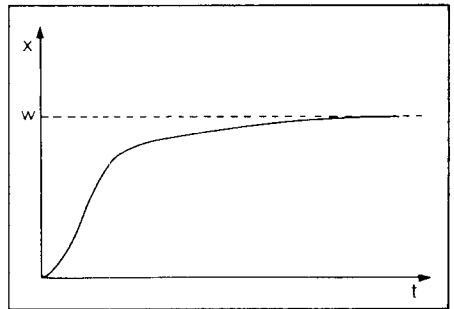
On peut contrôler l'adaptation optimale du régulateur à la chaîne de régulation par la représentation graphique d'un processus de démarrage, la chaîne de régulation étant fermée.

Les diagrammes ci-dessous montrent comment remédier à d'éventuelles erreurs de réglage.

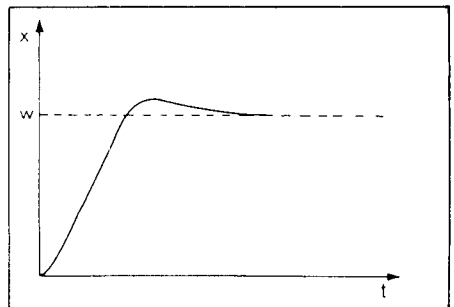
T_v et T_n trop petits



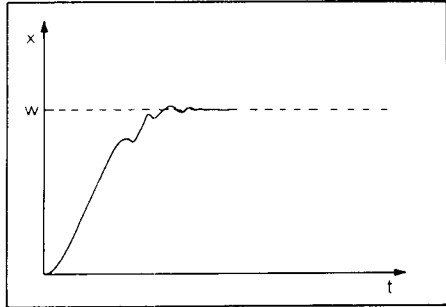
T_v et T_n trop grands



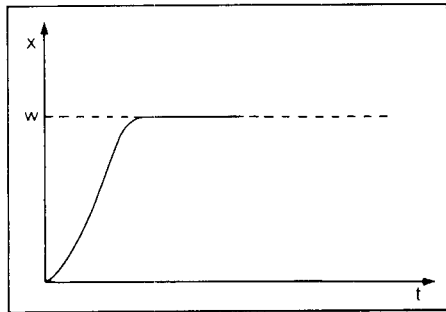
X_p trop grand



15 OPTIMISATION



X_p trop petit



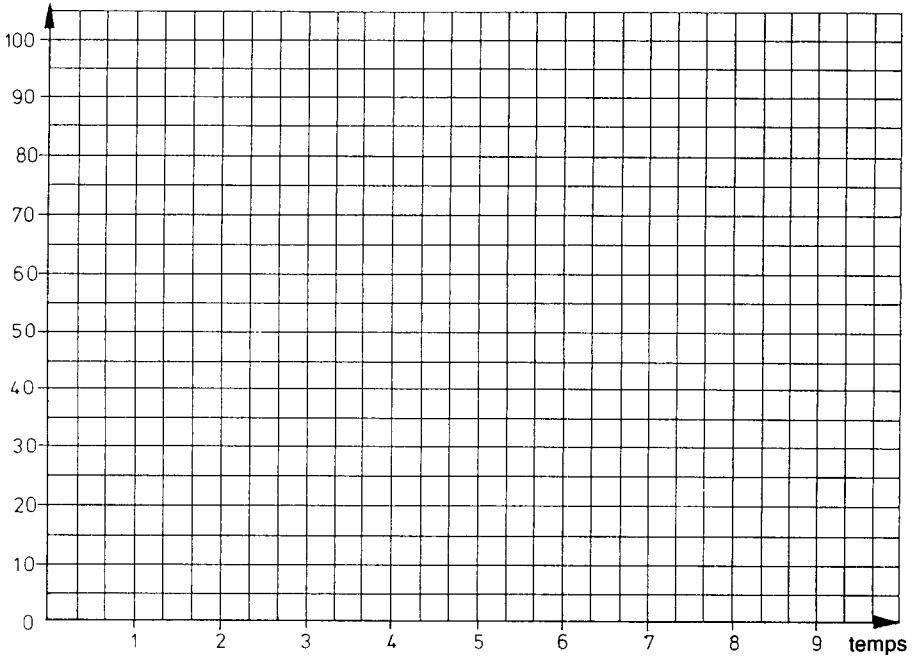
réglage optimal

Ceci démontre que le comportement de régulation est plus stable et plus lent lorsque X_p et T_n sont plus grands et qu'il est moins amorti lorsque X_p ou T_n sont plus petits.

16 TABLEAU DES DONNEES DE PROGRAMME

Courbe de consigne

N° Programme
N° Canal



Tracer la courbe de consigne et donner des numéros courants aux points d'inflexion.

Inscrire l'unité de temps (h : mn) []
ou (mn : s) []

Programmer la courbe de consigne comme indiqué sous 6.1

Segment	Consigne		Temps de défil. segment		Cycle	
	↑ ENTER	← DNLT ↑ UP	↑ ENTER	← DNLT ↑ UP	↑ ENTER	← DNLT ↑ UP
		%		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> P/D STEP </div>		
			h : min	min : s	Quel segment?	Combien de fois?
00			:	:		
01			:	:		
02			:	:		
03			:	:		
04			:	:		

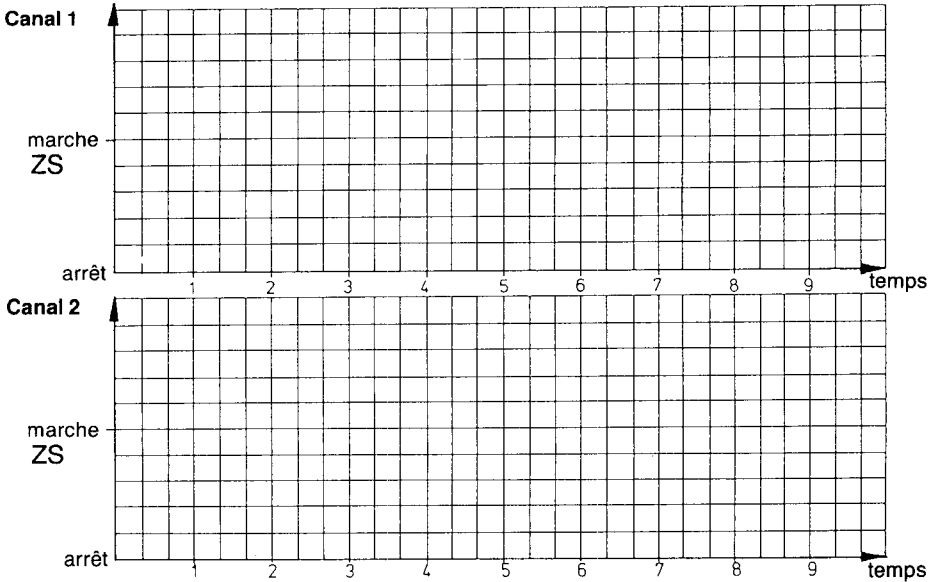
Fin de programmation



16 TABLEAU DES DONNEES DE PROGRAMME

Programmes de contacts de temps

N° Programme
N° Canal



Noter les programmes de contacts de temps ZS. sur le diagramme

h : mn []

Numéroter dans l'ordre les segments

mn : s []

Programmer les contacts de temps comme indiqué sous 6.3

Segment	Position des contacts		Temps de défil. segment		Cycle			
	On / Off			h : min	min : s	Quel segment?	Combien de fois?	
00				:	:			
01				:	:			
02				:	:			
03				:	:			
04				:	:			
05				:	:			
06				:	:			

Fin de programmation

