

BTS Mécanique et Automatismes Industriels

ÉPREUVE E5 CONCEPTION DÉTAILLÉE DE LA PARTIE COMMANDE Sous-épreuve 52

Choix technologiques et description de la réalisation de la
partie commande

Session 2012

Durée : 3 h 30 min

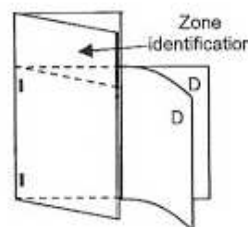
Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°9 9-186, 16/11/1999).
- Tous les documents sont autorisés

Documents à rendre avec la copie :

- Documents.....pages 22/23 à 23/23
(agrafés dans une copie comme indiqué ci-contre)



Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 23 pages, numérotées de 1/23 à 23/23.

MACHINE D'ASSEMBLAGE ET DE SOUDAGE

- **Présentation générale** (feuilles blanches) pages 1 à 3
- **Travail demandé** (feuilles jaunes) pages 4 à 9
Partie 1 : Dimensionner, évaluer et choisir un constituant de commande
(durée conseillée 1 h 30)
Partie 2 : Etablir les documents techniques de réalisation de la partie commande
(durée conseillée 2 h)
- **Documents ressources** (feuilles vertes) pages 10 à 21
- **Documents réponses** (feuilles bleues) pages 22 à 23

Chaque partie sera traitée sur une copie séparée.

BTS : MÉCANIQUE ET AUTOMATISMES INDUSTRIELS		Session 2012
Épreuve E5 : sous épreuve : 5.2	Code : MSE5CTD12	Page 0

PRÉSENTATION

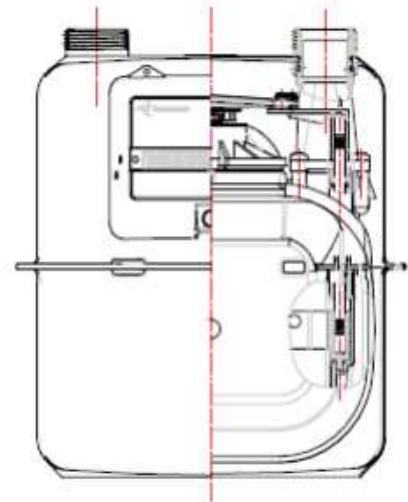
Itron est le leader mondial de la conception et de la fabrication de compteurs et de systèmes associés pour les marchés de l'électricité, du gaz, de l'eau et de l'énergie thermique.

Le Gallus 2000, compteur à membranes, est le plus utilisé sur le marché résidentiel mondial depuis plus de 20 ans.

L'unité chargée de produire ce compteur :

- fabrique différentes pièces internes dont l'unité de mesure,
- fabrique l'enveloppe, boîtier constitué de 2 parties serties,
- assemble le mécanisme interne,
- assure un étalonnage et un contrôle rigoureux.

L'étude porte sur le système de production de l'enveloppe et en particulier sur le poste d'assemblage et de soudage des mamelons sur la demi-caisse supérieure.



Partie supérieure de l'enveloppe



Mamelons



Demi-caisse supérieure

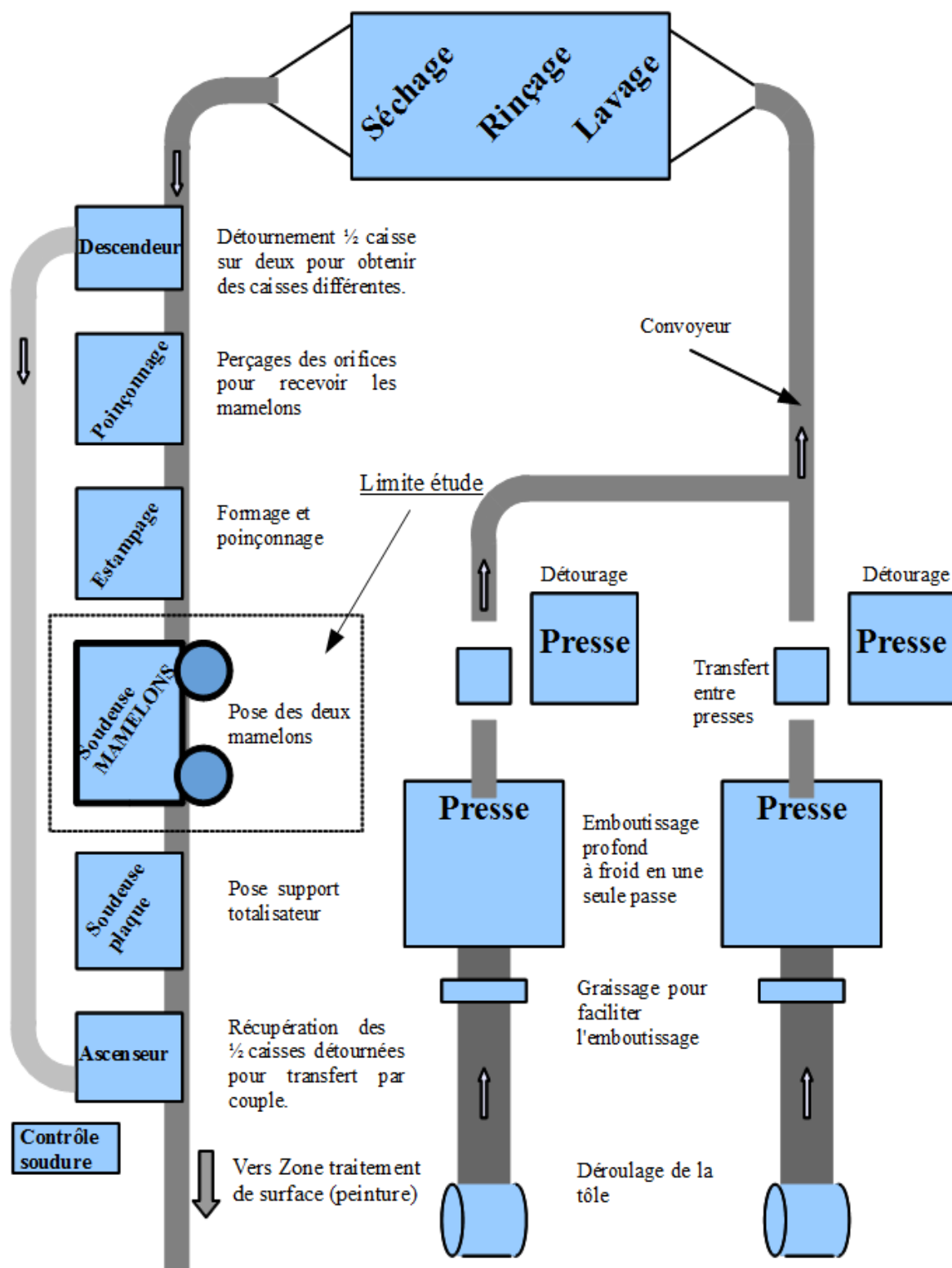
ÉLÉMENTS DU CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

FG : Fonction Générale ; FP : Fonction Principale

N°	Désignation	Critères	Niveau	Flexibilité
FG	Fabriquer des demi-caisses	Cadence Temps de production Disponibilité	250 demi-caisses/heure : mini 8 heures/ jour ; 5 jours /semaine 50 semaines/an 80%	F0 F1 F0
FP	Souder les mamelons sur la demi-caisse supérieure	Enfoncement collerette mamelons <i>Valeurs en mm</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mamelons standards <ul style="list-style-type: none"> - enfoncement $>0,75$ = correct - $0,75 \geq \text{enf.} \geq 0,55$ = contrôle - enf. $< 0,55$ = rebut • Mamelons spéciaux <ul style="list-style-type: none"> - enfoncement $>0,6$ = correct - $0,4 > \text{enf.} > 0,6$ = contrôle - enf $< 0,4$ = rebut 	F0

Implantation du système de production de la caisse

La cadence du système de production est donnée par la soudeuse mamelons

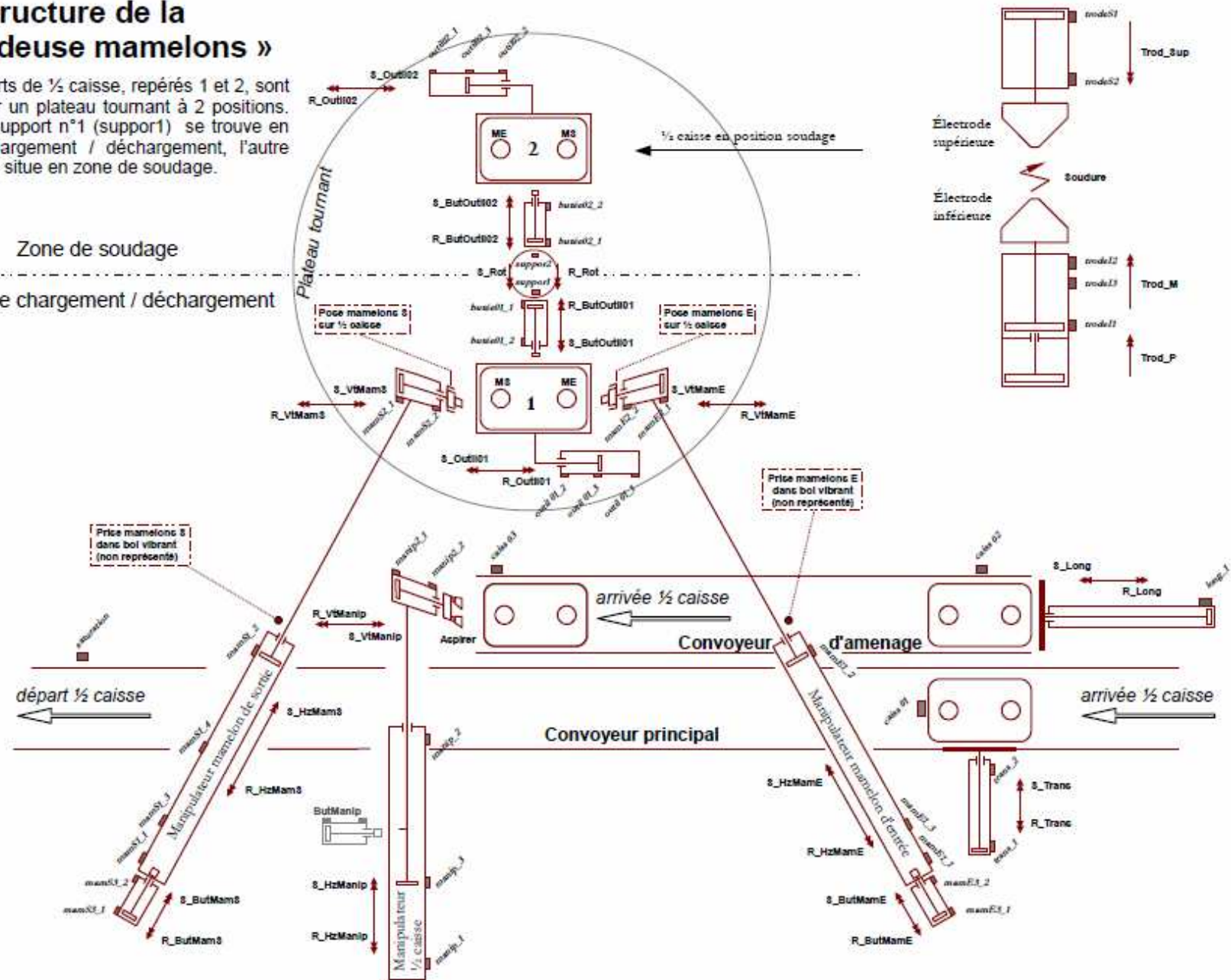


Structure de la « soudeuse mamelons »

Les 2 supports de ½ caisse, repérés 1 et 2, sont disposés sur un plateau tournant à 2 positions. Lorsque le support n°1 (support1) se trouve en zone de chargement / déchargement, l'autre (support2) se situe en zone de soudage.

Zone de soudage

Zone de chargement / déchargement



Partie 1 : Dimensionner, évaluer et choisir un constituant de commande

L'étude porte sur le poste de soudage des mamelons.
Document ressource page 11.

Principe de la soudure et mesure de l'enfoncement.

Le soudage des mamelons sur la ½ caisse est réalisé par une soudeuse à deux électrodes.
L'établissement du courant entre l'électrode supérieure en contact sur le mamelon et l'électrode inférieure en contact sur la ½ caisse fait fondre la collerette du mamelon sur la ½ caisse. Au cours de ce soudage le mamelon s'enfonce dans la ½ caisse.

1 Mesure de l'enfoncement et de l'effort exercé lors de la soudure

1.1 Choix d'une carte automate compatible avec le système de mesure

L'enfoncement est mesuré par un système de mesure linéaire incrémental référencé LS 1679-04. La documentation du système de mesure est donnée en document ressource page 12.
Cette mesure effectuée en continu, est envoyée à un automate qui compare sa valeur par rapport à des valeurs limites. En fonction du résultat de la comparaison, la soudure sera déclarée :

- correcte,
- à contrôler en aval par un test d'étanchéité sur le poste contrôle soudure,
- refusée.

Les valeurs limites de l'enfoncement sont données dans le cahier des charges du document de présentation générale page 1.

QUESTION 1

- Déterminer la résolution du système de mesure. Donner le résultat en mm, sur feuille de copie.

La vitesse de déplacement de l'électrode supérieure est de 0,1 m/s.

QUESTION 2

- Calculer la fréquence du signal délivré par le système de mesure. Donner le résultat sur feuille de copie, préciser l'unité.

La mesure, en temps réel, obtenue par le système de mesure est envoyée à l'automate.

Les caractéristiques des différentes cartes d'entrées disponibles pour cet automate sont données en document ressource pages 13 et 14.

QUESTION 3

- Compléter la colonne fréquence maxi du tableau du document réponse page 22, pour chacune des cartes proposées. Préciser les unités.

En fonction de la fréquence du signal calculé à la question 2 et des caractéristiques du système de mesure :

- Choisir une référence de carte d'entrée pouvant convenir et justifier le choix. Donner le résultat sur le document réponse page 22.

1.2 Paramétrage de l'amplificateur relié au capteur d'effort de soudage.

Afin de contrôler la qualité du soudage, il est nécessaire de mesurer l'effort exercé par l'électrode supérieure sur le mamelon durant l'opération.

L'électrode supérieure est liée mécaniquement à un capteur référencé F 521 TC, capteur à jauges de contraintes pour des mesures de traction compression associé à un amplificateur de mesure AE 101. Les informations délivrées par cet amplificateur ne sont pas envoyées à l'automate mais à la commande paramétrable de la soudeuse.

Le capteur d'effort F 521 TC, retenu pour mesurer la compression lors du soudage, a une étendue de mesure de ± 500 daN. L'effort maximal exercé par le vérin lors de la soudure est de 350 daN.

Les caractéristiques du capteur d'effort et de l'amplificateur sont données en document ressource pages 15 et 16.

QUESTION 4

- Calculer l'étendue nominale de mesure en mV/V. Répondre sur feuille de copie.
- En déduire les positions du commutateur S21. Répondre sur feuille de copie.

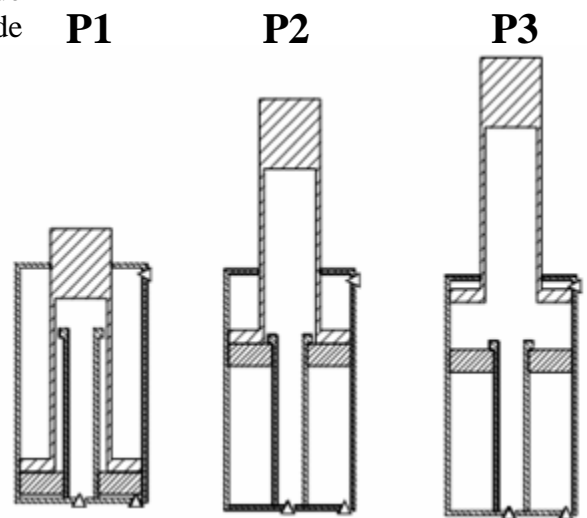
La tension d'alimentation du capteur d'effort étant de 10 volts, l'étendue de mesure retenue pour effectuer les calculs sera également égale à 10 volts afin d'obtenir la meilleure résolution possible.

2 Pilotage du vérin de déplacement de l'électrode inférieure

L'électrode inférieure sert d'enclume lors de l'opération de soudage. Afin d'éviter une déformation de la tôle, l'électrode inférieure, évidée, vient en contact avec celle-ci tout autour de la partie du mamelon située à l'intérieur de la $\frac{1}{2}$ caisse. Lors du déplacement de l'outillage en zone de soudure ou lors de la rotation du plateau, le dégagement de l'électrode inférieure est obligatoire.

La solution retenue met en œuvre un vérin à 3 positions, représenté ci-contre, associé à 2 distributeurs. Une étude approfondie du pilotage des distributeurs associés ce vérin s'avère donc utile.

Le schéma pneumatique de câblage du vérin de déplacement de l'électrode inférieure est donné en document ressource page 10.



QUESTION 5

- Pourquoi une telle solution a été retenue ? Répondre sur feuille de copie.

QUESTION 6

- Indiquer les bobines des distributeurs à piloter pour obtenir les 3 positions de l'électrode inférieure. Répondre sur feuille de copie.

QUESTION 7

- Expliquer pourquoi, lors de la commande de la descente vers la position intermédiaire, le vérin s'immobilise en position 2. Répondre sur feuille de copie.

Partie 2 : Etablir les documents techniques de réalisation de la partie commande

Le déroulement du cycle de soudage du mamelon est mémorisé dans une commande paramétrable de soudage, notée CPS. Cette CPS est constituée d'un boîtier de raccordement muni de connecteurs d'entrées et de sorties et d'un clavier tactile avec affichage sur la face avant.

L'amplificateur AE101 envoie les informations à la CPS, puis celle-ci pilote les deux distributeurs reliés au vérin associé à l'électrode supérieure. D'autres informations en provenance de capteurs ou de commutateurs et d'autres pilotes de distributeurs peuvent être raccordés à la CPS.

Document ressource page 17.

3 Commande de la soudeuse de mamelon.

3.1 Configuration de la commande paramétrable de soudage : CPS

32 cycles différents peuvent être configurés et mémorisés dans la mémoire de la CPS.

Le numéro de chaque cycle est codé sur 5 bits de rang 1 à 5. Un bloc de 6 micro- interrupteurs situé sur le pupitre de la soudeuse permet de réaliser la sélection. La position de chaque interrupteur établit la valeur d'un bit selon le principe traditionnel « si l'interrupteur est fermé (position ON), le circuit électrique l'est, le bit est à 1, sinon il vaut 0 ».

Le 6^{ème} bit permet, via un contrôle de parité paire, de vérifier de manière « simple » le bon codage d'un cycle retenu.



Tableau de codification des programmes (incomplet)

Cycle	Code binaire					Parité	Cycle	Code binaire					Parité
N°	1	2	3	4	5	6	N°	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	0	1	18	0	1	0	0	1	0
3	1	1	0	0	0	0	...						
...							...						
...							...						
15	1	1	1	1	0	0	31	1	1	1	1	1	1

Le bit de parité paire est déterminé de la façon suivante : le nombre de bit à "1" d'une trame avec le bit de parité inclus, doit être pair.

QUESTION 8

- Compléter les lignes n° 11, 12, 19, 20, 27 et 28 du tableau de codification sur le document réponse page. 22.

3.2 Schéma électrique de la commande paramétrable de soudage

Données pupitre

- Un bloc de 6 micro-interrupteurs permet de sélectionner le n° du cycle et de valider le contrôle de parité.
- Un sélecteur à clé à 2 positions fixes, muni d'un contact NO, est utilisé pour sélectionner la présence de l'option contrôle d'effort.

Données soudeuse

- Deux thermostats, TH1 et TH2 à contacts NF, sont installés sur la soudeuse. Ces thermostats se déclenchent en cas de surchauffe des électrodes. Voir document ressource page 18.

Données sécurité de fonctionnement de la commande

- Un contact du relais de sécurité KAU autorise le cycle de soudage.

Le schéma de raccordement des borniers X1-X2 et X5 est donné en document ressource page 18.

Repérage des composants

Composant	Repère
5 micro-interrupteurs 2 positions pour la sélection d'un programme	S1
	S2
	S3
	S4
	S5
1 micro- interrupteur 2 positions contrôle de parité	S6
1 micro- interrupteur 2 positions contrôle d'effort	S7
Contact du thermostat électrode inférieure	TH1
Contact du thermostat électrode supérieure	TH2
Contact du relais de sécurité	KAU

Une alimentation 24 volts continu est prévue pour alimenter le CPS et ses sorties.

QUESTION 9

Sur le schéma du document réponse 23 :

- Représenter les composants du tableau puis réaliser le câblage :
 - des bornes 1 à 10 du bornier X1 ;
 - des bornes 21, 22 et 23 du bornier X2 ;
 - des bornes 8 et 9 du bornier X5 ;
 - des bornes 9 à 12 de l'amplificateur.

4 Elaboration d'une partie du programme

Le grafcet de la tâche T6 « Souder » donné en document ressource page 10, décrit les déplacements de l'électrode inférieure et ceux du support de ½ caisse.

L'information AUTORISER_SOUDAGE déclenche le cycle de soudage et le contrôle simultané de l'enfoncement de la soudure.

Lorsque le cycle de soudage du mamelon est terminé, la soudeuse délivre une information « TOP_FIN_DE_SOUDAGE ».

4.1 Création des informations de contrôle de la soudure

Le contrôle de la soudure se fait en mesurant de façon permanente, à l'aide d'un codeur, le déplacement de l'électrode supérieure, ce déplacement est directement lié à l'enfoncement du mamelon.

La descente de cette électrode est interrompue lors de son contact avec le mamelon. La détection de cette immobilisation (valeur initiale de la mesure) est obtenue en identifiant deux relevés identiques en cours de mesure (le relevé se fait tous les 2 ms). Cette valeur est mémorisée dans la variable « valeur init ».

Lors du soudage, par passage d'un courant électrique entre les 2 électrodes, il se produit une fusion de la collerette du mamelon, celui-ci s'enfonce donc un peu plus, entraînant un nouveau déplacement de l'électrode supérieure. La plus grande valeur de déplacement atteinte durant le soudage est mémorisée dans la variable « valeur maxi ».

L'exploitation de ces deux relevés permet de valider le soudage.

Au top fin de soudage, l'écart calculé entre les deux relevés donnera la valeur de l'enfoncement.

- Si l'enfoncement est inférieur à 0,55, alors le soudage présente un défaut nommé défaut_R ;
- Si l'enfoncement se situe entre 0,55 et 0,75, alors défaut_B ;
- Si l'enfoncement est supérieur à 0,75, pas de défaut.

Ces 2 défauts seront mémorisés par affectation de la valeur 1 au bit de rang 0 du mot W_rouge pour le défaut_R et W_bleu pour le défaut_B.

Les algorithmes du document ressource page 19 et le document d'adressage du document ressource page 20 fournissent les données utiles à l'affectation de ces valeurs.

Au front montant de l'information bit_fin_soudage, si le défaut_R est vrai, alors la valeur 1 est affectée au bit de rang 0 du mot W_rouge

W_rouge

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

F 7 0

QUESTION 10

- Rédiger sur feuille de copie, à partir de l'algorithme « Calcul de l'enfoncement et exploitation du résultat », un programme partiel en langage littéral structuré permettant l'affectation de la valeur 1 au bit de rang 0 des mots W_rouge et W_bleu.

Utiliser le document ressource langage littéral structuré ST et adressage des variables de contrôle de l'enfoncement de la soudure, page 20.

4.2 Marquage des pièces à l'encre :

Les pièces présentant un défaut, lors du contrôle de l'enfoncement de la soudure, sont marquées par un jet d'encre :

- bleue, si le bit identifiant le défaut est un bit du mot W_bleu,
- rouge, si le bit identifiant le défaut est un bit de W_rouge.

Le marquage des pièces défectueuses est réalisé à la volée sur le convoyeur situé entre la soudeuse de mamelons et la soudeuse de plaques.

Un détecteur **Det_caisse**, placé sur le convoyeur, autorise la projection des encres bleue et rouge au front montant de la détection du passage d'1/2 caisse.

Entre la position d'identification du défaut d'enfoncement de la soudure et la position de marquage à l'encre il existe un décalage de dix 1/2 caisses.

Les 1/2 caisses marquées d'un jet d'encre bleu ou rouge sont évacuées de la ligne en aval de la soudeuse de plaque pour être dirigées vers le poste de contrôle. Un opérateur exécute un contrôle visuel et d'étanchéité sur les 1/2 caisses marquées.

Programmation :

Pour gérer les 2 piles des valeurs de chaque bit défaut_R et défaut_B des 10 ½ caisses, il suffit de réaliser un décalage d'un rang des bits de ces 2 mots lorsque l'électrode inférieure arrive en position haute.

Pour l'opération de marquage par jet d'encre, la lecture des valeurs des bits se fera sur le 10^{ème} rang.

Le principe de suivi de l'information défaut_B sera le même que celui décrit ci-contre pour le défaut_R.

Au front montant de l'information « électrode inférieure en position haute », tous les bits du mot W_rouge sont décalés d'un rang vers la gauche

W_rouge

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
										F						7			0

10 décalages plus tard, soit après soudage de 10 ½ caisses, le marquage rouge sera réalisé si le bit de rang 10 vaut 1

W_rouge

0	0	0	0	0	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?			
										F						7			0

Les ? remplacent des valeurs 1 ou 0 en fonction du résultat du contrôle des 9 ½ caisses suivantes. Par défaut la valeur est 0

Documents à consulter :

- Implantation du système de production pages de présentation 2 et 3,
- Instructions de décalage page ressource 21,
- Adressage des variables de contrôle de l'enfoncement de la soudure document ressource page 20.

QUESTION 11

Rédiger sur une feuille de copie, en utilisant le bilan des entrées / sorties ci-dessous, le programme partiel **en langage à contacts LD** (IEC 61131-3) assurant :

- le décalage des bits des mots W_rouge et W_bleu en vue du marquage des pièces défectueuses à l'encre rouge ou bleue.
- l'affectation des sorties de commande des électrovannes des jets d'encres bleue et rouge.

Bilan des entrées / sorties de la question 11

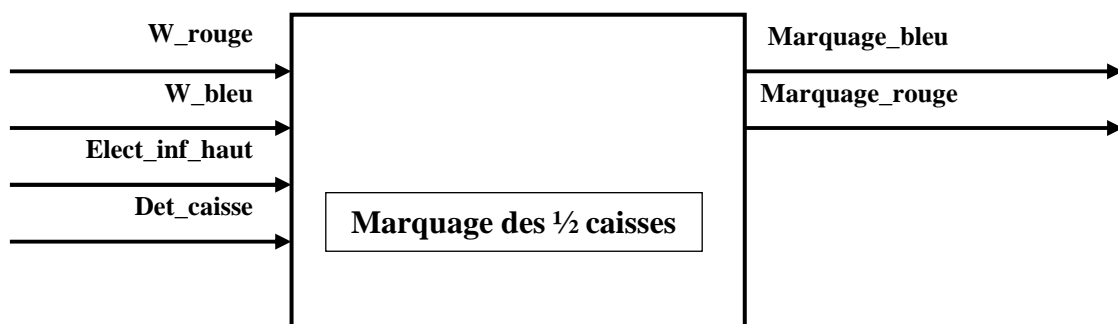
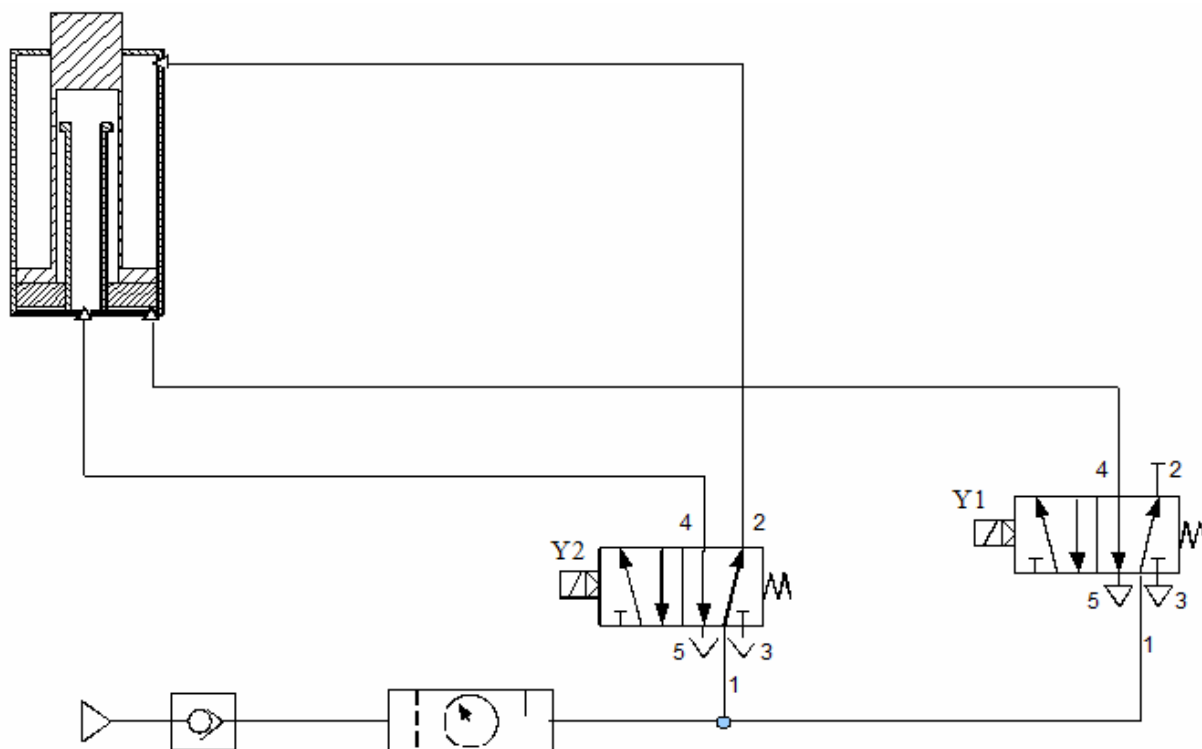


Schéma pneumatique de câblage du vérin de déplacement de l'électrode inférieure



Grafcet de la commande des effecteurs tâche T6 « Souder » en production normale

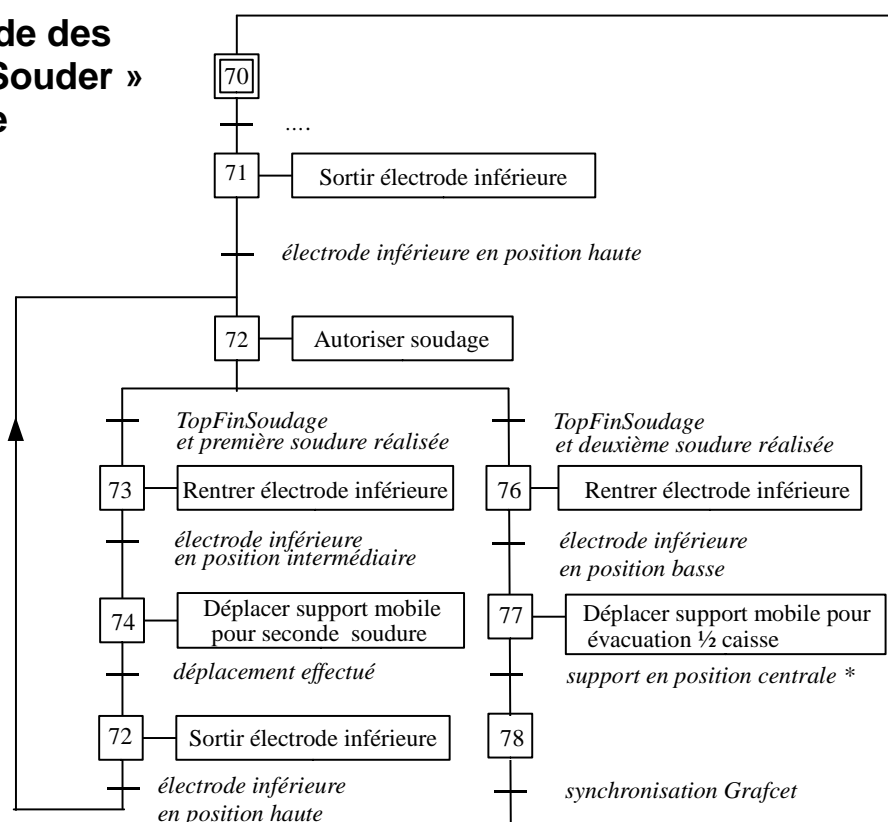
ATTENTION

Ne pas confondre le soudage et la tâche « souder ».

Le soudage commande les mouvements de l'électrode supérieure et le passage d'un courant pour obtenir la fusion de la collette du mamelon sur la 1/2 caisse.

La tâche « souder » :

- positionne les 1/2 caisses,
- déplace l'électrode inférieure,
- autorise le soudage.



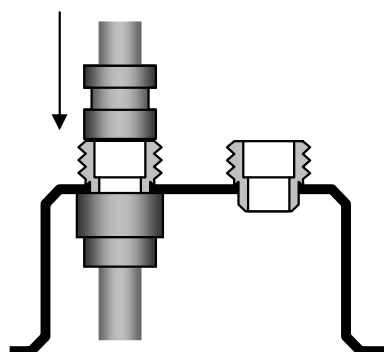
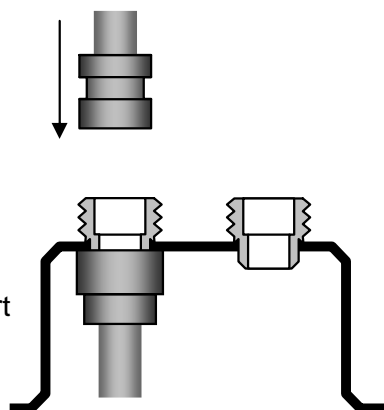
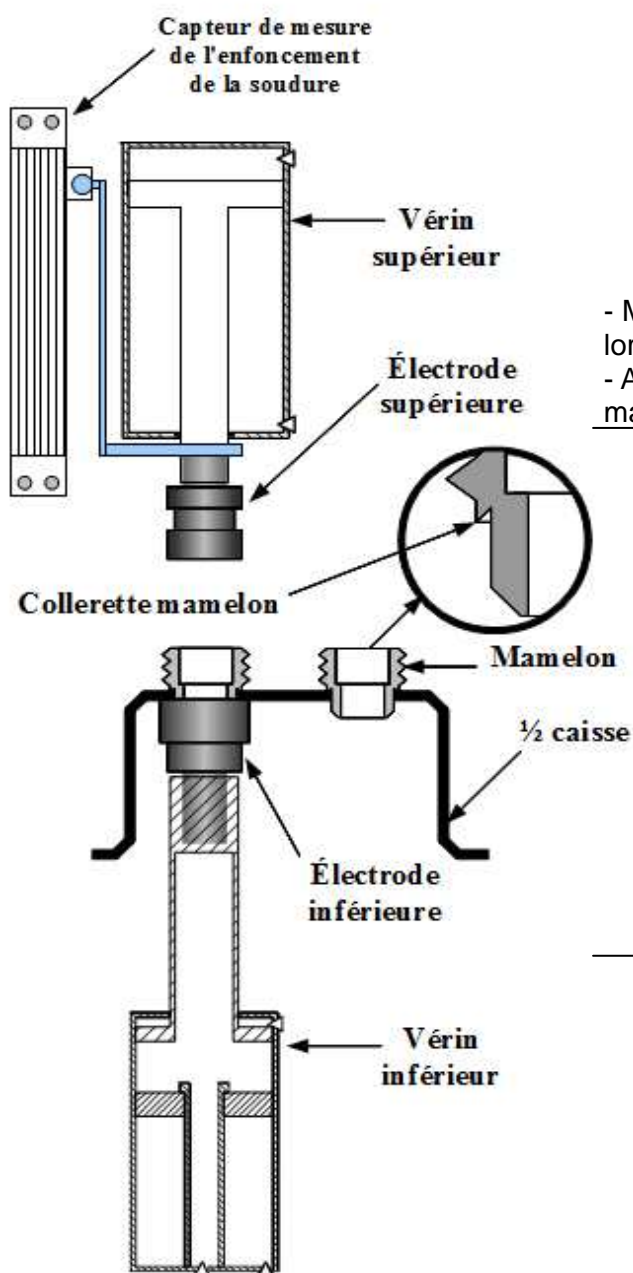
* La position centrale est obtenue en déplaçant l'outillage par la commande sortie de vérin et ce, après avoir placé la butée d'outillage afin d'arrêter le déplacement à mi-course.

Descriptions du cycle de soudage

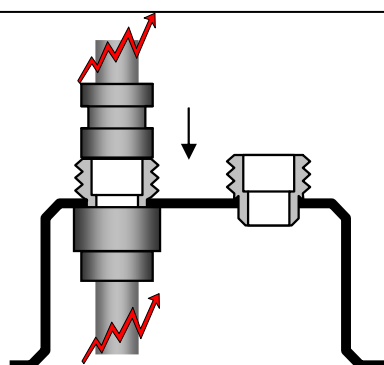
Ordre de soudage demandé :

- approche de l'électrode supérieure,

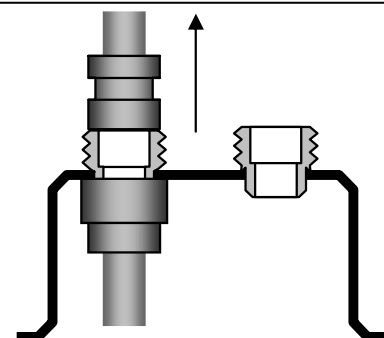
L'électrode inférieure, déjà en position haute sert d'enclume pour éviter un enfoncement de la $\frac{1}{2}$ caisse lors du soudage,



- Mouvement de l'électrode supérieure interrompu lors du contact avec le mamelon,
- Augmentation de l'effort de l'électrode sur le mamelon,

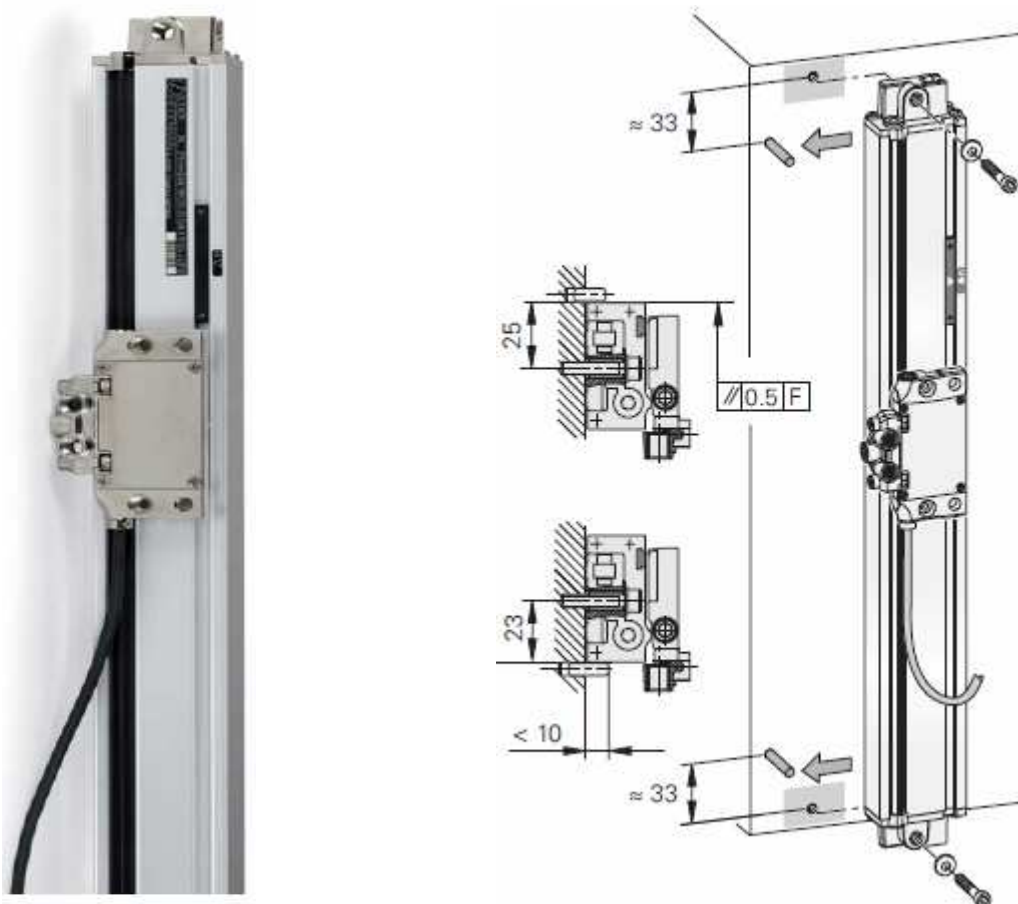


- Prise en compte de l'augmentation de l'effort pour déclencher le passage du courant,
- Descente de l'électrode suite à la fusion de la collerette du mamelon,



- Arrêt du courant puis maintien en position 1s,
- Remontée de l'électrode **puis top fin de soudage généré par la soudeuse.**

Système de mesure incrémental linéaire étanche.
Guidage à rouleaux anti-usure avec roulement à billes en acier sur barres de guidage en acier.
Application : machines-outils ou applications universelles.



Spécifications	LS 1679-02	LS 1679-04
Support de mesure	Règle de mesure en verre avec réseau de divisions DIADUR	
Coefficient de dilatation thermique	$(8 \pm 1) 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Classe de précision	$\pm 10 \mu\text{m}$	
Longueur de mesure	70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420, 470	
Marques de référence	Une à 35 mm du début ou de la fin de la longueur de mesure	
Signaux incrémentaux	T T L	
Période de division	100 μm	100 μm
Période de signal	20 μm	4 μm
Interpolation	par 5	par 25
Ecart a entre les fronts	$\geq 1,6 \mu\text{s}$	$\geq 0,8 \mu\text{s}$
Tension d'alimentation	$5\text{v} \pm 5\% / < 120 \text{ mA}$ (sans charge)	
Raccordement électrique	Câble de raccordement	
Vitesse de déplacement maxi	$\leq 60 \text{ m/min}$	
Force d'avance requise	$\leq 5 \text{ N}$	
Protection IEC 60 529	IP 53	
Température d'utilisation	0 à 50°C	

Modules de l'automate TSX 57 Premium

Module d'entrées TOR TSX DEY

Caractéristiques des modules d'entrées 24/48 V											
Type de modules				TSX DEY 08D2/16D2	TSX DEY 16D3	TSX DEY 16A2	TSX DEY 16FK	TSX DEY 32D2K	TSX DEY 64D2K	TSX DEY 32D3K	
Nombre d'entrées					8/16	16	16	16	32	64	32
Raccordement					Bornier à vis	Bornier à vis	Bornier à vis	Connecteur HE 10	Connecteur HE 10	Connecteur HE 10	Connecteur HE 10
Valeurs nominales d'entrée	Tension	V		24 (logique positive)	48 (logique positive)	24 (logique négative)	24 (logique positive) E rapides	24 (logique positive)	24 (logique positive)	48 (logique positive)	
	Courant	mA		7	7	16	3,5	3,5	3,5	7	
	Alimentation capteurs (ondulation incluse)	V		19...30	38...60	19...30	19...30	19...30	19...30	38...60	
Valeurs limites d'entrée	A l'état 1	Tension	V	≥ 11	≥ 30	≤ Ual-14 V	≥ 11	≥ 11	≥ 11	≥ 30	
		Courant	mA	≥ 6,5	≥ 6,5	≥ 6,5	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 6,5 (pour U = 30 V)	
	A l'état 0	Tension	V	≤ 5	≤ 10	≥ Ual-5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 10	
		Courant	mA	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 2	
Impédance d'entrée à l'état 1				KΩ	4	7	1,6	6,3	6,3	4	
Temps de réponse	Typique	ms		4	4	10	Configurable de 0,1 à 7,5	4	4	4	
	Maximum	ms		7	7	20		7	7	7	
Conformité CEI/EN 61131-2					Type 2	Type 2	–	Type 1	Type 1	Type 1	Type 2
Compatibilité ddp 2 fils/3 fils					CEI/EN 60947-5-2			Voir tableau page 43520-FR/5			CEI/EN 60947-5-2
Résistance d'isolement				MΩ	>10 sous 500 V						
Rigidité diélectrique				V eff	1500 - 50/60 Hz pendant 1 min						
Type d'entrée					Puits de courant		Résistive	Puits de courant			
Consommations					Voir page 43621-FR/2						
Puissance dissipée Nb = Nombre de voies				W	1 + 0,15 Nb	1 + 0,3 Nb	1 + 0,4 Nb	1,2 + 0,1 Nb	1 + 0,1 Nb	1,5 + 0,1Nb	2 + 0,1 Nb

Module d'entrées analogiques TSX AEY

Caractéristiques des modules d'entrées analogiques											
Type de modules d'entrées			TSX	AEY 800	AEY 1600	AEY 810			AEY 420		
Nombre de voies				8	16	8			4		
Gamme d'entrées				± 10 V, 0...10 V, 0...5 V, 1...5 V, 0...20 mA, 4...20 mA							
Conversion analogique/numérique				12 bits			16 bits				
Période d'acquisition	Cycle normal	ms	27	51	29,7			1			
	Cycle rapide	ms	3 x (nb de voies utilisées + 1)			3,3 x (nb de voies utilisées + 1)			–		
Erreurs maxi			± 10 V 0...10 V	0...5 V 1...5 V	0...20 mA 4...20 mA	± 10 V 0...10 V	0...5 V 1...5 V	0...20 mA 4...20 mA	± 10 V 0...10 V	0...5 V 1...5 V	0...20 mA 4...20 mA
	à 25 °C	%PE	0,19/0,1 (1)	0,15/0,1 (1)	0,2/0,16 (1)	0,244	0,13	0,142	0,1	0,2	0,2
	0...60 °C	%PE	0,22 /0,13 (1)	0,22/ 0,13 (1)	0,41/0,32 (1)	0,305	0,191	0,12	0,2	0,4	0,4
Isolement	Entre voies et bus	V eff	1000								
	Entre voies et terre	V eff	1000								
	Entre voies	24 V	Point commun			± 200			Point commun		
Mode commun entre voies				Aucun			± 200			Aucun	
Surtension/surcourant maxi sur les entrées				± 30 V tension ± 30 mA en courant							
Normes				CEI/EN 61131-2							
Consommations			mA	Voir page 43621-FR/2							
Type de modules d'entrées			TSX AEY 414						TSX AEY 1614		
Nombre de voies				4						16	
Gamme d'entrées				- Thermocouples B, E, J, K, L, N, R, S, T, U - Gamme électrique : - 13...+ 63 mV - Thermosondes Pt 100, Pt 1000, Ni 1000 en 2 ou 4 fils - Gamme ohmique : 0...400 Ω, 0...3850 Ω - ± 10 V, 0...10 V, ± 5 V, 0...5 V (0...20 mA avec shunt externe) - 1...5 V, 4...20 mA (4...20 mA avec shunt externe)						- Thermocouples B, E, J, K, L, N, R, S, T, U - Gamme électrique : ± 80 mV	
Conversion analogique/numérique				16 bits						16 bits	
Période d'acquisition	Cycle normal	ms	550						70 par voie		
	Cycle rapide	ms	–						–		

Modules de l'automate TSX 57 Premium

Module de comptage TSX CTY 2A et 4A

Caractéristiques électriques				
Type de modules		TSX CTY 2A		TSX CTY 4A
Modularité		2 voies		4 voies
Fréquence sur entrées de comptage		kHz	40 maxi	40 maxi
Consommations		mA	Voir page 43621-FR/2	Voir page 43621-FR/2
Puissance dissipée		W	4,5 typique (8 maxi)	8 typique (11,5 maxi)
Contrôle d'alimentation capteurs			Oui	Oui
Temps de cycle coupleur		ms	5	10
Temps de réponse de traitement événementiel		ms	Prise en compte entrée événementielle (validation/capture/présélection) et positionnement d'une : - sortie réflexe sur TSX CTY 2A/4A : 1 ms - sortie module TOR ; TSX DSY 8T22 : 2,1 ms ; TSX DSY 32T2K : 3,2 ms	

Caractéristiques des entrées				
Type d'entrées		Entrées comptage (IA/IB/IZ)		Entrées auxiliaires (présélection, validation, capture)
Valeurs nominales	Tension	V	5	24
	Courant	mA	18	7
Valeurs limites	Tension	V	≤ 5,5	19...30 (possible jusqu'à 34 V, limité 1 h par 24 h)
	A l'état 1	Tension	≥ 2,4	≥ 11
		Courant	mA	> 3,7 (pour U = 2,4 V)
				> 6 (pour U = 11 V)
	A l'état 0	Tension	≤ 1,2	≤ 5
		Courant	mA	< 1 (pour U = 1,2 V)
Logique			Positive	Positive
Temps de réponse du contrôle tension capteurs				
	A la disparition du 24 V	ms	–	< 2,5
	A l'apparition du 24 V	ms	–	–
Impédance d'entrée	Pour U nominal	W	400	1400
	Pour U = 2,4 V (compatibilité RS 422)	W	> 270	–
Temps de réponse			Fréquence maxi admissible 40 kHz avec codeur incrémental Immunité 1,6 ms avec contact mécanique	< 250 µs
Type d'entrées			Résistive	Résistive
Conformité CEI/EN 61131			–	Type 2
Compatibilité détecteur 2 fils			–	2 fils/3 fils

Module de comptage et de mesure TSX CTY 2C

Caractéristiques électriques				
Type de module		TSX CTY 2C		
Modularité		2 voies		
Fréquence sur entrées de comptage		En comptage : 1 MHz. Avec codeur à signaux déphasés : - 500 kHz en multiplication par 1 - 250 kHz en multiplication par 4		
Consommations		mA	Voir page 43621-FR/2	
Puissance dissipée		W	7 typique (10 maxi)	
Contrôle d'alimentation capteurs			Oui	
Temps de cycle coupleur		ms	1 (pour 2 voies)	
Temps de réponse de traitement événementiel		ms	Prise en compte entrée événementielle (validation/capture/présélection) et positionnement d'une : - sortie réflexe : 1 ms, - sortie modules TOR TSX DSY 8T22 : 2,1 ms ; TSX DSY 32T2K : 3,2 ms	

Caractéristiques des entrées				
Type d'entrées		Entrées comptage IA/IB/IZ ou codeur absolu SSI		Entrées auxiliaires (présélection, validation et capture)
Valeurs nominales	Tension	V	5	24
	Courant	mA	18	16
Valeurs limites	Tension	V	≤ 5,5	19...30 (possible jusqu'à 34 V, limité 1 h par 24 h)
	A l'état 1	Tension	≥ 2,4	≥ 11
		Courant	mA	> 3,6 (pour U = 2,4 V)
				> 6 (pour U = 11 V)
	A l'état 0	Tension	≤ 1,2	≤ 5
		Courant	mA	< 1 (pour U = 1,2 V)
Logique			Positive	Positive
Temps de réponse du contrôle tension capteurs				
	A la disparition du 24 V	ms	–	< 2,5
	A l'apparition du 24 V	ms	–	< 10
Impédance d'entrée pour U nominal		W	400	1500
Impédance d'entrée pour U = 2,4 V (compatibilité RS 422)		W	> 270	–
Temps de réponse		ms	–	< 50
Type d'entrées			Résistive	Résistive
				Puits de courant

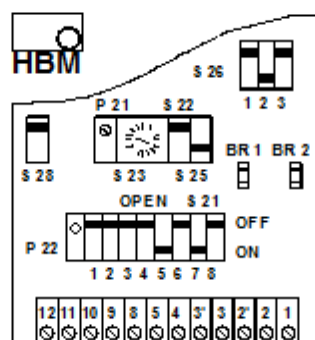
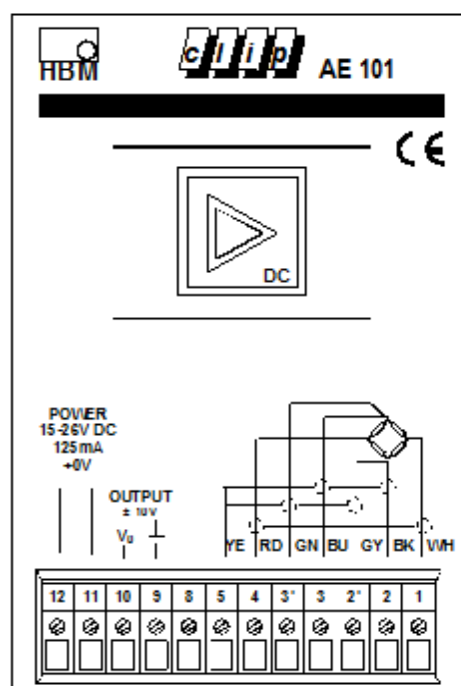
Capteur de traction compression et Amplificateur de mesure pour capteur

Caractéristiques techniques du capteur de traction compression TME F 521 TC

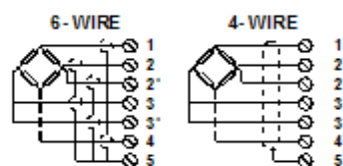
Etendue de mesure (EM)	daN	± 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000
Impédance d'entrée	Ohm	700 environ
Impédance de sortie	Ohm	700 environ
Matériaux		acier inoxydable
Sensibilité E.M.	mV/V	2±0,1
Surcharge admissible	%EM	150
Température d'utilisation	°C	-20 à +100
Température de compensation	°C	+10 à +70
Tension d'alimentation	V	10



Amplificateur de mesure pour capteur de traction compression



STRAIN GAUGE TRANSDUCER AE 101



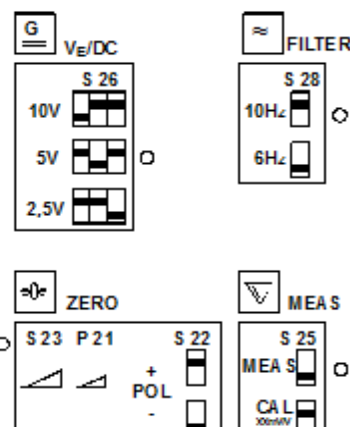
OUTPUT ○ 9 = 0V
○ 10 = ±0V, $R_L \geq 4k\Omega$

RANGE	1	2	3	4	5	6	7	8
0,17 - 0,27	X						X	
0,22 - 0,32	X						X	
0,30 - 0,42		X					X	
0,39 - 0,55		X					X	
0,52 - 0,73			X				X	
0,68 - 0,97			X				X	
0,90 - 1,28				X			X	
1,18 - 1,69				X			X	
1,56 - 2,23					X		X	
2,07 - 2,94					X		X	
2,73 - 3,88						X	X	
3,61 - 5,13							X	X

$V_E = 5V$

X = ON

○ = FACTORY SETTING



Type de raccordement

La méthode standard de raccordement capteur est la technique 6 fils (avec 2 fils de contre réaction). Si le capteur est raccordé en circuit 4 fils, les bornes 2 et 2', et 3 et 3', doivent être respectivement reliées par des pontets.

Tension d'alimentation du pont

Avec le commutateur S26, choisir la tension d'alimentation V_E appropriée à la résistance interne R_B du pont complet de jauges.

Tension d'alimentation du pont V_E	Résistance capteur R_B
10 V	340...5000 Ω
5 V	170...5000 Ω
2,5 V	85...5000 Ω

Type	AE 101, AE 301, AE 501	
Borne	Affectation	Couleur (cable HBM)
1	Signal de mesure	WH (blanc)
2	Alimentation capteur	BK (noir)
2'	Contre réaction	GY (gris)
3	Alimentation capteur	BU (bleu)
3'	Contre réaction	GN (vert)
4	Signal de mesure	RD (rouge)
5	Blindage/Mise à la terre	YE (jaune)
8	Synchronisation	(pas avec AE101)
9	Zéro tension de sortie *)	
10	Tension de sortie	
11	Zéro alimentation *)	
12	Tension d'alimentation	

*) le zéro tension de sortie et le zéro alimentation sont raccordés en interne

Amplificateur de mesure pour capteur

Etendue de mesure

Pour obtenir la résolution de mesure maximale, la tension de sortie (± 10 V) maximale doit être réglée.

Etendue nominale de mesure en fonction de la tension d'alimentation V_E du capteur. Tableau 4

AE101										
$V_E = 2,5 \text{ V}$	$V_E = 5 \text{ V}$	$V_E = 10 \text{ V}$	Position de S21							
mV/V	mV/V	mV/V	1	2	3	4	5	6	7	8
0,34-0,48	0,17-0,24	0,09-0,12	X						X	
0,44-0,64	0,22-0,32	0,11-0,16	X							X
0,60-0,84	0,30-0,42	0,15-0,21		X					X	
0,78-1,1	0,39-0,55	0,20-0,28		X						X
1,04-1,46	0,52-0,73	0,26-0,37			X				X	
1,36-1,94	0,68-0,97	0,34-0,49			X					X
1,80-2,56	0,90-1,28	0,45-0,64				X			X	
2,36-3,38	1,18-1,69	0,59-0,85				X				X
3,12-4,46	1,56-2,23	0,78-1,12					X		X	
4,14-5,88	2,07-2,94	1,04-1,47					X			X
5,46-7,76	2,73-3,88	1,37-1,94						X	X	
7,22-10,26	3,61-5,13	1,81-2,57						X		X

Réglage d'usine: $V_E = 5$ V; MB = 2 mV/V

Calcul de l'étendue nominale de mesure

Avec S21, choisir l'intervalle approprié selon tableau 4 (commutateur en 4+7),

et régler la tension de sortie à 10 V exactement avec P22. L'étendue de mesure peut également être réglée, sans capteur raccordé, avec un calibrateur (par ex. K3607) qui simule le signal capteur.

Formule:

$$\frac{\text{Charge utile}}{\text{Charge nominale}} \cdot \frac{10 \text{ V}}{\text{Etendue de mesure en V}} \cdot \text{Sensibilité en mV/V} = \text{Etendue nominale de mesure en mV/V}$$

Exemple 1 Capteur de force +100 N en Compression et - 100 N en Traction

Capteur de force 100 N \Leftrightarrow 2 mV/V; Etendue de mesure 60 N \Leftrightarrow 10 V

$$\frac{60 \text{ N}}{100 \text{ N}} \cdot \frac{10 \text{ V}}{10 \text{ V}} \cdot 2 \text{ mV/V} = 1,2 \text{ mV/V}$$

Charger le capteur à 60 N.

Caractéristiques techniques

Tableau 5

Amplificateur de mesure AE101, AE 301, AE501

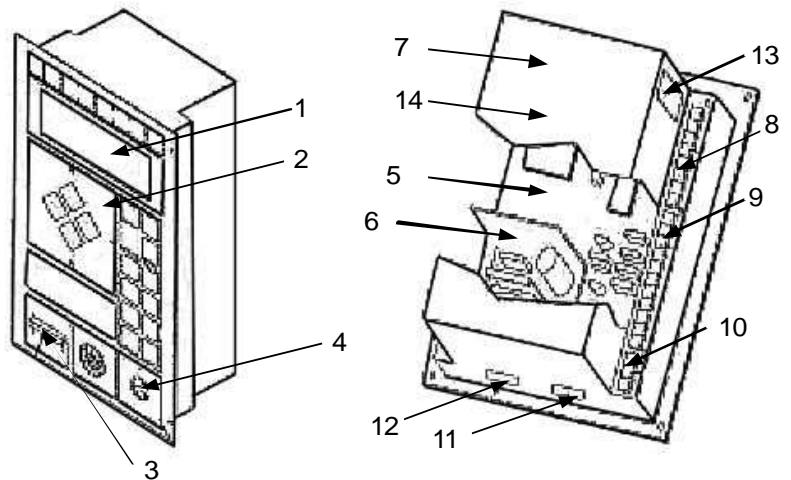
Type		AE101	AE301	AE501
Classe de précision		0,1		
Capteurs admis				
Pont complet de jauges				
pour $V_E = 10$ V	Ω	340...5000	-	-
pour $V_E = 5$ V	Ω	170...5000	170...5000	-
pour $V_E = 2,5$ V	Ω	85...5000	85...5000	-
Demi pont/pont complet de jauges				
pour $V_E = 2,5$ V				
pour $V_E = 1$ V	mH	-	-	2,5...20
	mH	-	-	6...19
Tension d'alimentation	V	10	5	2,5
capteur (symétrique à la terre)	V	5	2,5	1
	V	2,5	-	-
Plage de réglage du zéro				
Réglage gros	mV/V	± 2	$\pm 2^{1)}$	± 80
Réglage fin	mV/V	$\pm 0,08$	$\pm 0,09$	$\pm 3,2$
Etendue de mesure				
pour $V_E = 10$ V	mV/V	0,1...2	-	-
pour $V_E = 5$ V	mV/V	0,2...4	0,2...4 ¹⁾	-
pour $V_E = 2,5$ V	mV/V	0,4...8	0,4...8 ²⁾	8...160
pour $V_E = 1$ V	mV/V	-	-	20...400

Commande Paramétrable de Soudage : CPS

Fonctionnement :

La programmation de cet appareil est entièrement réalisable à partir de la face avant. La mémoire permettant de stocker les paramètres de soudage est organisé en tableur.

Les colonnes représentent les numéros de programme. Les lignes représentent les différents paramètres d'un cycle de soudage.

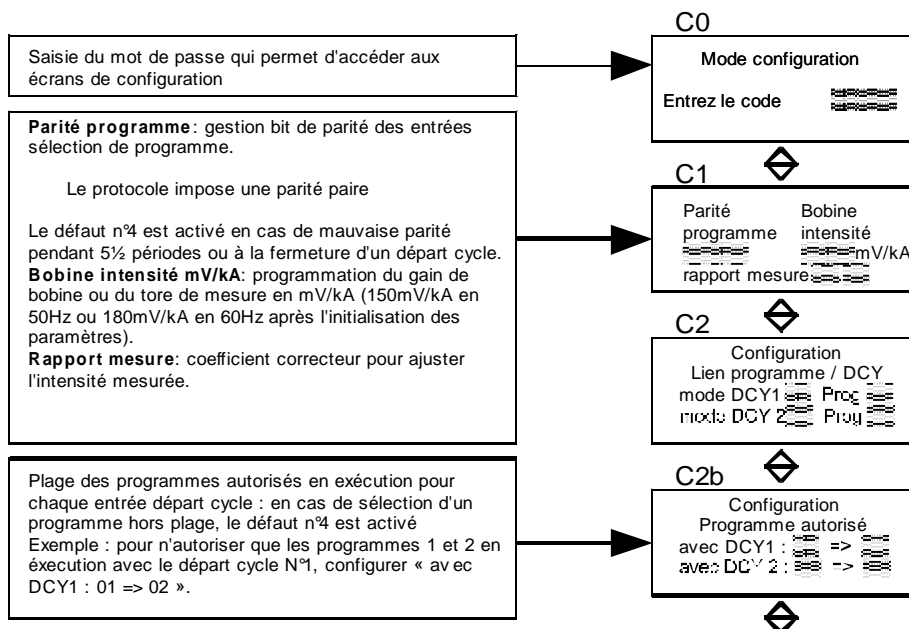


1. Face avant avec clavier et led de contrôle
2. Afficheur LCD
3. Connecteur X7 (SUB D 9p femelle) liaison série RS485
4. Commutateur à clé programmation/exécution (PRG/RUN)
5. Carte CPU/INTERFACE
6. Bloc alimentation
7. Carter de protection

8. Connecteur-bornier X1 : entrées CPS
9. Connecteur-bornier X2 : sorties CPS
10. Connecteur-bornier X3 : contrôle vanne proportionnelle
11. Connecteur-bornier X4 : (SUB D 15p mâle) : platine thyristors
12. Connecteur-bornier X5 : (SUB D 9p mâle) : capteur de courant
13. Plaque signalétique
14. Etiquette identification connecteurs

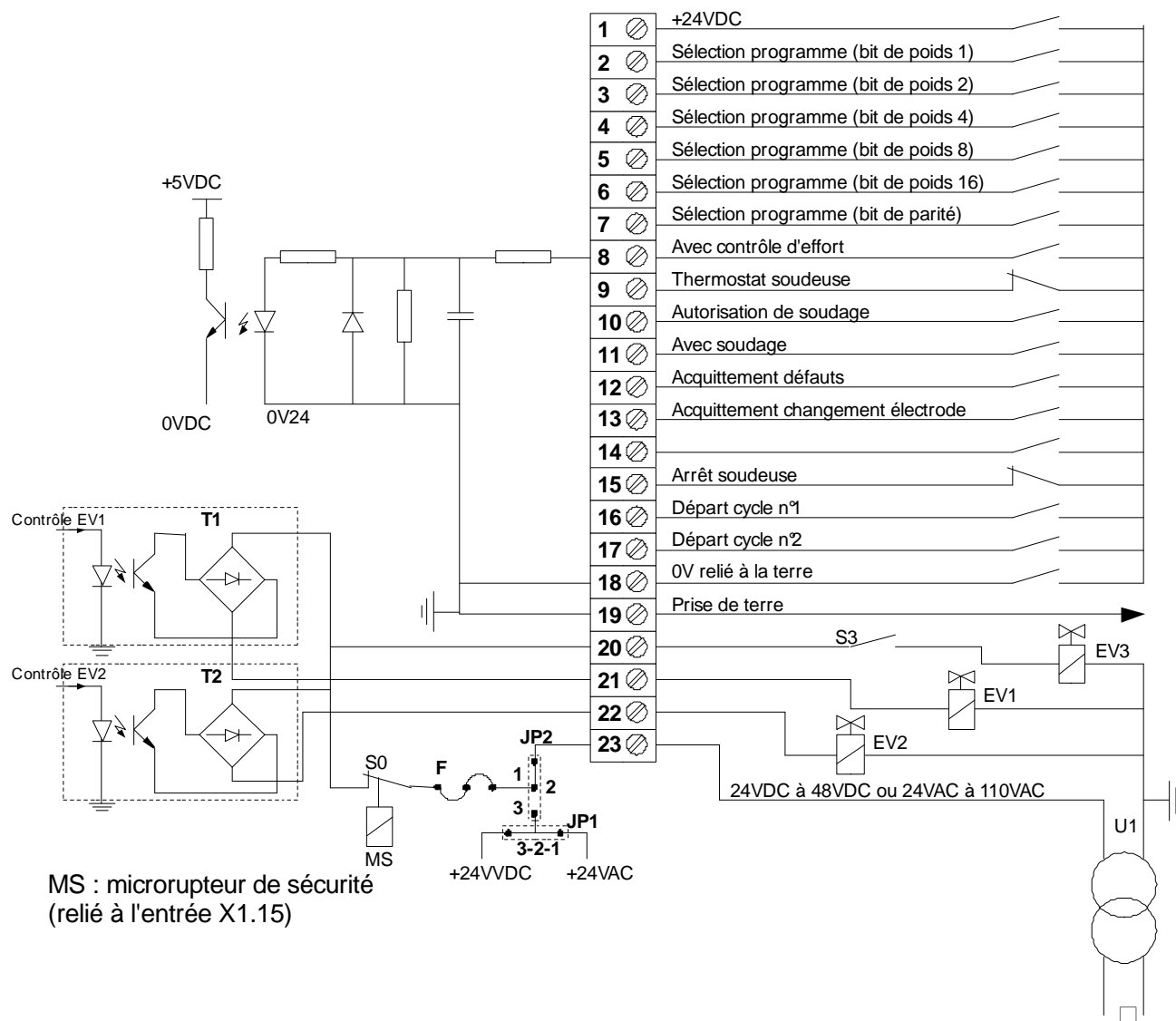
Ecrans des paramètres de configuration (Extrait)

La configuration des paramètres de la commande programmable de soudage est réalisée par des écrans accessibles par un menu déroulant.



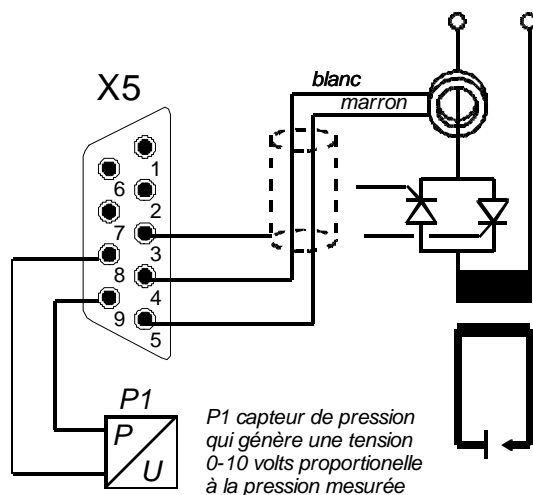
Borniers X1-X2 et X5 de la commande paramétrable de soudage

Câblage bornier X1

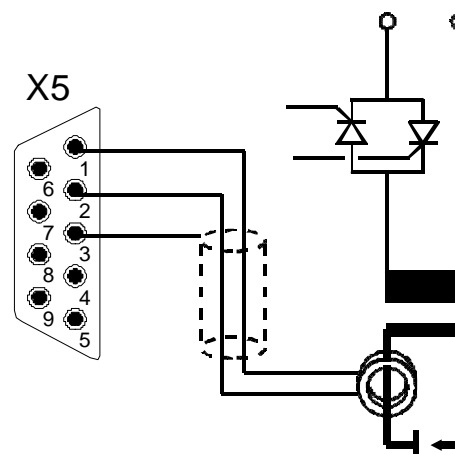


Câblage bornier X5 – Raccordement pour mesure

régulation courant primaire

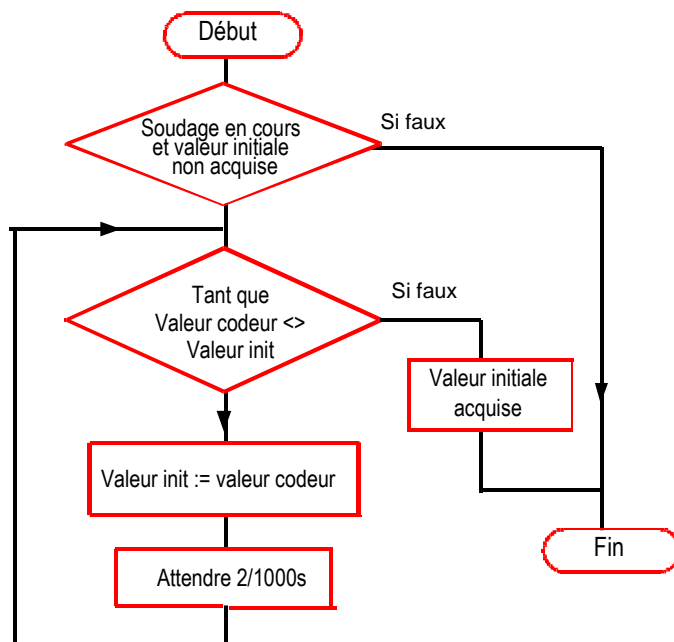


régulation courant secondaire

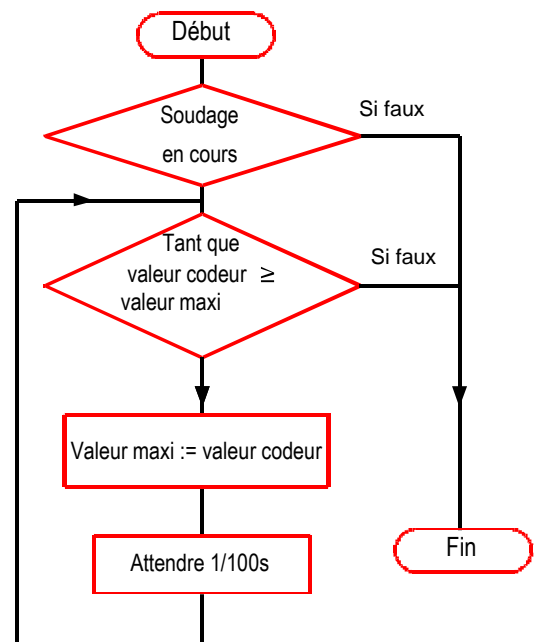


Algorigrammes d'acquisition des positions et d'exploitation des résultats

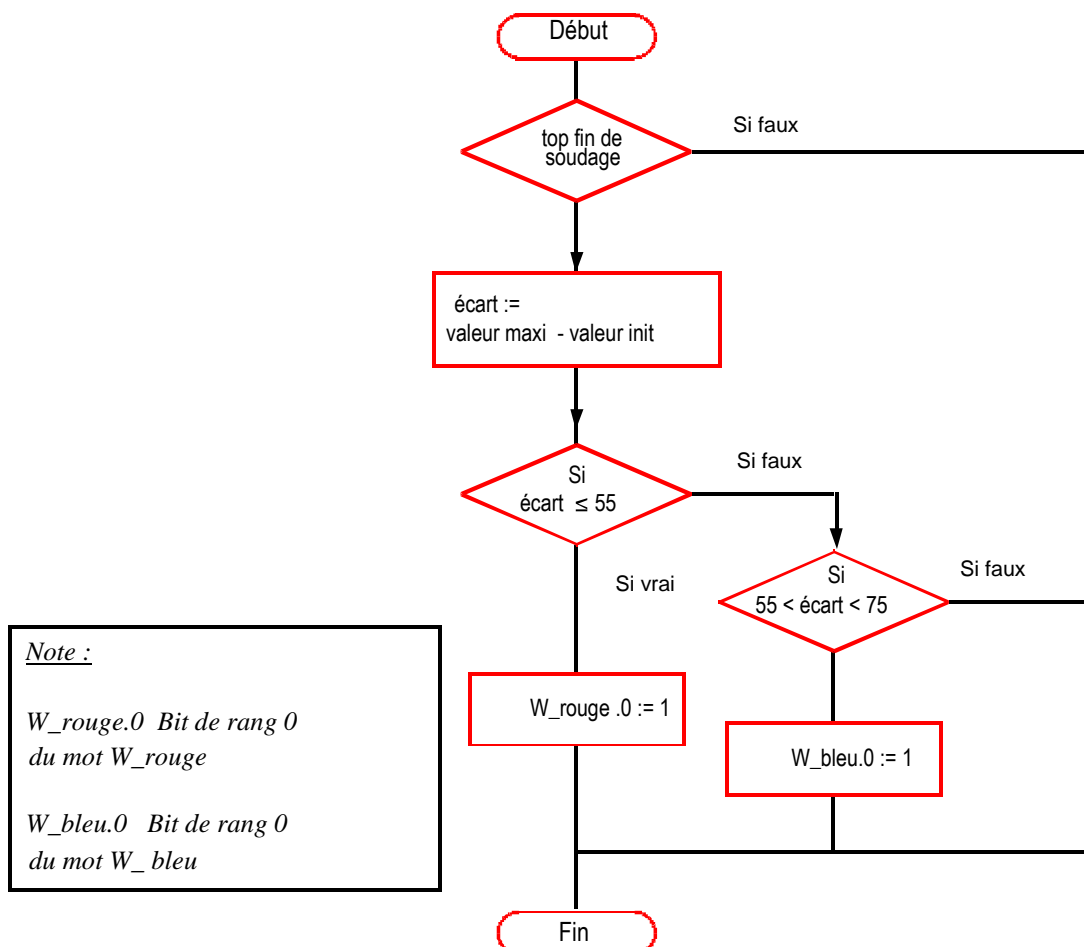
Mémorisation de la valeur initiale



Mémorisation de la valeur maximale



Calcul de l'enfoncement et exploitation du résultat



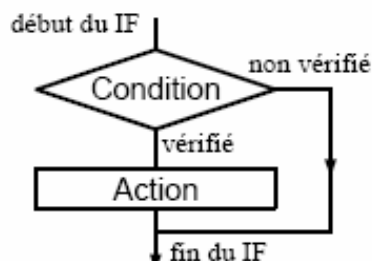
ADRESSAGE DES VARIABLES DU GRAFCET CONTRÔLE ENFONCEMENT SOUDURE

Variables	Type	Commentaires
Top_fin_de_soudage	Ebool	Information soudeuse
Det_caisse	Ebool	Détection des ½ caisses sur le convoyeur aval de la soudeuse de mamelons
Elec_inf_haut	Ebool	Electrode inférieure en position haute
Marquage_bleu	Ebool	Sortie de commande de l'électrovanne du jet d'encre bleue
Marquage_rouge	Ebool	Sortie de commande de l'électrovanne du jet d'encre rouge
W_bleu.0	Bool	Défaut de soudure acceptable détecté lors du contrôle
W_rouge.0	Bool	Défaut de soudure inacceptable détecté lors du contrôle
Valeur_maxi	DINT	Valeur mémorisée maxi de l'enfoncement de la soudure
Valeur_init	DINT	Valeur mémorisée initiale de l'enfoncement de la soudure
Ecart	DINT	Ecart entre la valeur mémorisée maxi et la valeur mémorisée initiale
W_rouge	Word	Gestion de la pile de défaut_R
W_rouge.10	Bool	Bit défaut égal à 1 jet d'encre rouge
W_bleu	Word	Gestion de la pile de défaut_B
W_bleu.10	Bool	Bit défaut égal à 1 jet d'encre bleu
Valeur_codeur	DINT	Valeur mesurée par le codeur en 1/100 mm

LANGAGE LITTERAL STRUCTURE

Structure de contrôle conditionnelle IF...THEN

Forme simple

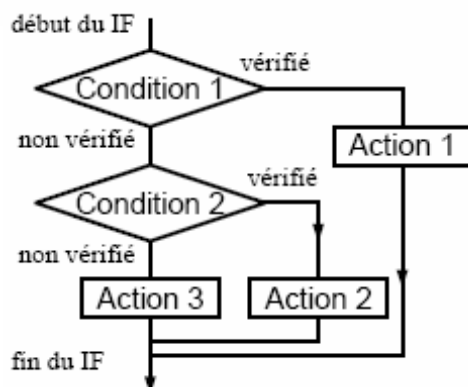


(*Action conditionnelle IF (forme simple)*)

```

IF M0 AND M12 THEN
    M0 := 0 ;
    MW4 := MW4+1 ;
    MW10 := MW8 + MW9 ;
END_IF;
  
```

Forme générale



(*Action conditionnelle IF (forme générale)*)

```

IF M0 AND M1 THEN
    M10:= 1;
    MW5:= MW3 + MW4;
ELSIF M0 OR M1 THEN
    MW5:= MW3 - MW4;
    M11:= 1;
ELSE
    M10:= 0;
    M11:= 0;
END_IF;
  
```

INSTRUCTIONS DE DECALAGE

Généralités

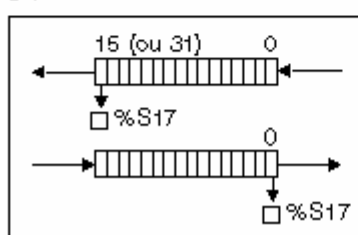
Les instructions de décalage consistent à déplacer les bits d'un opérande mot ou double mot d'un certain nombre de positions vers la droite ou vers la gauche. Il existe deux types de décalages :

- **le décalage logique :**
 - SHL(op2,i) décalage logique à gauche de i positions.
 - SHR(op2,i) décalage logique à droite de i positions.
- **Le décalage circulaire**
 - ROL(op2,i) décalage circulaire à gauche de i positions
 - ROR(op2,i) décalage circulaire à droite de i positions

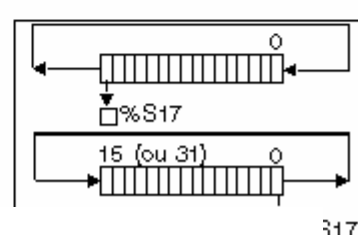
Si l'opérande à décaler est un opérande simple longueur, la variable i sera comprise entre 1 et 16. Si l'opérande à décaler est un opérande double longueur, la variable i sera comprise entre 1 et 32. L'état du dernier bit sorti est mémorisé dans le bit %S17.

Illustration des deux types de décalages

Décalage logique

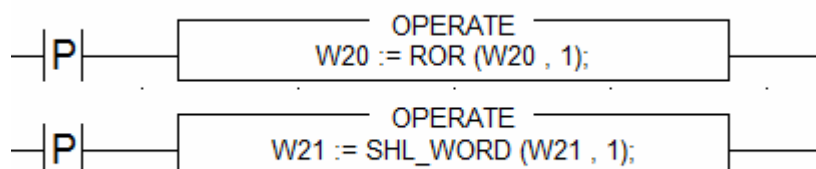


Décalage circulaire



Structure

Langage à contact :



Syntaxes

Opérateurs : SHL, SHR, ROL, ROR

Opérandes :

Type	Opérande 1 (Op1)	Opérande 2 (Op2)
Mots indexables	%MW	%MW, %KW, %XI.T
Mots non indexables	%QW, %SV, %NW, %BLK	Val.imm., %MW, %QW, %SV, %NW, %BLK, Expr. num.
Mots doubles indexables	%MD	%MD, %KD
Mots doubles non indexables	%QD, %SD	Val.imm., %ID, %QD, %SD, Expr. num.

Syntaxe : Op1:=Opérateur(Op2,i)

Question 3 : CHOIX DE LA CARTE D'ENTREE
Compléter la colonne « Fréquence maxi »

<i>Module</i>	<i>Référence</i>	<i>Fréquence maxi</i>	<i>Coût</i>
Tout ou rien TSX DEY	16D2		185 €
	16D3		208 €
	16A2		192 €
Analogique TSX AEY	800		501 €
	1600		810€
	414		634 €
Comptage TSX CTY	2A		412 €
	4A		603 €
	2C		798 €

Référence du module d'entrée choisi : _____

Justification:

Question 8 : TABLEAU DE CODIFICATION

Compléter les lignes N° 11, 12, 19, 20, 27, 28

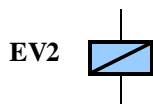
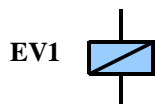
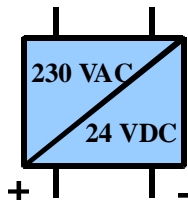
Cycle	Code binaire					Parité	Cycle	Code binaire					Parité
N°	1	2	3	4	5	6	N°	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	0	1	18	0	1	0	0	1	0
3	1	1	0	0	0	0	19						
...							20						
...							...						
...							...						
...							...						
11							27						
12							28						
...							...						
15	1	1	1	1	0	0	31	1	1	1	1	1	1

• **Question 9 : SCHEMA ELECTRIQUE**

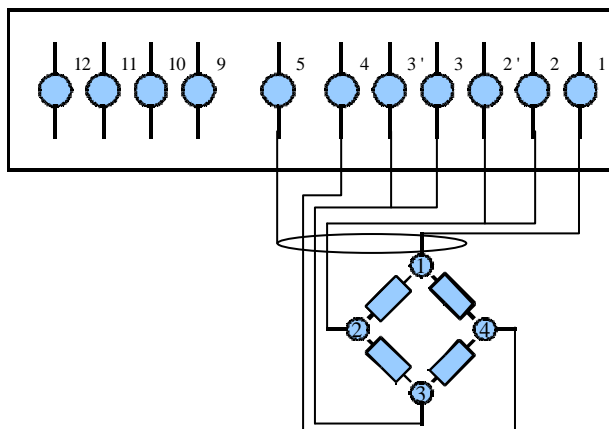
Représenter les composants du tableau puis réaliser le câblage :

- des bornes 1 à 10 du bornier X1 ;
- des bornes 21, 22 et 23 du bornier X2 ;
- des bornes 8 et 9 du bornier X5 ;
- des bornes 9 à 12 de l'amplificateur.

ALIM. EXTERNE 24VDC



AMPLIFICATEUR AE 101



CAPTEUR D'EFFORT F521TC

BORNIER X1

1	24VDC COMMUN DES ENTREES
2	CHOIX PROGRAMME BIT 1
3	CHOIX PROGRAMME BIT 2
4	CHOIX PROGRAMME BIT 3
5	CHOIX PROGRAMME BIT 4
6	CHOIX PROGRAMME BIT 5
7	CHOIX PROGRAMME BIT PARITE
8	AVEC / SANS CONTROLE D'EFFORT
9	THERMOSTAT SOUDEUSE
10	AUTORISATION SOUDAGE
11	AVEC-SANS INTENSITE
12	ACQUITTEMENT DEFAULT SOUDAGE
13	RAZ CHANGEMENT ELECTRODES
14	
15	ARRET SOUDAGE
16	START SOUDAGE 1
17	START SOUDAGE 2
18	0V24 RELIE A LA TERRE

BORNIER X2

19	PE
20	ALIM. ELECTROVANNE PRECOURSE
21	COMMANDE ELECTROV. SOUDAGE 1
22	COMMANDE ELECTROV. SOUDAGE 2
23	ALIM. EXTERNE ELECTROVANNES

BORNIER X5

1	MESURE COURANT 1/2
2	MESURE COURANT 2/2
3	BLINDAGE
4	N C
5	N C
6	HELDING MESURE COURANT 1/2
7	HELDINGMESURE COURANT 2/2
8	+ 10 V MESURE EFFORT
9	0V MESURE EFFORT