



Cahier des charges

Malgré la réalisation du câblage précédent l'installation ne donne toujours pas entière satisfaction. Les prévisions sont donc de changer l'appareillage existants et de profiter de cette opération pour optimiser le fonctionnement du système. On vous demande après étude de l'installation existante de procéder aux modifications suivantes :

- Passage de l'installation de 230V Triphasé en 400V Triphasé,
- Remplacement du commutateur S1 par un interrupteur horaire associé à un relais auxiliaire,
- Installation d'un compteur horaire sur les pompes 1 et 2 pour contrôler le temps de fonctionnement de chacune d'elle,
- Installation d'un relais de contrôle des réseaux triphasés,
- Remplacement des fusibles F1-F2-F3, F5-F6-F7, F9-F10-F11 par des disjoncteurs moteurs Q2, Q3, Q4,
- Mise en place d'un transformateur pour utilisation de la partie commande en TBTS (24V) avec protection amont par disjoncteur magnéto-thermique bipolaire Q4 et protection aval par disjoncteur magnéto-thermique unipolaire + neutre Q5,
- Remplacement de la partie commande câblée par une commande de type programmée faisant appel à un automate programmable,
- Remplacement des pompes ainsi que tout le matériel puissance et commande y compris l'armoire.

Nouvelles données à prendre en compte :

- ✓ Tension réseau 400V triphasée sans neutre.
- ✓ 2 pompes P1 et P2 de
 - Puissance 4kW.
 - 230V / 400V
 - Position de montage des pompes horizontale.
 - Utilisation alimentation en eau.
 - Vitesse de rotation 1500 trs/mn.
 - Débit environ 35 m³/h.
- ✓ 1 moteur de surpresseur triphasé en stock
 - Puissance 2.2 kW
 - 230V / 400V
 - 7.8A / 4.5A
 - Vitesse de rotation 1500 trs/mn.

1-Analyse du fonctionnement de l'installation

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour analyser le fonctionnement d'une installation. Parmi toutes les méthodes existantes nous allons en étudier deux :

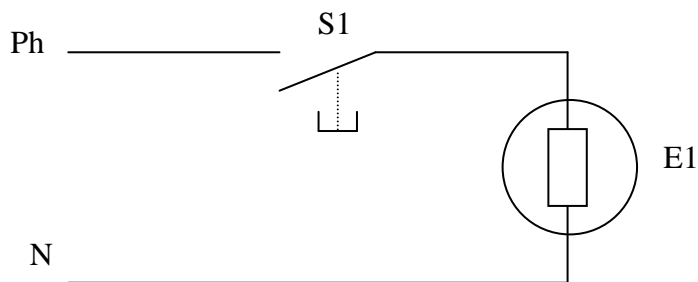
- Le chronogramme,
- La table de vérité.

Le chronogramme

C'est un graphique qui permet d'étudier l'évolution d'un système ou d'une installation (simples) dans le temps.

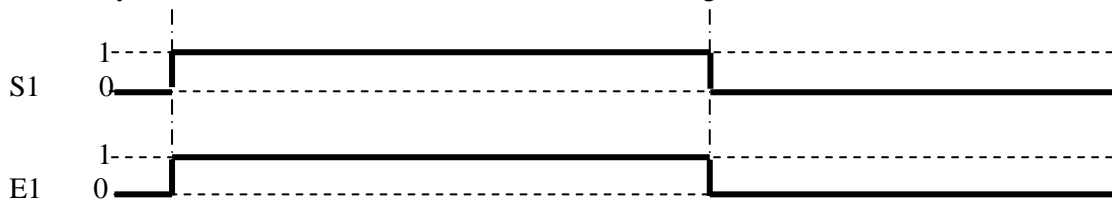
On représente la mise à un d'un capteur, d'un actionneur ... par le chiffre 1, sa mise à zéro par le chiffre 0. Tout ceci est reporté sur une ligne horizontale qui représente l'évolution dans le temps.

Prenons l'exemple simple de l'éclairage d'une lampe par un bouton poussoir :



Le fonctionnement est le suivant : si on actionne le bouton poussoir S1 la lampe E1 s'éclaire, si on relâche S1 elle s'éteint.

Nous allons symboliser ce fonctionnement à l'aide d'un chronogramme.



Vous allez maintenant effectuer le même travail pour l'installation de la station de pompage.

- Complétez les chronogrammes suivants :

a) Mise sous tension des pompes.

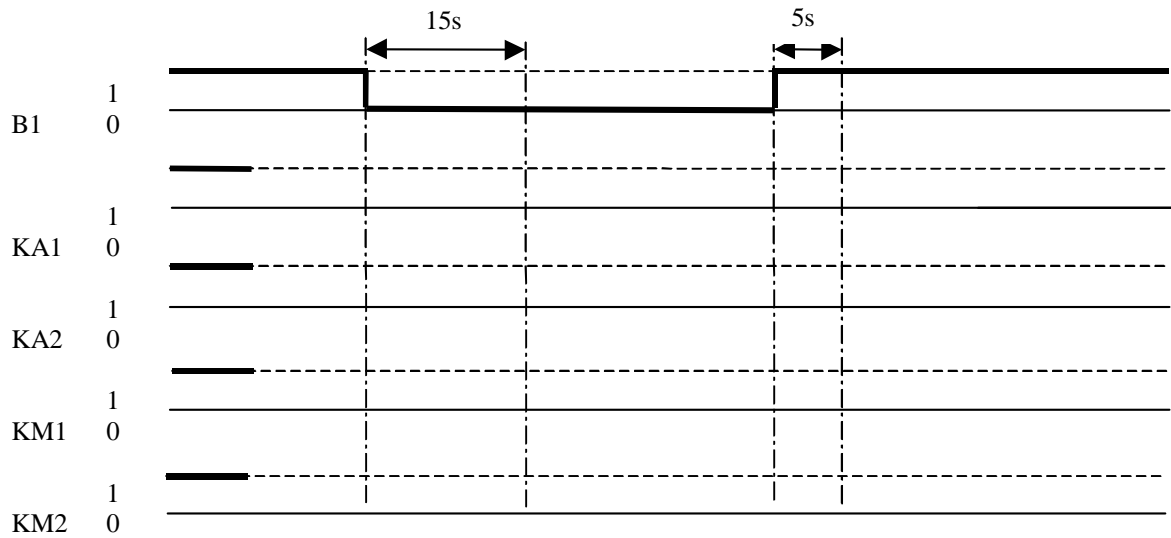
Au départ :

Installation sous tension

S1 en position 1.

KM3 = 0 (surpresseur arrêté).

B2 et B3 = 0 (non actionné = réservoir vide)

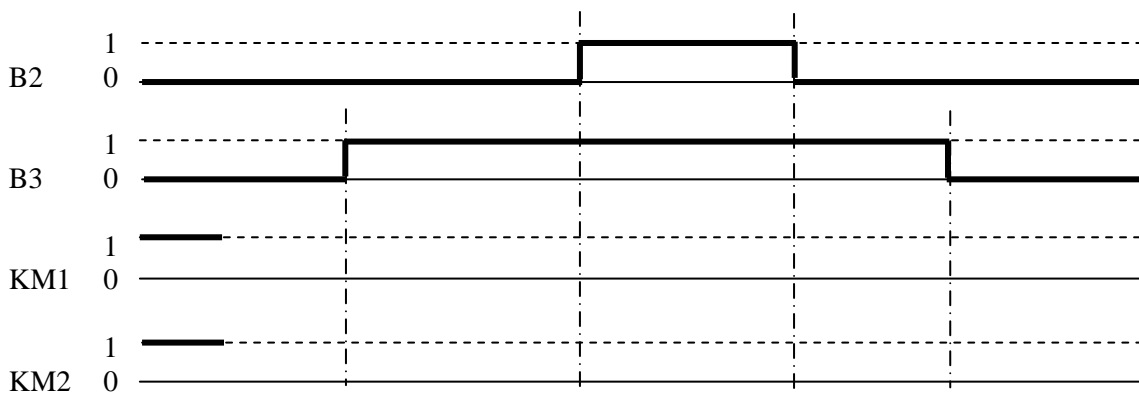


A quoi sert la temporisation de 15s ?

A quoi sert la temporisation de 5s ?

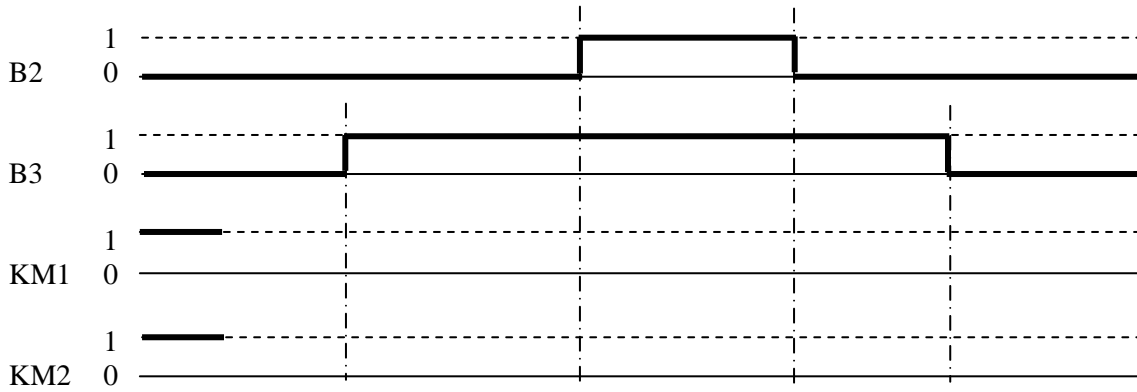
b) Etude des pompes.

Installation sous tension.
 S1 en position 1.
 KA1 = 1 (enclenché).
 KM3 = 0 (surpresseur arrêté).



Nota : B2 ou B3 = 0 : Pressostat non actionné (contact fermé dans ce cas).

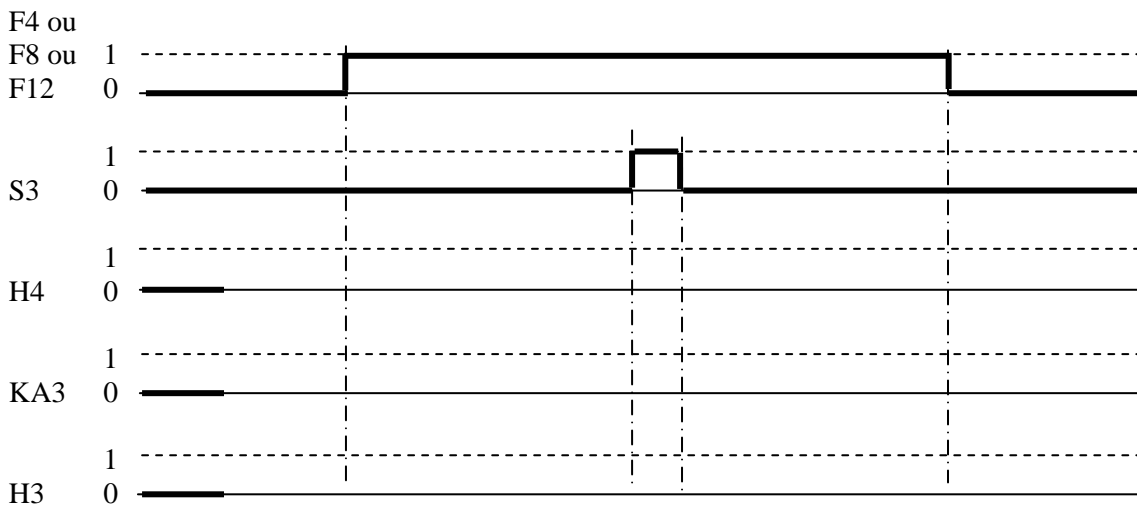
Installation sous tension.
 S1 en position 2.
 KA1 = 1 (enclenché).
 KM3 = 0 (surpresseur arrêté).



A quoi sert S1 en position 1 ou 2 ?
 Pourquoi fait-on cela ?

c) Visualisation des défauts.

Installation sous tension.



A quoi sert S3 ?

La table de vérité

C'est un tableau qui permet d'étudier l'évolution d'un système ou d'une installation (simples). On représente la mise à un d'un capteur, d'un actionneur ... par le chiffre 1, sa mise à zéro par le chiffre 0.

Si on reprend l'exemple de l'éclairage d'une lampe par un bouton poussoir nous obtenons le tableau suivant :

S1	E1
0	0
1	1
0	0

Vous allez maintenant étudier le fonctionnement de la station de pompage en utilisant cette méthode.

Complétez les tableaux ci-dessous en plaçant des 1 chaque fois que le relais, le voyant, le Klaxon ou le contacteur est actionné (on s'intéresse seulement à KM1, KM2, KM3, KA3, H3 et H4).

ACTIONS S1 en position 1										
Au départ B1 ouvert, B2,B3 et B4 fermés. S2 et S3 ouverts.	KM1	KM2	KM3	KA1	KA2	KA3	H1	H2	H3	H4
Mise sous tension circuit commande							1	1		
Fermeture B1				1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée				1	1		1			
Ouverture B3				1	1		1			
Ouverture B2				1	1		1			
Fermeture B2				1	1		1			
Fermeture B3				1	1		1			
Fermeture S2				1			1			
Ouverture B4 (+ temporisation 5s écoulée)				1	1		1			
Fermeture B4				1			1			
Déclenchement F12 (RT du surpresseur) +tempo 5s écoulée.				1	1		1			
Action sur S3				1	1		1			
Enclenchement de F12				1			1			
Ouverture S2				1	1		1			
Ouverture S2 + 5s				1	1		1			
Ouverture B1					1		1	1		
Ouverture B1 + Temporisation 15s écoulée							1	1		
Fermeture B1				1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée				1	1		1			
Déclenchement F4 (RT de la pompe 1)				1	1		1			
Action sur S3				1	1		1			
Enclenchement de F4				1	1		1			
Déclenchement F8 (RT de la pompe 2)				1	1		1			
Action sur S3				1	1		1			
Enclenchement de F8				1	1		1			

ACTIONS S1 en position 2										
Au départ B1 ouvert, B2,B3 et B4 fermés. S2 et S3 ouverts.	KM1	KM2	KM3	KA1	KA2	KA3	H1	H2	H3	H4
Mise sous tension circuit commande							1	1		
Fermeture B1				1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée				1	1		1			
Ouverture B3				1	1		1			
Ouverture B2				1	1		1			
Fermeture B2				1	1		1			
Fermeture B3				1	1		1			
Fermeture S2				1			1			
Ouverture B4 (+ temporisation 5s écoulée)				1	1		1			
Fermeture B4				1			1			
Déclenchement F12 (RT du surpresseur) + tempo 5s écoulée				1	1		1			
Action sur S3				1	1		1			
Enclenchement de F12				1			1			
Ouverture S2				1	1		1			
Ouverture S2 + 5s				1	1		1			
Ouverture B1					1		1	1		
Ouverture B1 + Temporisation 15s écoulée							1	1		
Fermeture B1				1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée				1	1		1			
Déclenchement F4 (RT de la pompe 1)				1	1		1			
Action sur S3				1	1		1			
Enclenchement de F4				1	1		1			
Déclenchement F8 (RT de la pompe 2)				1	1		1			
Action sur S3				1	1		1			
Enclenchement de F8				1	1		1			

2-Modification de l'installation

Vous allez devoir maintenant modifier les schémas de cette installation en tenant compte du cahier des charges fixé plus haut à savoir :

- Passage de l'installation de 230V Triphasé en 400V Triphasé,
- Remplacement du commutateur S1 par un interrupteur horaire associé à un relais auxiliaire qui enverra une information sur les entrées automate grâce à un contact auxiliaire,
- Installation d'un compteur horaire (référence XBK-H70000004M sur les pompes 1 et 2 pour contrôler le temps de fonctionnement de chacune d'elle,
- Installation d'un relais de contrôle des réseaux triphasés (référence RM4TU02) qui coupera l'ensemble de l'installation en cas de problème,
- Remplacement des fusibles F1-F2-F3, F5-F6-F7, F9-F10-F11 par des disjoncteurs magnétiques (référence GV2-L) Q2, Q3, Q4,

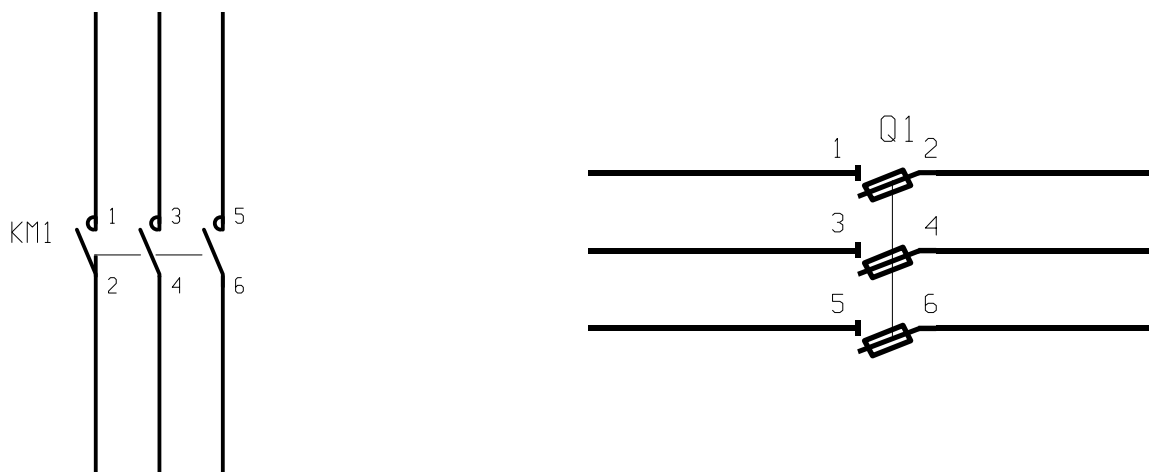
- Mise en place d'un transformateur pour utilisation de la partie commande en TBTS (24V) avec protection amont par disjoncteur magnéto-thermique bipolaire Q4 et protection aval par disjoncteur magnéto-thermique unipolaire + neutre Q5,
- Remplacement de la partie commande câblée par une commande de type programmée faisant appel à un automate programmable. L'automate choisi est un TSX 3722001 équipé d'une carte d'entrées / sorties référencée TSX DMZ 28 DR

Règle d'exécution des schémas :

L'exécution d'un schéma doit se faire d'après des normes et en particulier les normes européennes NF EN 60 617-1 à 60 617-13.

Repérage en schéma développé: les circuits élémentaires peuvent être disposés verticalement ou horizontalement. Sur un schéma développé, chaque symbole d'un élément doit être repéré de façon à pouvoir situer tous les éléments d'un appareil.

Exemple :



Repère d'identification : c'est un ensemble de signes, de lettres et de chiffres placés à proximité du symbole d'un élément et qui permettent de situer cet élément dans une installation complexe.

Exemple :

KM1 : contacteur, moteur, numéro 1

Q1 : sectionneur, numéro 1.

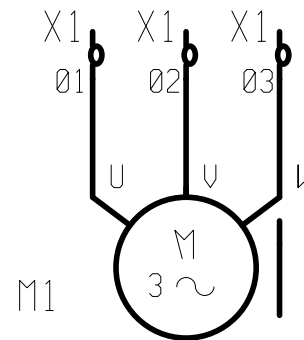
Les deux tableaux suivants permettent d'établir un code complet pour chaque élément.

Bornes et conducteurs : ce repérage fait l'objet des normes EN 60 445 : identification des bornes d'appareils et EN 60 446 : identification des conducteurs. La dénomination des bornes s'effectue par la lettre X, celle des conducteurs par la lettre W.

Marquage des bornes : tous les appareils électriques doivent avoir des repères affectés à chacune de leur borne.

Exemple :

Désignation		Notation ou marquage
Système alternatif	Phase 1	L1
	Phase 2	L2
	Phase 3	L3
	Neutre	N
Appareil alternatif	Phase 1	U
	Phase 2	V
	Phase 3	W
Système continu	Positif	L+
	Médian	M
	Négatif	L-
Conducteur de protection		PE
Terre		E
Terre sans bruit		TE



Contacts principaux : les bornes sont repérées par un seul chiffre de 1 à 6 en tripolaire et de 1 à 8 en tétrapolaire.

Exemple : KM1 Contacteur moteur 1 tripolaire avec contact 1-2 3-4 5-6

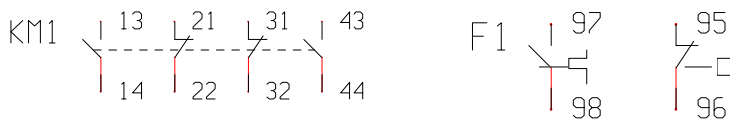
Contacts auxiliaires : Ils sont repérés par un nombre à 2 chiffres. Le chiffre des unités indique la fonction du contact.

1-2 : contact normalement fermé (en anglais Normaly Closed) « NF » ou « NC »

3-4 : contact normalement ouvert (en anglais Normaly Open) « NO »

5-6 et 7-8 : contacts à fonctionnement spécial (relais thermique, contacts temporisés...)

Le chiffre des dizaines indique le numéro d'ordre de chaque contact auxiliaire.



Les symboles utilisés en équipements industriels sont très importants. Des tableaux vous donnant les principaux sont joints ci-dessous.

Section 1 : Symboles distinctifs	
Symbole	Désignation
	Fonction contacteur.
	Fonction disjoncteur.
	Fonction sectionneur.
	Fonction interrupteur sectionneur.
	Fonction déclenchement automatique.
	Fonction contact de position.
	Fonction retour automatique.
	Fonction position maintenue (non retour automatique).
	Manœuvre positive d'un interrupteur, donne l'assurance que tous les contacts sont dans la position correspondant à celle de l'organe de commande.
Section 2 : Contacts à 2 ou 3 positions	
Section 3 : Contacts de passage	
Section 4 : À fonctionnement décalé	
	Contact à fermeture (contact travail).
	Contact à ouverture (contact repos).
	Contact à deux directions sans chevauchement (ouverture avant fermeture).
	Contact à deux directions avec position médiane d'ouverture.
	Contact à deux directions avec chevauchement.
	Contact de passage fermant momentanément lors de l'action.
	Contact de passage fermant momentanément lors du relâchement.
	Contact de passage fermant momentanément lors de l'action et du relâchement.
	Contact à fermeture anticipée (opère plus tôt que les autres contacts d'un même ensemble).
	Contact à fermeture tardive (opère plus tard que les autres contacts d'un même ensemble).
	Contact à ouverture tardive (par rapport à un même ensemble).
Section 5 : Contacts temporisés	
	Contact à fermeture retardée à la fermeture.
	Contact à ouverture retardée à l'ouverture.
	Contact à ouverture retardée à la fermeture.
	Contact à fermeture, retardé à l'ouverture.

Section 6 : Contacts à retour automatique et à position maintenue	
Symbole	Désignation
	Contact à fermeture à retour automatique.
	Contact à fermeture à position maintenue sans retour automatique.
	Contact à ouverture et à retour automatique.
	Contact à deux directions avec position de coupure médiane : - à gauche : à retour automatique ; - à droite : à position maintenue.
Section 7 : Commutateurs unipolaires	
	Contact à fermeture à commande manuelle et à retour automatique.
	Bouton poussoir à fermeture et à retour automatique.
	Interrupteur à tirette à fermeture et retour automatique.
	Bouton rotatif à fermeture sans retour automatique.
	Bouton poussoir, contact à fermeture à manœuvre positive (alarme).
	Interrupteur d'arrêt d'urgence (coup de poing), à manœuvre positive d'ouverture.
Section 8 : Interrupteurs de position	
	Interrupteur de position, contact à fermeture.
	Interrupteur de position, contact à ouverture.
	Interrupteur de position à deux circuits distincts actionnés mécaniquement dans les deux sens.
	Interrupteur de position, contact à ouverture, à manœuvre positive.
Section 9 : Interrupteurs, action température	
	Interrupteur fonctionnant sous l'effet de la température.
	Interrupteur à ouverture actionné par effet thermique direct (bilame).
	Tube à gaz avec bilame (starter, tube fluorescent).
<p>Les sections suivantes :</p> <p>Section 10 : supprimée (contacts à mercure)</p> <p>Section 11 : commutateurs à plusieurs directions (voir chauffage)</p> <p>Section 12 : commutateurs complexes (voir chauffage).</p>	

Section 13 : Commutation de puissance	
Symbole	Désignation
	Interrupteur.
	Contacteur.
	Discontacteur.
	Rupteur.
	Disjoncteur.
	Sectionneur.
	Sectionneur à deux directions avec position d'isolement médiane.
	Interrupteur sectionneur.
	Interrupteur sectionneur à ouverture automatique.
	Sectionneur à commande manuelle avec dispositif de blocage.
	<p>Mécanisme à déclenchement libre :</p> <p>venant de l'actionneur de fermeture</p> <p>vers les contacts principaux et auxiliaires</p> <p>venant de l'actionneur avec fonction d'ouverture</p> <p>Exemple :</p> <p>Contacteur tripolaire avec 2 contacts auxiliaires, avec commande manuelle et :</p> <ul style="list-style-type: none"> - déclencheur thermique; - déclencheur à maxima de courant; - déclencheur manuel avec crantage; - déclencheur à distance.
	Interrupteur de sécurité comportant trois contacts principaux à manœuvre positive d'ouverture et un contact auxiliaire à fermeture sans manœuvre positive.
<p>Section 14 : Démarreur de moteurs (voir démarrage des moteurs)</p> <p>Section 15 : Relais tout ou rien (voir symboles signalisation)</p>	

Section 16 : Relais de mesure			
Symbole	Désignation		
	<p>Relais de mesure ou auxiliaire de commande automatique. (Symbole général).</p> <p>Ce rectangle doit comporter à l'intérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le symbole de la grandeur mesurée; - le mode de fonctionnement (voir exemples). 		
* Grandeurs électriques caractéristiques			
Symbole	Désignation	Symbole	Désignation
U	Tension.	I_N	Courant dans le conducteur neutre.
$U \llcorner$	Tension de défaut à la masse.	P	Puissance active.
U_{rsd}	Tension résiduelle.	$P \leftarrow$	Puissance de retour.
I	Courant.	Q	Puissance réactive.
$I \leftarrow$	Courant de retour.	f	Fréquence.
I_d	Courant différentiel.	φ	Déphasage.
I_d/I	Pourcentage de courant différentiel.	Z	Impédance.
$I \llcorner$	Courant de défaut à la masse.	X	Réactance.
$I \perp$	Courant de défaut à la terre.	R	Résistance.
$I \Delta$	Courant différentiel résiduel.		
Section 17 : Exemples de relais de mesure			
Symbole	Désignation		
	Relais à maximum de courant à action retardée.		
	Relais à minimum de tension.		
	Relais à manque de tension.		
	Relais à retour de courant.		
	Relais de tension de défaut à la masse.		
	Relais à minimum de puissance active.		
Section 18 : Autres dispositifs			
	Dispositif actionné par la pression.		
	Dispositif actionné par le niveau d'un fluide.		
	Dispositif actionné par un nombre d'événements (commande par comptage).		

Section 19 : Capteurs et détecteurs	
Symbole	Désignation
	Capteur sensible à une proximité.
	Exemple : Détecteur capacitif de proximité fonctionnant à l'approche d'un matériau solide.
Section 20 : Dispositifs à contacts	
	Capteur sensible à l'effleurement.
	Dispositif sensible à une proximité avec contact à fermeture.
	Dispositif sensible à une proximité à l'approche d'un aimant.
	Dispositif sensible à une proximité de fer.
Section 21 : Fusibles	
	Fusible.
	Fusible avec indication de l'extrémité restant sous tension après fonctionnement (trait renforcé).
	Fusible à perceur.
	Fusible à perceur avec circuit de signalisation à point commun.
	Fusible à perceur avec circuit de signalisation distinct.
	Fusible interrupteur.
	Fusible sectionneur.
	Fusible interrupteur-sectionneur.
	Interrupteur triphasé à ouverture automatique par fusibles à perceur.
Section 22 : Éclateurs et parafoudres	
	Éclateur.
	Éclateur double.

Section 22 : Éclateurs et parafoudres (suite)	
	Parafoudre.
	Tube à gaz limiteur de tension.
	Tube à gaz limiteur de tension, symétrique.
Section 23 : Extincteurs (supprimée) Section 24 : Bobines d'allumage (supprimée)	
Section 25 : Interrupteurs statiques	
Symbole	Désignation
	Interrupteur à semi-conducteur (statique).
	Contacteur à semi-conducteur (statique).
	Interrupteur à semi-conducteur, passage du courant dans un seul sens.
Section 26 : Dispositifs statiques de connexion	
	Relais statique (symbole général).
	Relais statique commandé par diode électroluminescente avec contact à fermeture à semi-conducteur.
	Relais thermique de surcharge triphasé, avec contact statique à ouverture et alimentation auxiliaire séparée.
	Dispositif de commande à semi-conducteur avec contact à fermeture statique.
Section 27 : Coupleurs et relais statiques	
	Coupleur à séparation électrique. * Symbole du moyen de couplage.
	Coupleur optique avec séparation électrique.

Symbole	Désignation
	Lampe de signalisation Lampe d'éclairage
	Symbole général
	Voyant lumineux clignotant
	Lampe de signalisation alimentée par un transformateur incorporé
	Indicateur électromécanique de position
	Voyant électromécanique
	Avertisseur sonore (klaxon)
	Sonnerie
	Sonnerie à un coup
	Sirène
	Ronfleur
	Sifflet à commande électrique
	Horloge électrique, symbole général, horloge secondaire
	Horloge mère
	Horloge à contact

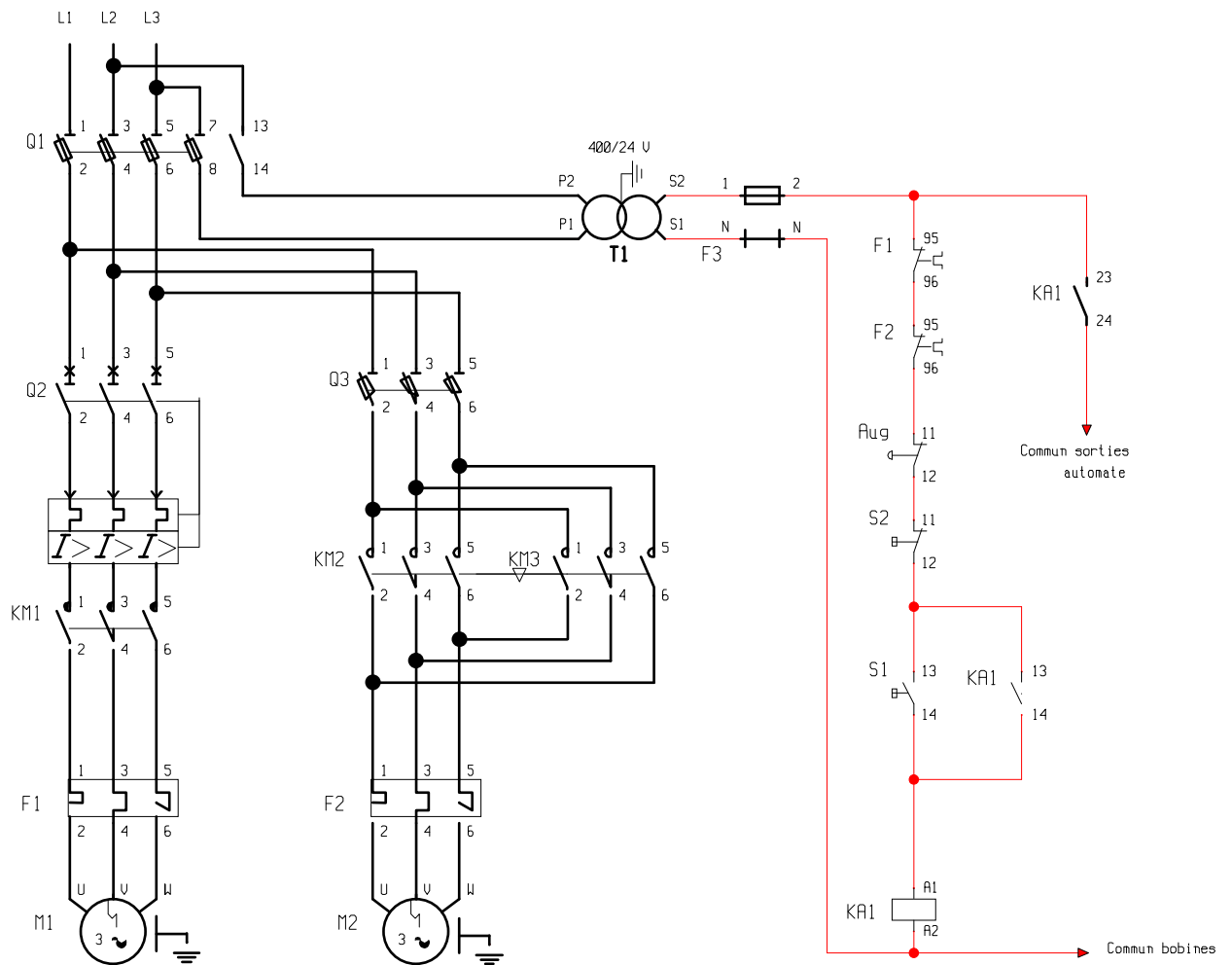
Symbole	Désignation
	Organe de commande d'un relais Symbole général
	Relais à un seul enroulement
	Relais à deux enroulements
	Relais à relâchement retardé
	Relais à enclenchement retardé
	Relais insensible au courant alternatif
	Relais à courant alternatif
	Relais à verrouillage mécanique
	Relais polarisé
	Relais avec indication de sa résistance
	Relais à mise au repos et à mise au travail retardée
	Relais rapide (mise au travail et au repos rapide)
	Relais polarisé à 2 positions stables
	Relais à rémanence (forme 1)
	Relais à rémanence (forme 2)
	Relais thermique
	Relais électronique

Comment branche-t-on un automate dans une installation ?

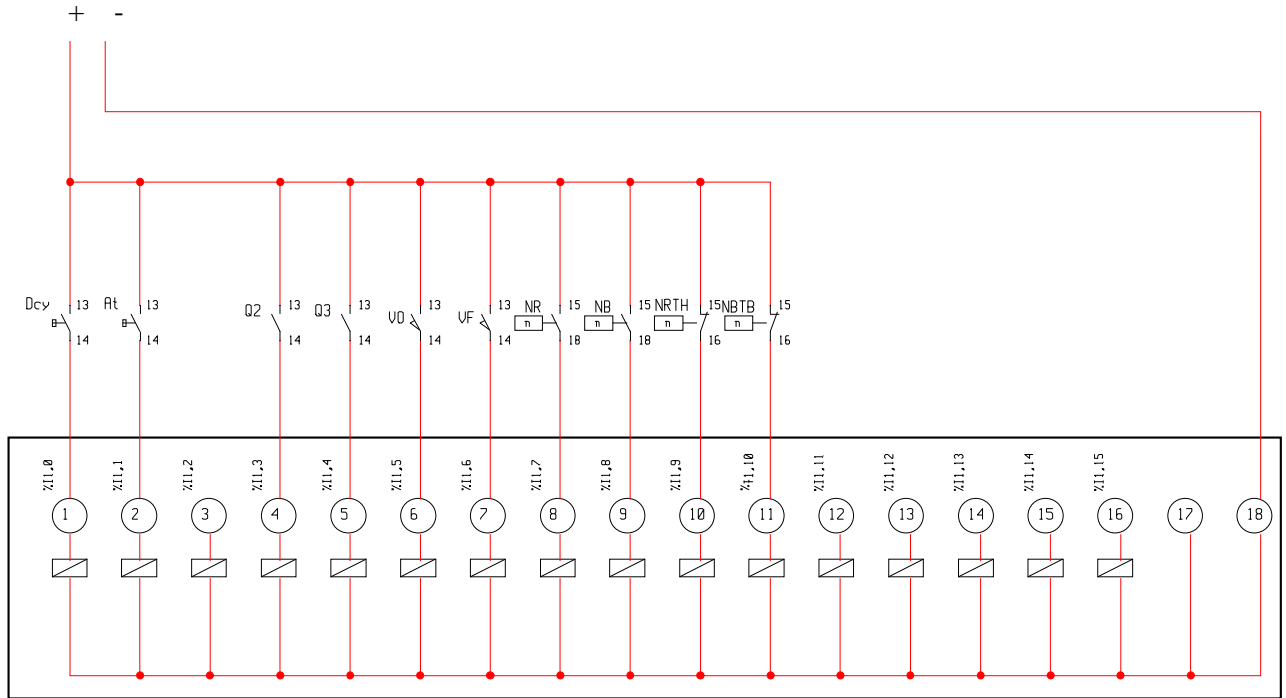
Le principe est simple. La partie puissance ne change pas. Il faut par contre rajouter un partie mise sous tension de l'automate ainsi que le schéma des entrées sorties.

Exemple d'installation avec automate en partie commande

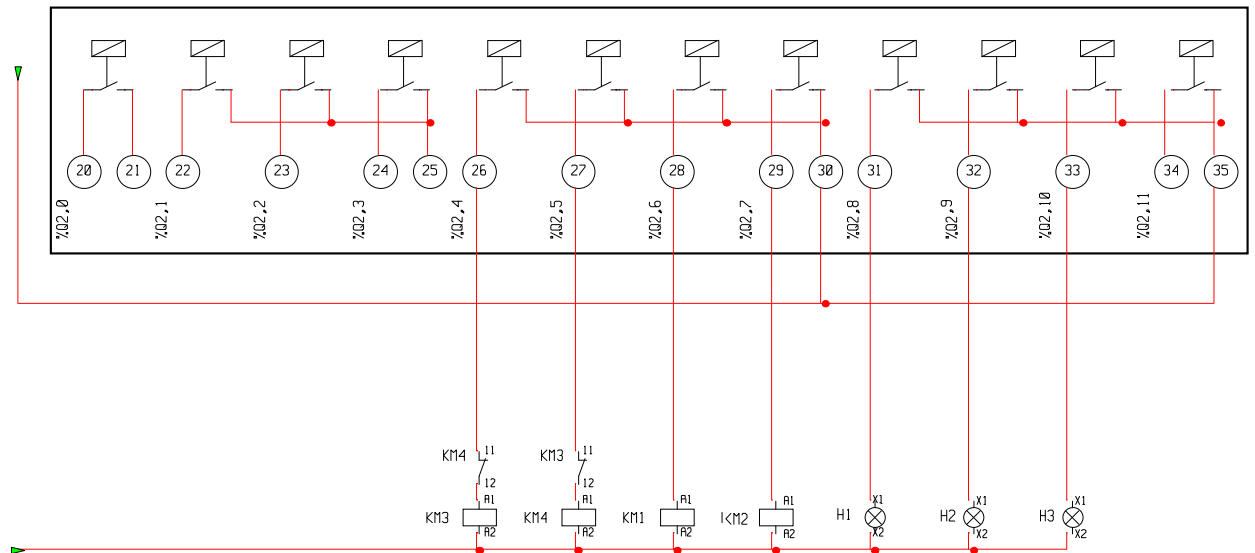
Partie puissance et mise sous tension avec transformateur TBTS



Partie entrées automate : elles sont indépendantes et alimentées par une source de tension 24V continu en logique positive (majorité des applications).



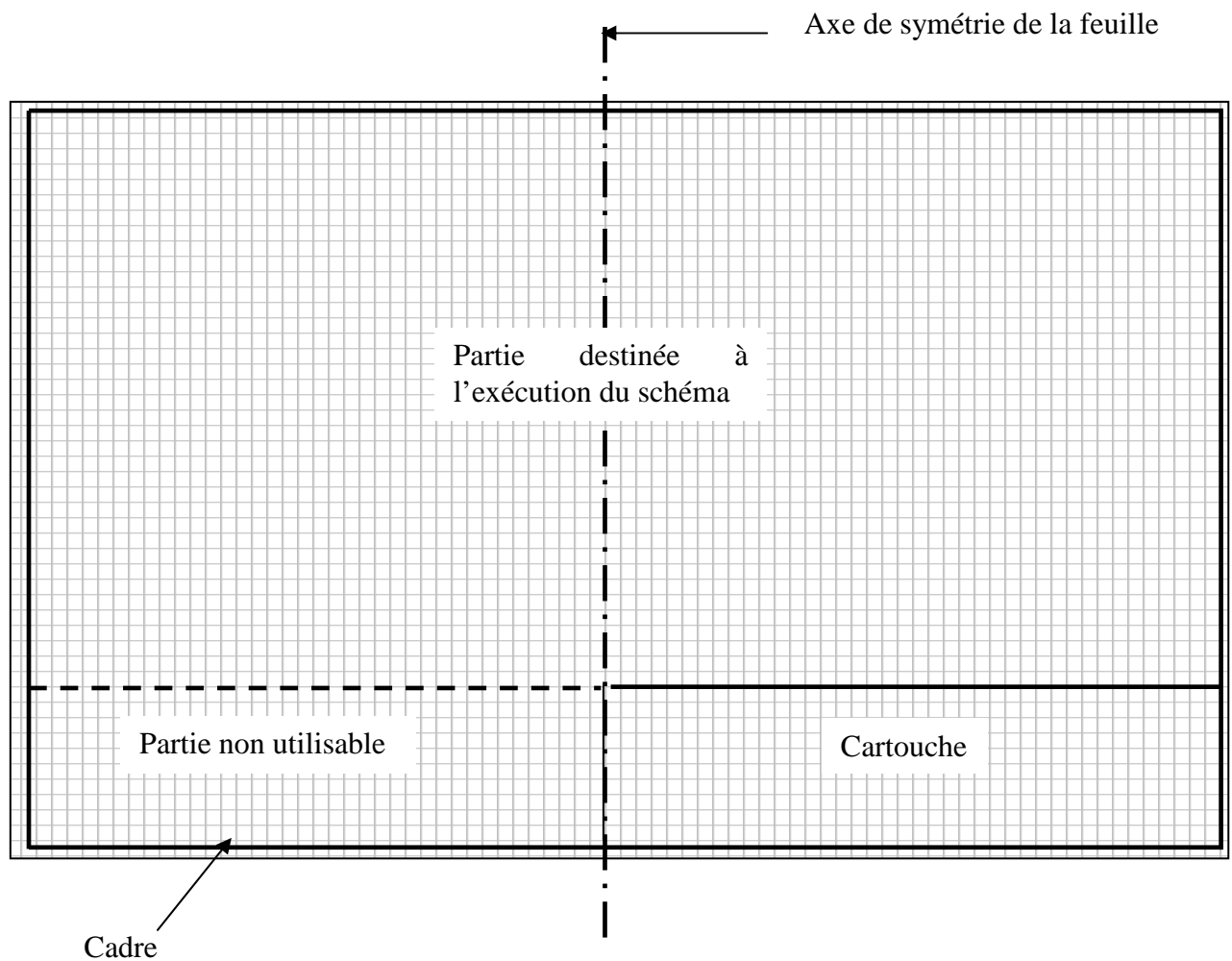
Partie sorties automate



Quelques rappels pour l'exécution des schémas :

- feuilles format A3 quadrillées 5x5,
- tracé à l'encre noire (puissance traits forts \cong 0.6 mm, commande traits fins \cong 0.3mm),
- règle et trace cercle pour les différents tracés de traits ou symboles à réaliser.

Exemple de disposition de la feuille



Le cartouche doit contenir les informations indispensables à l'identification du document :

- Nom et prénom,
- Formation préparée,
- Date,
- Numéro du folio,
- Titre.

Ils vous est donc demandé d'effectuer le tracé de puissance et commande de l'installation modifiée. Ces schémas seront réalisés sur deux feuilles séparées.

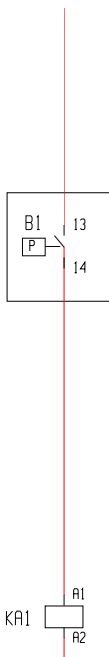
3-Programmation de l'automate

Un automate doit recevoir un programme correspondant au fonctionnement attendu de l'installation. Comme nous avons pu le voir plus haut une notion d'entrées / sorties apparaît. Plusieurs types de programmation existent. Nous allons étudier la programmation de base à savoir « le langage contact ». Nous utiliserons dans cet exercice un automate Télémécanique TSX 37

Nous devons au préalable tirer les équations booléennes de l'installation avant d'effectuer le programme.

- A partir du schéma initial (ancien dossier technique : chapitre 1 série 1) déterminer pour chaque sortie son équation booléenne.

Exemple d'équation booléenne pour KA1 :



Nous remarquons que $KA1 = 1$ à condition que $B1 = 1$.
L'équation booléenne de KA1 est donc $KA1 = B1$

Remarque : nous pouvons constater que KA1 n'est pas considéré comme une sortie, c'est en fait un « bit interne » pour l'automate. Il sera nommé M1 pour la programmation. De même KA2 et KA3 seront respectivement M2 et M3.

Les temporisation de KA1 et KA2 seront elles respectivement notées KA10 et KA20.

Seules les bobines de contacteurs ou les voyants sont considérés comme sorties.

- Ecrire les équations booléennes correspondant au schéma de commande

H1 =

H2 =

H3 =

H4 =

KM1 =

KM2 =

KM3 =

KA1 = M1 = B1

KA2 = M2 =

KA3 = M3 =

- A partir du listing des entrées-sorties donnez les équations en langage automate.
Il suffit dans ce cas de remplacer par exemple pour l'équation de KA1 = B1 par %I1,0.

<u>ENTREES</u>			<u>SORTIES</u>		
Pressostat manque d'eau	B1	%I1,0			
Niveau réservoir aval 1	B2	%I1,1	Voyant sous tension	H1	%Q2,1
Niveau réservoir aval 2	B3	%I1,2	Voyant manque d'eau	H2	%Q2,2
Pression réservoir anti-bélier	B4	%I1,3	Voyant défaut thermique	H3	%Q2,3
Commutateur priorité pompe	S1	%I1,4	Avertisseur sonore	H4	%Q2,4
Commutateur marche / arrêt surpresseur	S2	%I1,5	Pompe 1	KM1	%Q2,5
Arrêt avertisseur sonore	S3	%I1,6	Pompe 2	KM2	%Q2,6
Relais thermique pompe 1	F4	%I1,7	Surpresseur	KM3	%Q2,7
Relais thermique pompe 2	F8	%I1,8			
Relais thermique surpresseur	F12	%I1,9			

H1 =

H2 =

H3 =

H4 =

KM1 =

KM2 =

KM3 =


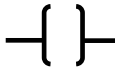

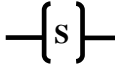

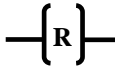

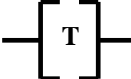
KA1 = % M1 = %I1,0

KA2 = % M2 =

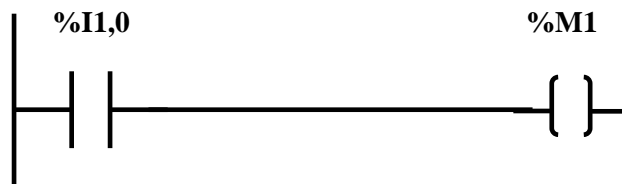
KA3 = % M3 =

- Réaliser ensuite le programme en langage contact.

Inventaire des principaux symboles utilisés avec le TSX 37 pour la programmation en langage contact.

Connexion horizontale		Bobine monostable	
Connexion verticale		Bobine Set	
Contact ouvert		Bobine Reset	
Contact fermé		Temporisation	

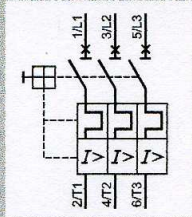
L'équation KA1 = % M1 = %I1,0 se représente alors de la façon suivante :



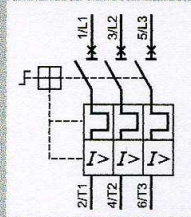
Disjoncteurs-moteurs modèles GV2 ME, GV2 P, GV2 RT, GV2 L et GV2 LE

Schémas

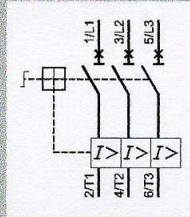
GV2 ME** et GV2 RT



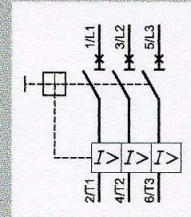
GV2 P**



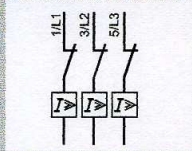
GV2 L**



GV2 LE**

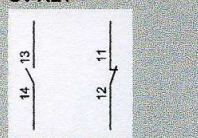


Additif limiteur GV1 L3

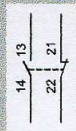


Blocs additifs frontaux

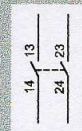
Contacts auxiliaires instantanés



GV AE11



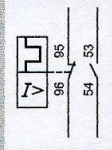
GV AE20



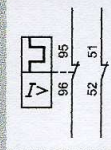
Blocs additifs latéraux

Contacts auxiliaires instantanés et contacts de signalisation de défauts

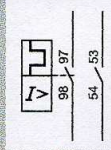
GV AD0110



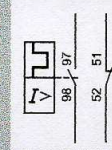
GV AD0101



GV AD1010

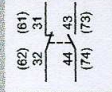


GV AD1001

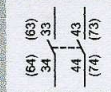


Contacts auxiliaires instantanés

GV AN11

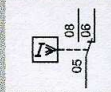


GV AN20



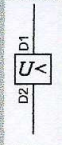
Contacts de signalisation de court-circuit

GV AM11

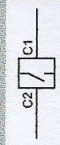


Déclencheurs de tension

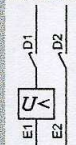
GV AU***



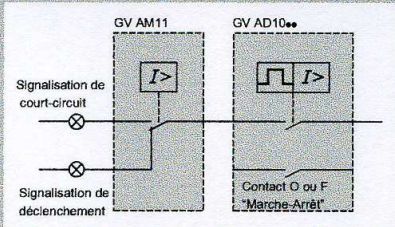
GV AS***



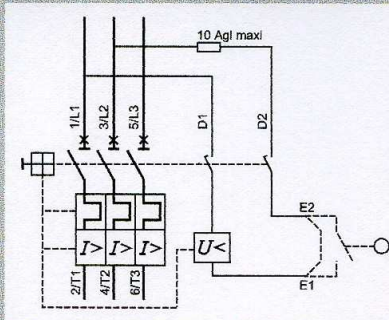
GV AX***



Utilisation du contact de signalisation de défauts et du contact de signalisation de court-circuit



Branchement du déclencheur à minimum de tension pour machines dangereuses (selon INRS) sur GV2 ME uniquement



Caractéristiques : pages A339 à A345
Références : pages A320 à A325
Schémas : pages A351 et A352

Relais de contrôle de réseaux triphasés RM4 T[®]

Références, encombrements



RM4-TG20



RM4-TR33



RM4-TA01

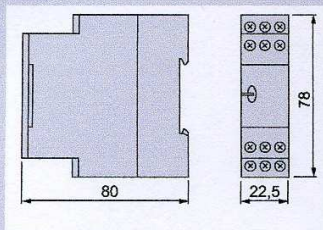
Références

Relais de contrôle : ordre et présence de phases					
temporisation	tension nominale du réseau (1) V	largeur mm	relais de sortie	référence	
sans	200...500 50/60 Hz	22,5	2 "OF"	RM4 TG20	
Relais de contrôle : ordre et présence de phases + sous-tension					
temporisation	tension nominale du réseau (1) V	seuil de contrôle V	largeur mm	relais de sortie	référence
sans	200...240 50/60 Hz	sous-tension 160...220	22,5	2 "OF"	RM4 TU01
	380...500 50/60 Hz	sous-tension 300...430	22,5	2 "OF"	RM4 TU02
Relais de contrôle : ordre et présence de phases + surtension et sous-tension					
temporisation réglable	tension nominale du réseau (1) V	seuil de contrôle V	largeur mm	relais de sortie	référence
0,1...10	relais à seuils de tension fixes				
	220 50/60 Hz	sous-tension 198	22,5	2 "OF"	RM4 TR33
		surtension 242			
	400 50/60 Hz	sous-tension 360	22,5	2 "OF"	RM4 TR34
		surtension 440			
	relais à seuils de tension réglables				
	200...240 50/60 Hz	sous-tension 160...220	22,5	2 "OF"	RM4 TR31
		surtension 220...300			
	380...500 50/60 Hz	sous-tension 300...430	22,5	2 "OF"	RM4 TR32
		surtension 420...580			
Relais de contrôle : ordre et présence de phases + asymétrie					
temporisation au déclenchement	tension nominale du réseau (1) V	seuil de contrôle %	largeur mm	relais de sortie	référence
fixe	200...240 50/60 Hz	asymétrie 5...15	22,5	1 "OF"	RM4 TA01
	380...500 50/60 Hz	asymétrie 5...15	22,5	1 "OF"	RM4 TA02
réglable	200...240 50/60 Hz	asymétrie 5...15	22,5	2 "OF"	RM4 TA31
	380...500 50/60 Hz	asymétrie 5...15	22,5	2 "OF"	RM4 TA32

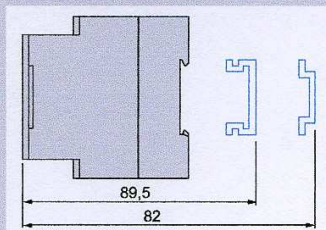
(1) Utilisable sur d'autres réseaux en respectant les tensions mini de fonctionnement, tension maxi entre phases et compatibilité avec les plages de seuils de contrôle, voir page D139.

Encombrements

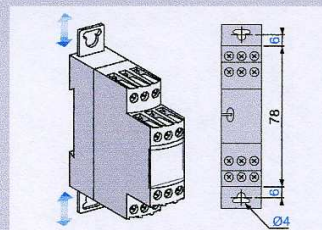
Encombrement RM4-T



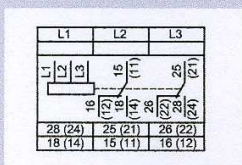
Montage sur profilé



Fixation par vis

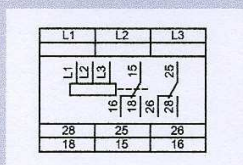


Raccordement (borniers) RM4-TG20, TU0[●]



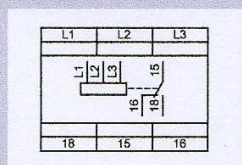
L1, L2, L3 réseau à surveiller
15(11)-18(14) 1^{er} contact "OF"
15(11)-16(12) du relais de sortie
25(21)-28(24) 2^e contact "OF"
25(21)-26(22) du relais de sortie

RM4-TR3[●], TA3[●]



L1, L2, L3 réseau à surveiller
15-18 1^{er} contact "OF"
15-16 du relais de sortie
25-28 2^e contact "OF"
25-26 du relais de sortie

RM4-TA0[●]



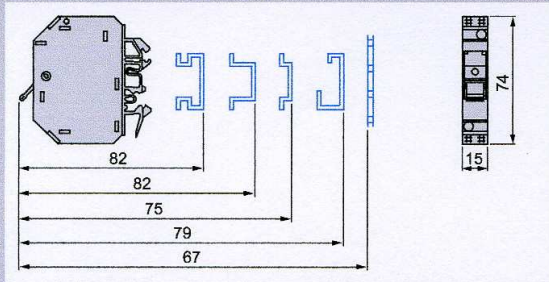
L1, L2, L3 réseau à surveiller
15-18 1^{er} contact "OF"
15-16 du relais de sortie

Présentation : pages D136 à D138
Caractéristiques : page D139

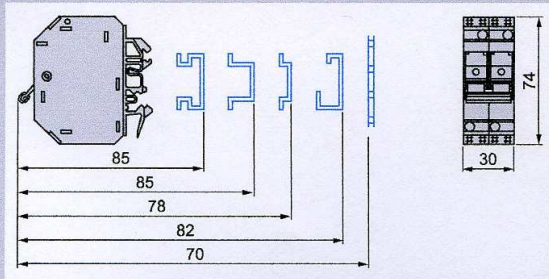
+ **infos**

Schémas d'applications

Encombres
GB2-CB●●, GB2-CD●●, GB2-CS●●

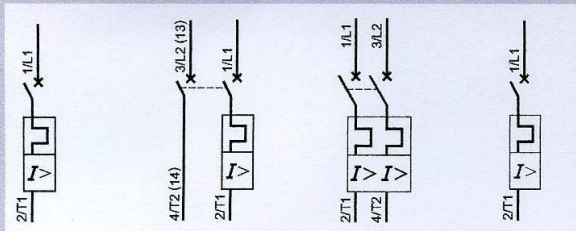


GB2-DB●●



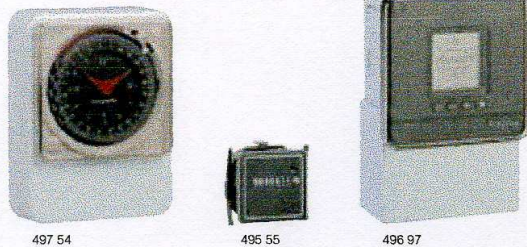
Repérage : jusqu'à 12 repères encliquetables AB1-R.

Schémas
GB2-CB●● GB2-CD●● GB2-DB●● GB2-CS●●





compteurs et inters horaires



Emb. Réf. Cotes d'encombrement (ci-contre)

Compteurs horaires totalisateurs (48 x 48)

- Présentation:
 - appareil monobloc
 - montage en façade sur porte d'armoire ou de coffret
 - fonctionnement par moteur synchrone
 - témoin de fonctionnement

Application:
 Comptage des heures de fonctionnement d'une machine ou d'un équipement électrique, en vue de l'entretien préventif du matériel
 Livrés avec cadre de recouvrement (55 x 55 mm) (pour découpe ronde) et accessoires de fixation

- | | | |
|---|---------------|----------------------|
| 1 | 495 52 | 24 V~ - 50 Hz |
| 1 | 495 53 | 110 à 120 V~ - 50 Hz |
| 1 | 495 55 | 200 à 240 V~ - 50 Hz |
| 1 | 495 58 | 48 V~ - 50 Hz |
| 1 | 495 59 | 400 V~ - 50 Hz |
| 1 | 495 60 | 12 V à 36 V... |

Inters horaires programmables à cadran analogique (72 x 72)

Cadran analogique horizontal
 Alimentation 230 V~ - 50/60 Hz
 Réserve de marche: 100 h
 Interrupteur de marche forcée en face avant
 16 A - 250 V~ μ - cos ϕ = 1

A programme journalier

Durée minimum entre 2 commutations: 20 mn
 Programmable toutes les 10 mn (1 segment = 10 mn)
 Précision des temps de commutation: \pm 5 mn

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | 497 54 | 1 sortie par contact unipolaire inverseur |
|---|---------------|---|

A programme hebdomadaire

Durée minimum entre les 2 commutations: 2 h
 Programmable toutes les heures (1 segment = 1 h)
 Précision des temps de commutation: \pm 20 mn

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | 497 56 | 1 sortie par contact unipolaire inverseur |
|---|---------------|---|

Inters horaires programmables digitaux

Affichage digital avec visualisation du programme
 Alimentation 230 V~ - 50/60 Hz
 Réserve de marche > à 20 heures pour l'horloge (sauvegarde permanente des programmes)
 Commutation minimum: 1 mn
 Dérogation temporaire (avec retour automatique) ou permanente (marche ou arrêt forcé) sur la sortie
 Un programme se compose d'une heure de fermeture et d'une heure d'ouverture du circuit par jour (répétition certains jours ou tous les jours de la semaine)
 8 A - 250 V~ μ - cos ϕ = 1

A programme journalier

Capacité: 8 programmes
 1 sortie par contact inverseur unipolaire

- | | | |
|---|--------|---|
| 1 | 496 74 | 1 sortie par contact inverseur unipolaire |
|---|--------|---|

A programme hebdomadaire

Capacité: 4 programmes par jour et par sortie
 1 sortie par contact inverseur unipolaire
 2 sorties par contact inverseur unipolaire

- | | | |
|---|--------|--|
| 1 | 496 94 | 1 sortie par contact inverseur unipolaire |
| 1 | 496 97 | 2 sorties par contact inverseur unipolaire |

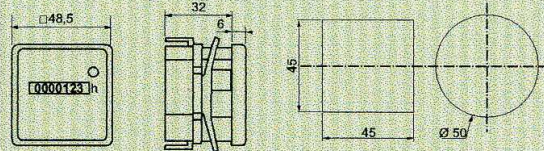
Accessoires de fixation sur rail EN 50022

- | | | |
|---|--------|--|
| 5 | 044 09 | Pour inters horaires ref. 496 74/94/97 |
| 1 | 044 07 | Pour inters horaires ref. 497 54/56 |

compteurs et inters horaires

Compteurs horaires totalisateurs (48 x 48)

Cotes d'encombrement



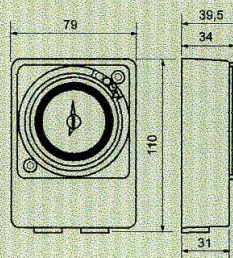
Caractéristiques techniques des compteurs horaires

Matières: face avant: matière synthétique transparente
 Montage: encastré
 Capacité compteur: alternatif: 0...99 999,99 h/continu: 0...999 999,9 h
 Précision de lecture: alternatif 1/100^e h / continu 1/10^e h
 Remise à zéro: sans
 Hauteur des chiffres: 4 mm
 Consommation: alternatif - 2 VA / continu - 0,65 W
 Degré de protection: IP 40
 Température d'utilisation: - 25 °C à + 80 °C
 Raccordement: 2 x 1,5 mm²

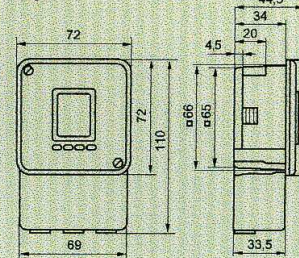
Inters horaires programmables

Cotes d'encombrement

analogique

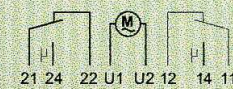


digital

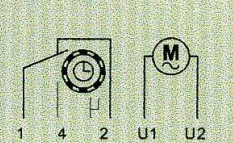


Contacts

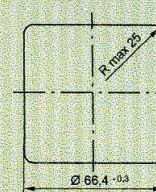
Réf. 496 74 et 496 94/97



Réf. 497 54/56

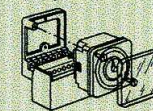


Découpe



Montage des inters horaires

• Sur platine



• Sur rail avec accessoire



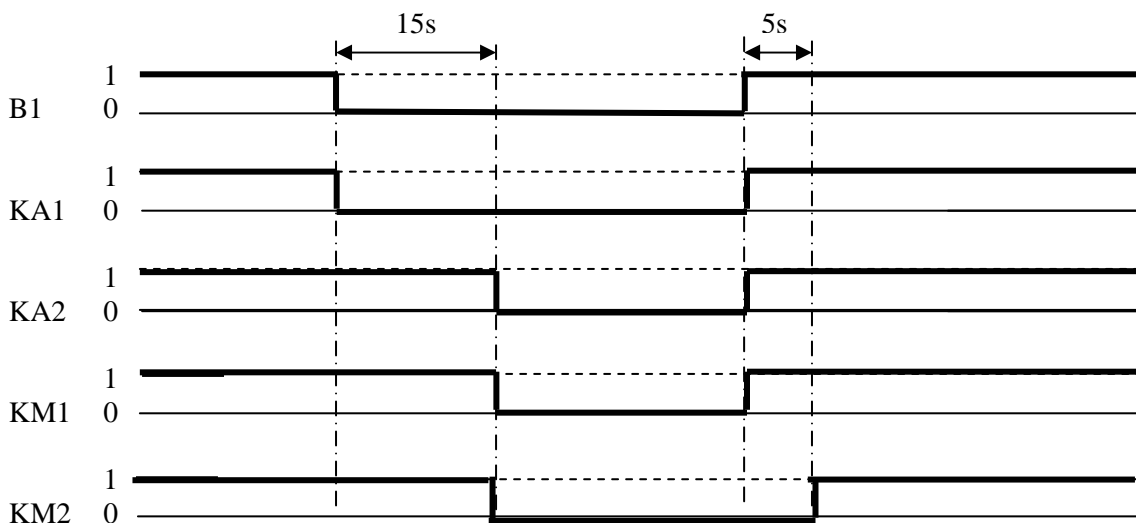
Références en gras : Produits de vente courant

1-Analyse du fonctionnement de l'installation

Le chronogramme

- Complétez les chronogrammes suivants :

a) Mise sous tension des pompes.



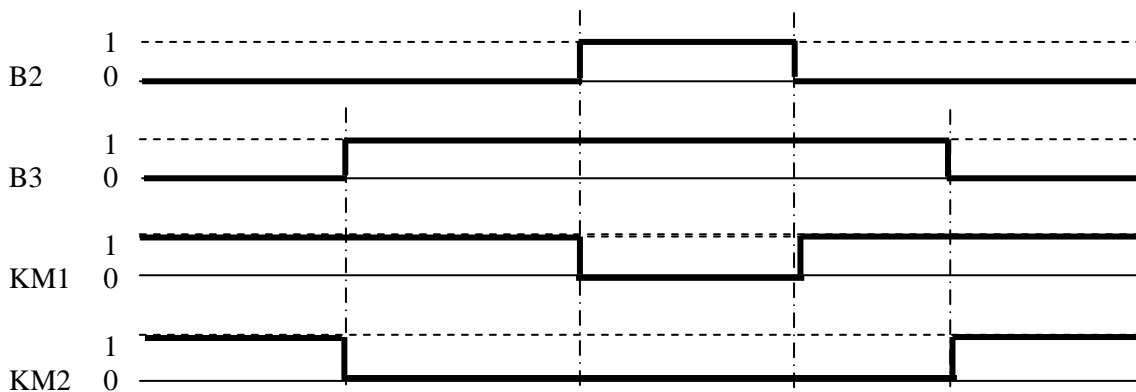
A quoi sert la temporisation de 15s ?

Eviter les vagues lors des manques d'eau.

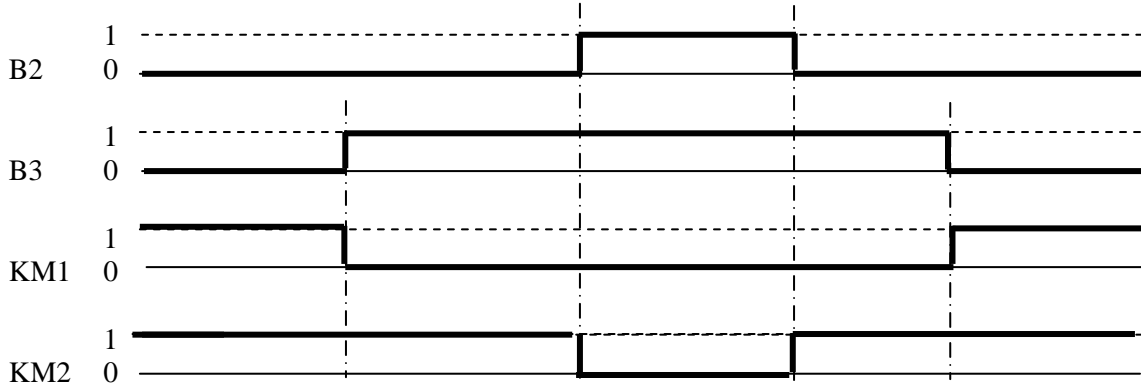
A quoi sert la temporisation de 5s ?

Démarrage des pompes une après l'autre.

b) Etude des pompes.



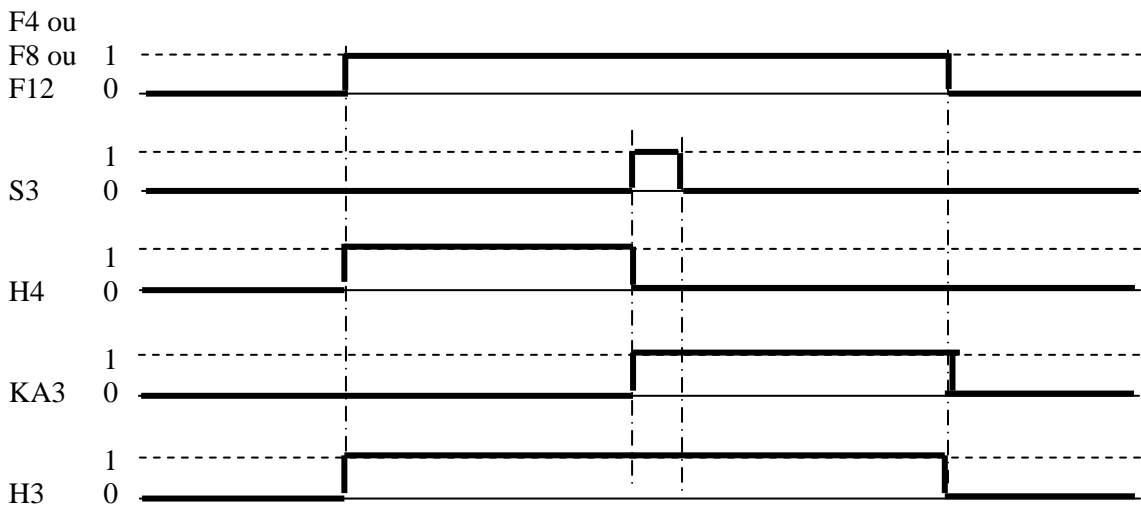
S1 en position 2.
 KA1 = 1 (enclenché).
 KM3 = 0 (surpresseur arrêté).



A quoi sert S1 en position 1 ou 2 ?
 Pourquoi fait-on cela ?

Permutation des pompes pour répartir l'usure.

c) Visualisation des défauts.



A quoi sert S3 ?

Arrêter le klaxon et laisser le voyant défaut fonctionner.

ACTIONS S1 en position 1										
Au départ B1 ouvert, B2,B3 et B4 fermés. S2 et S3 ouverts.	KM1	KM2	KM3	KA1	KA2	KA3	H1	H2	H3	H4
Mise sous tension circuit commande							1	1		
Fermeture B1	1			1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée	1	1		1	1		1			
Ouverture B3	1			1	1		1			
Ouverture B2				1	1		1			
Fermeture B2	1			1	1		1			
Fermeture B3	1	1		1	1		1			
Fermeture S2			1	1			1			
Ouverture B4 (+ temporisation 5s écoulée)	1	1		1	1		1			
Fermeture B4			1	1			1			
Déclenchement F12 (RT du surpresseur) +tempo 5s écoulée.	1	1		1	1		1		1	1
Action sur S3	1	1		1	1	1	1		1	
Enclenchement de F12			1	1			1			
Ouverture S2	1			1	1		1			
Ouverture S2 + 5s	1	1		1	1		1			
Ouverture B1	1	1			1		1	1		
Ouverture B1 + Temporisation 15s écoulée							1	1		
Fermeture B1	1			1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée	1	1		1	1		1			
Déclenchement F4 (RT de la pompe 1)		1		1	1		1		1	1
Action sur S3		1		1	1	1	1		1	
Enclenchement de F4	1	1		1	1		1			
Déclenchement F8 (RT de la pompe 2)	1			1	1		1		1	1
Action sur S3	1			1	1	1	1		1	
Enclenchement de F8	1	1		1	1		1			

ACTIONS S1 en position 2										
Au départ B1 ouvert, B2,B3 et B4 fermés. S2 et S3 ouverts.	KM1	KM2	KM3	KA1	KA2	KA3	H1	H2	H3	H4
Mise sous tension circuit commande							1	1		
Fermeture B1		1		1	1		1			
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulée	1	1		1	1		1			
Ouverture B3		1		1	1		1			
Ouverture B2				1	1		1			
Fermeture B2		1		1	1		1			
Fermeture B3	1	1		1	1		1			
Fermeture S2			1	1			1			
Ouverture B4 (+ temporisation 5s écoulée)	1	1		1	1		1			
Fermeture B4			1	1			1			
Déclenchement F12 (RT du surpresseur) + tempo 5s écoulée	1	1		1	1		1		1	1
Action sur S3	1	1		1	1	1	1		1	
Enclenchement de F12			1	1			1			

Ouverture S2		1		1	1		1		
Ouverture S2 + 5s	1	1		1	1		1		
Ouverture B1	1	1			1		1	1	
Ouverture B1 + Temporisation 15s écoulee							1	1	
Fermeture B1		1		1	1		1		
Fermeture B1 + Temporisation 5s écoulee	1	1		1	1		1		
Déclenchement F4 (RT de la pompe 1)		1		1	1		1		1
Action sur S3		1		1	1	1	1		1
Enclenchement de F4	1	1		1	1		1		
Déclenchement F8 (RT de la pompe 2)	1			1	1		1		1
Action sur S3	1			1	1	1	1		1
Enclenchement de F8	1	1		1	1		1		

2-Modification de l'installation

Schéma de puissance

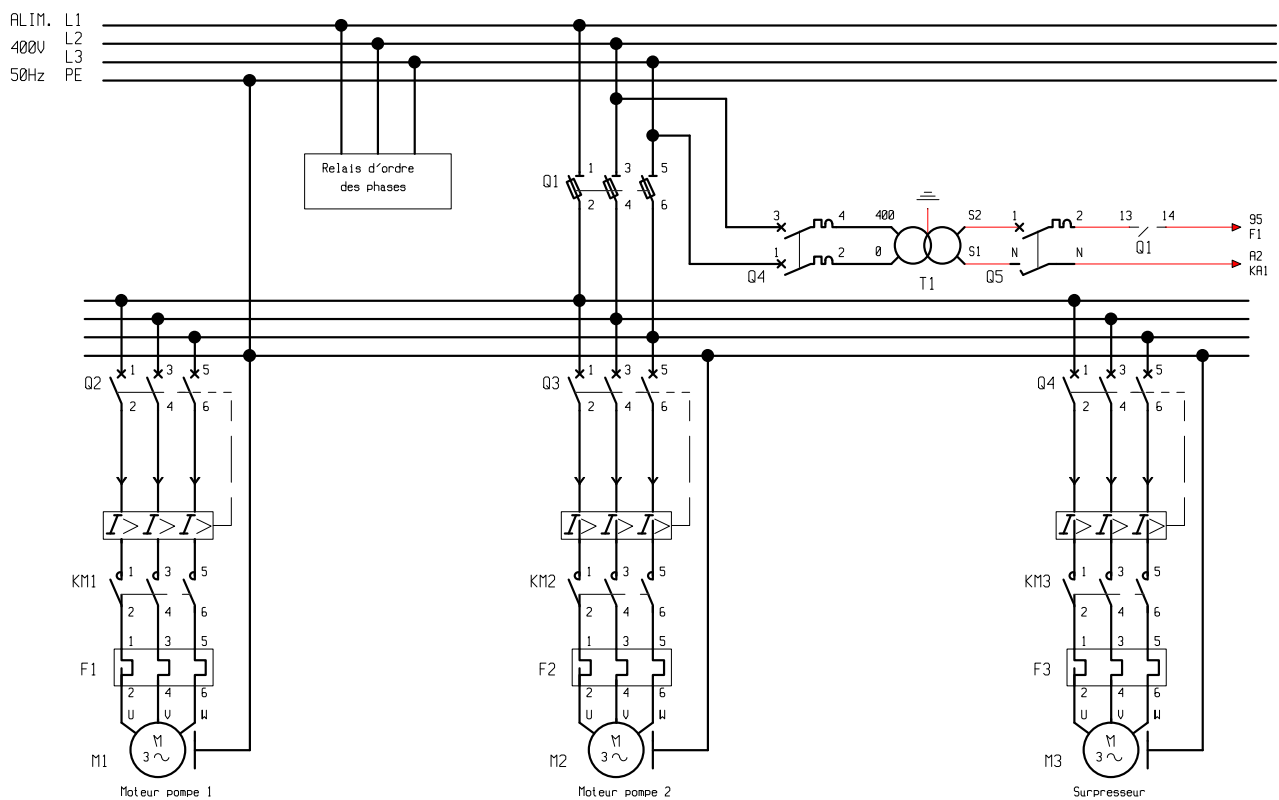


Schéma mise sous tension

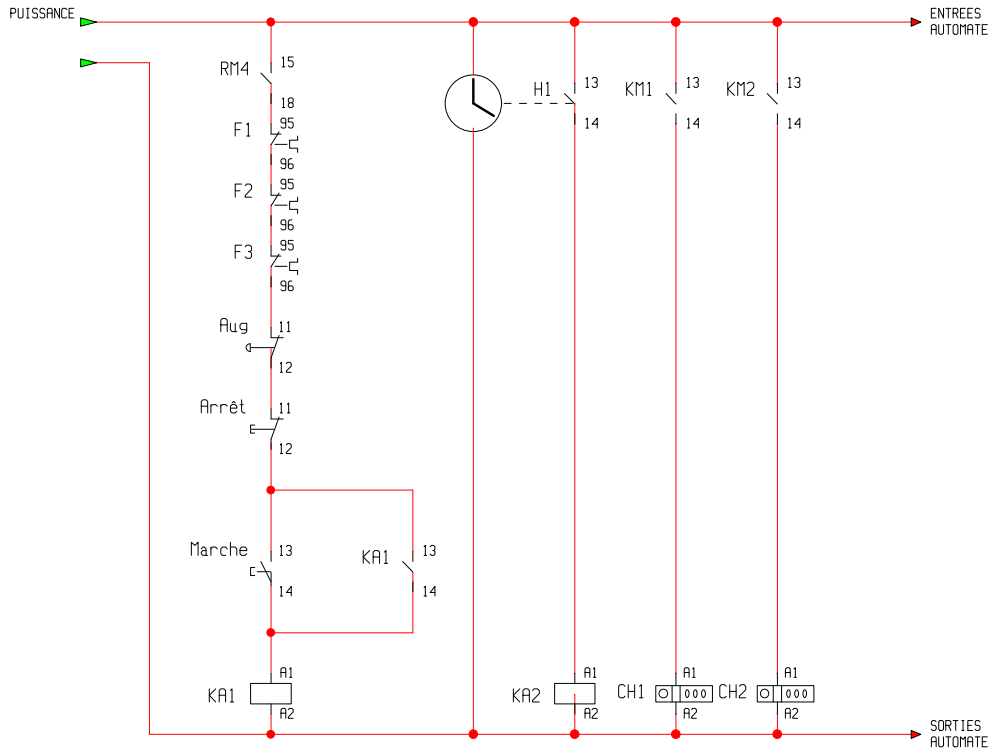


Schéma entrées

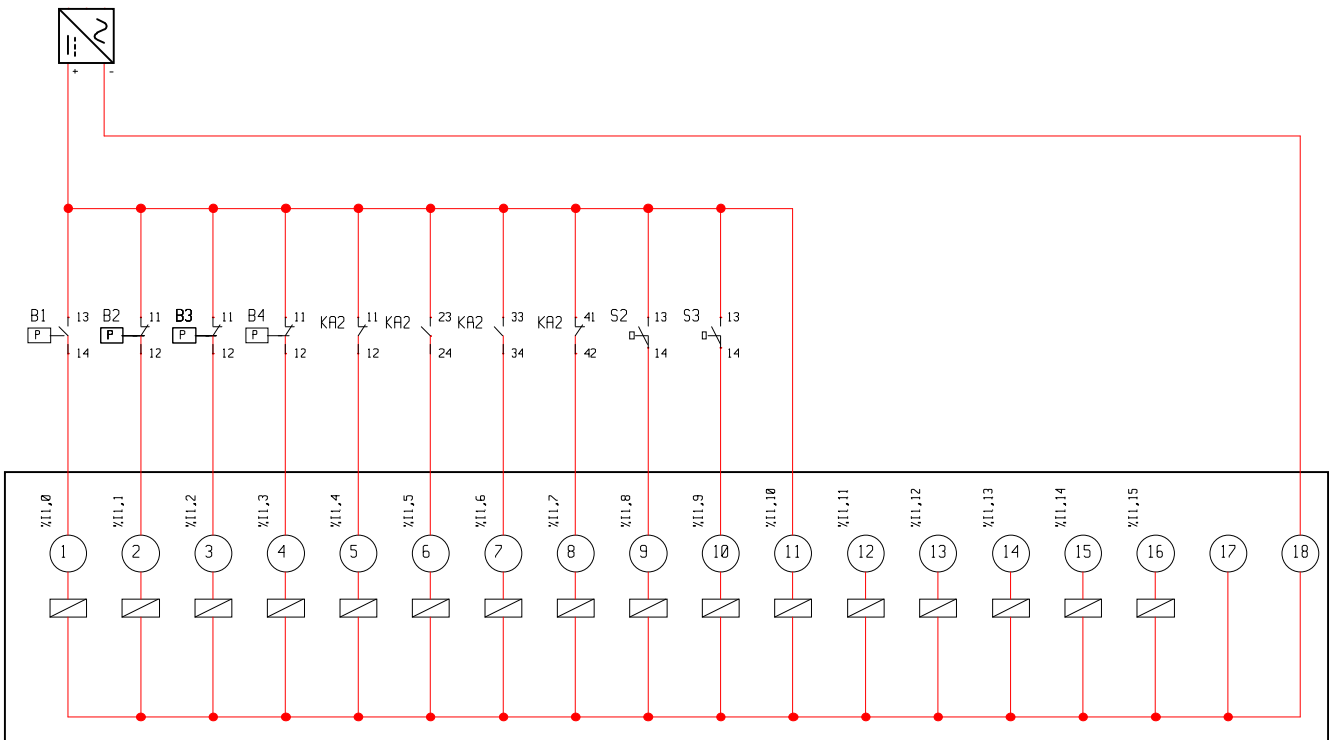
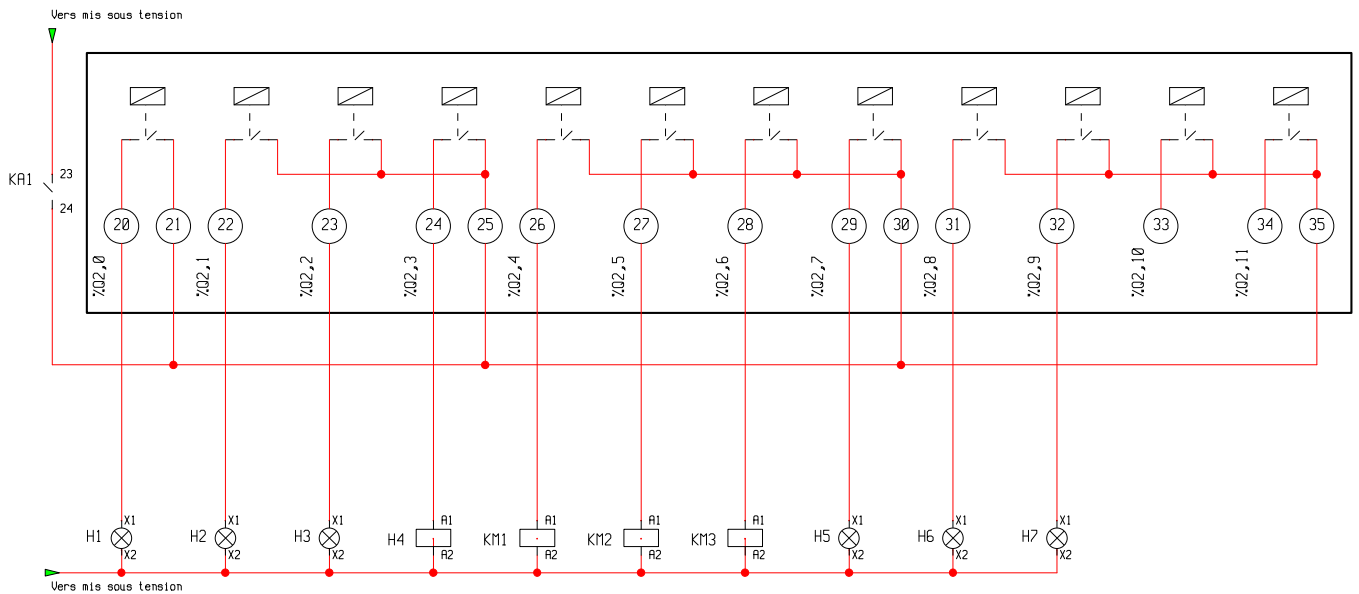


Schéma sorties**3- Programmation**

H1 = 1.

H2 = / M1.

H3 = F4 + F8 + F12.

H4 = (F4 + F8 + F12) . / M3.

KM1 = [(/ KM3 . KA10 . / B2 . / S1) + (/ KM3 . KA10 . / B3 . KA20 . S1)] . / F4.

KM2 = [(/ KM3 . KA10 . / B3 . KA20 . / S1) + (/ KM3 . KA10 . / B2 . S1)] . / F8.

KM3 = / B4 . S2 . / F12.

KA1 = M1 = B1. KA10 temporisation repos 15s de KA1

KA2 = M2 = / KM3 . KA10. KA20 temporisation travail 5s de KA2

KA3 = M3 = (F4 + F8 + F12) . (S3 + KA3).

A partir du listing des entrées-sorties donnez les équations en langage automate.

$$H1 = \%Q2.1 = 1.$$

$$H2 = \%Q2.2 = / \%M1.$$

$$H3 = \%Q2.3 = \%I1.7 + \%I1.8 + \%I1.9.$$

$$H4 = \%Q2.4 = (\%I1.7 + \%I1.8 + \%I1.9) . / \% M3.$$

$$KM1 = \%Q2.5 = [(/ \%Q2.7 . \%M10 . / \%I1.1 . / \%I1.4) + (/ \%Q2.7 . \%M10 . / \%I1.2 . \%M20 . \%I1.4)] . / \%I1.7.$$

$$KM2 = \%Q2.6 = [(/ \%Q2.7 . \%M10 . / \%I1.2 . \%M20 . / \%I1.4) + (/ \%Q2.7 . \%M10 . / \%I1.1 . \%I1.4)] . / \%I1.8.$$

$$KM3 = \%Q2.7 = / \%I1.3 . \%I1.5 . / \%I1.9.$$

$$KA1 = \%M1 = \%I1.0.$$

$$KA2 = \%M2 = / \%Q2.7 . \%M10.$$

$$KA3 = \%M3 = (\%I1.7 + \%I1.8 + \%I1.9) . (\%I1.6 + \%M3).$$

Avec %M10 temporisation repos 15s de %M1 et %M20 temporisation travail 5s de %M2

- Réaliser ensuite le programme en langage contact.

