

MANŒUVRE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES

317 720

S.E.S. Album de schémas de signalisation Mise à jour N° 6 Juillet 1967

Désignation des matières	Numéros des feuillets
COMMANDE, MANŒUVRE ET CONTRÔLE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES	
PRÉAMBULE	317 720 - 1
I - PRINCIPES DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES	
A - Asservissement	317 720 - 2
B - Commande perdue	317 720 - 3
C - Protection du circuit de manoeuvre	317 720 - 4
D - Coupures en fin de course	317 720 - 5
E - Particularités mécaniques	317 720 - 5
II - PRINCIPES DU CONTRÔLE IMPÉRATIF DES AIGUILLES ENCLENCHÉES MANŒUVRÉES ÉLECTRIQUEMENT	
A - Principe	317 720 - 6
B - Circuits de contrôle alimentés en courant continu	317 720 - 7
C - Circuits de contrôle alimentés en courant alternatif :	
- avec relais à courant continu	317 720 - 8
- avec relais différentiel	317 720 - 9
D - Contrôle optique du contrôle impératif	317 720 -10
E - Contrôle de discordance	317 720 -10
III - CONDITIONS DE RÉALISATION DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES	
A - Commande directe :	
- à 2 relais Cp	317 720 -11
- à 1 relais Cp (dispositions récentes)	317 720 -12
B - Commande directe " à 4 fils "	317 720 -13
C - Commande pseudo-directe	317 720 -14
D - Commande relayée :	
- dispositions anciennes avec relais Ve.C.Ag	317 720 -15
- à 2 relais Cp.	317 720 -16
- à 1 relais Cp.	317 720 -17

MANŒUVRE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES

PRÉAMBULE

317 720_1

Dans les premières postes électriques qui remplacèrent les postes mécaniques, la commande des aiguilles était réalisée en direct, c'est-à-dire que la source d'alimentation du moteur était située au poste.

Ceci imposait un câble à conducteurs de forte section et une distance réduite entre le poste et les aiguilles pour limiter les chutes de tension en ligne.

Afin de pouvoir manoeuvrer dans de bonnes conditions les aiguilles éloignées, on a été amené à installer un autre mode de commande appelée commande relayée.

Dans ce mode de montage, le circuit de commande aboutit, en campagne, à un ensemble de relais qui transmet au moteur le courant nécessaire à sa manoeuvre. Ainsi, les organes de commande du poste n'ont à couper qu'un faible courant et la section des conducteurs peut être réduite au minimum. Le courant d'alimentation est fourni à pied d'oeuvre, soit par une source rapprochée, soit par un feeder desservant les différentes aiguilles d'une zone d'action déterminée.

Le choix entre l'une ou l'autre des deux formules est déterminé par cas d'espèce, compte tenu des caractéristiques locales de l'installation : éloignement du poste, zone d'appareils, distribution de l'alimentation, feeder, etc...

En principe, il y a intérêt à recourir à la commande relayée dans le cas où le groupement d'appareils éloignés permet d'utiliser, à pied d'oeuvre, une source d'alimentation commune (centre d'appareillage) aux différentes aiguilles à manoeuvrer.

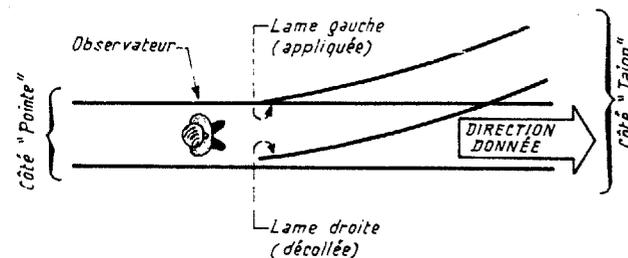
La commande directe n'est pas, en principe, utilisée dans les postes autres que les P.R.S.

La nature du courant de manoeuvre (continu ou alternatif) est prévue en fonction de l'alimentation dont on dispose.

RAPPEL DE CONVENTION : Lorsqu'on indique " qu'une aiguille est à droite " c'est que la direction de droite est donnée quand on regarde l'aiguille par la pointe (lame gauche appliquée).
Lorsqu'on indique " qu'une aiguille est à gauche ", c'est que la direction de gauche est donnée quand on regarde l'aiguille par la pointe (lame droite appliquée).

REMARQUE : Dans les schémas qui suivent, les aiguilles sont supposées à droites.

EXEMPLE D'AIGUILLE " A DROITE "



COMMANDE, MANŒUVRE ET CONTRÔLE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

I - PRINCIPES DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

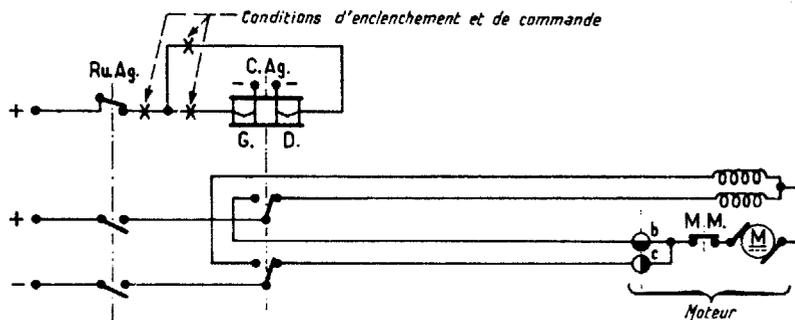
317 720_2

A - ASSERVISSEMENT

Le moteur est "asservi" à l'organe de commande, c'est-à-dire qu'une action inverse sur cet organe, alors que le moteur n'a pas complètement obéi à la première, permet le retour de l'aiguille vers sa position initiale.

En fait, l'asservissement doit permettre à l'aiguilleur de ramener une aiguille qui n'aurait pu, accidentellement, terminer sa course (corps étranger entre le rail et la lame d'aiguille par exemple).

COMMANDE DIRECTE (cas du P.R.S.)



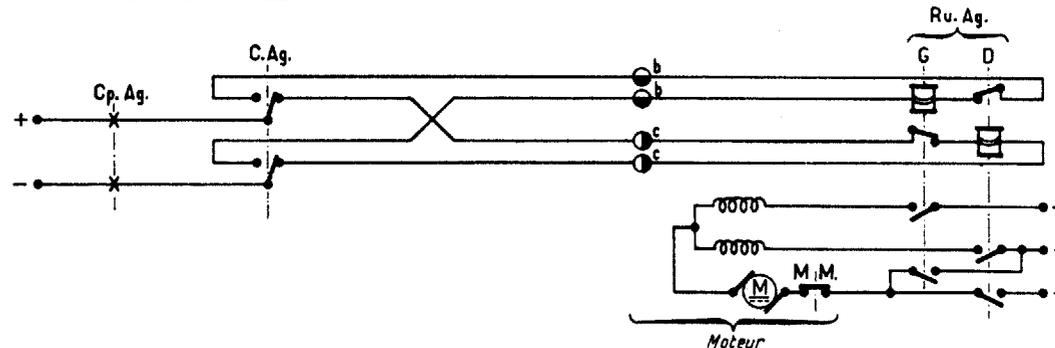
En commande directe avec relais C.Ag., l'asservissement n'est pas toujours immédiat : le relais C.Ag. ne basculera pas dès la commande inverse si celle-ci est effectuée rapidement après la première.

En effet, le relais Ru. haut coupe le circuit d'alimentation du C.Ag. Cette coupure est rendue nécessaire par le fait que les contacts de ce relais sont prévus pour laisser passer le courant absorbé par le moteur, mais ne sont pas conçus pour couper ou établir ce circuit.

Il est donc obligatoire d'empêcher le basculement de ce relais en cours de manœuvre.

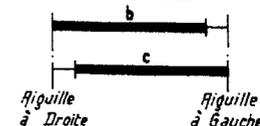
Remarque : Dans certains postes régionaux (Aster à leviers d'itinéraires par exemple) l'organe de commande de l'aiguille est un commutateur conçu pour supporter l'intensité de coupure ou d'établissement du circuit moteur. On a donc un asservissement immédiat, la manœuvre du commutateur n'étant pas tributaire de la chute du relais Ru.Ag.

COMMANDE RELAYÉE (cas du P.R.S.)



On voit qu'au départ de la commande gauche, par le jeu des contacts "c" du moteur, qui vont s'établir dès le début de course, le circuit de commande inverse sera préparé.

DIAGRAMME DES CONTACTS DU MOTEUR



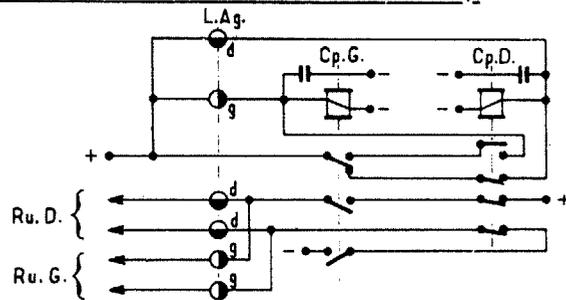
I - PRINCIPES DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

B - COMMANDE PERDUE

Les commandes d'aiguilles (directes ou relayées) sont actuellement toujours réalisées par un dispositif dit "de commande perdue" (1).
 Le temps maximal de translation étant fixé, le circuit du moteur électrique est mis sous tension pendant un temps minimal légèrement supérieur (temporisation de la commande par condensateur ou dispositif électronique). A l'achèvement de la temporisation, si le moteur n'a pas terminé sa course, le mécanisme n'est plus parcouru par aucun courant moteur (protection des circuits du moteur).

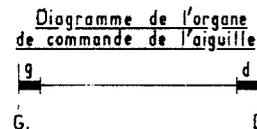
(1) l'expression "commande perdue" s'applique à toute disposition qui a pour effet de transformer une action permanente en action fugitive sur un relais ou un groupe de relais.

COMMANDE PERDUE PAR 2 RELAIS Cp

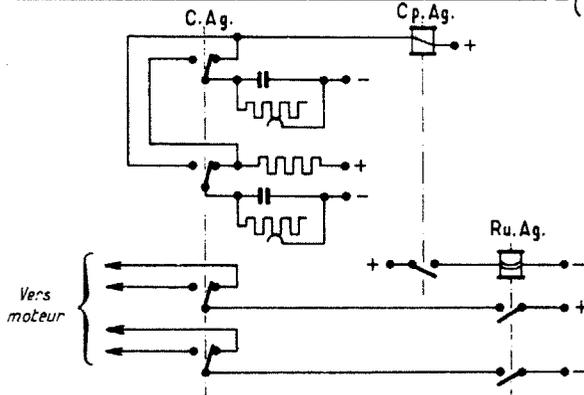


Le changement de position de l'organe de commande du poste (relais C.Ag. ou commutateur) a pour effet d'exciter le relais Cp.G. et de couper l'alimentation du relais Cp.D. Ce dernier, temporisé à la chute, maintient ses contacts "travail" pendant un certain temps. Le continuité du circuit Ru. se trouve ainsi établie.

Remarques : - c'est la valeur du condensateur du relais Cp.D. qui détermine la temporisation d'une commande à gauche et vice-versa.
 - les relais Cp.D. et Cp.G. comportent un circuit en auto-collage. Cette disposition, nécessaire afin d'éviter la désexcitation prématurée des relais en cas de manoeuvre très lente du levier de commande de l'aiguille, est maintenue, pour raison d'homogénéité, dans le cas de commande par relais C.Ag.



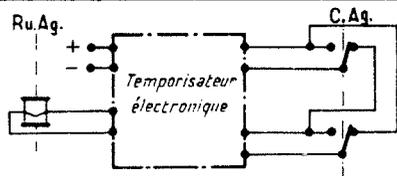
MONTAGE SIMPLIFIÉ A UN SEUL RELAIS Cp (dispositions nouvelles)



L'excitation momentanée du relais Cp. est assurée au moyen de deux condensateurs qui se chargent et se déchargent alternativement au rythme des changements de position de l'organe de commande du poste (relais C.Ag. ou commutateur).

L'ajustement de la temporisation est obtenu en branchant en parallèle sur les condensateurs, des résistances du type R.K. - 7000 - 2000 - 0,05 Z.

UTILISATION DU TEMPORISATEUR ÉLECTRONIQUE



Dans le cas particulier de la commande "à 4 fils" le temps de friction du moteur dépend de la précision de la temporisation. Afin de limiter ce temps au minimum, il a été créé un bloc de temporisation dans la nouvelle formule des relais NS1.

Exemples d'application

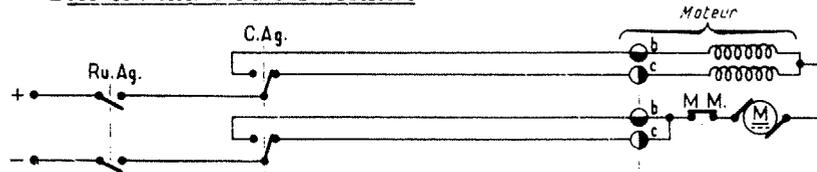
C - PROTECTION DU CIRCUIT DE MANŒUVRE

La mise sous tension et la coupure éventuelle en charge du circuit de manoeuvre du moteur sont assurées par des contacts à forte intensité de relais rupteurs.

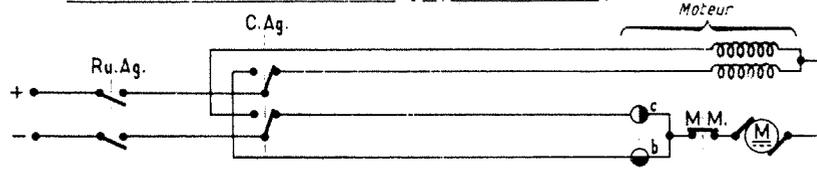
Exemples d'application

COMMANDE DIRECTE

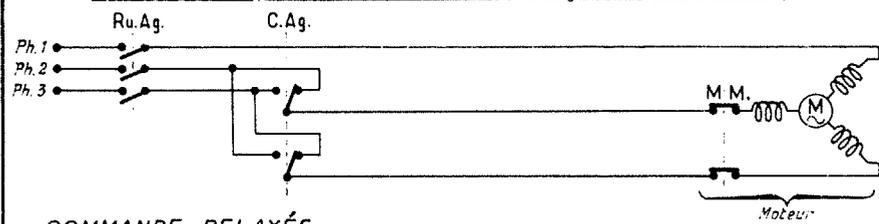
- Cas du moteur à C.C. à 2 inducteurs



- Cas du moteur à C.C. à 2 inducteurs (dispositions récentes)

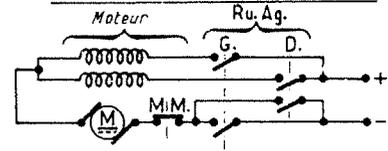


- Cas du moteur triphasé à friction renforcée (montage récent dit "à 4 fils")

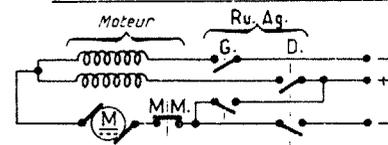


COMMANDE RELAYÉE

- Cas du moteur à C.C. à 2 inducteurs



- Cas du moteur à C.C. à 2 inducteurs (dispositions récentes)



Dans le cas de la commande directe, le relais Ru.Ag. assure :

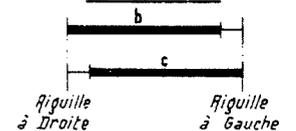
- l'établissement du circuit
- sa coupure seulement dans les cas accidentels (lame bloquée au cours de translation ou translation trop lente).
La coupure du circuit de manoeuvre étant normalement assurée par les contacts " fin de course " du moteur avant la chute du Ru.Ag.

NOTA - Les contacts du C.Ag. sont établis sur les circuits hors tension, avant la montée du relais Ru.Ag.

Dans ce montage particulier de commande directe, les contacts du Ru.Ag. établissent et coupent les circuits du moteur.

DIAGRAMME DES CONTACTS

DU MOTEUR



Dans le cas de la commande relayée, les relais Ru.Ag. assurent :

- l'établissement
 - la coupure
- } du circuit moteur

COMMANDE, MANŒUVRE ET CONTRÔLE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

I - PRINCIPES DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

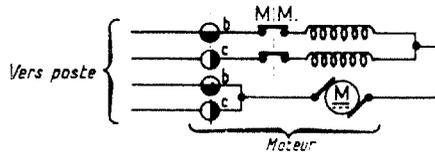
D - COUPURES FIN DE COURSE

L'alimentation du moteur est coupée automatiquement par des contacts "fin de course" actionnés par le mécanisme lorsque celui-ci a atteint son point de "calage moteur".

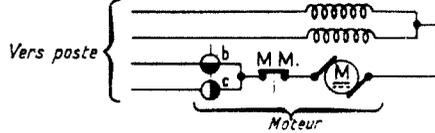
Toutefois, dans le cas particulier de la commande par moteur asynchrone triphasé, (mécanisme interchangeable) le renforcement du dispositif de friction permet au moteur de "frictionner" pendant l'intervalle du temps : (temporisation commande) moins (temps de translation). Ceci a permis la suppression des contacts "fin de course". (Le nombre de conducteurs nécessaires à la commande et au contrôle est réduit de 7 à 4. Le principe définitif a pris le nom de commande d'aiguille "à 4 fils").

COMMANDE DIRECTE

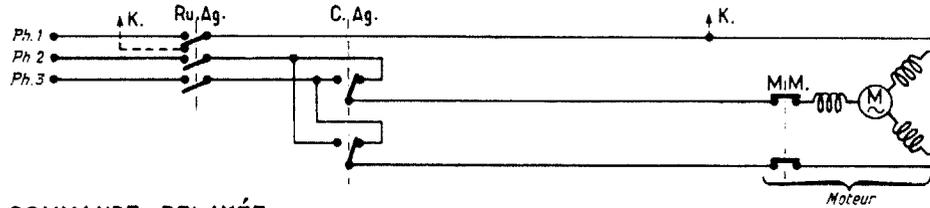
- Cas du moteur à C.C. à 2 inducteurs



- Cas du moteur à C.C. à 2 inducteurs (dispositions récentes)



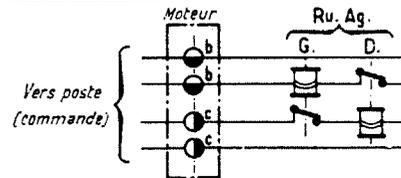
- Cas du moteur triphasé à friction renforcée (montage récent dit "à 4 fils")



Les contacts fin de course assurent, en fonctionnement normal, la coupure de l'alimentation du moteur. Toutefois, lorsque les lames sont bloquées en cours de translation pour une cause accidentelle ou en cas de translation trop lente, c'est le Ru.Ag. qui assure la coupure des circuits d'alimentation au poste.

Exemples d'application

COMMANDE RELAYÉE



Les contacts de fin de course agissent sur les circuits des Ru.Ag. et assurent donc indirectement la coupure de l'alimentation du moteur.

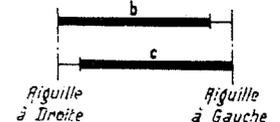
E - PARTICULARITÉS MÉCANIQUES

Calage - Freinage et immobilisation du moteur
Protection de talonnage - Manœuvre de secours

Voir : "Recueil Illustré des Appareils Électriques de Signalisation" TOME I
(moteur d'aiguille enclenchée unité interchangeable)

DIAGRAMME DES CONTACTS

DU MOTEUR

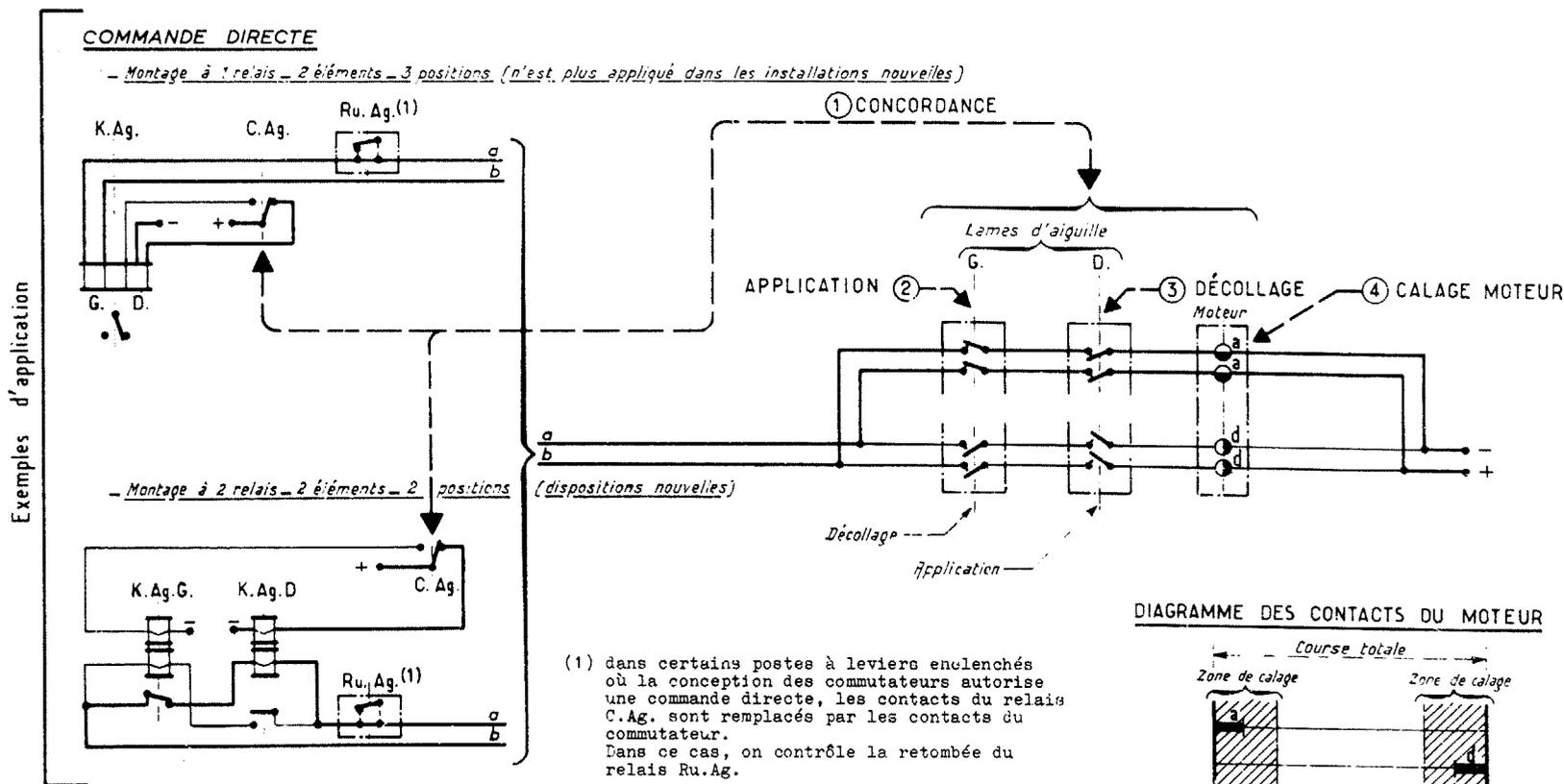


A - PRINCIPES

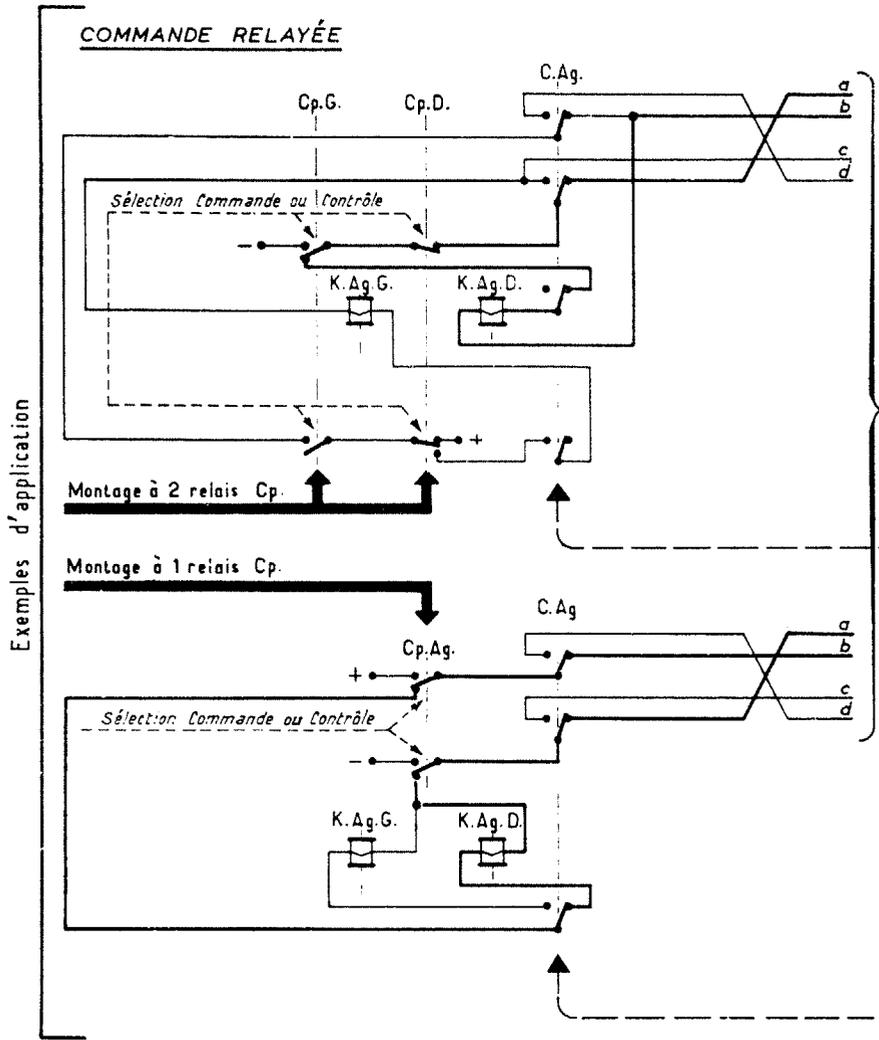
Chaque aiguille enclenchée manœuvrée électriquement est contrôlée impérativement, qu'elle soit prise en pointe ou en talon. Ce contrôle impératif reprend la totalité des conditions ci-dessous :

- ① - concordance de la position de l'aiguille sur le terrain avec celle de son organe de commande
- ② - application effective d'une lame au rail contre-aiguille (verrouillage effectif le cas échéant)
- ③ - décollage effectif de la lame opposée
- ④ - calage du moteur (fin de course)

B - CIRCUITS DE CONTRÔLE ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU



B - CIRCUITS DE CONTRÔLE ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU (suite)



REMARQUES :

- Dans le cas de la commande relayée on contrôle, en plus, la chute des 2 relais Ru.
- Les sources de commande et de contrôle doivent être de tension identique.
- Dans le cas d'un poste à leviers enclenchés, les contacts du relais C.Ag. sont remplacés par les contacts du commutateur.

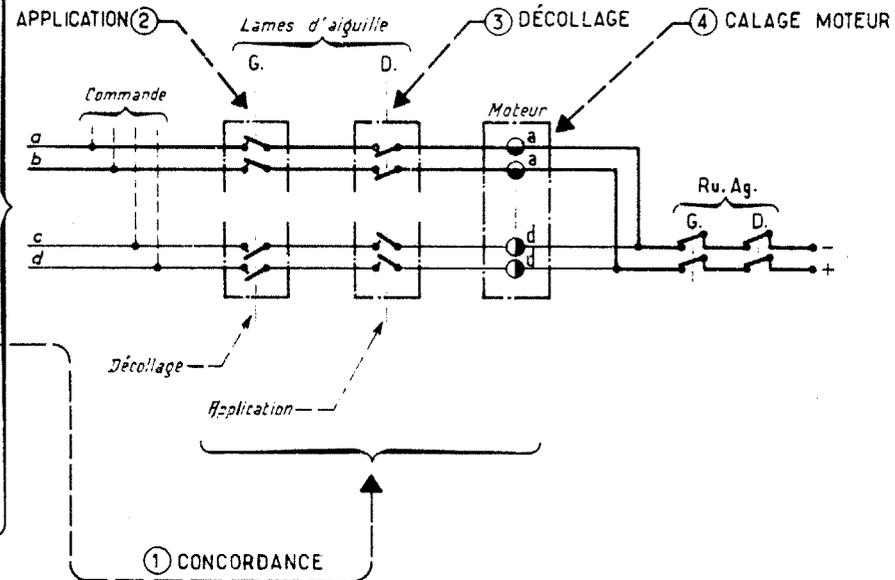
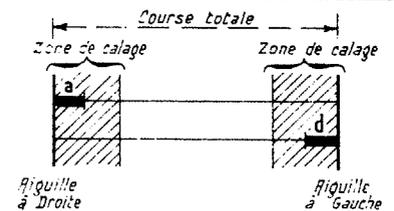


DIAGRAMME DES CONTACTS DU MOTEUR



C - CIRCUITS DE CONTRÔLE ALIMENTÉS EN COURANT ALTERNATIF

Dans les nouveaux principes unifiés, le contrôle peut être réalisé à partir d'une source alternative bas voltage située au poste. Cependant il existe toujours à proximité de l'aiguille un dispositif dit "diode en campagne" qui permet d'éviter une fausse indication provenant d'un mélange des conducteurs de contrôle et pouvant survenir entre le poste (source) et l'aiguillage (contrôle).

CONTRÔLE ALIMENTÉ EN COURANT ALTERNATIF AVEC RELAIS DE CONTRÔLE À COURANT CONTINU

Schéma de principe

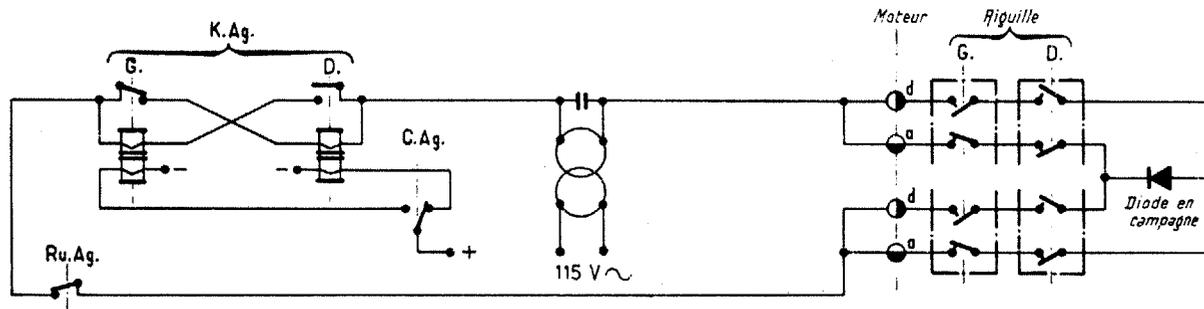
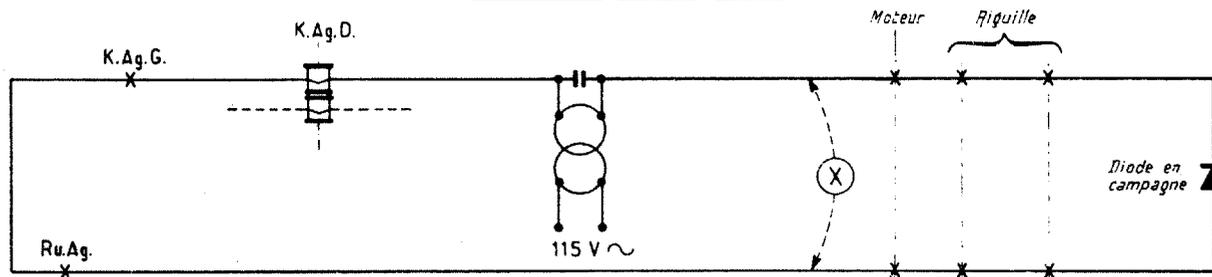


Schéma simplifié équivalent



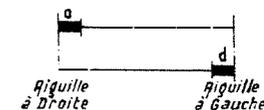
Le condensateur lisse la tension redressée (redressement d'une demi période seulement) et laisse passer la composante alternative résiduelle.

Le relais n'est pas sensible, par construction, au courant alternatif.

Un court-circuit (X) dans le câble sera donc sans effet néfaste, aucune fausse indication n'étant commandée.

DIAGRAMME DES CONTACTS

DU MOTEUR



D- CONTRÔLE OPTIQUE DU CONTRÔLE IMPÉRATIF

Le contrôle optique d'une aiguille munie du contrôle impératif est constitué par le contrôle du contrôle impératif.

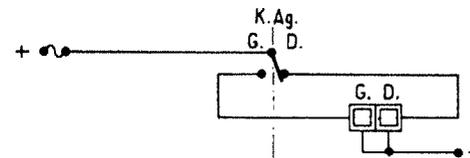
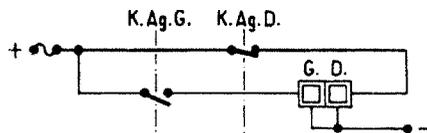
Le contrôle optique est généralement réalisé par voyants mécaniques ou lumineux à 3 indications.

Les voyants mécaniques ou lumineux à 3 indications donnent un aspect caractéristique du contrôle de la position correcte de l'aiguille pour l'une ou l'autre de ses positions. Ils ne présentent aucune indication positive en cas d'anomalie.

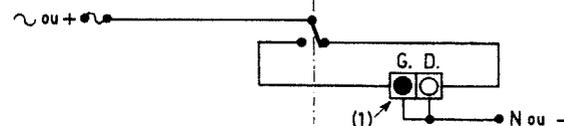
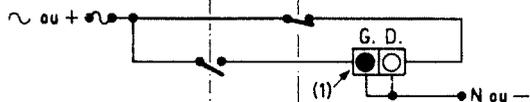
CONTRÔLE PAR 2 RELAIS à 1 ou 2 ÉLÉMENTS à 2 POSITIONS

CONTRÔLE PAR 1 RELAIS à 2 ÉLÉMENTS à 3 POSITIONS

Montage à voyant mécanique à 3 indications (courant continu)

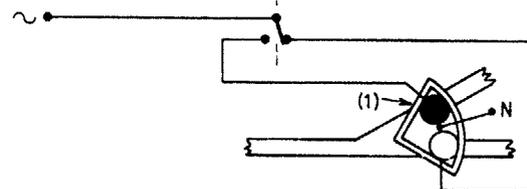
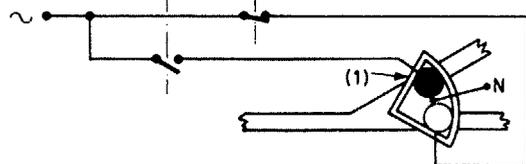


Montage à voyant lumineux à 3 indications (courant continu ou alternatif)



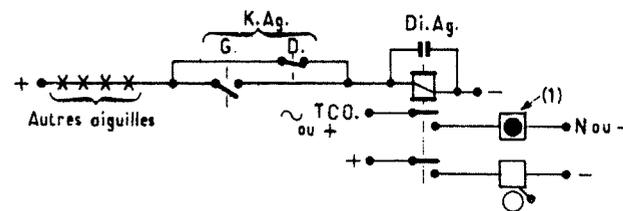
Contrôle optique par T.C.O.

(Si contrôles d'aiguilles normalement éteints, il existe un bouton "Test aiguilles" à disposition de l'aiguilleur).



E- CONTRÔLE DE DISCORDANCE

Ce dispositif a pour but d'attirer l'attention de l'aiguilleur dans le cas d'un décontrôle d'une ou plusieurs aiguilles.

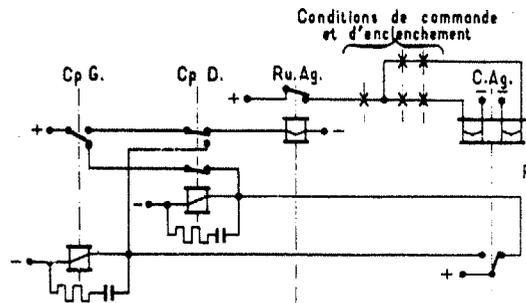


(1) Lampe éteinte

III - CONDITIONS DE RÉALISATION DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

A - COMMANDE DIRECTE

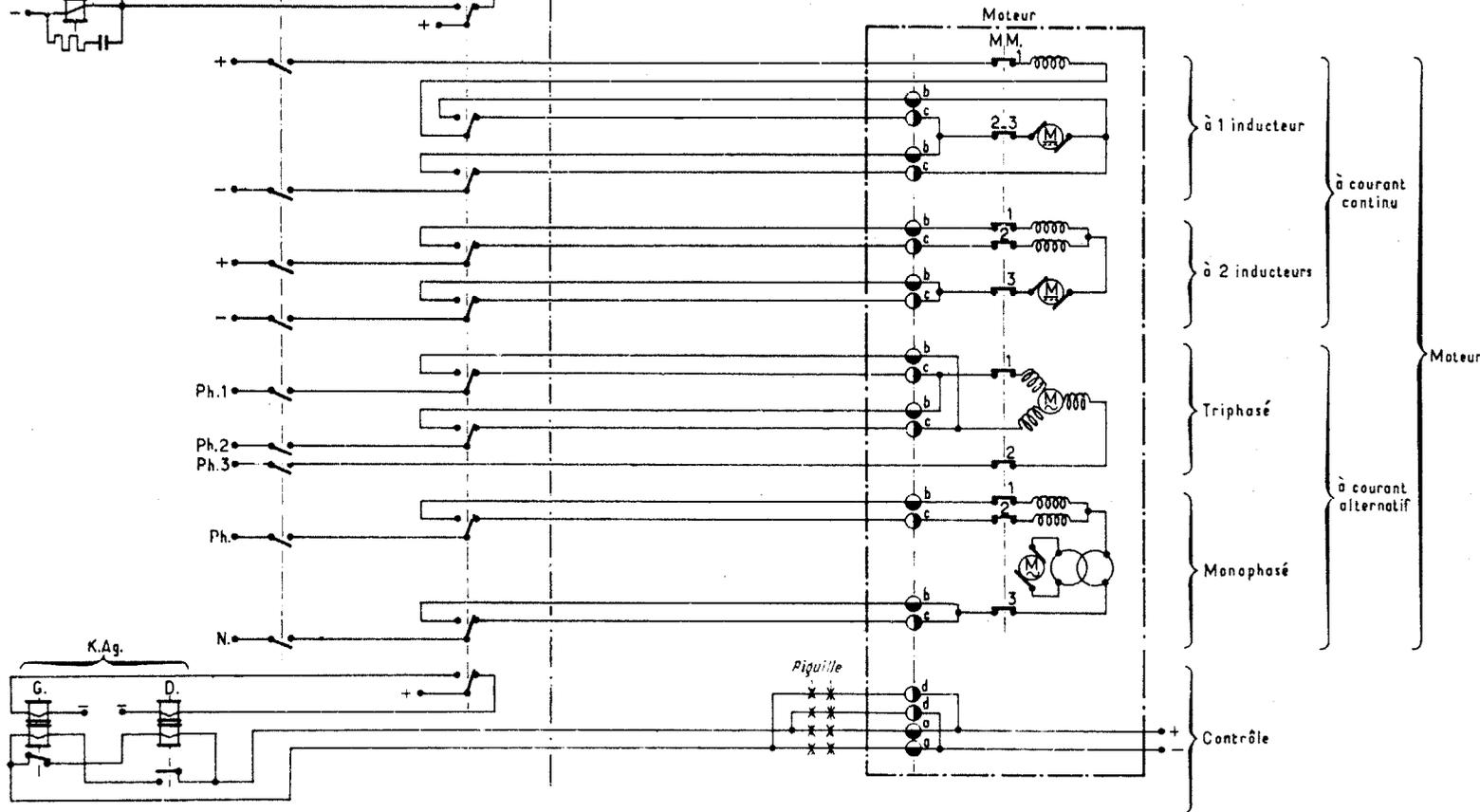
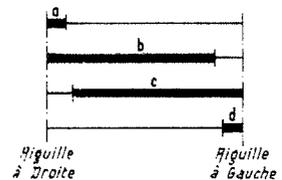
DISPOSITIONS à 2 RELAIS C_p (Voies non électrifiées et voies électrifiées 25 kV ~)



Applicables dans les P.R.S. et dans certains postes à leviers enclenchés.
(Voir remarque (1) en II - A : commande directe)

COUPURES PAR CONTACT MM.
Moteur comportant un seul contact :
Établir coupure 3
Moteur comportant 2 contacts :
Établir coupures 1 et 2

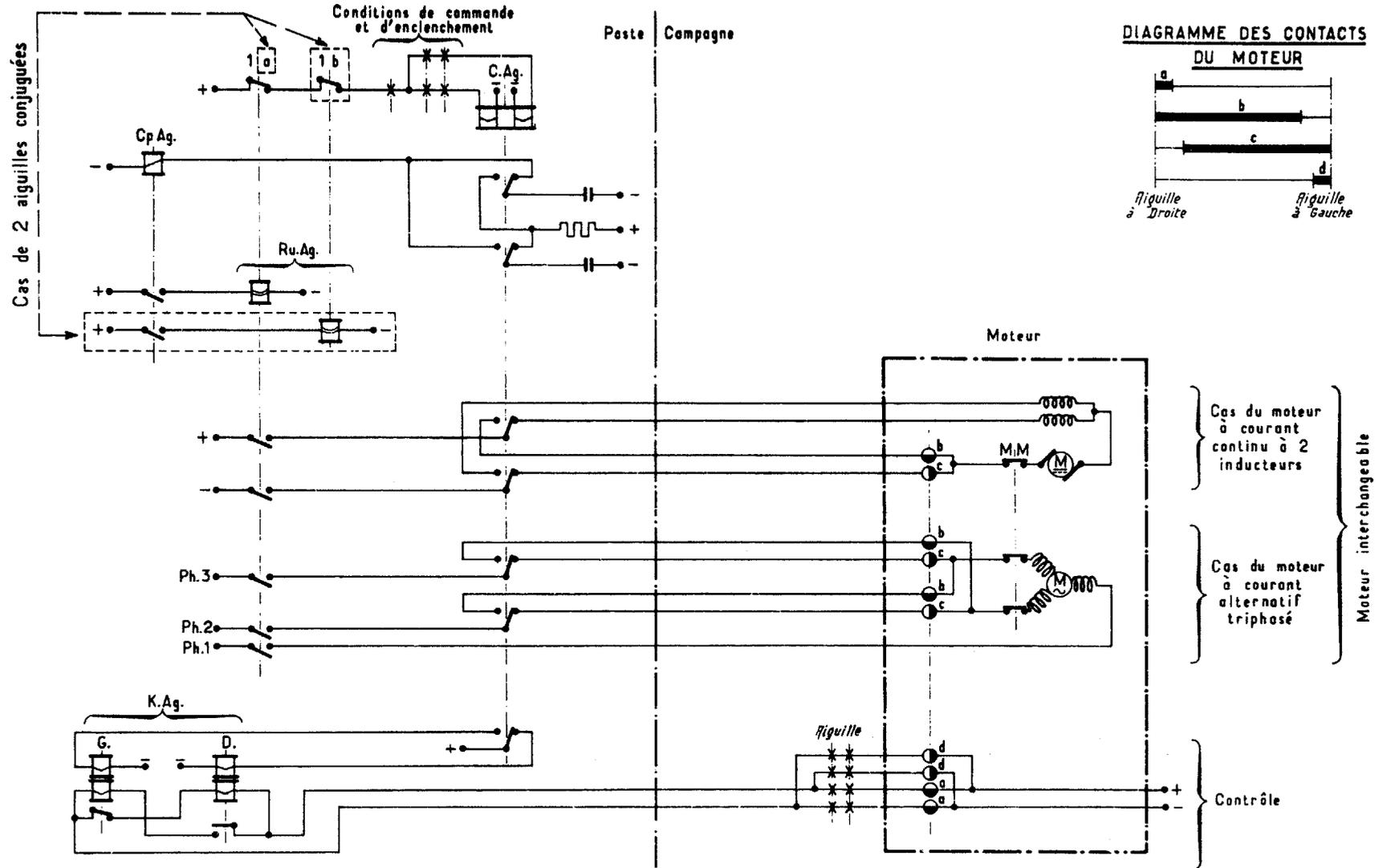
DIAGRAMME DES CONTACTS DU MOTEUR



A COMMANDE DIRECTE

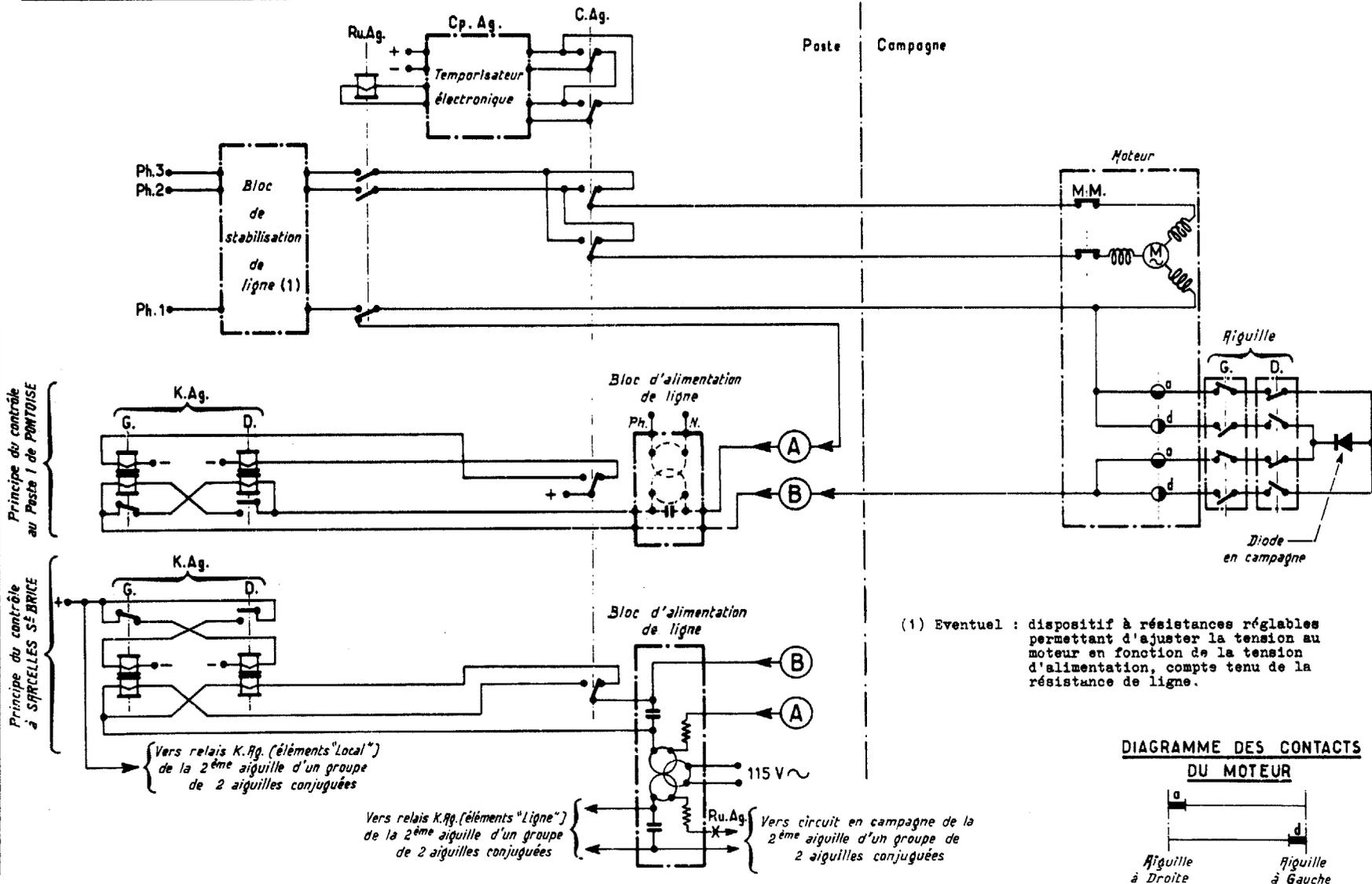
DISPOSITIONS RÉCENTES à UN SEUL RELAIS Cp (voies non électrifiées et voies électrifiées 25 kV~)

S.E.S. Album de schémas de signalisation Mise à jour N° 6 Juillet 1967



B - COMMANDE DIRECTE *A 4 FILS*

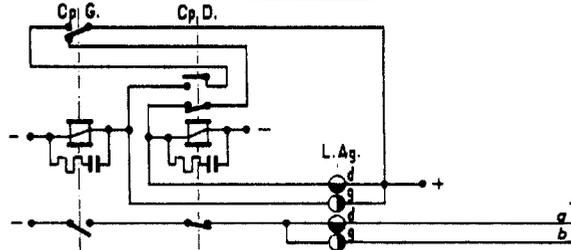
S.E.S. Album de schémas de signalisation Mise à jour N° 6 Juillet 1967



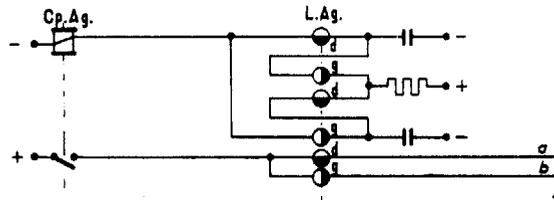
C - COMMANDE PSEUDO-DIRECTE

Dans les postes à leviers enclenchés où la conception des commutateurs n'autorise pas la mise en charge ou la coupure en charge du circuit moteur par contacts de commutateur, il est fait usage d'une commande pseudo-directe.
Le schéma des dispositions est identique à celui de commande des aiguilles libres, avec 2 relais Ru au poste.

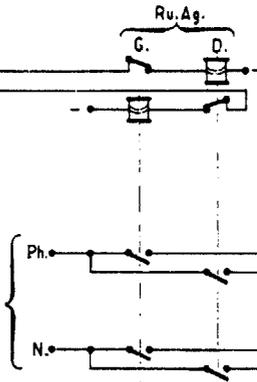
DISPOSITIONS à 2 RELAIS Cp



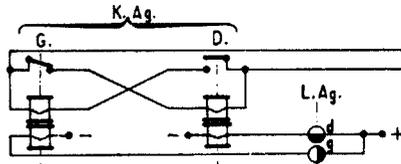
DISPOSITIONS RÉCENTES à 1 SEUL RELAIS Cp



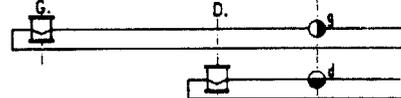
Exemple d'utilisation avec moteur à courant alternatif monophasé



Contrôle avec 2 relais à 2 éléments à 2 positions

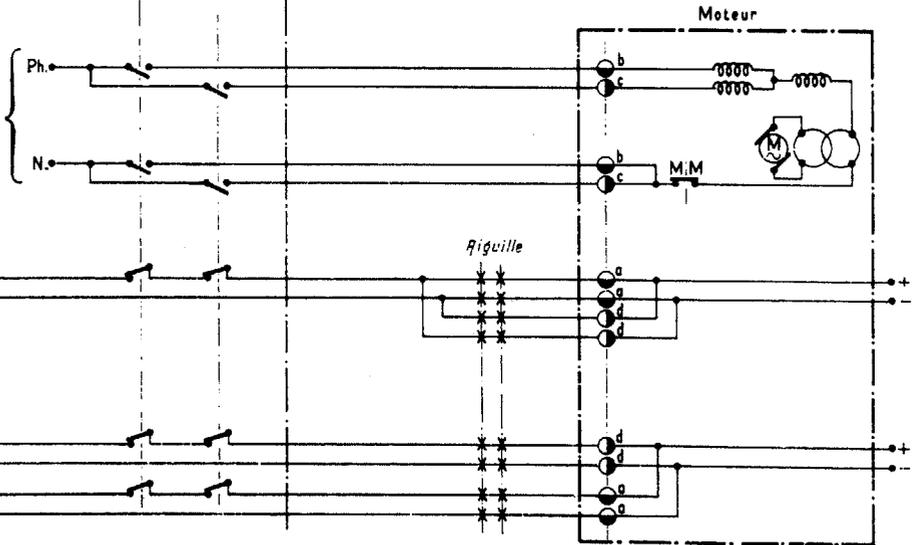
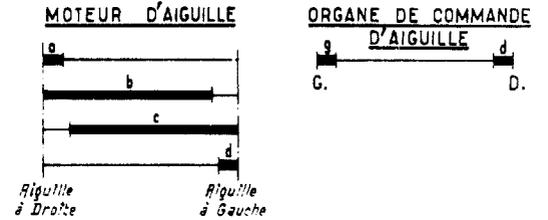


Contrôle avec 2 relais à 1 élément à 2 positions



Poste Campagne

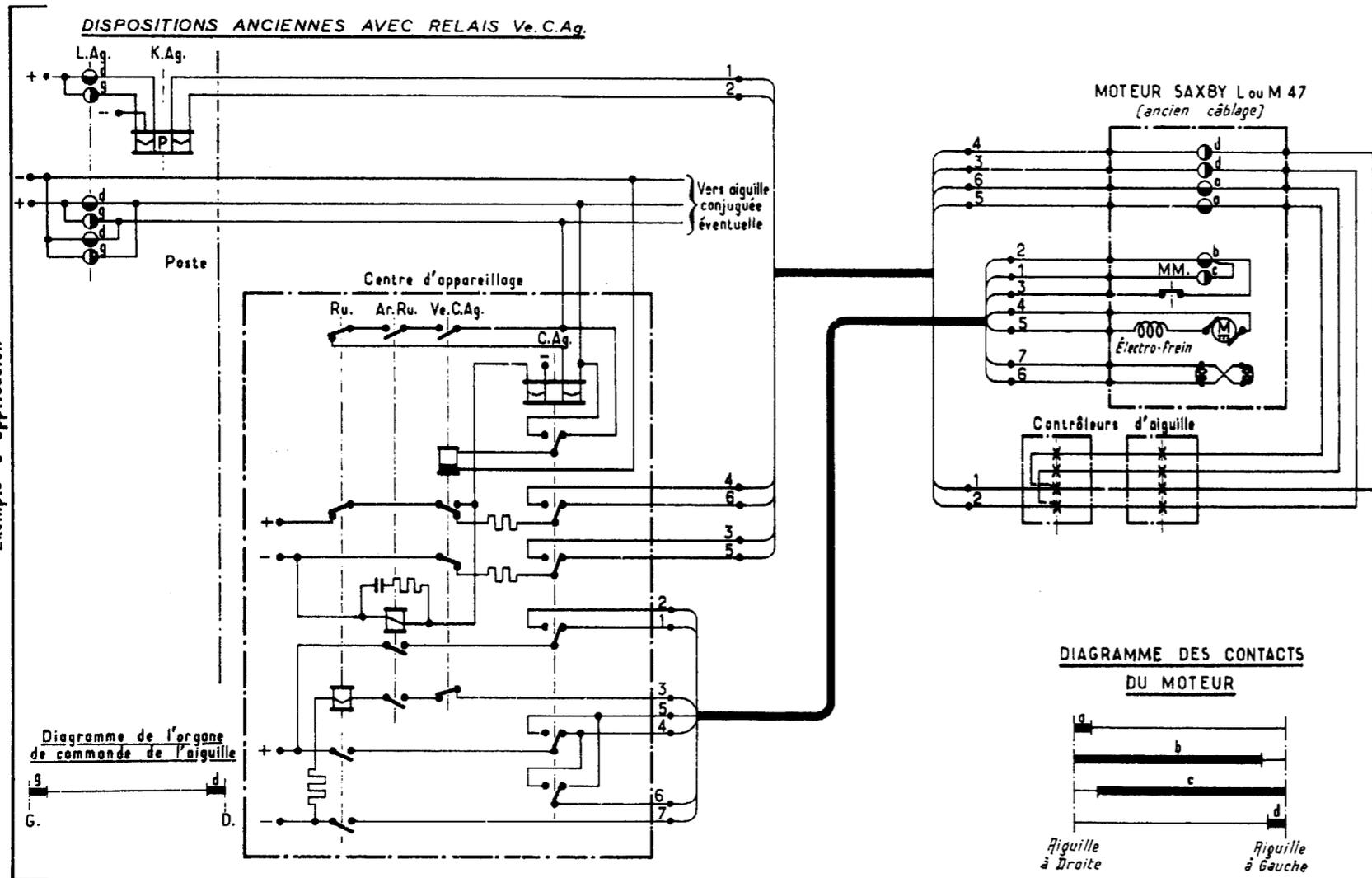
DIAGRAMME DES CONTACTS DONNÉS PAR :



D_ COMMANDE RELAYÉE

S.E.S. Album de schémas de signalisation Mise à jour N° 6 Juillet 1967

Exemple d'application



Fonctionnement

Dans ce montage, le relais de commande (C.Ag.) à pied d'oeuvre est un relais basculeur, polarisé. Il comporte 2 positions stables d'équilibre, à droite et à gauche, et occupe l'une ou l'autre de ces positions suivant la polarité du courant qu'il a reçu de l'organe de commande du poste (levier du relais); cette disposition permet d'utiliser deux conducteurs seulement pour commander l'aiguille dans l'une ou l'autre position.

Un relais auxiliaire dit " relais de verrouillage " (Ve.C.Ag.) a pour fonction d'assurer le verrouillage électrique du relais C.Ag. Le relais Ve.C.Ag. est du type neutre à un élément et deux positions.

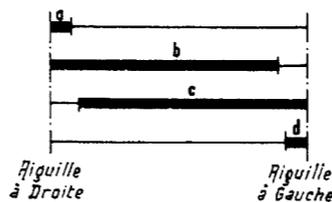
Quand une commande est lancée du poste, elle a d'abord pour effet d'exciter le relais Ve.C.Ag. Celui-ci assure le branchement du relais C.Ag. sur le circuit de commande.

Le relais basculeur change alors de position, ce qui entraîne la désexcitation du relais Ve.C.Ag. et partant, le verrouillage électrique du relais basculeur dans sa nouvelle position.

L'excitation du relais Ve.C.Ag. a également pour effet d'exciter le relais d'armement du rupteur (Ar.Ru.) temporisé à la désexcitation et dont le temps de chute est réglé en fonction de la durée de translation de l'aiguille. Dès l'excitation du relais Ar.Ru. (et la désexcitation du relais Ve.C.Ag.), le relais rupteur Ru. s'excite et transmet au moteur le courant de manœuvre. Il se désexcite à la coupure des contacts de fin de course du moteur. Simultanément, les contacts de contrôle s'établissent dans le moteur et sur l'aiguille dans sa nouvelle position, assurant ainsi l'envoi au poste du courant de contrôle.

Dans le cas où l'aiguille ne peut achever sa course (obstacle entre la lame et le rail contre-aiguille par exemple), la protection du moteur est automatiquement assurée par la désexcitation du relais rupteur Ru. au bout du temps correspondant à la temporisation du relais Ar.Ru.

DIAGRAMME DES CONTACTS DU MOTEUR



III - CONDITIONS DE RÉALISATION DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

D - COMMANDE RELAYÉE (suite)

DISPOSITIONS à 2 RELAIS C_p [voies non électrifiées et voies électrifiées 25 kV ~]

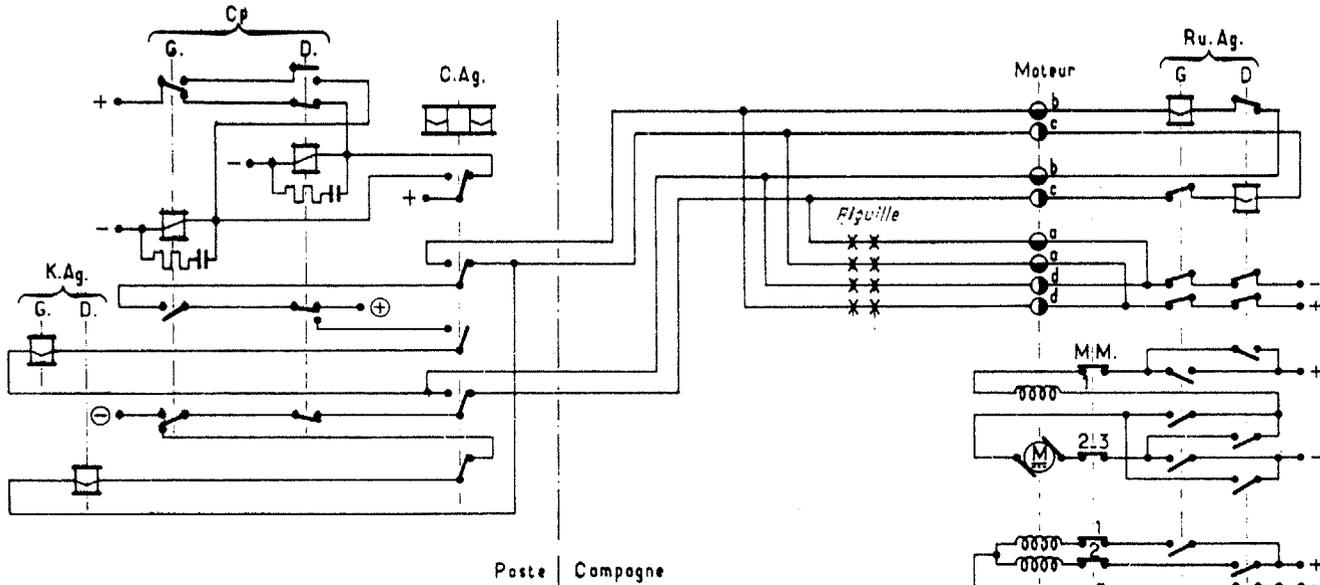
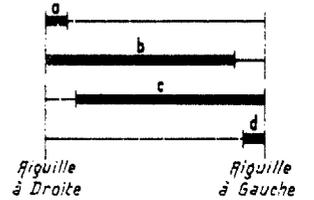


DIAGRAMME DES CONTACTS DU MOTEUR

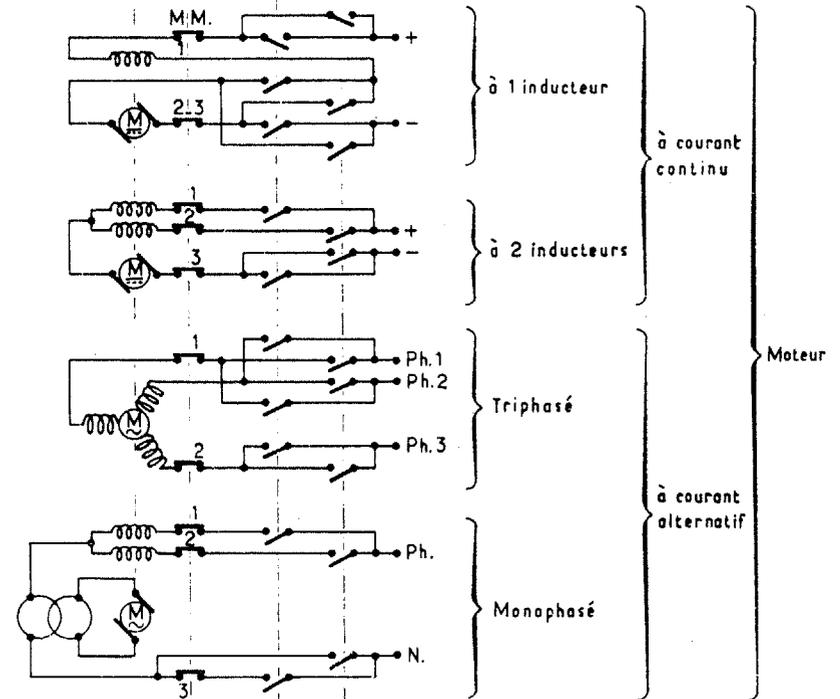


COUPURES PAR CONTACT MM.

Moteur comportant un seul contact : établir coupure 3
 Moteur comportant 2 contacts : établir coupures 1 et 2

COMMANDE ET CONTRÔLE

Dans le cas de postes à leviers enclenchés, les contacts du relais C.Ag. sont remplacés par les contacts du commutateur.



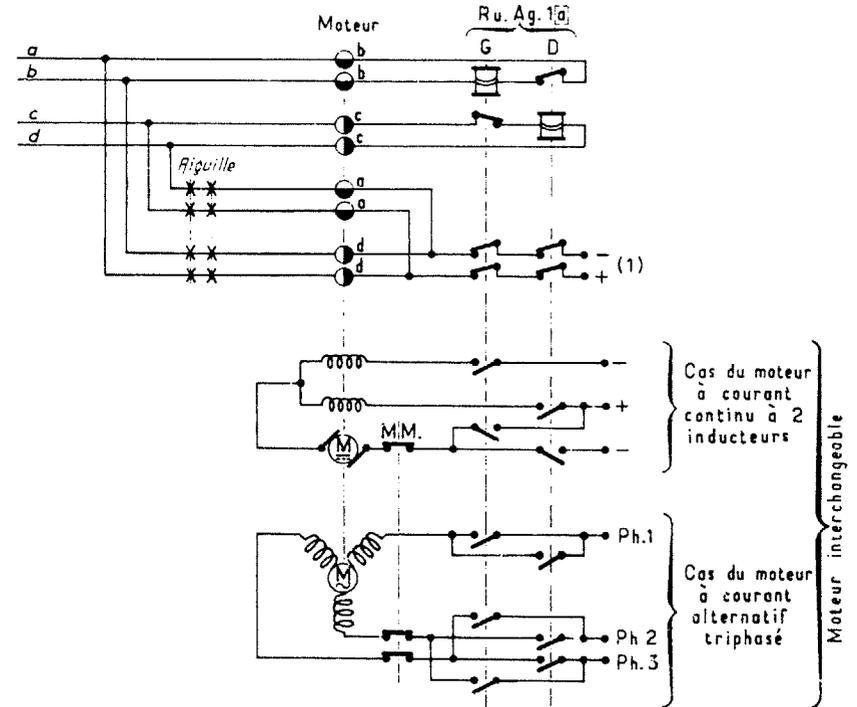
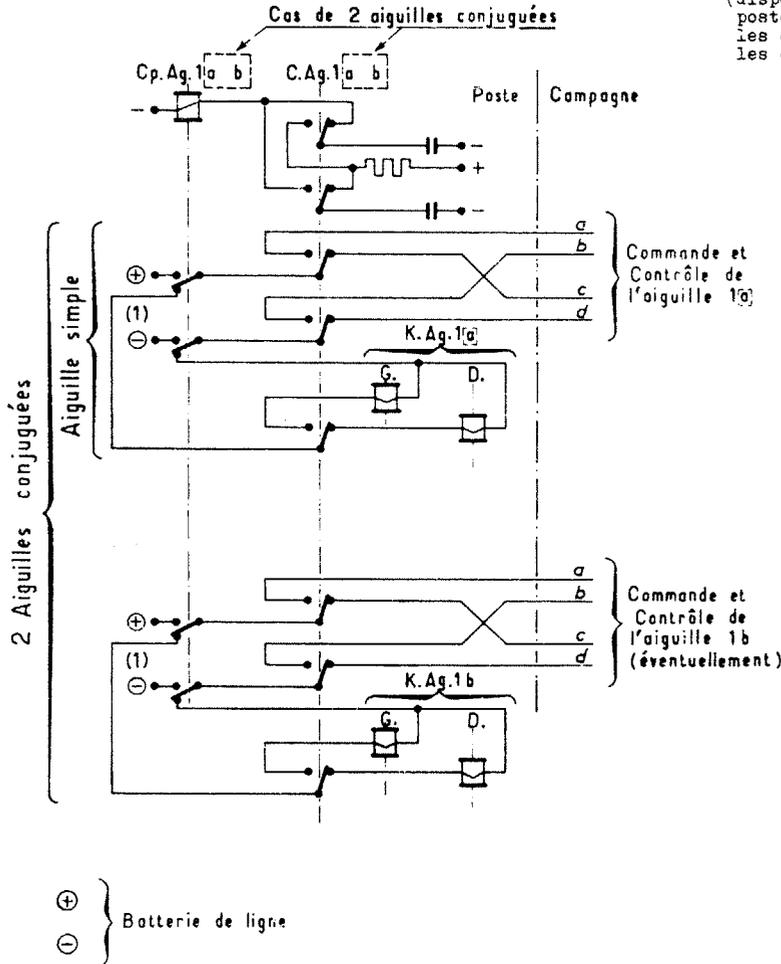
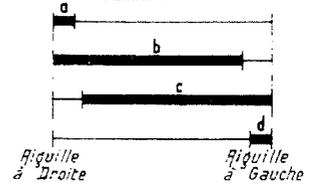
III - CONDITIONS DE RÉALISATION DE LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLES ENCLENCHÉES

D - COMMANDE RELAYÉE (suite)

DISPOSITIONS RÉCENTES à 1 SEUL RELAIS Cp (voies non électrifiées et voies électrifiées 25 kV~)

(dispositions applicables aux postes P.R.S. et aux postes à leviers enclenchés; dans ce dernier cas les contacts du relais C.Ag. sont remplacés par les contacts du commutateur)

DIAGRAMME DES CONTACTS DU MOTEUR



⊕ Batterie de ligne
⊖

(1) les sources de commande et de contrôle doivent être de tension identique.