

POSTES A TÉLÉCOMMANDE

317 850

S.E.S. Album de schémas de signalisation. Mai 1954

Désignation des matières	Numéro des feuillets
TÉLÉCOMMANDE	
Etude élémentaire de l'appareillage et du fonctionnement	317 854 - 1 et 2
TÉLÉCONTROLE	
Etude élémentaire de l'appareillage et du fonctionnement	317 855 - 1 à 4

GÉNÉRALITÉS

La télécommande décrite dans ces pages transmet à distance, au moyen d'un nombre réduit de conducteurs (4), un nombre élevé de commandes d'appareils (120), groupés en un ou plusieurs postes.

Dans un tel système, la différenciation des commandes n'étant plus assurée par des circuits individuels, il est nécessaire de recourir à un artifice qui consiste à donner une structure particulière aux courants de transmission, caractérisant et identifiant chacune de ces transmissions.

Ceci est obtenu par émission de courants codés, c'est-à-dire constitués de telle manière qu'ils ne puissent actionner que l'appareil auquel ils sont destinés, à l'exclusion de tout autre.

Ce moyen est comparable à celui employé en serrurerie. Pour qu'une clef donnée puisse ouvrir une serrure correspondante et nulle autre, on la muni d'une dentelure spéciale.

Le code joue ici le rôle de cette dentelure.

Le courant codé doit agir sur le relais correspondant et sur lui seulement.

Le système de télécommande S.N.C.F. dispose de six impulsions de courants distinctes. On obtient une impulsion codée par l'excitation passagère d'un des 6 relais d'émission de code (Voir figure 1).

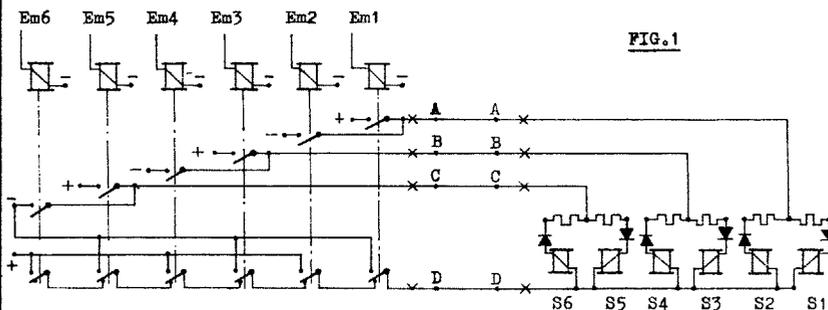


FIG.1

Le relais d'émission Em,1	donne à la ligne A	une polarité +	et à D,	-
" " " " " 2	" " " " " A	" " " " " -	" " D,	+
" " " " " 3	" " " " " B	" " " " " +	" " D,	-
" " " " " 4	" " " " " B	" " " " " -	" " D,	+
" " " " " 5	" " " " " C	" " " " " +	" " D,	-
" " " " " 6	" " " " " C	" " " " " -	" " D,	+

Au poste récepteur, les fils A,B,C desservent respectivement les relais sélecteurs 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6. Les relais 1,3 et 5 sont polarisés positivement et les relais 2,4,6 négativement.

L'excitation passagère d'un relais d'émission quelconque ne peut provoquer qu'un battement du relais de réception de même ordre, du fait de la disposition des circuits et de la polarisation de ces relais récepteurs.

En se limitant à une impulsion par commande, on ne disposerait donc que de six commandes différentes : 1 à 6.

En transmettant 2 impulsions successives et étant donné l'impossibilité de répéter le même chiffre, le nombre de combinaisons possibles monte à $6 \times (6-1) = 30$.

Le système ici étudié transmet 3 impulsions successives, il possède donc un nombre de combinaisons de $6 \times (6-1) \times (6-2) = 120$.

Au moyen de deux séries de trois impulsions successives, un système du même principe, mais plus complexe, possède une capacité maximum de

$$\binom{120}{2} = 3600 \text{ commandes.}$$

Il nous faut maintenant un organe pouvant émettre 3 impulsions successives de courant et ceci sur trois fils différents, de façon à ce qu'elles puissent être différemment dirigées.

C'est le rôle du groupe des relais pulsateurs.

Supposons que nous voulions transmettre le code 1.6.4. par exemple.

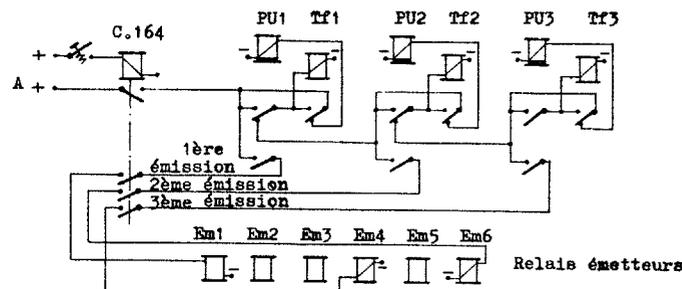


FIG.2

Dès l'excitation du relais de commande C.164 (Voir figure 2) par le bouton correspondant, la source A excite PU1 par Tf1 bas. Mais PU1 haut excite Tf1 qui se maintient auto-excité et fait chuter PU1. Le relais PU1 n'est donc resté qu'un temps très court excité, temps pendant lequel il a pu, par son second contact travail, donner la première émission. (PU1 est retardé à la chute). Tf1 est resté auto-excité. Par PU1 bas, la même source A est dirigée sur PU2 qui s'excite et donne la seconde émission. On retrouve avec PU2 et Tf2, puis avec PU3 et Tf3 le même processus qu'avec PU1 et Tf1.

Il faut en retenir que les relais PU1, PU2 et PU3 ont battu successivement dans l'ordre sur leurs fils respectifs 3 émissions de courant, ce qu'on leur demandait.

Par effet de 3 contacts travail du relais C.164 et conformément au Code 1.6.4., la première émission fera battre le relais d'émission Em1, la deuxième le relais Em6, la troisième, le relais Em4.

On a vu (figure 1) que les relais sélecteurs correspondants à l'autre extrémité de la ligne battent simultanément dans le même ordre S1, S6 puis S4.

Il nous faut maintenant un organe pouvant garder trace de ces 3 battements successifs.

C'est le rôle du groupe des relais compteurs : Ct.

Les relais compteurs Ct1, Ct6 et Ct4 commandés par les relais sélecteurs de même indice, s'excitent successivement mais restent auto-collés sur leur second enroulement (Voir figure 3).

Examinons le dispositif de comptage :

- 1°- A l'excitation de Ct1, le fil 1 mis seul en charge commande par Ct1 haut le relais enregistreur En1 du 1er groupe (centaine) qui se maintient auto-excité.
- 2°- A l'excitation de Ct6, le fil 2 à son tour seul en charge excite par Ct6 haut le relais enregistreur En bis 6 du 2ème groupe(dizaine) qui se maintient auto-excité.
- 3°- Enfin, à l'excitation de Ct4, le fil 3 à son tour seul en charge, excite le relais En ter 4 du troisième groupe (unités) qui se maintient aussi auto-excité.

Par effet conjugué des contacts donnés par ces trois relais enregistreurs auto-excités En1, En bis 6 et En ter 4, un courant se trouve " aiguillé " sur le seul relais récepteur RC 164 comme un wagon dans un faisceau de triage. C'est le but que l'on voulait atteindre (Voir bas de la figure 3). (1)

Une fraction de seconde après l'arrivée de la 3ème impulsion, le relais K.cd ne recevant plus de courant et en fin de temporisation tombe en désarmant tous les relais auto-excités. Il se réexcite à nouveau dès que l'appareillage récepteur est revenu au repos pour permettre l'enregistrement d'une commande suivante.

Le relais R C 164 reste auto-excité ou retombe aussitôt, selon que son circuit de maintien a été ou non mis en service, c'est-à-dire suivant que l'on désire une commande permanente ou fugitive

Ici se termine l'étude, en premier stade, du fonctionnement de la télécommande.

Cette étude devra se continuer par celle plus poussée de la VB 123 G N°3 et enfin par celle des documents d'exécution.

(1) Les relais compteurs restent auto-collés pendant la durée du train d'impulsion. Il est donc impossible de leur demander de battre une deuxième fois au cours du même train. De ce fait, la répétition du même chiffre est impossible. Le relais 1 du groupe des centaines ne pouvant alimenter un second relais d'indice 1, on ne trouve que cinq dérivations sur la barre alimentée par son contact. La même règle fait que chaque relais du groupe des centaines n'alimente que 5 dérivations.

D'autre part, le relais 6 du groupe des dizaines par exemple, ne peut alimenter, du fait du même principe, un relais de commande 166 pas plus qu'un relais 161 comme on l'a déjà vu. Il ne peut donc être amené à alimenter que l'un des relais 162, 163, 164 ou 165, soit 4 relais de commande. On en arrive ainsi à un maximum de $6 \times 5 \times 4 = 120$ relais de commande.

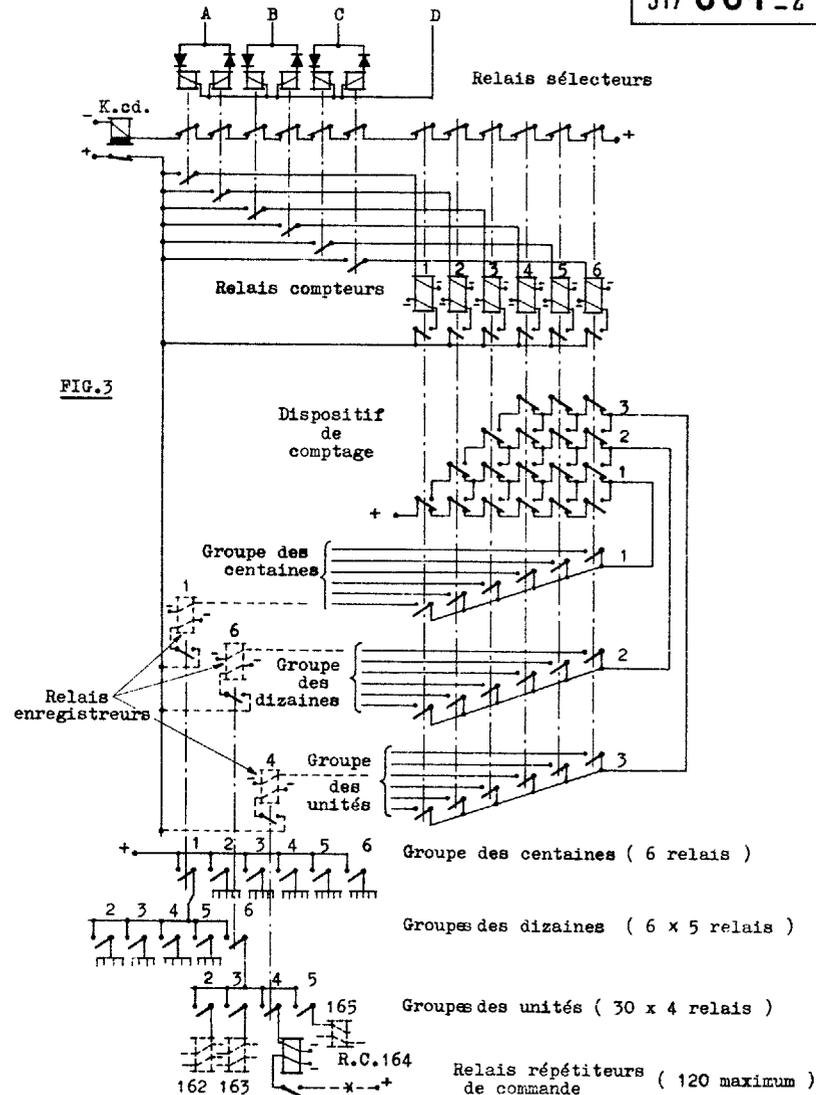


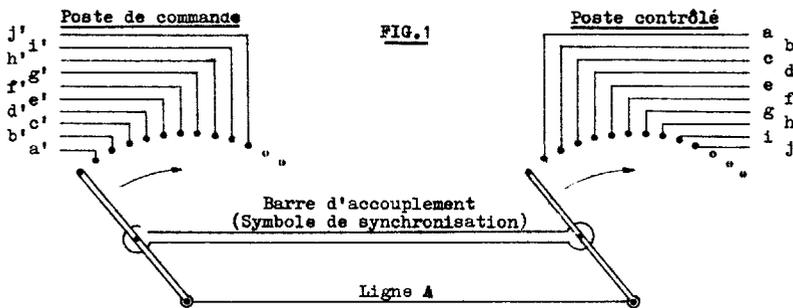
FIG. 3

GÉNÉRALITÉS

Le télécontrôle a pour but d'établir un grand nombre de circuits distincts empruntant passagèrement, pendant un temps très court et à tour de rôle, une ligne commune.

En signalisation, le télécontrôle sert surtout à répéter au poste de commande la situation des appareils et des mouvements au poste télécommandé.

Le système S.N.C.F., est décrit ici, dans l'hypothèse d'un ensemble de 120 appareils contrôlés au moyen de 6 fils de ligne. Il agit au moyen d'une exploration cyclique réalisant une commutation comparable à celle donnée par les commutateurs rotatifs représentés ci-dessous (Figure 1).



Au terme de l'exploration 30 contacts passagers ont été établis entre 30 appareils et leurs 30 contrôles correspondants. En disposant de 4 lignes identiques fonctionnant simultanément, c'est 120 contacts qui peuvent s'établir.

Les contrôles reçoivent, s'il est nécessaire, une indication constante grâce à l'intermédiaire d'un relais auto-collé.

La réalisation du télécontrôle S.N.C.F. repose sur l'idée suivante :

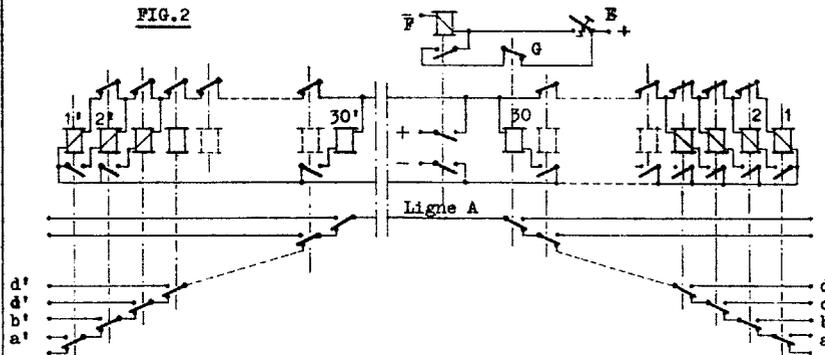
Une chaîne de relais de contrôles C.O. (30) dans laquelle chaque relais commande l'excitation du relais suivant et fait chuter le relais précédent réalise un organe comparable à celui décrit Figure 1.

FUNCTIONNEMENT (Voir Figure 2)

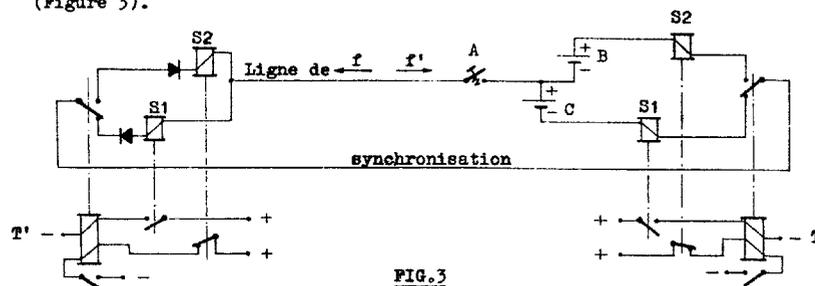
Par action sur le bouton E, le relais F s'excite et reste auto-collé. Les relais 1 et 1' se trouvent alimentés à la fois, mettant en communication le point a avec le point a' par la ligne A.

Les relais connecteurs Co' et 1' en s'excitant, excitent à leur tour respectivement 2 et 2'. Ceux-ci en s'excitant font coller 3 et 3', ainsi de proche en proche, toute la chaîne de relais va s'exciter jusqu'à et y compris 30 et 30'. A chaque excitation, c'est deux nouveaux points a-a', b-b', c-c' qui se trouvent en contact. Quand les relais 30 et 30' s'excitent le circuit d'auto-excitation de F se trouve coupé en G et tout revient au repos. Il faut remarquer que 2 et 2' en s'excitant coupent respectivement 1 et 1', 3 et 3' hauts coupent 2 et 2'. Il n'y a donc pratiquement que 2 relais hauts à la fois.

FIG.2



Cette disposition simple, en pratique ne fonctionnerait pas correctement. Etant données les différences inévitables de rapidité d'évolution des armatures des relais, on obtiendrait rarement un parfait synchronisme de leurs mouvements. Il s'ensuivrait des mises en correspondance incorrectes, ce qu'il faut absolument éviter. Il a donc fallu adjoindre à cette disposition un organe de synchronisation nécessitant une ligne spéciale. Cette ligne fonctionne sous l'impulsion de deux sources. Celles-ci sont disposées de telle façon qu'elles ne peuvent débiter qu'alternativement et en empruntant successivement, en sens inverse, la ligne de synchronisation (Figure 3).



FUNCTIONNEMENT

Dès la fermeture de la ligne par le bouton A, le courant issu de la source C parcourt la ligne (sens f) et se boucle en excitant en série les deux relais sélecteurs S1. Ces deux relais s'excitent donc nécessairement bien en même temps, ce qui va entraîner l'excitation synchronisée des relais T et T' aux postes émetteurs et récepteurs.

Mais T et T' en montant coupent l'excitation des relais S1 et mettent en circuit les deux relais sélecteurs S2 pris en série sur la source B (sens F'). Les relais S2 en s'excitant coupent le circuit de maintien des relais T et T' qui ainsi chutent bien en synchronisme. Il faut remarquer que si le relais T' restait intempestivement bas, la source B ne pourrait exciter en série les relais S2 (poste émetteur) et S1 (poste récepteur) du fait de la présence en circuit d'une cellule de redressement. La même sécurité joue pour le sens opposé. Ainsi se trouve assuré le synchronisme et la correspondance des mouvements.

Il nous reste à voir comment cette ligne de synchronisation agit sur la chaîne des relais de contrôle.

FONCTIONNEMENT (Figure 4)

Le changement de position d'un organe de contrôle (en A) produit une coupure momentanée du circuit d'auto-excitation du relais C.

Le relais C chute et ferme le circuit de synchronisation sur l'excitation des deux relais sélecteurs S1.

Ceux-ci excités en même temps :

- excitent les relais connecteurs 1 et 1' grâce aux sources F et F'.
- permettent l'auto-excitation des relais connecteurs (sources G et G')

Les relais 1 et 1' excités :

- préparent en c et c' l'excitation de 2 et 2'
- coupent B et B', l'excitation des deux relais S1 et établissent l'excitation des deux relais S2

Les deux relais S2 excités à la fois excitent les relais de commande 2 et 2' (sources F et F')

- Les deux relais connecteurs 2 et 2' excités :
- a) se maintiennent auto-excités (sources G et G').
- b) coupent l'auto-excitation de 1 et 1' qui chutent
- c) préparent en D l'excitation de 3 et 3'
- d) rétablissent en B et B' l'excitation des deux relais S1.

Les relais sélecteurs S1 à nouveau excités font coller cette fois les relais connecteurs 3 et 3' ; 3 et 3' hauts réexcitent les relais S2 qui à leur tour vont permettre l'excitation de 4 et 4' et ainsi de suite jusqu'à l'excitation des trentième relais connecteurs: C0 30 et C0 30'.

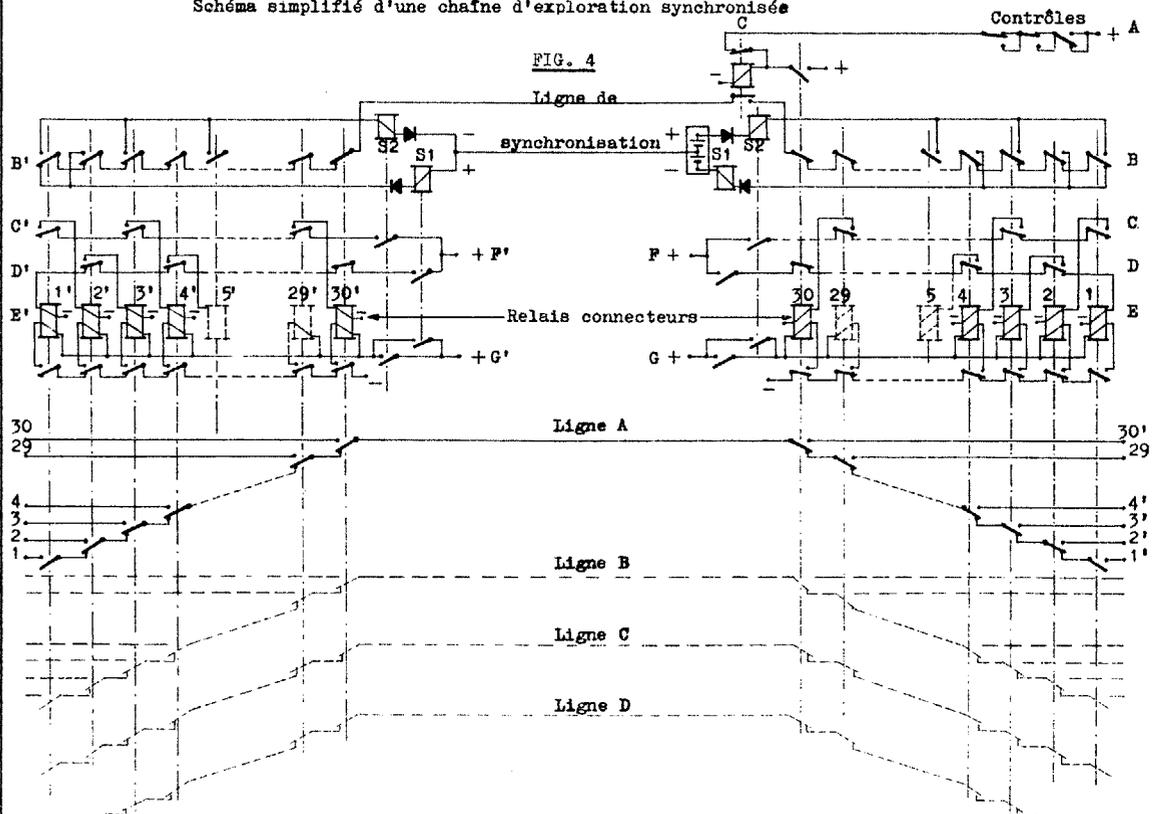
Il faut en retenir que chaque relais connecteur ne peut exciter le relais connecteur qui le suit que par l'intermédiaire des relais S1 ou S2 qui fonctionnent alternativement et assurent ainsi la marche en synchronisme de tout l'ensemble.

Les relais connecteurs C0 30 s'excitent les derniers et rétablissent l'excitation du relais C. Celui-ci, en coupant toute alimentation, ramène tous les relais au repos.

Mais la disposition des circuits de la Figure 4 n'est pas encore assez complète. Le Télécontrôle doit :

- 1° - Laisser les lignes A B C D en circuit pour la télécommande qui a priorité.
- 2° - Assurer la reprise de l'exploration de contrôle si même en cours d'exécution elle est alertée par une nouvelle variation de position d'un contrôle.
- 3° - Donner au poste de réception la possibilité de provoquer manuellement une exploration en vérification.

Schéma simplifié d'une chaîne d'exploration synchronisée



TÉLÉCONTRÔLE (suite)

C'est à ce programme que répond le schéma général N° 5. Il comporte en plus des dispositions de la Figure 4, deux groupes semblables de 5 relais placés, l'un au poste d'émission des contrôles, l'autre au poste récepteur.

FONCTIONNEMENT (Figure 5)

Le déplacement d'un contrôle ou l'action sur le bouton de vérification provoquent la chute du relais de commande C. C étant chuté coupe la ligne de synchronisation. Les 2 relais S1 chutent à la fois et par contact bas excitent les 2 relais de préparation Pr. Les deux relais Pr excités font monter les 2 relais d'armement Ar. Les relais Ar étant hauts :

- a) ferment la ligne de synchronisation sur les relais S1 qui se réexcitent
- b) donnent passage à la source d'alimentation des enroulements attraction des relais connecteurs
- c) donnent passage à la source d'alimentation des enroulements maintien des relais connecteurs et excitent à la fois les relais de commande C et les relais de contrôle d'accomplissement du cycle K.
- d) se maintiennent auto-excités grâce à leur retard à la chute sur les alimentations fournies alternativement par S1 et S2 hauts.
- e) coupent l'alimentation de Pr qui, grâce à son retard, ne chute qu'après avoir rempli les rôles ci-dessus.

- Les relais de contrôle d'accomplissement de cycle K excités
- a) se maintiennent auto-excités par contact bas des derniers relais connecteurs CO 30
- b) excitent les relais de transfert Tf

- Les relais Tf excités :
- a) se maintiennent auto-excités
- b) reportent les lignes A B C D sur les circuits de télécontrôle
- c) ferment les circuits d'excitation des relais connecteurs qui vont pouvoir maintenant s'exciter tout à tour comme on l'a vu.

Les 2 derniers relais connecteurs en s'excitant coupent les sources d'auto-excitation de K et de Ar qui chutent et ramènent ainsi toute l'installation au repos par isolement des sources. Les relais C sont restés auto-collés (si entre temps aucun contrôle n'a changé de position). Ils assurent avec K chuté la continuité de la ligne de synchronisation. Les relais S1 coupés par la chute de CO 30 retrouvent une alimentation par contact bas de tous les CO. Ils restent donc excités en attente d'une nouvelle exploration.

L'impulsion passagère donnée à l'exploration peut être conservée. Soit, par exemple, sur la ligne A les battements synchronisés des relais connecteurs 1 et 1' mettent en communication un court instant la source issue du contrôle gauche avec l'enroulement attraction du relais de contrôle correspondant. Mais au même moment, par l'effet du contact repos correspondant situé au-dessus, la source d'auto-excitation du relais de contrôle Rc se trouve coupée.

Il est donc nécessaire que l'impulsion vienne à point combler ce "trou" d'alimentation pour que le relais de contrôle conserve la position haute. S'il y a défaut d'impulsion (contrôle non donné) le relais chute et reste chuté malgré le retour de la source d'auto-excitation.

Si, en cours d'exploration de télécontrôle, une commande nouvelle est lancée, un relais de blocage B coupe la ligne de synchronisation. Les relais S1 et S2 bas coupent à leur tour l'auto-excitation des 2 relais de transfert. Les relais Tf bas connectent les lignes A B C et D sur les appareils de Télécommande.

NOTA L'excitation du relais de blocage B contrôle la position basse de tous les relais de commande de la télécommande ainsi que celle des relais d'émission.

S.E.S. Album de schémas de signalisation. Mai 1954

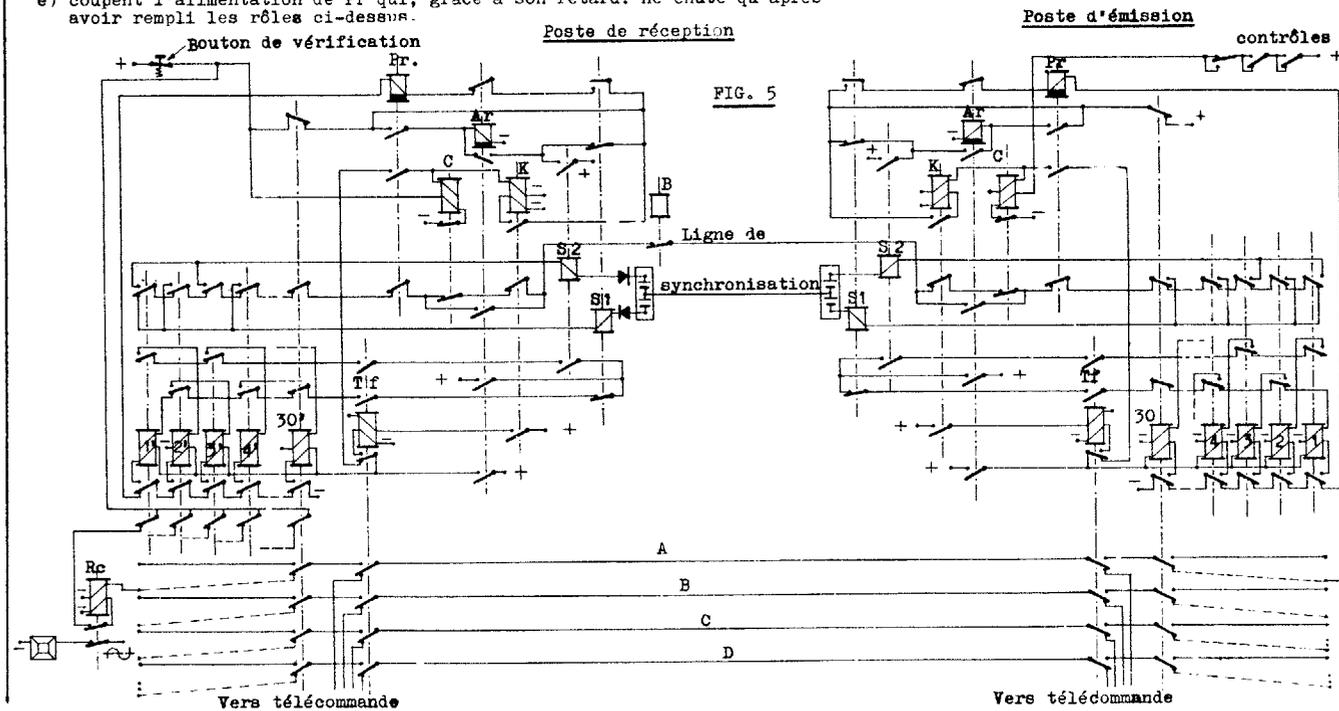
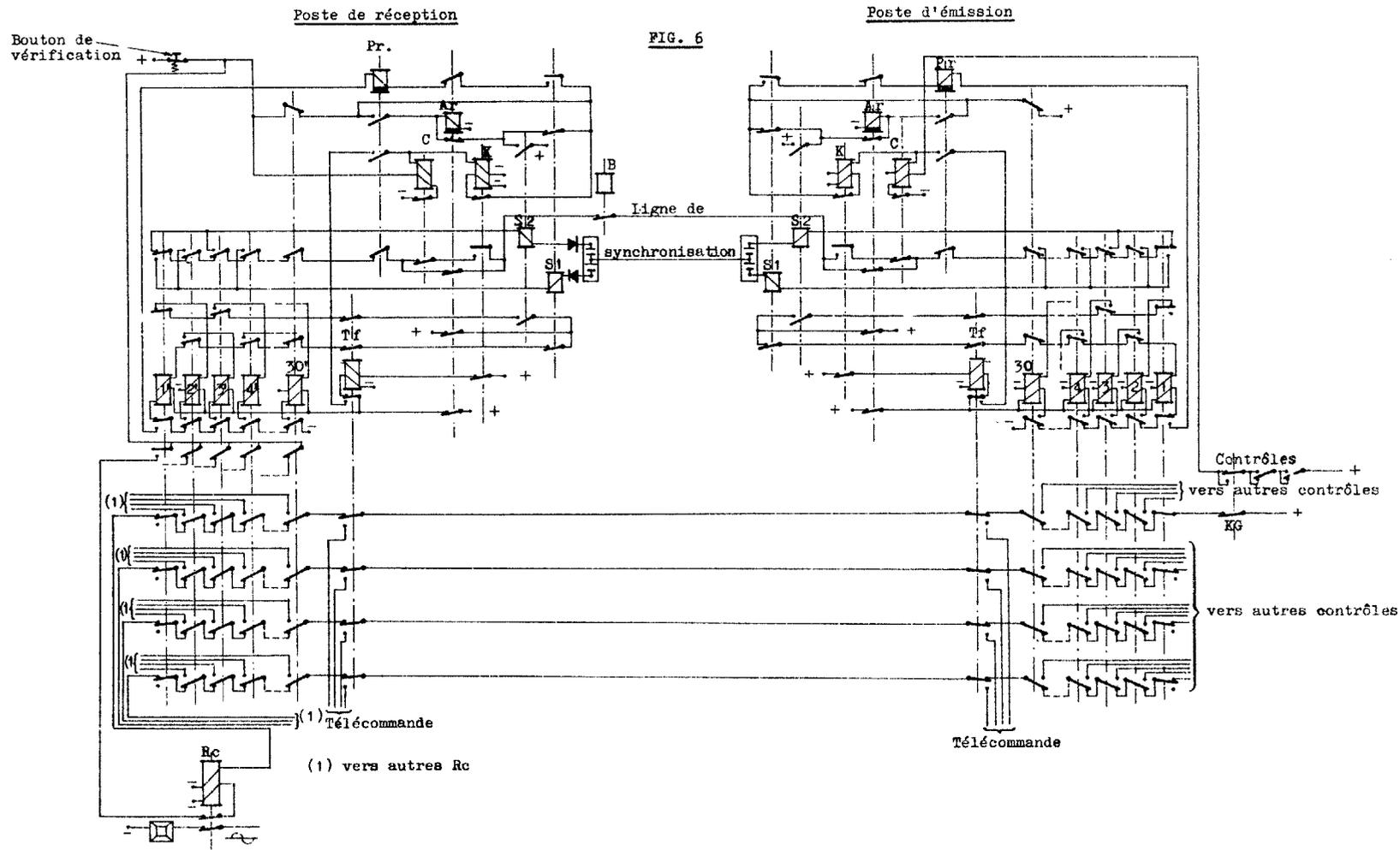


FIG. 5

TÉLÉCONTRÔLE (suite)

L'appareillage est ici figuré au début de l'exploration. Par les relais connecteurs CO 1 et CO 1', le contrôle Kg est un instant branché sur le relais de commande de contrôle Rc. A la chute de CO 1 l'enroulement de maintien de Rc se trouvera à nouveau en circuit fermé et conservera ainsi son excitation qui permet l'alimentation continue de la lampe de contrôle.

Ici se termine l'étude, en premier stade, du fonctionnement du télécontrôle. Cette étude devra se continuer par celle, plus poussée, dans la N.T. VB 123 G N° 3 et enfin par celle des documents d'exécution.



S.E.S. Album de schémas de signalisation. Mai 1954