

DESCRIPTION DE LA PARTIE ELECTROMECHANIQUE DES

MACHINES IEP

1. Positionnement du transport de film (Figure 1)
 - 1.1 Généralités.
 - 1.2 Conditions avant un changement d'une vue à une autre
 - 1.3 Fonctionnement du circuit pour un changement de la vue 3 à la vue 1
 - 1.4 Fonctionnement des micro-interrupteurs de sécurité
 - 1.5 Changement de la vue 3 à la vue 4
 - 1.6 Fin du mouvement

2. Fonctionnement du transport de film (Figure 2)
 - 2.1 Généralités
 - 2.2 Fonctionnement du circuit à basse vitesse
 - 2.3 Fonctionnement du circuit à haute vitesse
 - 2.4 Opération dans la direction opposée
 - 2.5 Fin du mouvement

3. Fonctionnement du circuit de servo-mécanisme (Figure 3)
 - 3.1 Généralités
 - 3.2 Fonctionnement du circuit en petite vitesse dans la direction X
 - 3.3 Tension appliquée au moteur-générateur et à l'embrayage
 - 3.4 Fonctionnement à grande vitesse
 - 3.5 Circuit de sécurité
 - 3.6 Fonctionnement du circuit dans la direction Y

1. Positionnement du transport de film

Ce circuit est utilisé pour placer la vue au dessus de la lampe de projection. Le circuit du moteur et le circuit déterminant la direction sont représentés à la figure 1.

1.1 Généralités

Pour donner la position du transport de film existent cinq micro-commutateurs, un pour chaque vue et un pour la position "changement de film".

En plus, il y a quatre micro-commutateurs pour donner la direction dans laquelle le transport de film doit être déplacé, quand on passe d'une vue à une autre, et deux micro-commutateurs de sécurité, un à chaque fin de course du transport de film.

Comme exemple de la façon dont travaille ce circuit, supposons que la vue 3 vienne d'être mesurée et que l'on veuille passer à la vue 1.

1.2 Conditions avant le changement d'une vue à une autre

En position 3, nous avons les conditions suivantes :

- Le micro-commutateur de position de la vue 3 est en position travail et une lampe indique que la vue 3 est au dessus du projecteur.
- Tous les autres commutateurs de position sont en position repos.
- Les commutateurs de direction des vues 1, 2 et 3 sont en position travail, donc en position "arrière".

Pour la position "changement de film" il n'y a pas de commutateur de direction, car, à partir de cette position, le transport de film doit toujours se mouvoir dans la direction d'où il est venu (c'est à dire en arrière).

1.3 Fonctionnement du circuit pour un changement de la vue 3 à la vue 1

Pour changer pour la vue 1, on pousse le bouton 1. Alors le +24V est appliqué, à travers le commutateur de position 1, au relais 1 qui est un relais à auto-maintien.

En même temps, le 24V est appliqué, à travers le commutateur de direction et le commutateur de sécurité de fin de course arrière, au relais C et au relais "Arrière".

Le relais C est un relais de mise en route, qui enlève le 24V du frein. Ce frein agit directement sur l'axe du moteur.

Le relais "Arrière" applique au moteur la phase adéquate pour que le transport de film se déplace dans la direction arrière.

Quand le film est en position correcte, le commutateur de position 1 travaille et coupe le 24V du relais 1, du relais C et du relais "Arrière" et par là, coupe l'alimentation du moteur.

Puisque le moteur a une certaine inertie, il pourrait continuer de tourner un instant. Pour l'éviter, une came est montée sur l'axe du réducteur. Cette came actionne un commutateur à chaque demitour de l'axe du réducteur et celui-ci applique le 24V sur le frein quand le relais C est au repos.

1.4 Fonctionnement des micro-commutateurs de sécurité

Si, par suite d'un défaut, le transport de film ne s'arrête pas à la vue 1, il continue à se mouvoir jusqu'à être en fin de course arrière. Alors, le commutateur "fin de course arrière" est actionné et le 24V est commuté du relais "Arrière" au relais "Avant". En même temps, le 24V est appliqué un court instant au frein.

1.5 Changement de la vue 3 à la vue 4

Si le changement doit avoir lieu vers la vue 4 au lieu de la vue 1, c'est alors le relais "Avant" qui est excité.

1.6 Fin du mouvement

Quand la vue est en position 1, les commutateurs de direction 2, 3 et 4, sont tous en position repos ou position "Avant".

2. Fonctionnement du transport de film

Le circuit est représenté à la figure 2. Il est utilisé pour changer de cliché sur une bobine.

2.1 Généralités

On utilise deux procédés différents pour déplacer le film :

- a) Le film est entraîné par un cabestan et on obtient ainsi une vitesse maximale de 7 m/min.
- b) Le film est entraîné par la bobine et ainsi on obtient une vitesse de 38 à 114 m/min. Cette vitesse dépend de la quantité de film se trouvant sur la bobine.

On trouve, dans ce circuit, cinq micro-commutateurs correspondant aux commutateurs de position du circuit de positionnement du transport de film, et actionnés en même temps qu'eux. De cette façon, on ne déplace que le film qui est en position de mesure. On peut déplacer les quatre films en même temps en actionnant le commutateur X1-X4.

2.2 Fonctionnement du circuit à basse vitesse

Quand on veut déplacer le film, on tourne une "came de commande de film", soit dans le sens horaire, soit dans le sens antihoraire.

Quand la came est tournée dans le sens "horaire", le commutateur CM est actionné. Il applique -90V aux relais B, C et M. Le relai AC applique le -90V à une électro-vanne, ce qui fait disparaître la pression d'air qui maintient le film plat.

Le relais B supprime le -90V des freins F_1 et F_2 et l'applique à l'un des contacts mobiles du relais A.

Le relais A donne la direction de déplacement du film. Dans le cas ci-dessus (sens horaire), le relais A est au repos, car le commutateur A n'est pas actionné; le -90V arrive donc à C_1 et de là, par l'intermédiaire d'une diode et d'un potentiomètre, à E_1 . C est l'embrayage de cabestan et E est l'embrayage de bobine.

Le film est alors entraîné par le cabestan C_1 à une vitesse variable dépendant de l'angle de rotation de la came, donc du transformateur variable variac qui, à travers un transformateur abaisseur et un pont redresseur, alimente le moteur servalco. Ce moteur entraîne toutes les bobines et cabestans par l'intermédiaire d'embrayages à poudre magnétique.

2.3 Fonctionnement à vitesse élevée

En continuant à tourner la "came de commande de film", on remet au repos successivement les commutateurs B2 et E2, B2 au passage seulement.

Le commutateur E2 applique le -90V sur les relais E1 et E2, qui sont des relais de vitesse. Le relais E1 commute le 90V de l'embrayage de cabestan C_1 à l'embrayage de bobine E_1 et on a entraînement à grande vitesse.

Le commutateur E2 excite aussi le relais D, qui est temporisé à l'ouverture. D actionne une électro-vanne de changement de pression qui change la pression des galets sur la bobine. D applique aussi -90V sur le contact mobile des commutateurs B_1 et B_2 . Quand on passe de grande vitesse à petite vitesse, le commutateur B_2 , par exemple, passe au repos. Le relais D, étant retardé, applique, à travers les contacts de B_2 , -90V sur les freins F_1 , F_2 , etc.

2.4 Operation dans la direction opposée

Si on tourne la came en sens contraire (antihoraire), les commutateurs C_M et A sont actionnés. Le commutateur A alimente le relais A qui applique la tension à C_2 et E_2 au lieu de C_1 et E_1 . Le film se déplace donc dans l'autre direction.

2.5 Fin du mouvement

Quand le nouveau cliché est à sa position, la came est ramenée à sa position d'origine et la tension est supprimée sur les cabestans, bobines et électro-vannes, et appliquée aux freins.

3. Fonctionnement du circuit de servo-mécanisme

Le circuit est représenté à la figure 3.

3.1 Généralités

Le projecteur et les objectifs sont montés sur une table mobile, mouvement qui est commandé en x et en y par des servo-moteurs. Ces servo-moteurs sont commandés par un manche à balai sur le pupitre.

Le manche à balai définit la position de deux transformateurs variables (pick-off), l'un commandant la direction en x et l'autre en y. L'alimentation des transformateurs est en 15V, 400 Hz. Les tensions de sortie des transformateurs sont proportionnelles à l'inclinaison du manche à balai et aux cosinus des angles de sa projection sur le plan x y avec les axes x et y. La tension de sortie maximale est de 4V.

L'opérateur peut choisir entre haute et basse vitesse; normalement, le moteur basse vitesse est utilisé; en pressant sur l'interrupteur placé à l'extrémité du manche à balai, on utilise le moteur à haute vitesse.

3.2 Fonctionnement du circuit à basse vitesse

Quand le manche à balai est écarté de sa position de repos, le relais A est excité. La sortie du transformateur pick-off est appliquée à travers un contact du relais A et un circuit de correction de phase à l'entrée d'un amplificateur SA 12b Contraves où il sert de référence de vitesse.

Cet amplificateur commande le moteur petite vitesse à travers le contact du relais de vitesse B. Une génératrice tachymétrique est accouplée au moteur. Une partie de la tension de sortie, à travers des contacts de B et de A, est ajoutée, en opposition de phase, au signal de référence vitesse. Le gain de boucle élevé de ce circuit de retour assure la proportionnalité entre la vitesse du moteur et le signal d'entrée. Des circuits RC de correction de phase produisent les relations de phase exactes entre la tension d'excitation, la tension d'entrée et la tension de retour.

3.3 Tensions appliquées au moteur générateur et l'embrayage

La tension d'excitation de 110V est appliquée au moteur basse vitesse par les contacts des relais A et B. Par un contact du relais B, une tension d'excitation de 30 Volts est appliquée à la génératrice basse vitesse : Ø1 et Ø2. Par des contacts des relais A et C, 24V sont appliqués à l'embrayage basse vitesse. En basse vitesse, on applique une tension à la génératrice pour compenser la tension résiduelle de retour.

3.4 Fonctionnement à grande vitesse

Quand on choisit la vitesse élevée, en pressant le bouton placé à l'extrémité du manche à balai, les relais B et C sont excités.

Le relais B étant excité, il s'ensuit que

- a) La sortie de l'amplificateur est appliquée au moteur grande vitesse
- b) Le signal de retour est pris sur la génératrice grande vitesse
- c) Le 110V est appliqué au moteur grande vitesse
- d) $\phi 1$ et $\phi 2$ sont appliquées à la génératrice grande vitesse.

Quand le relais C est excité, le 24V est commuté de l'embrayage petite vitesse à l'embrayage grande vitesse.

3.5 Circuit de sécurité

Des commutateurs sont placés aux deux extrémités de la table. Quand ces commutateurs sont basculés, on applique 15V à l'amplificateur, signal en opposition de phase avec la sortie du transformateur 'pick-off'. La table revient donc en arrière, jusqu'à ce que le commutateur revienne au repos. Si le manche à balai est maintenu dans sa position, la table oscillera lentement entre les deux positions ci-dessus.

3.6 Fonctionnement du circuit dans la direction Y

Il est identique au fonctionnement dans la direction X. Les relais A' et B' ont les mêmes fonctions pour Y que les relais A et B pour X.

H. Frederiksen
P. Nappay
P. Giraud
L. Sohet