

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 53 (1927)
Heft: 2

Artikel: Le contrôle électro-pneumatique pour unités multiples des nouvelles automotrices du chemin de fer métropolitain de Vienne (Autriche)
Autor: Müller, A.E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-41034>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BULLETIN TECHNIQUE

Réd.: D^r H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE: *Commission Centrale pour la Navigation du Rhin. — Le contrôle électro-pneumatique pour unités multiples des nouvelles automotrices du chemin de fer métropolitain de Vienne (Autriche)*, par A. E. MÜLLER, ingénieur à Genève. — *Concours d'idées pour l'établissement du plan général d'extension et d'aménagement de la ville de Fribourg. — Congrès international de Construction de Ponts et Charpentes. — SOCIÉTÉS: Association suisse d'Hygiène et de Technique urbaines. — Comité de Rédaction du « Bulletin Technique de la Suisse Romande ». — BIBLIOGRAPHIE. — Service de placement.*

Commission Centrale pour la Navigation du Rhin

Compte rendu de la deuxième session de 1926.

(Suite et fin.)¹

Reconstruction du pont à Wesel.

La Commission constate que :

1^o La reconstruction du pont de chemin de fer de Wesel, telle qu'elle est projetée par le Gouvernement allemand, ne modifie en rien les conditions actuelles de navigabilité.

Toutefois, vu les efforts considérables de tous les Etats riverains tendant à arriver à l'unification des tirants d'air des ponts, ainsi que la tradition de la Commission Centrale de suivre la même voie, la Commission estime qu'il serait désirable que l'on profitât, dans l'intérêt de la navigation, de l'occasion de la reconstruction de ce pont pour en porter le tirant d'air à 9 m. 10. Elle prend d'ores et déjà note avec satisfaction de la déclaration des représentants allemands, que leur Gouvernement serait prêt à envisager cette solution, si celle-ci est possible à des frais raisonnables.

2^o Les dispositions imposées aux entrepreneurs par le Gouvernement allemand, quant à l'exécution des travaux, et contenues dans l'annexe 4 du projet, document ci-annexé dans sa teneur définitive, sont reconnues appropriées.

Aménagement du Rhin entre Strasbourg et Bâle.

La Commission prend acte des déclarations faites par la Délégation française et la Délégation suisse en ce qui concerne l'aménagement du Rhin entre Strasbourg et Bâle.

Note du Secrétariat. — Il résulte de ces déclarations, que la phase des négociations entre la France et la Suisse en ce qui concerne le barrage de Kembs et l'extension du remous jusqu'à la Birse est maintenant terminée.

Quant au projet de régularisation, la Suisse espère être bientôt à même d'amorcer les négociations avec ses voisins.

Rapport de M. Walker D. Hines.

L'examen des questions soulevées par le rapport de M. Hines est renvoyé à la prochaine session.

Modifications au Rapport Annuel. Questions de statistiques.

La Commission Centrale a pris connaissance des procès-verbaux du Comité Technique datés de Cologne les 7, 8 et 9 octobre 1926, ainsi que des procès-verbaux du Comité du Rapport annuel.

Elle estime que les directives et les solutions proposées dans ces procès-verbaux, ainsi que dans l'exposé du Secrétaire général, indiquent la route à suivre en vue d'aboutir graduellement à l'unification désirée et précisent les éléments principaux de la solution.

Elle prie les Délégations des Etats intéressés de recomman-

der à leurs Gouvernements un examen du problème sur la base de ces données, avec prière de communiquer le résultat de cet examen, si possible, avant la session de printemps 1927.

Elle décide la communication à la Commission Consultative et Technique des Communications et du Transit de la Société des Nations de ses procès-verbaux, des procès-verbaux du Comité du Rapport Annuel et du Comité Technique ainsi que de l'exposé du Secrétaire Général pour qu'il puisse en être tenu compte au cours des délibérations relatives à l'unification des statistiques de transport des marchandises.

Note du Secrétariat. — Le Comité du Rapport Annuel s'est préoccupé de la meilleure manière de perfectionner la statistique du trafic rhénan envisagée dans son ensemble et du point de vue économique. Les réformes envisagées ont été étudiées par des techniciens. Les conclusions de ces derniers doivent maintenant être soumises à un examen détaillé de la part des Gouvernements intéressés. Elles seront étudiées en même temps par un Comité que la Société des Nations a constitué, afin de permettre dans toute la mesure du possible une unification portant également sur d'autres réseaux.

Date de la prochaine session.

La prochaine session commencera le 24 mars 1927, à 17 h.

Le contrôle électro-pneumatique pour unités multiples des nouvelles automotrices du chemin de fer métropolitain de Vienne (Autriche).

Par A. E. MÜLLER, ingénieur à Genève.

Introduction.

Lors de l'électrification du chemin de fer métropolitain de Vienne, au début de 1925, celui-ci fusionna avec les tramways de Vienne, d'où nécessité d'unifier le parc du matériel roulant, et de pouvoir faire circuler les voitures du Métropolitain sur le réseau du Tramway. Le réseau métropolitain dispose d'une tension moyenne d'exploitation de 750 volts, tandis qu'elle n'atteint que 500 volts sur celui des tramways. La vitesse commerciale est de 24 à 25 km/h. ($V_{max.} = 40$ km./h.) pour le Métropolitain et de 12,5 km/h. ($V_{max.} = 30$ km./h.) pour le Tramway. Le trafic du Métropolitain varie dans de très fortes limites, car, tandis que l'affluence des voyageurs est très faible à certaines heures des jours ouvrables, elle devient énorme les dimanches et jours de fête (excursionnistes, amateurs de sport, etc.).

¹ Voir Bulletin technique du 1^{er} janvier 1927, page 1.

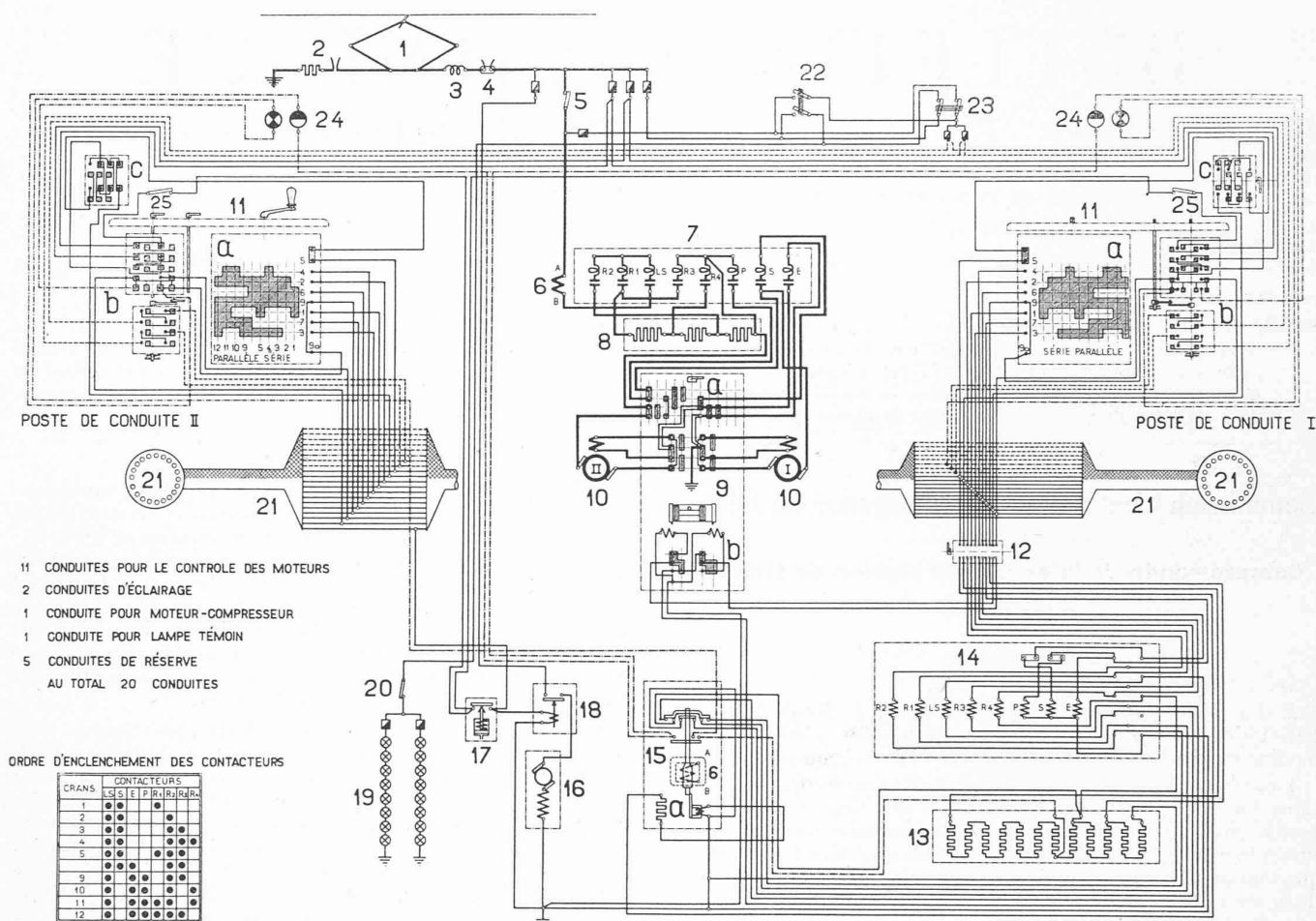


Fig. 1. — Schéma des connexions du circuit principal et du circuit de contrôle.

Légende : 1 = Prise de courant. — 2 = Parafoudre à cornes. — 3 = Bobine de self. — 4 = Coupe-circuit à cornes. — 5 = Sectionneur principal. — 6 = Bobine principale du relais à maxima de courant pos. 15. — 7 = Batterie de contacteurs. — 8 = Résistance de démarrage. — 9 = Inverseur avec tambour de mise hors circuit des moteurs de traction. — 9a = Tambour de mise hors circuit des moteurs. — 9b = Tambour de verrouillage. — 10 = Moteurs de traction. — 11 = Contrôleur. — 11a = Tambour principal. — 11b = Tambours d'inversion et d'éclairage. — 11c = Commutateur de contrôle. — 12 = Sectionneur d'asservissement multiple. — 13 = Résistance de contrôle. — 14 = Valves électro-magnétiques et verrouillages. — 15 = Relais à maxima de courant. — 15a = Résistance additionnelle de la bobine auxiliaire. — 16 = Moteur du compresseur. — 17 = Régulateur automatique de pression. — 18 = Contacteur électro-magnétique du compresseur. — 19 = Circuit d'éclairage. — 20 = Interrupteur d'éclairage de l'automotrice. — 21 = Accouplement du câble d'asservissement. — 22 et 23 = Interrupteurs d'éclairage (passage des tunnels). — 24 = Lampes témoins. — 25 = Interrupteur du moteur du compresseur.

Pour satisfaire à ces conditions d'exploitation, on forme des trains à « unités multiples », chaque « unité » comportant une automotrice et 2 remorques avec une capacité totale de 280 voyageurs. Aux heures chargées, 2 ou 3 « unités » ou trains élémentaires sont accouplées et commandées d'un seul poste et par un seul agent. Les automotrices comportent 2 moteurs de traction d'une puissance unihoraire de 90 à 100 ch. (suivant le fournisseur) sous 750 volts et sont pourvues du frein automatique à air comprimé système Kunze-Knorr. — Par suite des grandes variations de la tension sur les deux réseaux (max. 780 volts ; min. 450 volts) il ne pouvait être question d'un contrôle purement électrique des équipements. Le système appliqué est le contrôle électro-pneumatique à contacteurs. Celui-ci présente l'avantage que la pression des contacts d'interruption est indépendante de la tension d'exploitation et que l'air comprimé, pour le frein automatique peut servir également pour la commande des contacteurs.

La fourniture des équipements pour commande multiple pour toutes les automotrices du Métropolitain a été confiée, par les Tramways de Vienne, aux maisons « Elin A.-G. für elektrische Industrie » à Vienne et « Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke » à Vienne. Le système de contrôle proposé par la Société « Elin » est basé sur le projet et les constructions de la S. A. des Ateliers de Sécheron à Genève, avec laquelle la Société « Elin » a conclu un contrat de licences. Des 100 équipements commandés à la Société « Elin » les 25 premières garnitures ont été exécutées dans les usines de « Sécheron », tandis que les 75 autres ont été fabriquées par « Elin », suivant les dessins de « Sécheron ».

Après avoir donné ces indications sommaires, nous décrirons plus particulièrement le contrôle électro-pneumatique pour unités multiples mis au point par les Ateliers de Sécheron et le fonctionnement de ces différents organes.

Description et fonctionnement de l'équipement de contrôle.

L'équipement de contrôle d'une automotrice comprend essentiellement les organes suivants :

1 batterie de contacteurs électro-pneumatiques ; 1 inverseur de marche avec interrupteur de mise hors circuit des moteurs ; 1 sectionneur d'asservissement multiple ; 1 relais à maxima de courant ; 2 commutateurs de courant d'asservissement ; 2 contrôleurs et les résistances additionnelles du circuit de contrôle.

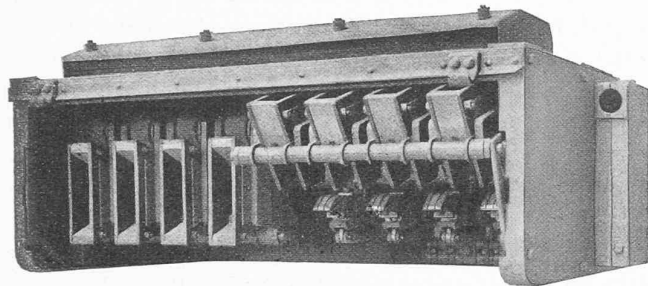


Fig. 2.

Batterie de contacteurs électro-pneumatiques. Vue de devant dans sa position normale ; protection en partie enlevée.

La figure 1 donne le schéma des connexions du circuit principal et du circuit de contrôle. Le courant principal capté par la prise de courant traverse un sectionneur principal à l'intérieur de l'automotrice et passe dans la bobine du relais à maxima de courant (fig. 6) ; ce relais provoque, en cas de surcharge ou de court-circuit l'interruption du courant principal. Le courant principal passe ensuite par le contacteur de ligne (*line switch*) et les différents contacteurs de résistance de la batterie de contacteurs (fig. 2 et 3) ; par les moteurs de traction et le contacteur de mise en parallèle ou en série des moteurs et arrive finalement à la terre.

Tous les appareils de contrôle du courant principal sont actionnés par l'air comprimé, distribué par des valves électro-magnétiques commandées par le contrôleur. Le courant de contrôle provient d'une dérivation du courant principal, prise avant le sectionneur du courant principal, et qui arrive au tambour d'inversion du contrôleur après avoir traversé un coupe-circuit. La résistance additionnelle du circuit de contrôle abaisse la tension de ce courant à 55 volts environ.

Le contrôle est prévu pour couplage des 2 moteurs en série ou en parallèle ; le freinage électrique par contre n'entre pas en ligne de compte.

Dans les trains à unités multiples, les organes d'asservissement sont reliés aux contrôleurs par un câble d'asservissement à 20 conducteurs traversant le train dans toute sa longueur et connecté entre les véhicules au moyen d'accouplements appropriés.

Nous décrirons ci-après les différents appareils de contrôle :

La *batterie des contacteurs* constitue l'appareil de contrôle, proprement dit, elle est destinée à établir les connexions du courant des moteurs pour le réglage de l'effort de traction et de la vitesse.

Cette batterie comprend les 8 contacteurs ci-après désignés (fig. 1, 2 et 3) :

1 Contacteur de lignes *LS* qui établit la liaison entre la ligne d'alimentation et les moteurs.

4 contacteurs de résistance R_1 , R_2 , R_3 et R_4 mettant en court-circuit les résistances de démarrage.

1 contacteur *série S* pour le couplage des moteurs en série.

1 contacteur *parallèle P* pour le couplage des moteurs en parallèle.

1 contacteur de mise à la terre *E* mettant à la terre le moteur *I* lors du couplage en parallèle.

Les 8 contacteurs sont enfermés dans un coffret en tôle comme l'indiquent les fig. 2 et 3. La fig. 2 le montre dans sa position normale, la fig. 3 le représente renversé pour permettre d'en distinguer les détails.

Chaque contacteur est actionné par l'air comprimé distribué par une valve électro-pneumatique commandée par le courant de contrôle. Le passage du courant dans la bobine d'excitation de la valve provoque l'ouverture de la valve. L'air comprimé, en s'introduisant dans le cylindre, pousse le piston qui, par l'intermédiaire d'un système de leviers, ferme le contact. Si l'on coupe le courant d'alimentation de la bobine, l'air comprimé

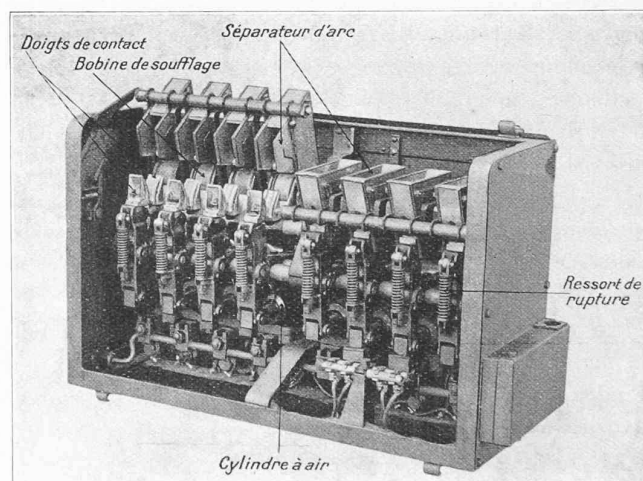


Fig. 3. — Batterie de contacteurs, renversée pour permettre d'en distinguer les détails.

s'échappe du cylindre et les contacts, rappelés à leur position initiale par un ressort, ouvrent de nouveau le circuit.

Les contacteurs sont pourvus d'un soufflage magnétique très efficace ce qui permet au relais à maxima de courant d'agir directement sur les contacteurs en cas de surcharge sans l'intermédiaire d'un déclencheur automatique spécial.

L'*inverseur* (fig. 4) permet de changer le sens de marche des moteurs de traction et par suite la direction de marche des véhicules. Il est à commande électro-pneumatique comme les contacteurs.

Il se compose d'un tambour horizontal, actionné par

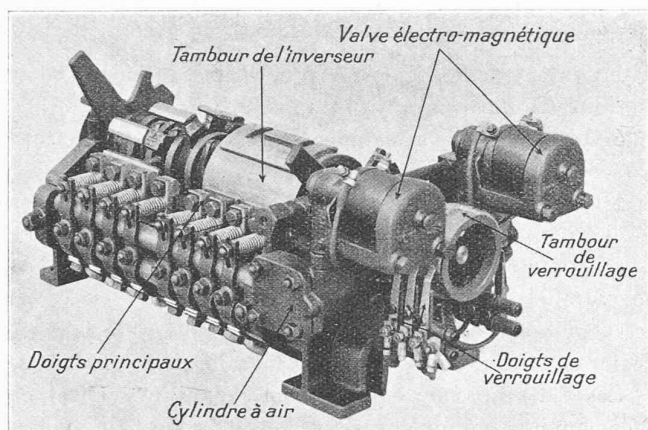


Fig. 4a. — Inverseur; vue du côté des valves de commande et du tambour de verrouillage.

deux pistons mus par l'air comprimé, distribué par les valves électro-magnétiques et par l'intermédiaire de pièces entraînant l'arbre du tambour.

L'inversion de la position « avant » en position « arrière » ou vice-versa, s'obtient par l'envoi d'air comprimé dans le cylindre correspondant, l'autre restant en communication avec l'air libre.

Dans le cas d'avaries de la commande électro-pneumatique, le tambour de l'inverseur peut être actionné à la main.

L'arbre même de l'inverseur porte également le tambour pourvu des contacts de verrouillage et le tambour de mise hors circuit des moteurs de traction.

Ce dernier a pour but de permettre l'utilisation d'une automotrice avec un moteur seulement lorsque l'autre est avarié et ceci avec fonctionnement toujours possible en unités multiples.

Le tambour spécial de l'inverseur est alors amené à la main au moyen d'un levier à la position, donnée par l'index, correspondant à la mise hors circuit du moteur avarié. (Voir fig. 4.)

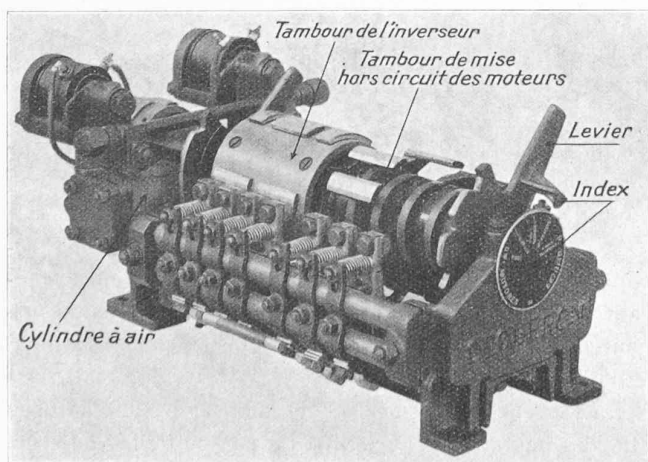


Fig. 4b. — Inverseur; vue du côté du tambour de mise hors circuit des moteurs.

L'emploi des compositions d'« unités multiples » a nécessité 5 positions du tambour qui sont :

1. Position normale : Moteurs I et II en service.
2. 1 seule automotrice : Moteur I en service.
3. 2 ou 3 automotrices dans la composition : Moteur I en service.
4. 1 seule automotrice : Moteur II en service.
5. 2 ou 3 automotrices dans la composition : Moteur II en service.

Ce dispositif de mise hors circuit des moteurs, pour lequel les Ateliers de Sécheron possèdent un brevet, est constitué de telle façon par rapport aux résistances de démarrage que dans les convois à unités multiples le moteur en bon état commence à travailler seulement sur la première touche de la marche en parallèle, tandis que pour une automotrice seule il fonctionne déjà dès la première touche « série ».

Si les 2 moteurs d'une même automotrice sont avariés, ou si pour une cause quelconque ils doivent être mis hors service, on peut les sortir du circuit au moyen du *sectionneur d'asservissement multiple*, sans être obligé de déconnecter le câble d'asservissement multiple.

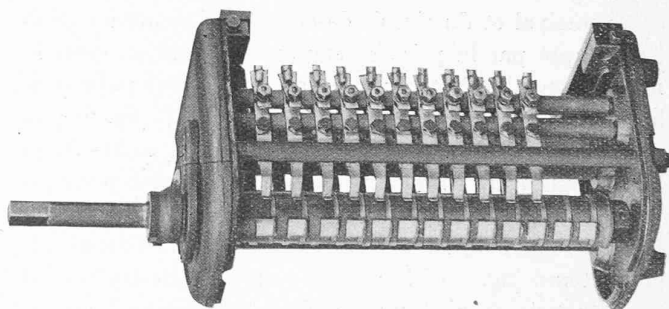


Fig. 5. — Sectionneur d'asservissement multiple.

Cette automotrice peut alors servir de simple remorque ou bien de wagon conducteur dans le cas de composition d'unités multiples.

Le *sectionneur d'asservissement multiple* (fig. 5) est placé dans une des cabines de commande à gauche du contrôleur et peut être actionné au moyen de la manette de commande des inverseurs. Il se compose de 12 bornes pour les conducteurs d'asservissement des moteurs, dont 1 de réserve.

Les moteurs sont protégés contre les surcharges et les courts-circuits par un *relais à maximum de courant* (fig. 6) dont la bobine est parcourue par le courant même des moteurs.

Le courant de déclenchement peut être réglé, au moyen d'un ressort, entre 250 et 500 ampères. Le noyau du relais est pourvu d'une série de contacts servant à l'interruption de l'excitation des électro-valves, des contacteurs de résistance R_1 , R_2 et R_3 et du contacteur de ligne LS sur l'automotrice où le relais entre en action. Dans ce cas, lesdits contacteurs sont déclenchés et par conséquent le courant des moteurs coupé. En plus des contacts mentionnés plus haut le noyau du relais possède

3 contacts pour la fermeture des 2 circuits de lampes-témoins. Si dans une composition de trains un relais fonctionne dans une automotrice quelconque, une lampe verte s'allume dans le poste de commande occupé par le conducteur, et une rouge dans l'automotrice où le relais a fonctionné. La lampe verte avertit le conducteur qu'un relais a déclenché et les lampes rouges lui permettent de trouver facilement dans quelle automotrice l'avarie s'est produite. Pour éviter que le noyau du relais revienne immédiatement dans sa position initiale — ce qui aurait comme conséquence le réenclenchement des contacteurs et, par suite, la fermeture du circuit des moteurs — un cliquet de verrouillage empêche

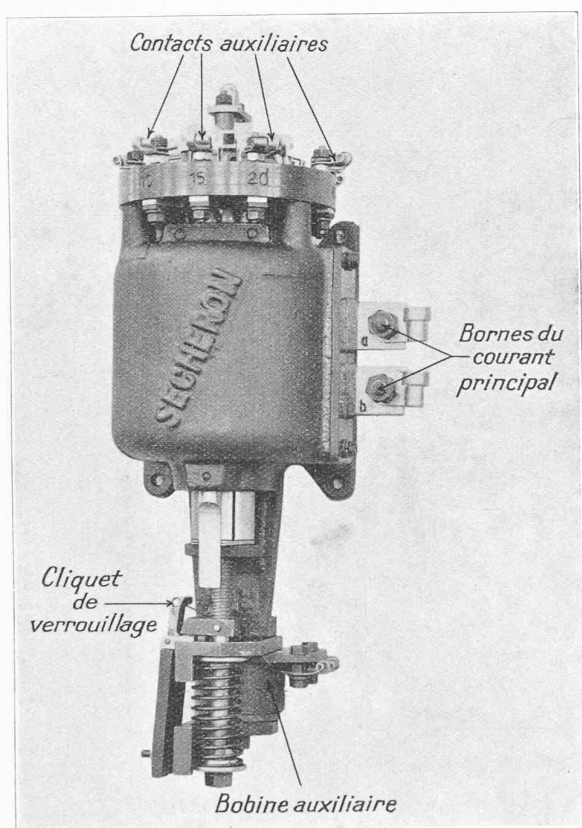


Fig. 6. — Relais à maxima de courant avec bobine auxiliaire de blocage.

le ressort de rappel de ramener le noyau dans la position d'enclenchement. Le relais peut être débloquent à l'aide d'une bobine auxiliaire dont chaque relais est pourvu. En excitant cette bobine par un circuit auxiliaire, on retire le cliquet de verrouillage et, sous l'action du ressort de rappel, le noyau reprend sa position normale. La fermeture du circuit auxiliaire précité s'obtient par le commutateur de contrôle placé à côté du contrôleur. Pour débloquent le ou les relais qui ont fonctionné simultanément, on n'actionnera que le commutateur situé dans le poste occupé.

(A suivre.)

Concours d'idées pour l'établissement du plan général d'extension et d'aménagement de la ville de Fribourg.

Le Conseil communal de la ville de Fribourg a ouvert, en mars dernier, un concours d'idées pour l'élaboration d'un plan d'extension et d'aménagement des diverses parties de son territoire et des terrains limitrophes des communes de Villars-sur-Glâne, Granges-Paccot, Guin, Tavel.

Le concours était accessible aux ingénieurs, architectes, géomètres et techniciens de nationalité suisse, domiciliés dans le canton de Fribourg depuis le 1^{er} janvier 1926 au moins ; aux ingénieurs, architectes, géomètres et techniciens fribourgeois, domiciliés hors du canton.

Le jury chargé d'examiner les projets présentés était composé de onze membres :

MM. *Andrey Jos*, commissaire cantonal, Fribourg ; *Cardinaux, Ferd.*, architecte, directeur des travaux de la ville ; *Daxelhoffer, M.*, architecte à Berne ; *Fulpius, F.*, architecte à Genève ; *Geinoz, H.*, membre et représentant du Conseil communal ; *Jungo, Léon*, directeur des Constructions fédérales ; *Kaiser, Wilh.*, directeur, Fribourg ; *Lehmann, Jean*, ingénieur cantonal ; *Savoy, Hubert*, recteur du Collège Saint-Michel, Fribourg ; *Weber, Edmond*, conseiller communal ; *de Schaller, Romain*, président de la Société des Beaux-Arts. Suppléants : *M. Latellin, Edm.*, architecte cantonal, Fribourg et *M. Ryncki, V.*, directeur des E. E. F., Fribourg.

Les normes de la S. I. A. en matière de concours faisaient règle.

Une somme de 10 000 fr. était mise à la disposition du jury pour être répartie entre les auteurs des projets primés, chaque concurrent ne pouvant obtenir qu'un prix.

Les projets devaient être remis au secrétariat communal de Fribourg jusqu'au 15 septembre 1926, mais à la demande des concurrents, le terme a été reporté au 31 octobre.

Les nouveaux quartiers seront groupés le plus près possible de la ville et lui seront reliés de la manière la plus pratique, comme l'exigent la circulation, la vie sociale, la vitalité du commerce et de l'industrie et les facilités pour l'éducation de la jeunesse.

En tenant compte du caractère qui se dessine déjà, plus ou moins dans les divers quartiers, les concurrents devront prévoir, dans une juste mesure, leur développement futur, soit en ordre serré, soit en maisons isolées, soit dans un but utilitaire.

Les nouveaux quartiers devront être créés de manière à présenter un groupement intéressant, pittoresque, qui réponde au caractère général de la ville, en même temps qu'aux exigences de l'urbanisme.

Les voies importantes de communication auront des rampes conformes aux prescriptions légales.

Les concurrents devaient étudier avec soin le raccordement des nouveaux quartiers aux artères principales de la ville, au cœur de la cité ; de même leur liaison avec les quartiers déjà construits ou en formation, en conformité de la loi sur les routes du 24 février 1923, articles 59 et suivants.

Procès-verbal du jury.

Le jury désigné s'est réuni les 4, 5, 6 novembre pour l'étude et le classement des projets, exposés à la salle d'exposition de la Poste. Le jury a désigné son président en la personne de M. Fulpius, architecte à Genève, et chargé M. Savoy de remplir les fonctions de secrétaire et de dresser le procès-verbal.

Les membres suppléants assistent à l'étude des projets et