Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 39 (1913)
Heft: 23

Artikel: Les locomotives du Loetschberg (suite et fin)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-30157

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: 16.07.2025

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

39me Année. 10 décembre 1913. N° 23.

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les locomotives du Lœtschberg* (suite et fin). — *Notice sur le Laboratoire d'Electricité Industrielle de l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne*, par Jean Landry, professeur (suite). — Nouveau palais fédéral de Justice, à Lausanne. — Navigation intérieure. — *Chronique :* Chemins de fer américains. — Dans l'industrie électrique. — Résultat du concours pour le bâtiment de la Caisse nationale des assurances, à Lucerne. — Programme de concours pour l'étude d'un projet d'Hôtel de la Banque cantonale neuchâteloise, à Neuchâtel. — Programme du concours pour un hôtel de ville, à Soleure. — Société suisse des ingénieurs et des architectes. — Annuaire de l'A.3 E.2 I. L.

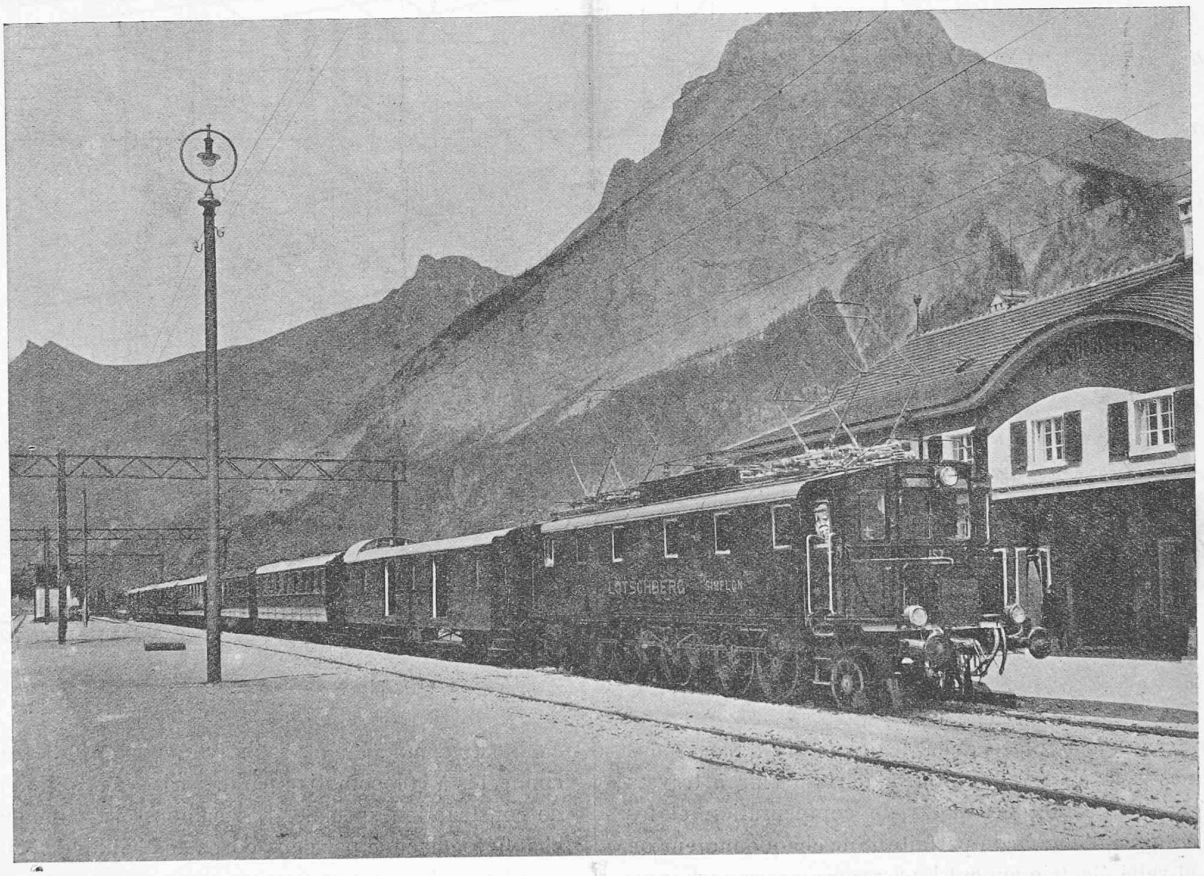

Fig. 11. — Train à la station de Kandersteg.

Les locomotives du Lœtschberg.

(Suite et fin) [1].

Les moteurs dont la tension de régime est au maximum de 500 volts absorbent une intensité de 3000 ampères à la plus forte puissance. La ventilation se fait d'elle-même, grâce à la construction particulièrement soignée. Nous avons déjà indiqué ci-dessus quelles étaient les conditions de démarrage et comment le service de manœuvre de la locomotive en était facilité. Un autre avantage du système du moteur est le fait d'être complètement indépendant d'une vitesse de synchronisme. La vitesse du moteur et l'effort de traction ne dépendent en outre en aucune façon de la tension du fil de ligne, parce que d'une part le transformateur peut grâce à la graduation de la basse tension compenser des chutes de tension de la ligne, et le moteur peut, d'autre part, développer l'effort de traction total même si la tension est le tiers de la tension normale. Il en résulte une très grande faculté de surcharge à la tension normale. Le facteur de puissance (cos φ) s'élève pour les vitesses normales à 0,95. Le rendement de la locomotive (transformateur, moteur et engrenages) jusqu'à la jante de la roue a été de 88 % pendant les courses d'essai. Les *courbes caractéristiques* d'un des moteurs de la locomotive sont données à la fig. 12.

[1] Voir N° du 10 novembre 1913, page 245.

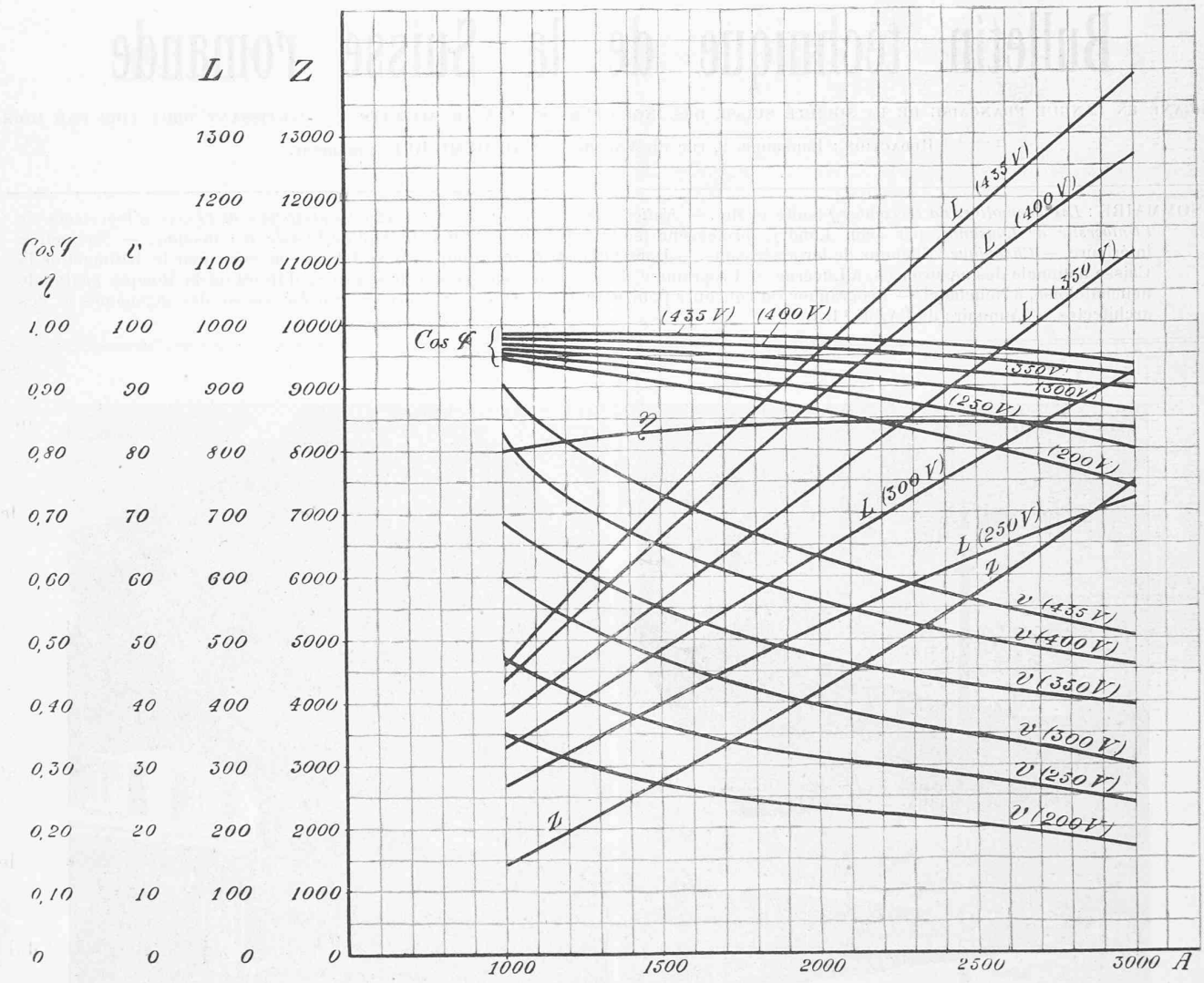

Fig. 12. — Courbes caractéristiques du moteur.

Un *ventilateur* placé dans le plafond du local des machines sert à sa ventilation. Il chasse l'air à travers les résistances shunt des pôles de compensation et les refroidit ainsi d'une façon parfaite. Sur chaque moteur on a fixé et relié électriquement l'*inverseur du sens de marche* (fig. 13). Cet inverseur change le sens du courant d'excitation et il est actionné de la cabine de commande par des électro-aimants à courant continu (fig. 14). Dans des cas exceptionnels on peut manœuvrer ces aimants et tous les appareils directement à la main.

Au-dessus des moteurs, entre les interrupteurs, est placé le *réducteur*. Il permet de faire les connexions mentionnées plus haut dans les deux moitiés de la locomotive sans avoir besoin d'aucun instrument et instantanément.

Le courant pour les moteurs auxiliaires et pour le chauffage est pris à l'un ou l'autre des transformateurs par l'intermédiaire de coupe-circuits disposés convenablement. La tension du courant de *chauffage du train et des cabines de commande* est de 325 volts et la puissance doit être au maximum de 100 kw. Le chauffage peut être réglé de la cabine de commande et les différents vagons du train sont connectés à la locomotive par des prises de courant à fiches de construction spéciale. Les cabines de commande sont chauffées chacune par deux corps de chauffe de 800 watts.

Chaque locomotive possède deux *compresseurs* du système Brown-Boveri & Cie. Ils fournissent l'air pour le frein continu Westinghouse, le sifflet-signal, les pantographes, les sablières et les dispositifs de sécurité. Ils sont

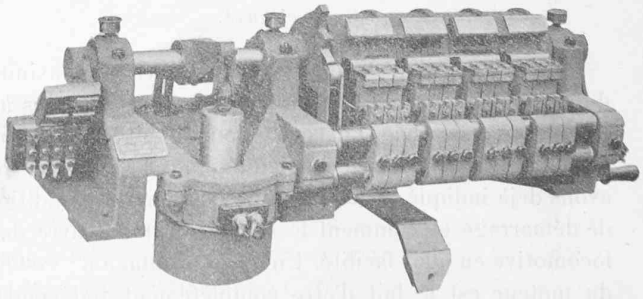

Fig. 13. — Inverseur du sens de marche.

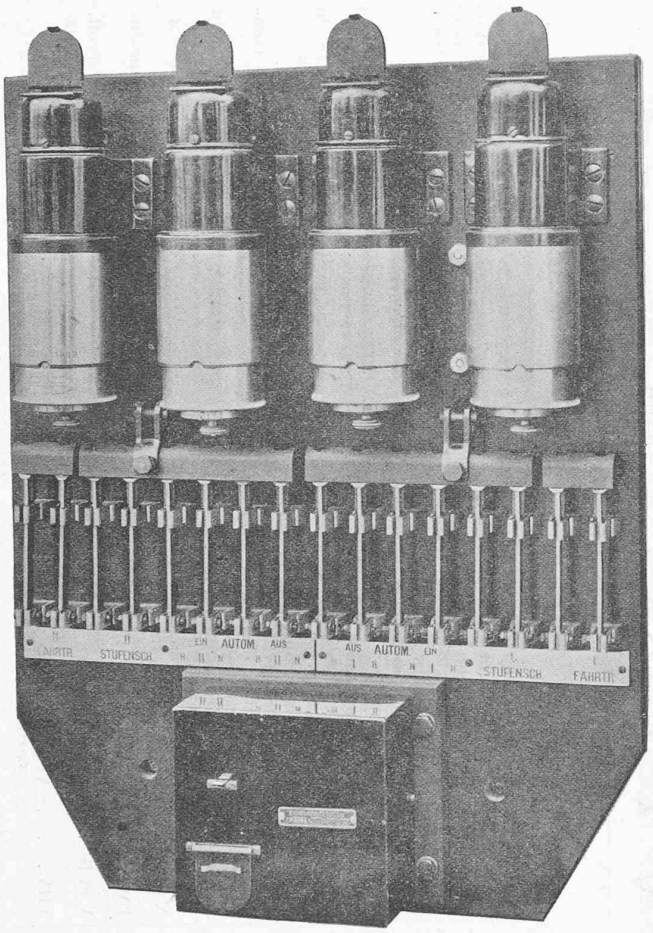

Fig. 14. — Tableau de distribution des relais.

mis en marche de la cabine de commande. Lorsque le compresseur fonctionne un régulateur de pression automatique maintient la pression entre deux limites fixes. Les moteurs des compresseurs et les moteurs auxiliaires sont réunis à une conduite à 118 volts.

L'interrupteur des *trois ventilateurs* se trouve à l'intérieur de la locomotive. En outre chaque ventilateur peut être mis en circuit ou hors circuit séparément.

Un *groupe transformateur*, monté en parallèle avec quatre batteries ordinaires pour l'éclairage des trains, fournit le courant continu pour les commandes à distance d'appareils et pour l'éclairage. Il est placé sous la table de la cabine II et la commande se fait de cette même cabine. Après avoir fermé au tableau de distribution le sectionneur du moteur et de la dynamo, un *démarreur automatique* fait toutes les manœuvres nécessaires. Si les transformateurs sont sous tension, le moteur monophasé du groupe transformateur démarre avec une phase auxiliaire.

Quand la dynamo a atteint la tension et le nombre de tours voulus, le démarreur déclenche la phase auxiliaire du moteur et met la dynamo en parallèle avec la batterie. Si le courant monophasé vient à manquer, un relais déclenche le démarreur qui retourne sous l'effet d'un ressort à sa position première. Les batteries travaillent alors seules.

Pour la commande des appareils les *tables de commande* sont équipées de la façon suivante :

Un robinet est spécialement destiné à la manœuvre du pantographe. Le circuit pour les appareils accessoires de la batterie est fermé par le même robinet.

Le commutateur qui commande les interrupteurs à bain d'huile à haute et à basse tension est à gauche, et au milieu de la table nous avons la manivelle de mise en marche (fig. 15) actionnant le controller.

A droite de la *manivelle de mise en marche* on a placé le commutateur pour le changement du sens de marche. Suivant sa position, les électro-aimants de l'inverseur attirent le cylindre dans un sens ou dans l'autre. Le cylindre ferme l'un ou l'autre des deux circuits dans lesquels sont placés des lampes-signal indiquant au conducteur la position des appareils. Deux autres lampes s'allument dès que les interrupteurs sont dans la position « zéro ». Tous ces appareils sont reliés en partie électriqnement, et en partie mécaniquement et verrouillés de façon à éviter toute fausse manœuvre.

Les *instruments de mesure* placés dans chaque cabine sont :

Sur les *tables de commande :*

Un ampèremètre à haute tension indiquant le courant total absorbé par la locomotive ;

Un voltmètre connecté à la borne de 118 volts du transformateur et indiquant la tension dans la ligne ;

Deux ampèremètres pour la basse tension indiquant l'intensité dans chaque moteur.

A la *paroi arrière* de la cabine :

Un ampèremètre indiquant le courant absorbé par le chauffage.

La cabine I possède en outre :

Un wattmètre, donnant la valeur de la puissance totale absorbée par la locomotive.

La cabine II contient les voltmètres et ampèremètres du groupe transformateur.

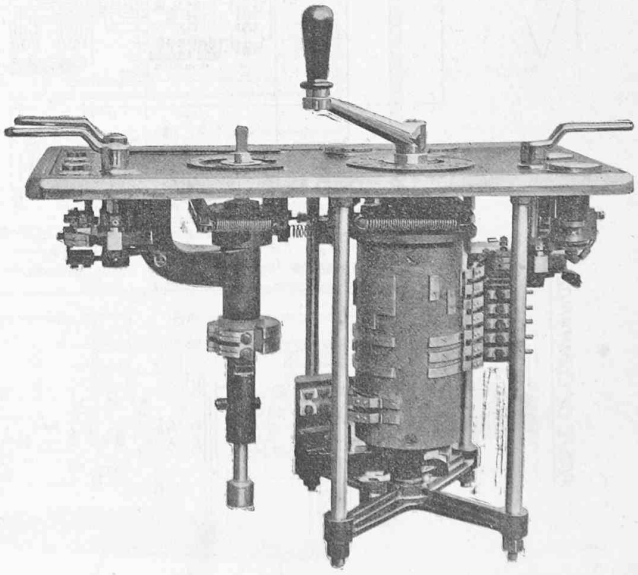

Fig. 15. — Table de la cabine de commande à distance.

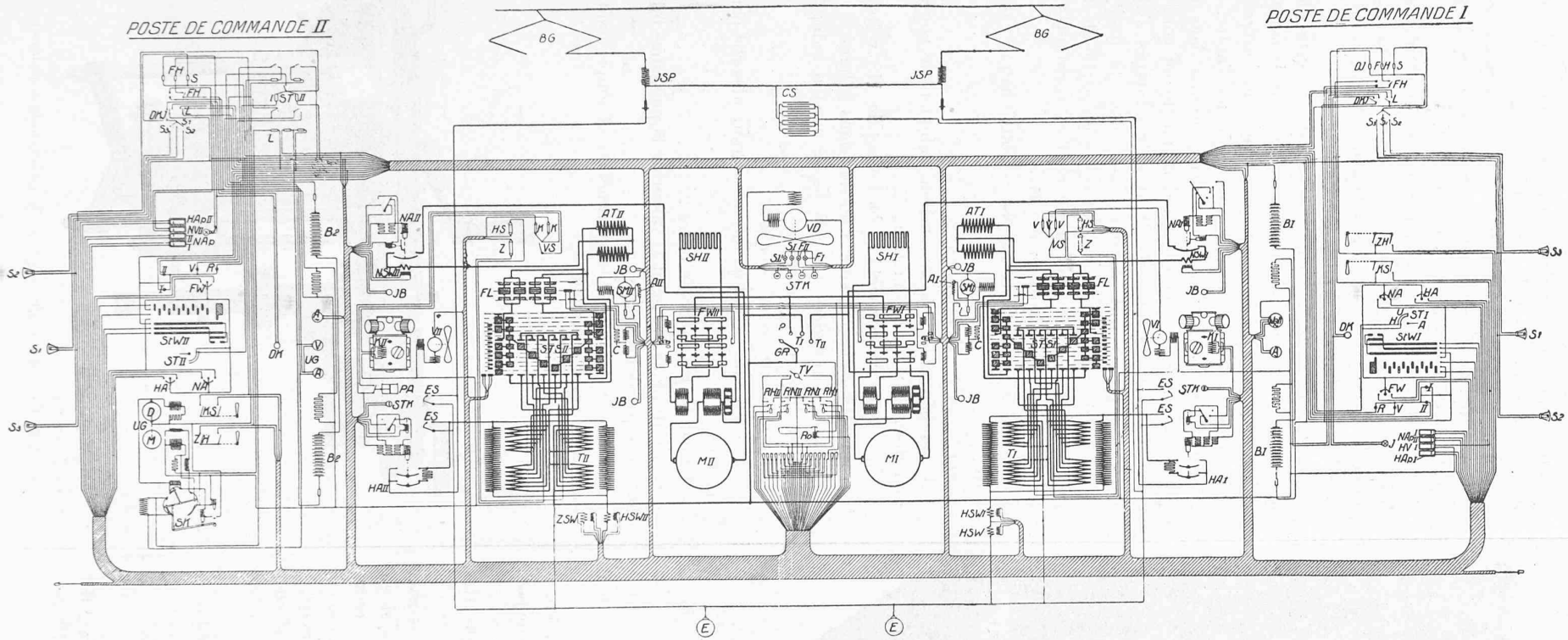

Fig. 16. — Schéma général des connexions.

LÉGENDE DU SCHÉMA

Haute tension.

BG . . . Pantographes.
CS . . . Condensateurs.
ES . . . Commutateurs de mise à la terre.
JSP . . . Bobine de self.
HA I et II . Interrupteurs à haute tension.
T I et II. . Transformateurs du courant principal.
HSW I et II Transformateurs d'intensité pour la haute tension.
HSW . . Transformateurs d'intensité du wattmètre pour la haute tension.
E . . . . Bagues de mise à la terre.

Basse tension.

STS I et II. Controllers.
AT I et II. Auto-transformateurs.
NSW I et II Transformateurs d'intensité pour la basse tension.
NA I et II . Interrupteurs à basse tension.
M I et II . Moteurs de traction.
S HI et II . Shunts des moteurs de traction.
FW I et II. Inverseurs du sens de marche.
GR . . . Réducteur.

Instruments.

UG A et V . Voltmètre et ampèremètre du groupe transformateur.
A I. . . . Ampèremètre du chauffage.
Watt. . . Wattmètre de la puissance totale.
NAp I et II. Ampèremètre du courant des moteurs de traction.
HAp I et II. Ampèremètre du courant à haute tension
HV I et II . Voltmètre du courant à haute tension.

Appareils accessoires.

UG avec M et D Groupe transformateur, moteur et dynamo.
SK . . . Démarreur automatique.
B 1 et 2. . Batterie et coupe-circuit.
R I et II. . Compresseurs.
PA . . . Interrupteur automatique du compresseur.
US . . . Commutateur.
V I et II . Ventilateurs des transformateurs.
VD . . . Ventilateur fixé au plafond.
SM I et II . Servo-moteurs des controllers.
A I et II. . Démarreurs des servo-moteurs.
R . . . . Coupe-circuit des compresseurs.
V . . . . Coupe-circuit des ventilateurs.
HS . . . Coupe-circuit du courant auxiliaire de 118 volts,
KS . . . Commutateur du compresseur.
VS . . . Commutateur du ventilateur.
C . . . . Résistance.

Commande.

STW I et II Cylindre des controllers.
ST . . . Interrupteur principal du courant de commande et coupe-circuit. Positions : fermeture, bas, haut.
ST I et II . Interrupteur du courant de commande et robinet de la conduite d'air des pantographes.
HA . . . Commutateur de l'interrupteur à haute tension.
NA . . . Commutateur de l'interrupteur à basse tension.
FW . . . Commutateur de l'inverseur du sens de marche.
V et R . . Lampes-signal pour le sens de marche « avant », « arrière ».
THV . . . Verrouillage de la porte du compartiment des moteurs.
RH I et II . Relais à courant maximum par l'interrupteur à haute tension.
RN 1 et 21 . Relais à courant maximum pour l'interrupteur à basse tension.
RO . . . Relais à tension nulle.

Chauffage et éclairage.

Z . . . . Coupe-circuit du chauffage du train.
ZSW. . . Transformateurs d'intensité du coupe-circuit de chauffage.
ZH . . . Commutateur de chauffage.
FH . . . Chauffage de la cabine de commande et coupe-circuit.
L . . . . Coupe-circuit et commutateur du courant d'éclairage principal.
STK . . . Prise de courant avec coupe-circuit.
JB. . . . Eclairage intérieur et coupe-circuit.
S, $S_{1\ 2\ 3}$. . Lampes-signal et coupe-circuit.
TKJ . . . Commutateur des lampes de plafond et des instruments.
TK . . . Lampe de plafond.
J . . . . Lampe d'instrument.

Les instruments de mesure des tables sont des instruments enregistreurs. Les lampes pour l'*éclairage* de la locomotive peuvent être allumées par un commutateur placé dans chaque cabine. Les six lampes-signal ont des commutateurs spéciaux en série avec le *commutateur principal de l'éclairage*. La lampe de plafond de la cabine peut être remplacée par la lampe-signal correspondante.

En outre, les circuits pour l'éclairage des cabines et pour l'éclairage par lampes mobiles peuvent être ouverts et fermés séparément par des coupe-circuit appliqués au tableau de distribution du groupe transformateur.

Dans la partie centrale de la locomotive les compartiments contenant les appareils à haute tension sont fermés par des portes à grille. Elles sont verrouillées de façon à ce que les interrupteurs à haute tension soient mis à la terre avant l'ouverture de la porte. La clef servant à ce verrouillage est fixée à la conduite d'air comprimé du pantographe, de façon à ne pouvoir être enlevée que quand le robinet est ouvert, obligeant ainsi l'air comprimé qui serait resté dans cette conduite de s'écouler. Avec cette clef on peut en même temps ouvrir toutes les portes du compartiment de haute tension. Mais elle ne peut être enlevée que quand toutes les portes sont fermées. Cet agencement a le grand avantage d'empêcher de s'approcher des appareils à haute tension quand ceux-ci sont sous tension.

La porte donnant accès aux cylindres d'interrupteur et au réducteur est verrouillée également. Cette porte qui est dans la paroi du compartiment du ventilateur, placé au-dessus du moteur, doit être ouverte si on veut actionner à la main les appareils mentionnés.

Elle ne peut être ouverte que si le verrou, formant commutateur a été tourné. Mais ce commutateur ferme les circuits des quatre interrupteurs à bain d'huile. Il en résulte que les manœuvres à la main ne peuvent être faites que si le courant est interrompu.

Pour renseigner l'homme de service sur la position des appareils, au cas où une manœuvre à la main s'impose, on a prévu quatre lampes-signal (pour le controller et l'inverseur du sens de marche) fixées dans les tables des cabines de commande.

Les échelles pliantes accédant au toit sont reliées mécaniquement à des sifflets d'alarme, fonctionnant si en plaçant une des échelles, il se trouve encore de l'air comprimé dans la conduite allant au pantographe.

La planche 19 montre les *plans* de la locomotive; la fig. 16 est le *schéma général* des connexions.

Tableau des données intéressantes.

a) **Données générales.**

Genre de courant	alternatif monophasé.
Tension normale de ligne	15 000 volts.
Fréquence	15 périodes par seconde.
Ecartement	1 435 mm.
Pente maximum	27 ‰.

b) **Données particulières de la locomotive (I-E-I).**

Longueur totale, hors tampons	16 m.
Empattement total	11,340 m.
Empattement fixe	4,500 m.
Diamètre des roues motrices	1,350 mm.
Diamètre des roues porteuses	850 mm.
Diamètre du cercle de la manivelle	600 »
Rapport de transmission des engrenages	1 : 2,23.
Poids de la partie mécanique	47,3 tonnes.
Poids de l'équipement électrique	59 »
Poids total	107 »
Poids adhérent	78,2 »
Pression maximum par essieu	16,6 »
Puissance pendant une heure et demie	2 500 HP.
Effort de traction à la jante pendant une heure et demie	13 500 kg.
Vitesse pendant une heure et demie	50 km./h.
Vitesse maximum	75 km./h.
Effort de traction maximum au démarrage, env.	18 000 kg.

NOTICE

SUR LE

Laboratoire d'Electricité Industrielle de l'Ecole d'Ingénieurs

de l'Université de Lausanne

par Jean LANDRY,
professeur et directeur de ce Laboratoire.

(Suite)[1].

Groupes III et IV. — Ces deux groupes sont identiques et comprennent chacun une machine à courant continu de 10 HP (moteur ou générateur) et un alternateur synchrone (générateur ou moteur) de 8 *kva*.

Les *machines à courant continu* sont tétrapolaires avec pôles principaux excités en dérivation et pôles de commutation en série. Les induits, à enroulements série, sont construits pour la tension de 125 volts. Toutes deux sont munies de dispositifs d'exploration du champ au moyen desquels les déformations que subit ce dernier, soit dans la marche en moteur, soit dans la marche en générateur, peuvent être étudiées. L'une des deux porte, en outre, un dispositif permettant d'étudier les mêmes effets, ainsi que le phénomène de la commutation, au moyen de l'oscillographe.

Les *alternateurs*, également tétrapolaires, sont du type moderne à induit fixe et à pôles saillants tournants. Les *induits* sont munis d'enroulements triphasés avec points neutres accessibles; ils sont construits pour 216/125 volts. L'un d'eux porte 3 bobines d'exploration à pas différents dans le but d'étudier les effets de réaction d'induit au moyen de relevés oscillographiques. Les *inducteurs* portent des enroulements à fil fin, de façon à pouvoir être alimentés par batteries sous la tension de 125 volts. L'un des

[1] Voir N° du 25 novembre 1913, page 262.