

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 41 (1915)
Heft: 21

Artikel: Les locomotives électriques des Chemins de fer Rhétiques construits par les Ateliers d'Oerlikon (suite et fin)

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-31640>

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: 26.01.2026

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

Bulletin technique de la Suisse romande

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

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

SOMMAIRE : *Les locomotives électriques des Chemins de fer Rhétiques construites par les Ateliers d'Oerlikon.* (suite et fin, planches N° 9).— *Hydrographie* (suite et fin). — La lutte contre les champignons du bois. — Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. — *Bibliographie*.

Les locomotives électriques des Chemins de fer Rhétiques construites par les Ateliers d'Oerlikon.

(Suite et fin)¹

(Planche N° 9).

Les locomotives de 600 HP, système Oerlikon.

Pour les locomotives N° 351 et 352 le cahier des charges comportait les données suivantes :

Système de traction	alternatif monophasé
Tension moyenne du fil de contact	10 000 volts
Variation normale de tension	± 10 %
Fréquence	16 $\frac{2}{3}$
Valeurs limites de la fréquence	15-18
Largeur de la voie	1000 millimètres
Pente maximum	25 %
Rayon de courbure minimum en tranchée	100 mètres
Rayon de courbure minimum en aiguille	80 mètres
Pression maximum sur l'essieu	11 tonnes
Vitesse maximum	50 km/heure
Hauteur maximum de l'arête supérieure de l'archet, le fil de prise étant dans la position la plus élevée	6,4 m.

Hauteur maximum de l'arête supérieure de l'archet pour la position la plus basse du fil de prise 4,05 m.

Les conditions concernant la puissance étaient les suivantes :

La locomotive devait pouvoir remorquer un train de 200 tonnes durant trois fois le trajet aller et retour Schuls-Saint-Moritz avec arrêts à Schuls et à Tarasp, correspondant aux minima fixés par l'horaire à ces stations.

La tension moyenne d'alimentation était de 10 000 volts. Aucune partie de l'équipement électrique ne devait acquérir une température supérieure aux températures tolérées par le « Standard » des Electriciens Allemands de 1910.

Etant données ces conditions sévères, la puissance unihoraire au rail de la locomotive fut calculée sur la base de 600 HP. Ce chiffre correspond, pour une vitesse de 28 kilomètres à l'heure, à un effort de traction de 5760 kilogrammes à la périphérie de la roue, nécessaire pour assurer la marche à cette vitesse d'un train de 180 tonnes sur pente de 25 %.

Comme effort maximum au démarrage (sur pente et dans des conditions de marche difficiles) on exigeait 1,5 fois l'effort normal. Cela correspond, rapportée à tout le train, à une accélération du convoi d'environ 15 cm/sec² en montée de 25 % et de 25 cm/sec² en palier. Les moteurs devaient fonctionner pratiquement sans étincelles, même dans les conditions de démarrage les plus difficiles.

Les dimensions, poids et autres données de la locomotive conformes au cahier des charges, sont les suivants :

Diamètre des roues motrices	1 070 millimètres.
" " " porteuses	710 "
Diamètre de la circonférence décrite par la manivelle	580 "
Longueur entre tampons	10 800 "
Empattement total	8 200 "
" d'axe en axe	2 400 "

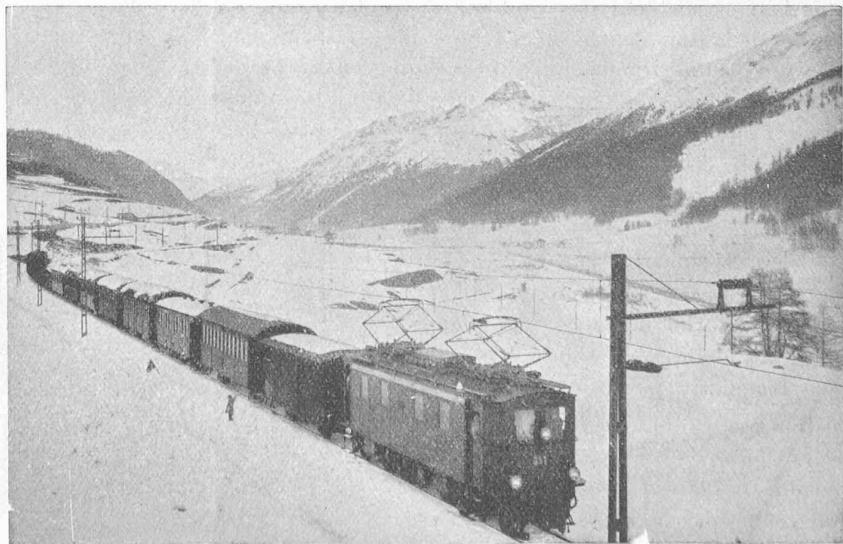


Fig. 1. — Vue d'une locomotive Oerlikon avec train.

¹ Voir N° du 25 octobre 1915, page 229.

Pression sur essieu moteur	9,9 tonnes.
" " " porteur	4,85 "
Poids total	49,54 "
" d'adhérence	39,16 "
Equipement mécanique (poids)	21,7 "
" électrique	27,6 "

On chercha, en élaborant le projet de ces locomotives, à les rendre également propres au service des marchandises et à celui des voyageurs. A cet effet, la locomotive possède quatre essieux moteurs accouplés et deux essieux indépendants selon le type 1-D-1. Le nombre des essieux accouplés est déterminé par la pression maximum sur l'essieu (11 tonnes), ainsi que par l'effort de traction tangentiel agissant sur la roue motrice, étant donnée une certaine condition d'usure par frottement entre roue et rail, et cela sur la pente maximum et pour le poids maximum du train, soit 180 tonnes. Vu les conditions climatériques défavorables, conséquence de l'altitude de la ligne, on a tenu à ne pas descendre au-dessous de $\frac{1}{7}$ comme coefficient de frottement.

I. Partie mécanique.

Les *paliers* des deux essieux moteurs médians sont fixés au châssis à 2,4 mètres de distance l'un de l'autre. Les *essieux moteurs* extrêmes sont susceptibles d'un jeu de 2×25 millimètres des deux côtés et sont réunis chacun avec l'essieu porteur correspondant pour former bissel. Etant donnée la pression minime sur l'essieu, la vitesse relativement restreinte et les porte-à-faux peu considérables, il n'a pas été nécessaire de prévoir un bogie conducteur. Les bissels prévus n'agissent pas en vue de la conduite du véhicule, ils facilitent seulement l'inscription de la locomotive dans les courbes.

La *transmission du moteur à l'essieu* se fait par roues dentées, bielles et manivelles.

Les deux moteurs agissent tout d'abord par l'intermédiaire de leur pignon sur une grande roue dentée placée de côté. Les dents des pignons et de la roue sont taillées dans la masse et ont des profils trapézoïdaux simples. L'arbre de la roue dentée et ceux des moteurs sont dans le même plan horizontal. Les paliers supportant l'arbre de la roue dentée servent en même temps d'entretoises entre les deux moteurs. Les bielles motrices sont mues par l'intermédiaire de manivelles solidaires de la roue dentée, elles actionnent chacune un arbre auxiliaire porté par le châssis. La transmission de mouvement à partir des arbres auxiliaires se fait par la méthode habituelle au moyen de bielles d'accouplement. Les bielles placées des deux côtés de la locomotive sont décalées de 90° . Les longerons sont en acier, construits suivant le modèle « à châssis intérieur » et confectionnés d'une seule pièce. Ils sont réunis par de robustes entretoises. Les arbres, les bandages, les paliers,

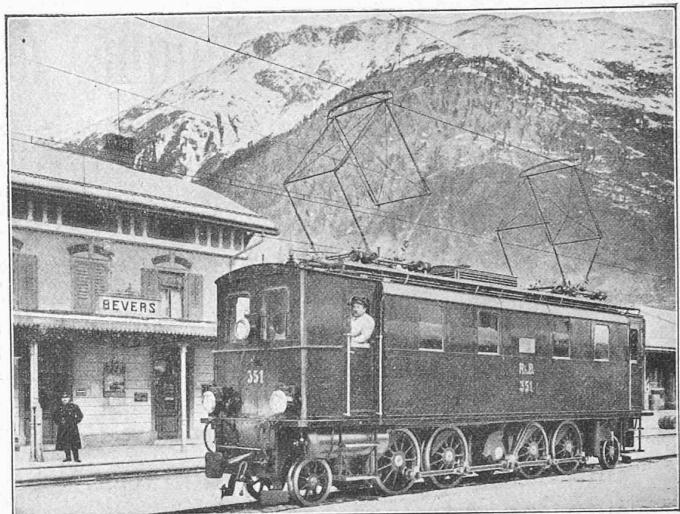


Fig. 2. — Vue de la locomotive Oerlikon.

les coussinets, les ressorts, l'appareil d'accrochage et les tampons sont conformes au cahier de pièces normales des Chemins de fer Rhétiques.

Le *frein* est pourvu d'un double dispositif: automatique et à main. Afin d'avoir un matériel de freinage uniforme, on a conservé pour la locomotive nouvelle le frein précédemment employé, système Hardy. Le vide, de 52 centimètres, est obtenu au moyen d'une pompe à air actionnée par un électromoteur. Le groupe moto-pompe est mis en marche et réglé au moyen d'un contrôleur à la disposition du wattman. La pression maximum de freinage est de $70/75\%$ du poids adhérent avec un déplacement de sabots de $23/24$ millimètres. Les sabots de frein attaquent les parties extérieures de chaque groupe de roues motrices, ils sont au nombre de $4 \times 2 = 8$. Etant donnée l'adoption du système de frein à vide, on a prévu un compresseur d'air pour le service du trolley, du sifflet et du sablier. Le groupe est prévu pour un débit de 500 l./min. avec pression maximum de 7 atmosphères. Un régulateur de pression la limite entre 5 et 7 atmosphères, arrêtant le moteur lorsque les 7 atmosphères sont atteintes, le mettant en marche à 5. Une pompe à main permet une première mise en place de l'archet.

La *chambre de la locomotive* est divisée en trois parties: les deux plateformes de commande et la chambre des ma-

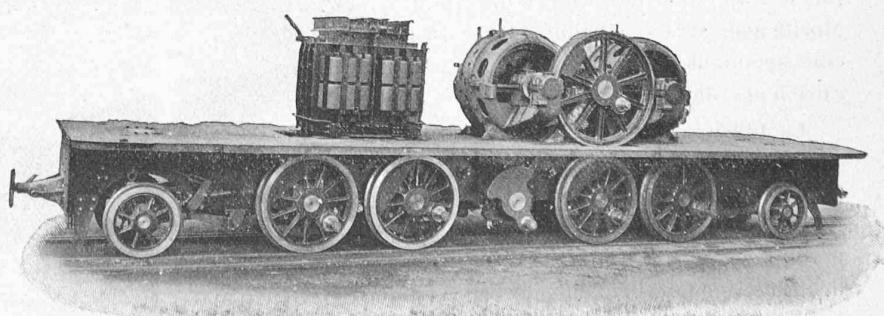


Fig. 3. — Châssis avec moteur (côté collecteur) et transformateur.

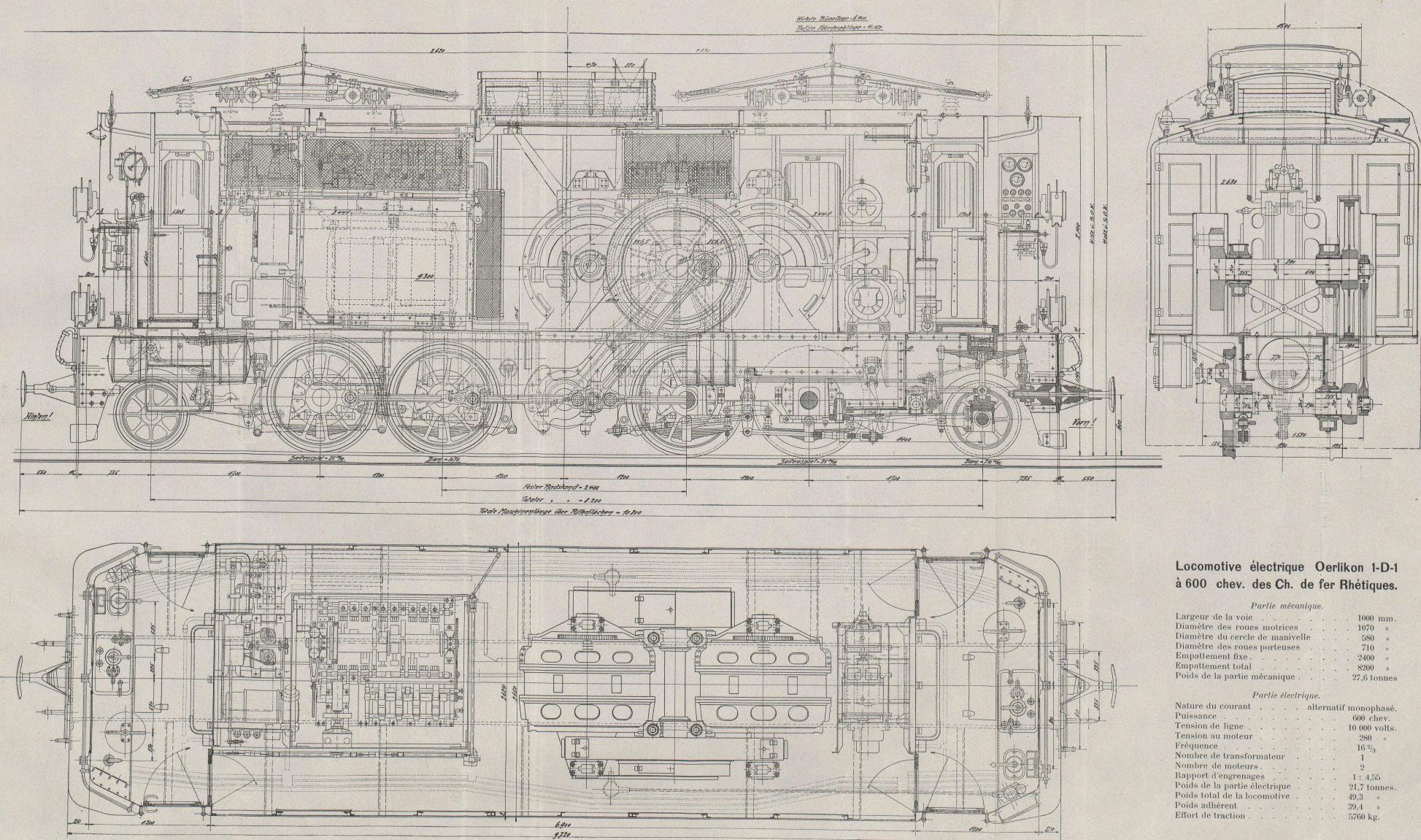


Fig. 12. — Plan et coupes de la locomotive Oerlikon.

D'après le dessin original des Ateliers Oerlikon.

Seite / page

leer / vide /
blank

chines proprement dite. Elle est construite en tôle et pourvue des fenêtres nécessaires. Le toit de la locomotive est démontable par parties afin de permettre le montage et le démontage des machines et transformateurs. Dans les parois, en face des groupes Hardy et du compresseur, se trouvent des plaques mobiles permettant, au besoin, d'extraire ces groupes.

Au milieu du toit, est un capot en forme de cheminée, dans lequel se trouvent les résistances shunt des moteurs ; il agit à la manière d'une cheminée et évacue l'air échauffé au contact des moteurs. En vue du contrôle de l'archet et des appareils disposés sur la toiture, on a prévu sur une des faces avant de la locomotive une échelle pliante. L'échelle et la conduite d'air sont dépendantes, de telle sorte que, lors de l'emploi de l'échelle, l'air de la conduite s'échappe et produit l'abaissement de l'archet. Ceci interdit donc l'accès de la toiture tant que le courant n'est pas coupé. Les deux plateformes constituent des chambres à part, pourvues chacune de deux portes latérales de sortie et d'une porte d'accès à la salle des machines.

Les *pupitres de commande* comportent :

- Un frein à main.
- Des robinets à air pour archet et sablier.
- Une pompe à main.
- Un manomètre à air comprimé.
- Un vacuummètre.
- Un indicateur de vitesse.
- Un porte-horaire.
- Une commande du sifflet avertisseur.
- Une boîte à sable.
- Une boîte d'outils.

La cabine des machines comporte, en outre, des crochets à habits, des moufles, des burettes à huile et un outillage spécial. L'équipement mécanique a été fourni par la *Société Suisse pour la Construction de Locomotives et de Machines, à Winterthur*.

II. Équipement électrique.

La prise du courant alternatif à haute tension peut s'effectuer au moyen de deux *archets*, situés sur la partie médiane du toit aussi loin que possible l'un de l'autre. Ils sont construits en prévision d'un jeu en hauteur du conducteur de prise de courant, variant entre 4,15 mètres et 6,3 mètres. Dans le but d'éviter l'interruption du courant du fait de l'échappement d'un archet unique, on a préféré l'emploi de deux archets. Il est à craindre, en effet, que dans le cas d'interruptions brusques et répétées de courant, et surtout à pleine charge, des tensions dangereuses ne prennent naissance dans les premières spires à haute tension du transformateur, pouvant donner lieu à des courts-circuits entre spires ou avec la masse.

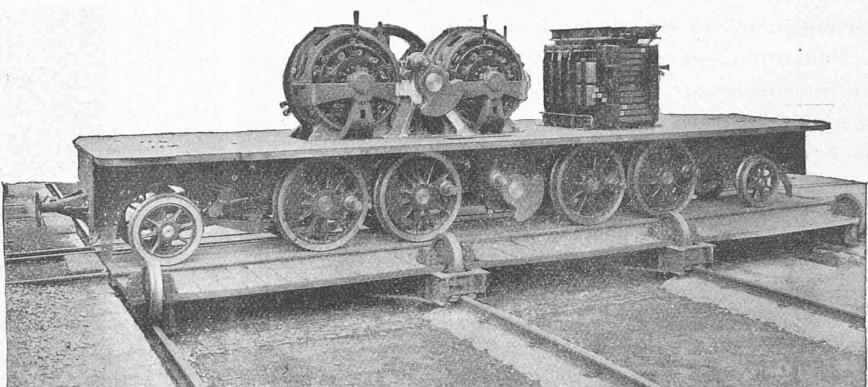


Fig. 4. — Châssis avec moteurs (côté engrenage) et transformateur.

En outre, l'échappement d'un archet unique a, comme effet, une usure exagérée de l'équipement électrique dans le cas où cet accident se produit sur une forte montée. En effet, le disjoncteur automatique à haute tension, pourvu d'un dispositif de déclenchement à tension nulle, met alors les moteurs hors circuit et le train perd de suite sa vitesse, jusqu'à ce que les moteurs soient à nouveau branchés à pleine tension par la manœuvre du contrôleur, il peut se passer un temps assez long pendant lequel une surcharge considérable est imposée à l'équipement électrique. Enfin, l'emploi de deux archets présente l'avantage de diminuer l'usure de chacun d'eux.

La pression des archets est constante dans toutes les positions et peut être modifiée à volonté par des ressorts de réglage dans les limites de 3 et 10 kg. Les archets sont actionnés par de l'air comprimé de 5 à 7 atmosphères. Un frein à huile évite que l'archet bute trop violemment contre les fils de prise de courant lorsqu'on le hausse. Le bâti des archets est isolé du toit au moyen de forts isolateurs en porcelaine. Chaque isolateur a été essayé à une tension de 50 000 volts. Les archets peuvent être mis séparément hors circuit d'avec la ligne à haute tension et d'avec la ligne aérienne. En outre, il y a sur le toit comme autre appareil à haute tension un parafoudre à cornes et à bâtons de carborundum. Les connexions sur le toit sont constituées de tubes de laiton pur. L'introduction du courant à haute tension à travers le toit a lieu au moyen de forts isolateurs de traversée solidement fixés. La partie prolongée du toit, au-dessus du poste du waltman, est pourvue encore de deux isolateurs de traversée pour le passage des conduites d'air aux cylindres des archets. Sur ce même avant-toit se trouvent les sifflets avertisseurs. Aussitôt après les isolateurs de traversée dans la chambre à haute tension se trouve la bobine de self de protection du transformateur, et à la suite l'interrupteur automatique dans l'huile. Ce dernier est pourvu d'un système de déclenchement à minima et à maxima. Il se manœuvre du pupitre de commande au moyen d'électros de mise en circuit et de mise hors circuit. Afin de pouvoir, en cas de besoin, couper le courant du pupitre, ce dernier est pourvu d'un interrupteur à manette, relié par câble au disjoncteur.

Dans une des plateformes de commande se trouve en outre, une commande directe de l'interrupteur par volant.

Pour atténuer le premier choc lors de la mise en circuit du transformateur, *l'interrupteur dans l'huile, à haute tension*, est pourvu de résistances de protection qui sont placées dans le bac comme les contacts. Il est possible de descendre ledit bac pour la visite de l'appareil.

On peut mettre à la terre, en cas de besoin, les points du circuit situés immédiatement avant et après l'interrupteur. Par des connexions appropriées on a veillé à ce qu'il soit impossible de baisser le trolley avant que l'interrupteur soit hors circuit. Après avoir traversé le circuit primaire du transformateur, le courant primaire parcourt encore les transformateurs d'intensité pour être mis à la terre par le châssis immédiatement après. Le *transformateur* construit pour une puissance unihoraire de 700 kVA est du type sec avec refroidissement naturel. Il transforme le courant à haute tension de 10 000 volts en courant de tension maximum de 390 volts. Il a à fournir le courant pour les moteurs de traction, pour le chauffage et pour les moteurs auxiliaires. Le réglage des moteurs de traction par variation de la tension nécessite le fractionnement du circuit à basse tension. Dans le cas particulier qui nous occupe, 12 sections sont prévues avec accroissement maximum de tension de 37 volts de l'une à l'autre. La canalisation de chauffage du convoi est connectée à la section correspondant à 300 volts. Ce type de transformateur sec, à grande puissance, que les *Ateliers de Construction Oerlikon* emploient exclusivement pour les chemins de fer, a toute chance de s'affirmer le meilleur dans l'avenir, par sa simplicité et le peu de surveillance qu'il nécessite.

En l'occurrence, la simplicité de l'équipement a prévalu sur la réduction de dimensions qu'on aurait pu avoir grâce à un refroidissement artificiel.

Immédiatement au-dessus du transformateur et relié directement à lui par des barres de cuivre, se trouve le *commutateur à sections*, système Oerlikon, qui remplace les commutateurs individuels employés auparavant dans

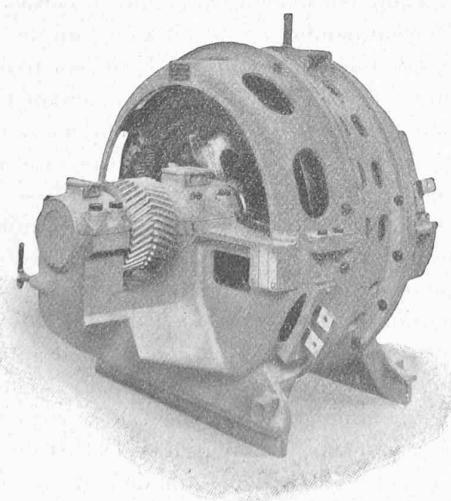


Fig. 5. — Moteur Oerlikon monophasé de 300 HP.

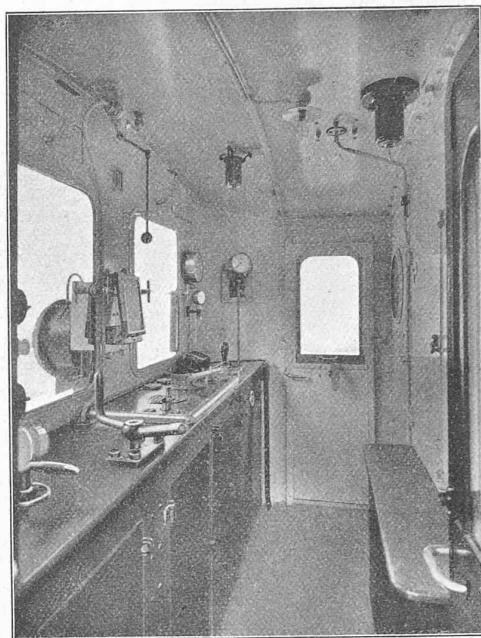


Fig. 6. — Cabine de commande.

la commande des moteurs de locomotives et connus sous le nom de contacteurs. Les *Ateliers de Construction Oerlikon* ont la première fois tenté de renverser le préjugé généralement répandu que la commutation de courants intenses ne pouvait se faire qu'avec commutateurs individuels. Ils en firent en premier lieu l'expérience en remplaçant sur la locomotive de 2000 HP fournie aux Chemins de fer des Alpes bernoises Berne-Lötschberg-Simplon le système individuel par le commutateur à sections. Les résultats qu'ils obtinrent ainsi furent si encourageants qu'ils adoptèrent ce nouveau système pour les nouvelles commandes des Chemins de fer du Lötschberg et celles des Chemins de fer Rhétiques.

Ce « commutateur à étages » est pourvu d'une commande à distance. Il est commandé au moyen d'un contrôleur encastré dans le pupitre du wattman.

Pour chaque étage, le courant n'est rompu qu'en deux endroits et les étincelles produites sont soufflées par de puissants électros. La construction du mécanisme de connexion montre clairement l'avantage manifeste du commutateur à étages sur le système par contacteurs : construction économique, longueur restreinte des barres d'aménée de courant entre transformateur et commutateur, possibilité de manœuvre à la main du commutateur, commutation sûre dans les deux sens, localisation des étincelles de rupture. Ce dernier point, notamment, est un avantage qui saute aux yeux : alors que dans l'ancien système il fallait surveiller une quantité de contacts, il n'y a plus ici qu'à se soucier des deux contacts qui subsistent.

Le réglage des moteurs se fait donc par l'intermédiaire de ce commutateur, mettant en circuit les différents étages du transformateur et les moteurs avec interposition d'une *bobine de self*. Cette self a pour but d'éviter une interrup-

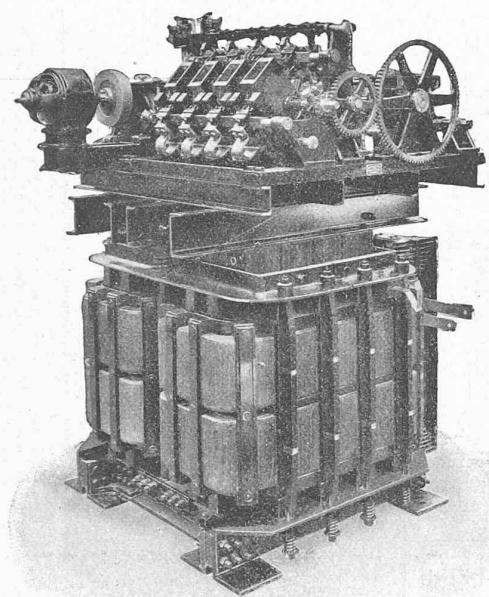


Fig. 7. — Vue du transformateur surmonté de son commutateur à sections (contrôleur).

tion de courant lors du fonctionnement du commutateur, en ce sens qu'une bobine reste connectée au transformateur lorsqu'on effectue le passage d'une touche à la suivante.

Les deux *moteurs de traction* sont des moteurs série monophasés avec champ auxiliaire décalé, brevet Oerlikon.

Les courbes caractéristiques du moteur sont représentées sur la fig. 10.

Les enroulements du stator sont très visibles et d'accès facile. Le moteur, par sa construction, s'aère de lui-même. Au cas où un moteur viendrait à faire défaut, il peut être débrayé très rapidement au moyen de son appareil de renversement de marche. Lorsque cet accident arrive, la locomotive est en état de fournir la moitié de l'effort de traction normal à pleine vitesse. Afin d'éviter les effets d'induction sur les conducteurs à faible tension se trouvant à proximité de la ligne, les encoches du rotor sont placées de biais ainsi que le conseillait l'expérience faite sur la locomotive de la ligne Seebach-Wettingen. Il est peut-être utile de savoir que la vitesse maximum périphérique du collecteur est de 33 m/sec. Les bandages de l'induit ainsi que le collecteur ont eu à soutenir aux essais une vitesse deux fois et demie plus élevée que la normale. Le renversement du sens de marche se fait par deux *rouleaux* mis par électros, montés directement au-dessus des moteurs sur un support commun. Ils sont construits pour être normalement commandés du pupitre, mais peuvent, au besoin, être manœuvrés à la main. Chaque rouleau peut être débrayé séparément de l'appareil complet.

On a prévu, pour l'éclairage du train, un petit *groupe convertisseur*, fournit du courant continu avec une batterie-tampon et cela pour que l'éclairage n'ait pas à subir le contre-coup des variations de fréquence, de tension et des interruptions de courant.

L'équipement d'éclairage se compose de six lampes-phares, six lampes aux plateformes de wattman et quatre lampes dans la chambre des machines. En outre, il y a des prises pour lampes balladeuses. Le chauffage de chaque plateforme de wattman est assuré par deux radiateurs. Des prises disposées sur les deux cloisons avant de la locomotive permettent d'envoyer dans les voitures le courant nécessaire au chauffage au moyen de câbles souples. Le courant du chauffage peut être envoyé ou être coupé de chacun des deux pupitres. Comme moteurs auxiliaires, il y a ceux déjà signalés qui actionnent la pompe à huile et le compresseur.

Le transformateur et les appareils à haute tension ainsi que le commutateur à sections sont séparés du reste de la chambre des machines par des enveloppes et des grillages qui en défendent l'approche. Une clef est nécessaire pour pénétrer dans la chambre à haute tension et le fait de sortir cette clef de la case où elle est accrochée a pour conséquence l'ouverture de la conduite d'air des cylindres du trolley qui s'abaisse alors. En outre, il est impossible de faire remonter le trolley si la porte de la chambre à haute tension n'est pas refermée. De plus, l'ouverture des portes de la chambre à haute tension donne lieu automatiquement à la mise à la terre des appareils à haute tension, qui cesse automatiquement de même lors de la fermeture de la porte.

Les *canalisations* sont enfermées dans des tubes Peschel. Les cloisons déjà signalées qui séparent les plateformes de wattman de la chambre des machines empêchent qu'il ne soit dérangé par le bruit des collecteurs. La partie avant de la cabine du wattman est occupée dans toute sa largeur par le *pupitre de commande*. A droite du conducteur se trouve d'abord le contrôleur de frein, agissant sur la pompe à vide. Tout à côté est le *contrôleur de marche*, dont les diverses manettes sont réunies de façon commode sur le même support. Un verrouillage réciproque de ces manettes empêche les fausses manœuvres, c'est ainsi que le renverseur de marche ne peut être actionné que si le commutateur à étages est au point zéro, c'est-à-dire que l'on ne peut renverser la marche qu'en l'absence de courant. La position du renverseur est constamment signalée par une lampe témoin disposée dans le pupitre. Inversement, le commutateur à étages ne peut être actionné que si le renverseur de marche se trouve dans une des posi-

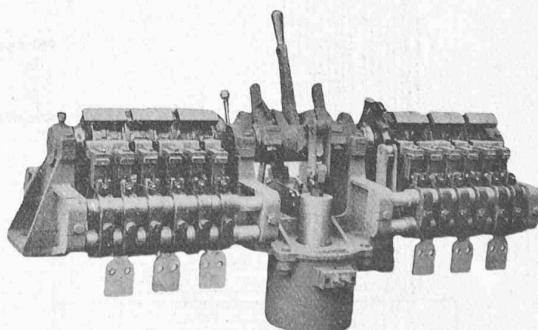


Fig. 8. — Renverseur de marche.

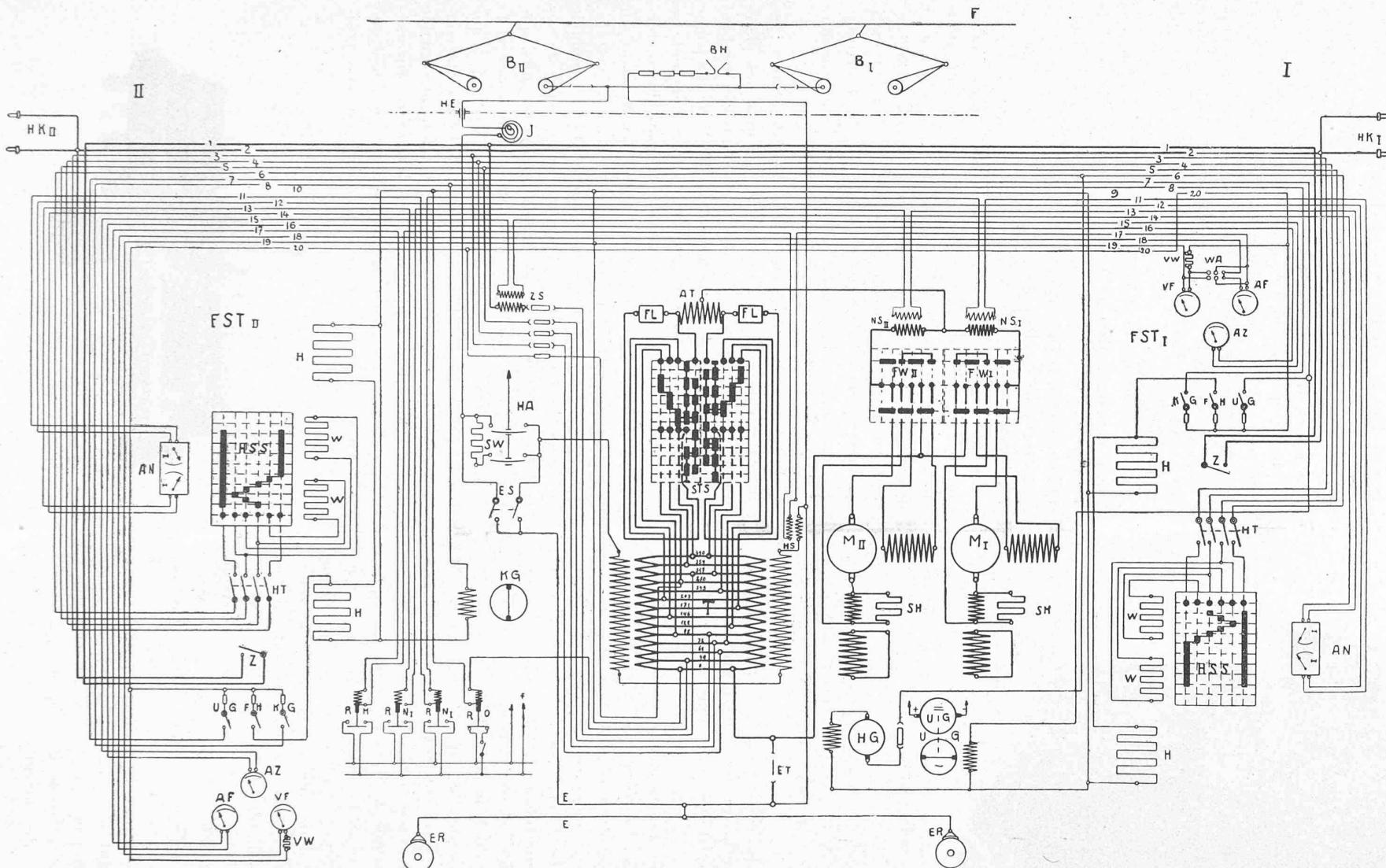


Fig. 9. — Schéma général des connexions à courant alternatif.

LÉGENDE : AF. Ampèremètre du courant de ligne. — AN. Ampèremètre double, basse tension. — AT. Autotransformateur. — AZ. Ampèremètre du chauffage du train. — B. Archet de prise de courant. — BH. Parafoudre à cornes. — C. Résistance de protection contre la foudre. — E. Conducteur de terre. — ER. Bague de mise à la terre. — ES. Interrupteur de mise à la terre. — ET. Séparateur de terre. — F. Fil de ligne. — FH. Chauffage de la cabine du wattman. — FL. Extincteur d'étincelles de l'interrupteur à contacts multiples. — FST. Cabine du wattman. — FW. Commutateur du sens de marche. — HA. Disjoncteur automatique, haute tension. — HE. Entrée du conducteur à haute tension. — HG. Groupe Hardy. — HK. Accouplement de chauffage du train. — HS. Transformateur d'intensité, haute tension. — HSS. Contrôleur Hardy. — HT. Interrupteur-séparateur pour le circuit Hardy. — J. Bobine d'induction. — KG. Groupe compresseur. — M. Moteurs principaux. — NS. Transformateur d'intensité, basse tension. — RH. Relais, haute tension. — RO. Relais à tension nulle. — SH. Shunt aux moteurs principaux. — STS. Interrupteur à contacts multiples. — SW. Résistances du disjoncteur, haute tension. — T. Transformateur. — UG. Groupe convertisseur. — VF. Voltmètre du courant de ligne. — VW. Résistance-série du voltmètre. — W. Résistance-série du groupe Hardy. — WA. Connexion au wattmètre. — Z. Chauffage du train. — ZS. Transformateur d'intensité du courant de chauffage.

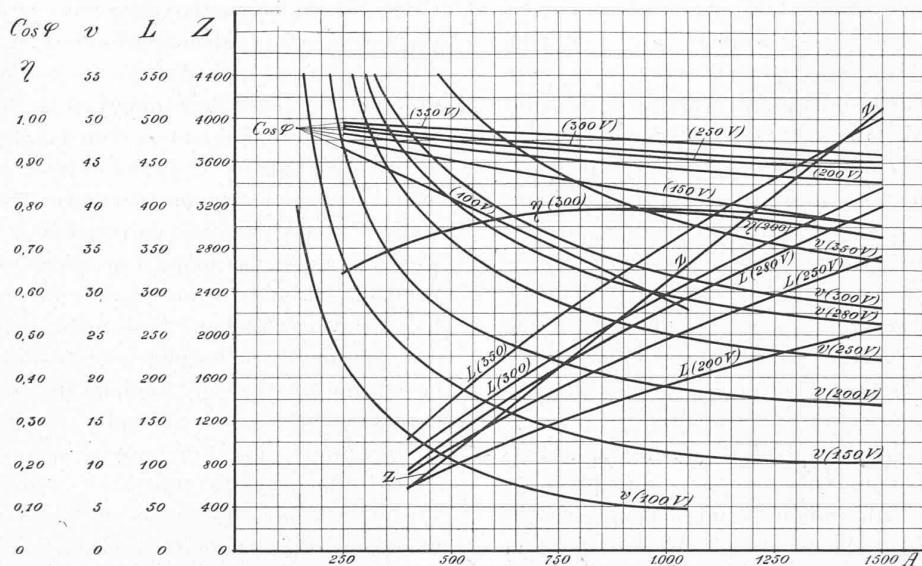


Fig. 10. — Courbes caractéristiques d'un moteur Oerlikon monophasé de 300 HP.

L = puissance en HP. — Z = effort de traction à la jante, en kg. — η = rendement. — v = vitesse en km./heure. — $\cos \varphi$ = facteur de puis.

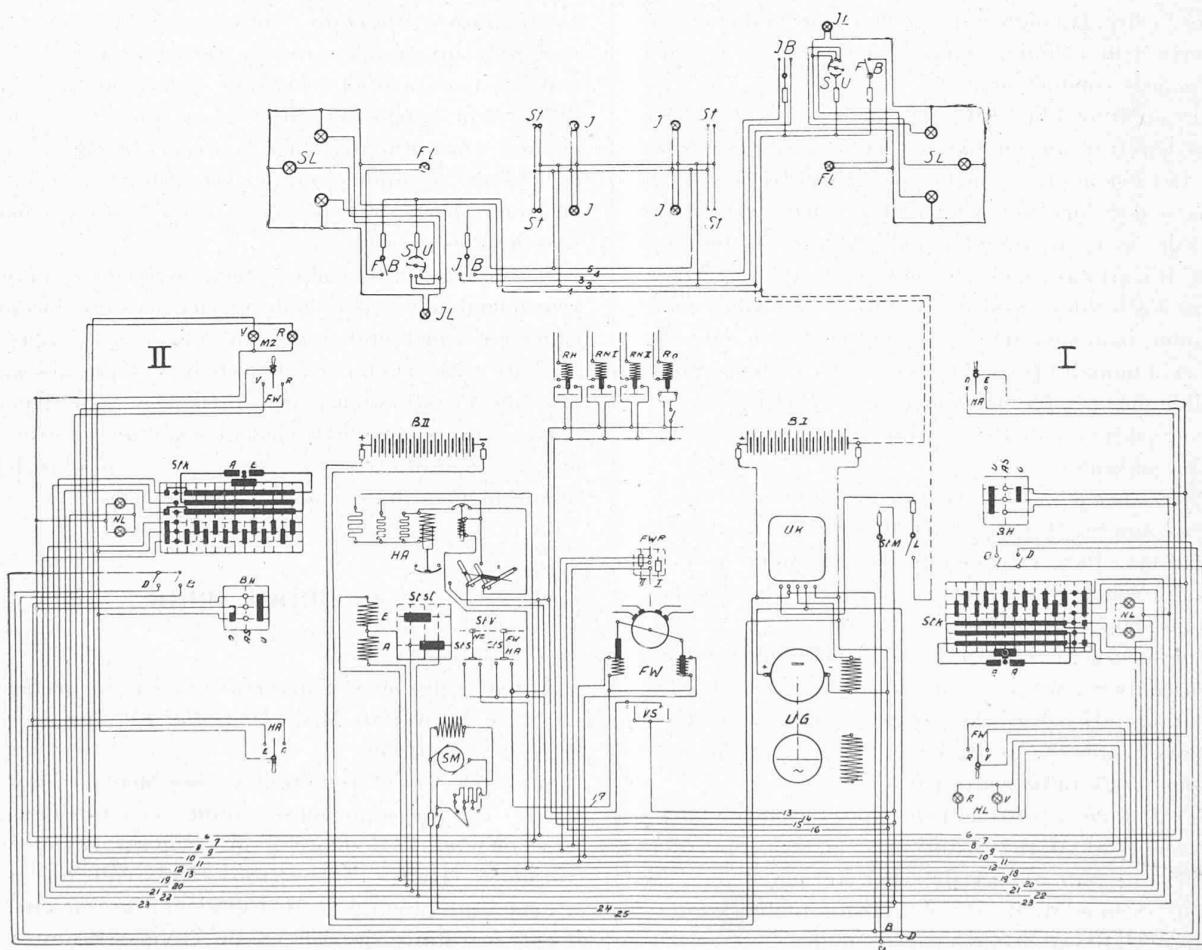


Fig. 11. — Schéma des connexions à courant continu.

LÉGENDE: A Ouvert. — AS Fermeture. — B Batterie. — BH Robinet de commande de l'archet. — E Fermé. — FB Eclairage de la cabine du wattman. — FL Lampe de la cabine. — FW Commutateur du sens de marche. — FWR Avertisseur de renversement de marche. — HA Disjoncteur automatique, haute tension. — J Lampe intérieure. — JB Eclairage intérieur. — JL Lampe des instruments. — L Interrupteur principal d'éclairage. — ML Lampe-signal du renversement de marche. — NL Lampe indicatrice de tension nulle. — O Relevé (archet). — RH Relais, haute tension. — RN Relais, basse tension. — RO Relais à tension nulle. — SL Lampe-signal. — SM Servomoteur de l'interrupteur à contacts multiples. — SIK Contrôleur de commande. — St M Interrupteur principal du courant de commande. — St S Interrupteur à contacts multiples. — SU Commutateur des lampes-signaux. — UG Groupe convertisseur. — UK Boîte de commutation. — VS Interrupteur de verrouillage du commutateur de sens de marche.

tions de marche. Si le conducteur abandonne une des plateformes pour se rendre sur l'autre et faire rouler en sens inverse, il est obligé, pour pouvoir sortir la manette du commutateur à étages, de la placer d'abord sur le point zéro. Cette position de la manette est également signalée par une petite lampe-témoin dans le pupitre. Une poignée, reliée à la conduite d'air comprimé du trolley, sert à faire monter ou descendre ce dernier. Dans la position « trolley élevé », l'air comprimé pénètre dans les cylindres et les archets se lèvent; dans la position inverse, l'air s'échappe des cylindres, non sans qu'auparavant l'interrupteur de haute tension n'ait été mis hors circuit, ceci afin d'empêcher que l'interruption de courant ne se produise entre le fil et l'archet.

La commande à distance de l'interrupteur à haute tension a lieu au moyen d'une manette. Cet interrupteur ne peut être fermé que si le commutateur à étages est au point zéro. Sur la partie gauche du pupitre se trouve la manette du frein à main. Il y a encore dans le poste de wattman : un tableau de distribution comprenant les appareils de mesure, les interrupteurs et les fusibles pour le circuit ordinaire, la poignée de secours pour la manœuvre de l'interrupteur à huile, enfin, deux radiateurs et trois lampes pour le conducteur.

Du 1^{er} au 10 octobre 1913, on fit des essais avec les divers systèmes de locomotive sur la section St. Moritz-Schuls. Les locomotives concurrentes à 600 HP avaient à satisfaire à des conditions de traction identiques et les résultats de ces essais furent remarquables sous tous les rapports. Il n'est pas nécessaire de reproduire en entier le jugement des techniciens des Chemins de fer Rhétiques, mentionnons seulement que la locomotive décrite fut celle qui donna la moindre perte d'énergie. Les moteurs firent le travail le plus pénible, pratiquement sans étincelles.

Au cours des *essais* effectués, l'énergie absorbée donna les chiffres suivants :

1^o *Pleine charge*, poids brut du train : 180 tonnes :

Parcours St. Moritz-Schuls avec arrêt à toutes les stations : 10,8 watts-heures par km/tonne. — Parcours Schuls-St. Moritz avec arrêt à toutes les stations : 50,7 watts-heures par km/tonne.

2^o *Demi-charge*, poids brut du train : 115 tonnes.

Parcours St. Moritz-Schuls avec arrêt à toutes les stations : 17,0 watts-heures par km/tonne. — Parcours Schuls-St. Moritz avec arrêt à toutes les stations : 56,0 watts-heures par km/tonne.

3^o *Marche à vide*, poids de la locomotive : 49,5 tonnes :

Parcours St. Moritz-Schuls avec arrêt à toutes les stations : 26,0 watts-heures par km/tonne. — Parcours Schuls-St. Moritz avec arrêt à toutes les stations : 65,0 watts-heures par km/tonne.

Dans l'essai de durée, l'échauffement des moteurs et transformateur avec un convoi remorqué de 200 tonnes, les radiateurs étant branchés, resta encore au-dessous des chiffres de l'Association des Ingénieurs allemands. Les accélérations au démarrage en palier et en montée demandées au cahier des charges furent dépassées. Le ren-

tement de la locomotive varia entre 80 et 85 %, le facteur de puissance fut également très élevé : 0,93 à pleine charge.

Remarquons que, d'après les résultats des essais, la différence de poids de 5 tonnes en faveur de la locomotive Oerlikon permet l'obtention d'un supplément égal d'effort de traction. Entre le 1^{er} juillet et le 31 décembre 1913, les locomotives ont chacune parcouru 33 000 kilomètres en chiffres ronds, ce qui correspond à une moyenne de 5500 kilomètres par mois. Une preuve de l'excellence de la commutation est donnée par le fait que la surface des balais était parfaitement lisse, même après fonctionnement dans les conditions les plus sévères. Si l'on veut tirer une conclusion générale de l'emploi du système Oerlikon, il faut signaler les points suivants :

De grandes chutes de tension du courant primaire peuvent être facilement compensées si on branche le moteur sur un des étages supérieurs du transformateur. Les moteurs sont complètement insensibles aux variations de la fréquence. Le démarrage à charge normale ne nécessite que le tiers environ de la tension normale, l'effort normal de traction pouvant être développé pendant quelque temps à cette tension. De là provient une importante capacité de *surcharge* aux grandes vitesses. De même le courant primaire se maintient au démarrage environ au tiers du courant normal, la puissance absorbée ayant la valeur de 40 % environ. On voit tout de suite l'influence favorable au point de vue de la station centrale. En particulier, cela a une énorme importance au point de vue du service de manœuvres dans les gares.

L'avantage vis-à-vis du système à répulsion saute aux yeux quand on compare le dit service avec une locomotive équipée par moteurs à répulsion et la même équipée avec moteurs série. Si l'on veut bien tenir compte des préentions de la centrale au point de vue de l'importance des pointes, on voit que le démarrage simultané de trois locomotives papillon, type série, ne produit pas plus de perturbation que celui d'une seule type répulsion.

HYDROGRAPHIE

(Suite et fin)¹

Après le discours d'ouverture et sur la proposition de M. le Dr Keller, M. le Dr Collet est nommé président de la réunion.

M. le Dr Collet remercie l'assemblée de l'honneur qui lui est fait et propose comme vice-présidents M. le Dr Keller (Allemagne), M. Mougin (France), M. Giandotti (Italie) et M. Hajos (Hongrie). Ses propositions sont acceptées. M. Collet charge en outre M. Wepf, secrétaire du Service de l'hydrographie nationale suisse, de tenir le procès-verbal de la réunion.

Le président passe ensuite à l'ordre du jour. Pendant la conférence de M. le Dr Collet, l'assemblée est présidée par M. le Dr Keller.

¹ Voir N° du 25 octobre 1915, page 235.