Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 66 (1940)

Heft: 9

Sonstiges

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

parmi nous. Ses nombreux amis et disciples conserveront de lui un souvenir inébranlablement respectueux et ému.

La *Société suisse des ingénieurs et architectes* restera toujours fière d'avoir pu compter parmi ses membres un homme aussi grand qu'*Alfred Amsler* et ayant porté si loin et si haut le drapeau suisse. La dite Société prie toute la famille *Amsler* d'agréer ses témoignages de reconnaissance et de sympathie.

A. D.

S. T. S. Schweizer. Technische Stellenvermittlung / Service Technique Suisse de placement / Servizio Tecnico Svizzero di collocamento / Swiss Tecnical Service of employment

ZURICH, Tiefenhöfe 11 - Tél. 35426. - Télégramme: INGÉNIEUR ZURICH.

Gratuit pour les employeurs. — Fr. 2.— d'inscription (valable pour 3 mois) pour ceux qui cherchent un emploi. Ces derniers sont priés de bien vouloir demander la formule d'inscription du *S. T. S.* Les renseignements concernant les emplois publiés et la transmission des offres n'ont lieu que pour les inscrits au *S. T. S.*

Emplois vacants :

Section mécanique :

303. *Ingénieur* ou *technicien.* Contrôle, réparations et installations d'appareils et de machines électriques. Usine de produits chimiques du sud-ouest de la Suisse.

307. *Ingénieur* ou *technicien,* de même 2 *dessinateurs* pour études d'installations industrielles. Electro-métallurgie, mécanique générale. Bonnes connaissances du français indispensables. France (Savoie).

311. Jeune *technicien-mécanicien,* constructeur. Mécanique générale et mécanique de précision. Fabrique de machines de Suisse orientale.

313. 2 à 3 jeunes *techniciens mécaniciens.* Construction et fabrication. Usine métallurgique de Suisse orientale.

315. *Ingénieur du son* ou *technicien.* Enregistrement du son sur film ou sur disque, amplificateurs de radio, basses fréquences, etc. Maison suisse.

319. Jeune *technicien mécanicien* ou *dessinateur-mécanicien,* constructeur qualifié. Fabrique de machines de Suisse romande.

321. *Technicien en chauffage central.* Projets et exécution. Suisse centrale.

331. *Ingénieur* ou *technicien mécanicien* constructeur. Mécanique générale. Ateliers mécaniques de Suisse romande.

335. Jeune *technicien.* Mécanique et chauffage central. Transformations et constructions d'installations de séchage de bois. Service de vente de machines à travailler le bois. Langues : allemande et française, bon dactylographe, devis. Nord-ouest de la Suisse.

339. *Technicien* ou *dessinateur-électricien,* constructeur. Tableaux de distribution. Suisse romande.

Sont pourvus les numéros : de 1939 : 471, 639, 1037. — De *1940 :* 279.

Sections bâtiment et génie civil :

260. *Technicien en béton armé.* Avant-projets, avant-métrés et soumissions de bâtiments industriels et d'hôpitaux. Bureau d'ingénieur du nord-ouest de la Suisse.

262. Jeune *technicien* ou *dessinateur en béton armé.* Plans d'armature et listes de fers. Bureau d'ingénieur de Paris.

264. 1 à 2 *ingénieurs civils.* Anciens élèves d'une école technique supérieure, ayant au moins 3 ans de pratique du chantier et connaissant, si possible, les travaux souterrains (galeries). Langue française indispensable. Entreprise française de l'Afrique du Nord.

266. *Ingénieur civil.* Ancien élève d'une école technique supérieure, disposant de plusieurs années de pratique assez expérimenté et ayant les qualités requises pour assumer les fonctions et les responsabilités d'un chef de service (secteur) ou éventuellement d'un sous-directeur. Connaissance parfaite de la langue française indispensable. Entreprise française de l'Afrique du Nord.

268. Jeune *ingénieur* pour travaux de dragage, sortant d'une école technique supérieure et ayant éventuellement 1-2 ans de pratique. *Ingénieur mécanicien* de préférence, pouvant s'adapter facilement aux travaux du génie civil, ou *ingénieur civil* ayant des capacités en mécanique. Jeune homme très sérieux, à former pour le travail et l'entretien des dragues, des remorqueurs, etc., désireux de rester longtemps dans la maison et d'y faire son chemin. Situation d'avenir. Connaissance parfaite du français indispensable. Société française de l'Afrique du Nord.

270. *a) Ingénieur civil,* ancien élève d'une école technique supérieure, expérimenté, ayant déjà l'expérience des travaux d'aménagement de chutes d'eau, comme ingénieur chef de service (aménagement d'usines basse chute).

b) Jeune *ingénieur civil* sortant d'une école technique supérieure ou ayant déjà 1-2 ans de pratique, pour collaborer à des travaux d'aménagement d'usines basse chute. Entreprise française, midi de la France. Français indispensable.

282. *Ingénieur civil* diplômé ayant une assez longue pratique en construction de tunnels et galeries, et ayant les qualités requises pour assumer les charges d'un ingénieur chef de service. De préférence candidat connaissant la langue italienne. Midi de la Suisse.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.

NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES — DOCUMENTATION

Régie : ANNONCES SUISSES S. A., à Lausanne, 8, Rue Centrale (Place Pépinet) qui fournit tous renseignements.

Les trolleybus de la ville de Zurich

par G. GLAUSER

Au printemps 1938 les Tramways de la Ville de Zurich avaient fait une étude minutieuse sur l'économie et les avantages que les trolleybus pourraient présenter pour l'exploitation de leur réseau.

Comme les résultats de cet examen furent des plus favorables, la Direction des Tramways voulut en avoir confirmation par des essais pratiques, et, en 1938, elle décida d'aménager la ligne d'autobus Bucheggplatz-Bezirksgebäude pour un service de trolleybus.

Comme le montre la figure 1, cette ligne convient tout spécialement pour ces essais, car, en plus d'assez longues sections en palier, elle présente de fortes rampes, tout en étant relativement courte.

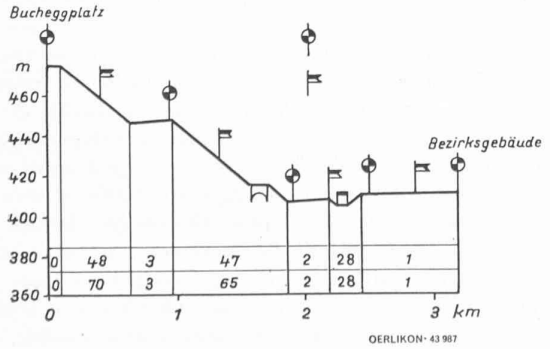

Fig. 1.

Après un concours très difficile, les *Ateliers de Construction Oerlikon* obtinrent commande des équipements électriques pour les six trolleybus prévus pour assurer le service ; trois sont munis d'un moteur série, et les trois autres, d'un moteur compound, afin d'étudier leur comportement au point de vue économique.

Ces véhicules ont été mis en service au milieu de mai 1939.

La figure 2 en est une vue générale. La carrosserie repose sur un châssis à deux essieux (fig. 3) dont les roues arrière sont à pneus jumelés.

Fig. 2.

Les principales caractéristiques mécaniques sont les suivantes :

Longueur totale du véhicule	10,5 m
Largeur totale	2,4 m
Hauteur maximum du toit au-dessus de la chaussée	2,8 m
Hauteur du plancher au-dessus de la chaussée	0,7 m
Intervalle libre entre moteur et chaussée (à vide)	0,24 m
Empattement	5,2 m
Dimensions des pneus	9,75 × 20 cm
Nombre de places assises	26
Nombre de places debout	42
Nombre maximum de voyageurs admis aux heures d'affluence	110 env.
Poids du châssis	3150 kg
Poids de la carrosserie	3550 kg
Poids de l'équipement électrique (batterie comprise)	1450 kg
Poids total à vide	8150 kg

Freins : Frein à air comprimé, frein rhéostatique, frein à main.
Décélération au freinage avec le frein de secours : 5 à 6 m/sec².

L'aménagement du poste de commande comporte trois pédales. Avec le pied gauche, le wattman n'actionne que la pédale du frein de secours, tandis qu'avec le pied droit, il agit alternativement sur la pédale de marche (à droite), et sur la pédale du frein de service (à gauche). Cette dernière actionne sur les $^3/_4$ de sa course le frein rhéostatique (pour freiner jusqu'à 5 km/h. environ) et, sur le reste de la course, le frein de service à air comprimé (pour freiner de 5 km/h à 0 km/h). Une manette séparée permet de freiner à l'air comprimé pour maintenir le véhicule arrêté, sans qu'il soit nécessaire d'actionner les pédales, de sorte que, lorsqu'il est seul de service, le wattman peut aussi lâcher les pédales pour contrôler les billets sans avoir à utiliser le frein à main.

En outre, les portes sont commandées pneumatiquement : celle de devant, directement par le wattman ; celle de derrière, par le wattman ou le contrôleur.

Equipement électrique.

Pour un service urbain il convient que le wattman puisse régler à volonté la vitesse de son véhicule à l'aide de la pédale de marche, sans être obligé d'exercer une forte pression qui pourrait le fatiguer. Pour satisfaire à cette condition et profiter de l'expérience acquise sur plus de 750 trolleybus construits suivant licence Oerlikon, on a été conduit à adopter, dans le cas présent, une commande indirecte qui utilise des contacteurs électromagnétiques commandés à distance par le courant d'une batterie, au moyen d'un petit contrôleur.

Cette solution permet aussi de disposer les contacteurs à l'endroit le mieux approprié pour obtenir une bonne répartition des poids, une excellente accessibilité et un gain de place (fig. 3).

L'équipement électrique présente les principales caractéristiques suivantes :

Tension sur le fil de contact : 600 volts en courant continu.

Puissance horaire du moteur série à 24 km/h	110 CV
Puissance horaire du moteur compound à 19,8 km/h	110 CV

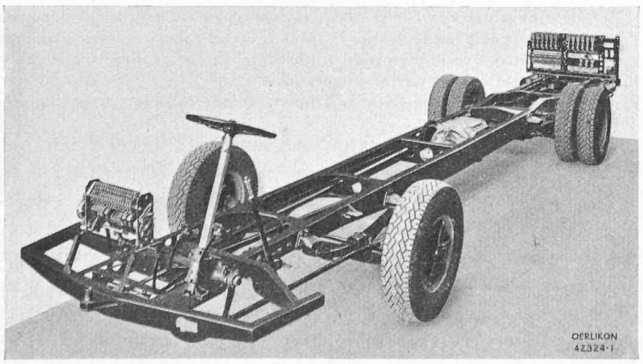

Fig. 3. — Châssis de trolleybus avec équipement électrique.

Vitesse de marche maximun	50 km/h
Accélération au démarrage en palier	2 m/sec²
Tension des circuits d'éclairage et de commande	24 volts
Poids de l'équipement électrique complet, y compris moteur du groupe compresseur, batterie renforcée pour la marche, câbles et accessoires de montage, etc. :	
avec moteur série	1450 kg
avec moteur compound	1540 kg

La figure 4 représente le schéma de couplage des trolleybus avec moteur série.

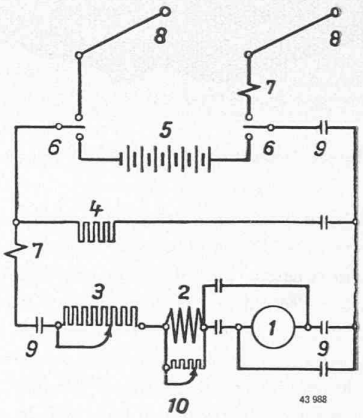

Fig. 4. — Schéma de couplage du trolleybus avec moteur série.

1 = Induit du moteur de traction ; 2 = Inducteurs du moteur de traction ; 3 = Résistances de démarrage et de freinage : 4 = Résistance additionnelle de freinage ; 5 = Batterie d'éclairage et de marche ; 6 = Commutateur ; 7 = Relais à maximum ; 8 = Prise de courant à perche ; 9 = Contacteur ; 10 = Régulateur de champ

On démarre en renforçant l'excitation du moteur et en court-circuitant graduellement la résistance de démarrage. On règle ensuite la vitesse par le champ du moteur, qu'on affaiblit ou renforce à volonté.

On a prévu en tout : 14 échelons de démarrage, 6 échelons de réglage économique, et 14 échelons de freinage par court-circuit. On a constaté en service qu'on pourrait encore réduire leur nombre, sans crainte de secousses gênantes pour les voyageurs au passage d'un échelon à l'autre.

Ainsi qu'il ressort du schéma on peut au besoin (par exemple en cas de travaux sur le fil de contact ou quand il s'agit d'éviter un obstacle à la circulation) déplacer le véhicule au dépôt ou à l'atelier, etc., en branchant le moteur sur la batterie d'éclairage, c'est-à-dire en l'alimentant à 72 volts. De cette façon, on obtient des vitesses de marche de 6 à 7 km/h et, avec la batterie complètement rechargée, on peut effectuer un trajet de 2 à 3 km.

Comme protection contre les surcharges et les courts-circuits, on a prévu deux relais à maximum qu'on peut régler et qui font déclencher les contacteurs de manière à provoquer au moins trois ruptures en série.

Ces contacteurs n'enclenchent à nouveau que lorsque les pédales ont repris leur position neutre. Le wattman n'a pas d'interrupteur principal à manœuvrer spécialement. Cette solution élégante, qui a fait ses preuves sur plus de 750 trolleybus, licence Oerlikon, conduit aussi à une construction bien plus légère et plus esthétique que les disjoncteurs de toit, actionnés à la main, qu'on utilise sur les automotrices de tramways.

Le moteur de traction représenté en figure 5 est un moteur à 4 pôles, de construction auto-ventilée, isolé au mica. Il ne possède qu'un collecteur ; son induit est monté sur des paliers à rouleaux lubrifiés à la graisse, qu'il suffit de contrôler et de graisser après des années.

Ce moteur entraîne directement une dynamo de 900 watts, 24 volts, montée isolée en bout d'arbre, qui sert, avec un régulateur automatique et un appareil de couplage en parallèle, à charger la batterie d'accumulateurs comprenant trois batteries au cadmium-nickel de 24 volts et 48 ampères-heures.

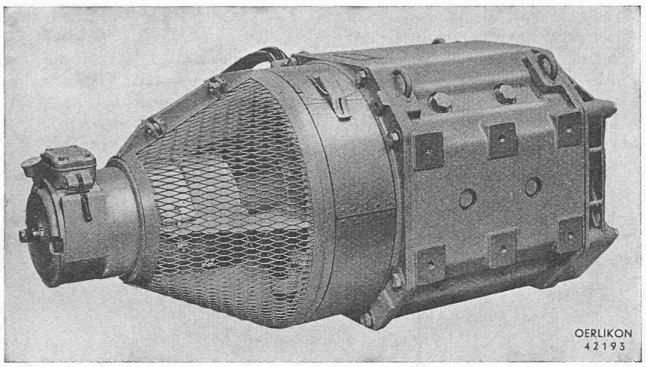

Fig. 5. — Moteur de traction de 110 CV avec dynamo auxiliaire.

Les prises de courant, d'un système éprouvé qui a été construit en plusieurs centaines d'exemplaires, ne pèsent que 52 kilos chacune, malgré leur construction robuste et leur double isolation. Les frotteurs peuvent être choisis en acier ou en carbone. En cas de déraillement, chaque prise de courant est retenue instantanément par un treuil automatique qui la ramène à environ un mètre au-dessous du fil de contact où elle se trouve bloquée.

Parmi les accessoires électriques, il convient de mentionner :

1° Le groupe moto-compresseur à pistons (fig. 7), type Oerlikon spécialement prévu pour trolleybus, remarquable par sa marche pratiquement silencieuse et sans trépidation, par l'élégance de sa ligne, sa construction très légère. Il débite 100 l/min à 6 kg/cm². Il est prévu avec suspension élastique isolée du châssis et est facilement accessible. Son grand succès a conduit à de nouvelles commandes du même groupe pour d'autres services de trolleybus.
2° Le chauffage électrique comprenant deux radiateurs de 1000 watts chacun, avec ventilateurs pour la circulation de l'air.
3° Une prise de courant à fiche qui permet de contrôler périodiquement chacune des deux isolations des appareils à 600 volts et d'en déterminer exactement la valeur.
4° La lampe à luminescence qui indique que le fil de contact est sous pression.

Le schéma des équipements avec moteur compound est analogue à celui de la figure 4, mais il comporte en plus de l'enroulement série du moteur un deuxième enroulement d'excitation à réglage fin, qui est directement alimenté par le fil de contact. Au démarrage et jusqu'à 18 km/h cet enroulement est excité à fond, tandis qu'entre 18 et 50 km/h il sert à régler la vitesse, pratiquement sans perte, par réduction du champ. Aux vitesses supérieures à 20 km/h il permet aussi d'augmenter la tension de l'induit, par renforcement de l'excitation, pour faire travailler le moteur en générateur qui, en débitant du courant sur le réseau, freine aussi le véhicule.

L'enroulement série agit alors comme un enroulement anti-compound qui limite le courant récupéré et réduit l'effort de freinage à une valeur admissible (voir fig. 6). Cet effet est analogue à celui du freinage par court-circuit qui est également prévu sur ces trolleybus. Avec le moteur compound, il n'est donc pas nécessaire, comme avec le moteur série, de limiter séparément l'effort de freinage.

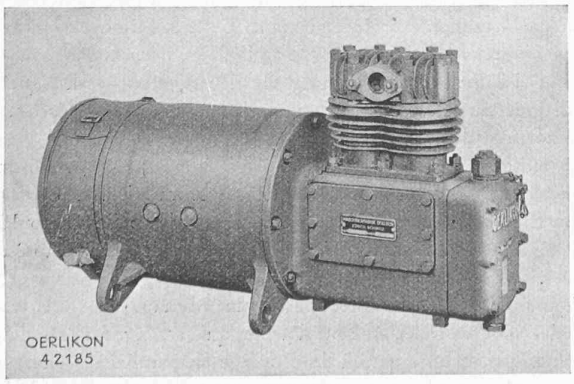

Fig. 7. — Groupe moto-compresseur Oerlikon pour trolleybus.

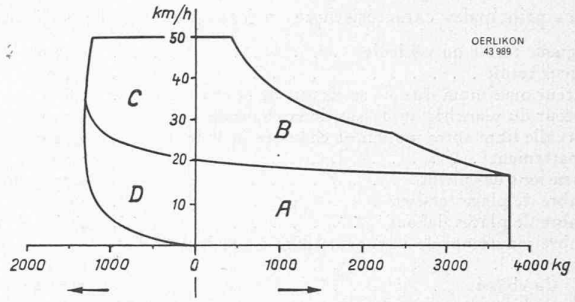

Fig. 6. — Caractéristique du moteur compound.

A = Champ de démarrage sur résistances ; B = Champ de réglage économique de la vitesse (par réduction de l'excitation) ; C = Champ de freinage par récupération (renforcement de l'excitation) ; D = Champ de freinage rhéostatique.

Un autre avantage du moteur compound réside aussi dans la simplicité de manœuvre, le wattman n'ayant qu'à actionner la pédale de marche pour démarrer, atteindre la vitesse maximum et freiner ensuite jusqu'à 20 km/h (aux descentes, au passage des courbes, aux croisements de rues, etc.). C'est seulement au-dessous de cette limite et pour arrêter sa voiture qu'il actionne la pétale du frein rhéostatique.

Grâce à un relais à retardement, le passage du freinage par récupération au freinage rhéostatique s'effectue sans interruption de l'effort de freinage, de sorte que le wattman peut actionner la pédale du frein dès qu'il lâche la pédale de marche et de freinage par récupération.

Résultats de service.

Sur la ligne dont le profil est représenté en figure 2, les trolleybus accusent en service les avantages suivants par rapport aux anciens autobus :

a) La rapidité du démarrage et de la marche sur les rampes entraîne une augmentation de vitesse de plus de 20 %, ce qui se traduit par l'économie d'une voiture (5 trolleybus contre 6 autobus aux heures d'affluence).
b) Pour la même longueur et le même poids des véhicules, le nombre de places dans le trolleybus est d'environ 30 % plus élevé que dans l'autobus, ce qui permet de mieux assurer le trafic qui s'est considérablement développé, et de réaliser de nouvelles économies de voitures.
c) Les autobus remplacés ne peuvent guère assurer qu'une dizaine d'années de service, alors qu'avec les trolleybus l'expérience acquise par ailleurs montre qu'on peut compter au moins sur une durée de service double.
d) A la place du combustible étranger on consomme de l'électricité produite dans le pays même. A l'aller-retour sur la ligne, suivant figure 2, la consommation, les services auxiliaires compris, est de :
pour le trolleybus avec moteur série . . . . . 9,3 kWh
pour le trolleybus avec moteur compound . . . . . 8,0 kWh
Dans le cas présent, en remplaçant les autobus à benzine par des trolleybus à moteur compound, on économise 36 % sur les dépenses résultant de la production de la force motrice ; mais à cette économie s'ajoute encore celle bien plus importante qui est réalisée sur le graissage, l'entretien, l'amortissement, etc.
e) Le bruit et l'odeur des gaz d'échappement ont complètement disparu.

Ces avantages et le temps qu'on gagne avec le trolleybus, son allure exempte de vibrations, la nouveauté qu'il constitue pour les voyageurs, son genre d'aménagement, ont déjà contribué à développer considérablement le trafic.

Par rapport aux tramways il présente aussi, dans certains cas, de grands avantages tels que : sa liberté de mouvement (il peut dévier jusqu'à 4,50 m à droite et à gauche du fil de contact et prendre les voyageurs sur le trottoir) et la suppression radicale des effets de corrosion des courants de terre sur les canalisations de gaz et d'eau.

Lausanne. — Imprimerie La Concorde.