

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 26 (1935)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Une installation transportable pour la production d'énergie électrique  
**Autor:** Wettstein, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1058454>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.12.2024

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

# ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

# BULLETIN

RÉDACTION:  
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens  
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

EDITEUR ET ADMINISTRATION:  
S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zurich 4  
Stauffacherquai 36/40

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXVI<sup>e</sup> Année

N<sup>o</sup> 11

Vendredi, 24 Mai 1935

## Une installation transportable pour la production d'énergie électrique.

Par M. Wettstein, Zurich.

621.311.28

*L'auteur décrit une installation transportable pour la production d'énergie électrique appartenant aux Centrales Electriques du Canton de Zurich (EKZ). Elle est destinée à fournir de l'énergie de secours à des machines, appareils et installations d'éclairage lors d'interruptions de service pour des travaux de révision ou de réparation sur des secteurs plus ou moins étendus, dans les cas où ces interruptions auraient des suites graves pour les consommateurs qu'elles touchent.*

*Comme il n'existe encore aucune installation de ce genre en Suisse, et qu'elle offre un certain intérêt aussi pour d'autres centrales régionales, l'auteur en expose la construction en détail et rend attentif à certaines exigences et dispositions spéciales; il donne en outre les expériences rassemblées par les EKZ pendant les premiers 18 mois d'exploitation.*

*Der Verfasser beschreibt eine fahrbare Energieerzeugungsanlage der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), die den Zweck hat, elektrische Maschinen, Apparate und Beleuchtungsanlagen, bei welchen durch Energielieferungseinstellungen entweder finanzielle Schäden oder sehr unerfreuliche Zustände entstehen, zu speisen, wenn wegen Revisions- oder Reparaturarbeiten die normale Energiezufuhr für grössere oder kleinere Absatzgebiete unterbrochen werden muss.*

*Da in der Schweiz noch keine ähnliche Anlage besteht und bei anderen Ueberlandwerken Interesse vorausgesetzt werden darf, weist der Verfasser auf Einzelheiten dieser Anlage und auf besondere Anforderungen und nötige Massnahmen hin; ausserdem gibt er Versuchsergebnisse und Betriebserfahrungen, welche die EKZ mit der Anlage während ca. 1½ Jahren gemacht haben, bekannt.*

### I. But de l'installation.

Dans chaque réseau de distribution d'énergie électrique, surtout dans ceux qui comportent des lignes aériennes, il est parfois nécessaire d'interrompre le service sur une partie plus ou moins grande du réseau pour procéder à des réparations ou à des révisions dans les centrales, sous-stations, postes de transformation et lignes aériennes. De brèves interruptions de la fourniture de l'énergie sont également inévitables pour permettre le branchement de nouvelles lignes à haute tension. Autrefois, lorsque l'application de l'électricité se limitait presque exclusivement au service des moteurs pour l'industrie, l'artisanat et l'agriculture, ainsi qu'à l'éclairage, on pouvait toujours prévoir ces interruptions de façon à ne provoquer pratiquement aucune perturbation désagréable ou inadmissible. On procédait à ces travaux le dimanche et parfois le samedi après-midi. Les heures de pleine nuit étaient également disponibles, bien qu'elles ne fussent pas très pratiques pour les travaux sur les lignes aériennes. Depuis que l'électricité est appliquée au chauffage, ainsi qu'aux machines et appareils dans l'hôtellerie et dans les ménages, ces interruptions de service occasionnent des désagréments de plus en plus nombreux, même lorsqu'elles ont lieu le dimanche ou l'hiver en pleine nuit. Ainsi l'introduction de la cuisine à l'électricité interdit toute interruption le dimanche matin. Ac-

tuellement, les interruptions dans l'après-midi d'un dimanche se heurtent également à des difficultés. Les travaux sur les lignes aériennes devant être exécutés autant que possible à la fin de l'automne, en hiver et au début du printemps, afin de ne pas entraîner les cultures, les interruptions de service sont surtout nombreuses à ces époques. Or, ces travaux sont très souvent rendus impossibles par le fait que c'est précisément pendant l'hiver que des concerts et des représentations théâtrales sont donnés à la campagne. Le chef de service n'en est souvent avisé qu'au dernier moment, ce qui l'oblige de modifier brusquement tout son programme de travaux, d'où inconvénients et faux-frais considérables.

Lorsque ces interruptions de service le dimanche après-midi concernent également des cuisines de restaurants ou autres, elles sont fort désagréables; mais s'il s'agit de lieux de villégiature ou de places de sport, ces interruptions peuvent être absolument inadmissibles. L'extension de l'élevage des poules a nécessité au cours de ces dernières années l'installation de nombreuses couveuses électriques. La ponte commence en février et se poursuit jusqu'en été; une interruption du chauffage électrique provoquerait de graves dommages, surtout pour les grandes couveuses, de sorte qu'aux endroits où ces couveuses sont branchées, une interruption de service est inadmissible pendant cette période. L'exécution des ré-

parations et des revisions n'est naturellement pas impossible, mais il faut toujours tenir compte de ces détails en établissant les programmes des travaux à exécuter pendant l'hiver.

Comme on peut s'attendre à un accroissement continu du nombre des machines et appareils électriques qui fonctionnent également le dimanche, ces interruptions de service pour travaux de réparation deviendront de plus en plus inopportunes. Pour tenir compte de ce développement, on construit des lignes à haute tension en boucles avec subdivisions aussi nombreuses que possible; en outre, les divers points d'alimentation des lignes à haute tension peuvent être raccordés aux lignes à basse tension dans des postes de transformation secondaires. Il va de soi que ces mesures ne permettent que de réduire l'étendue des parties de réseau déconnectées; elles n'évitent pas une suppression partielle de la fourniture d'énergie. Bref, malgré toutes les précautions, il peut toujours se présenter des cas où les interruptions de service provoquent des perturbations et lèsent certains consommateurs.

Les services électriques du Canton de Zurich (EKZ) ont cherché à remédier à ces inconvénients et ont fait l'acquisition d'une installation transportable pour la production d'énergie électrique. Cette acquisition était motivée d'autre part par le fait que les EKZ possèdent un certain nombre de postes de transformation secondaires alimentés sous câbles, pour lesquels une réparation éventuelle nécessite une mise hors service d'assez longue durée. Grâce à l'installation électrique transportable, la durée de ces interruptions peut être sensiblement réduite. Cette installation permet également de réduire la durée d'une interruption de service due à une avarie des transformateurs secondaires.

## 2. Description de l'installation.

En entreprenant l'étude d'une installation de ce genre, les EKZ ont cherché tout d'abord à utiliser un camion automobile normal, sur le pont duquel serait montée une génératrice entraînée par le moteur à essence du camion. L'installation électrique aurait été également montée sur le pont du camion. On aurait prévue un démontage facile, afin de pouvoir utiliser également le camion dans d'autres buts. On croyait en effet que le camion n'aurait à être utilisé que le dimanche comme installation électrique transportable. En outre, on n'avait alors encore aucune expérience avec ces installations transportables et on espérait réduire ainsi les risques à un minimum. Les calculs ont toutefois montré que la transformation d'un camion existant en vue de l'adapter à la fourniture d'énergie électrique atteignait un prix relativement trop élevé et que la puissance disponible (environ 26 kW débités par la génératrice) serait trop faible. On décida alors de poursuivre l'étude sur un camion neuf servant égale-

ment à deux usages, mais équipé d'un moteur aussi puissant que possible. On a été ainsi amené à construire l'installation électrique transportable décrite ci-après.

Le camion choisi est un camion FBW normal de 3,5 tonnes, avec bâche en toile, dont le moteur à essence de 55 ch a été remplacé par un moteur de 95 ch, 6 cylindres, alésage 120 mm, course 160 mm, vitesse 1430 t/min. Ce moteur peut servir soit au déplacement du camion, soit à l'entraînement de la génératrice, grâce à un système spécial d'engrenages permettant d'accoupler le moteur soit avec les roues du camion, soit avec la génératrice logée à la partie arrière du châssis. La fig. 1 montre la disposition de la génératrice et des deux trains d'engrenages.

Les trains d'engrenages sont verrouillés de telle sorte qu'ils ne peuvent être accouplés qu'individuellement avec le moteur, mais jamais simultanément. La génératrice dépassant le niveau du pont, celui-ci a dû être échancré en conséquence. Lorsque l'on veut utiliser le camion pour des transports, on enlève la génératrice et l'on recouvre l'échancrure du pont par un couvercle approprié, de sorte que le pont présente à nouveau un plancher sans ouverture.

Le projet de ce camion devant servir d'installation électrique transportable a naturellement obligé le fournisseur de résoudre divers problèmes spéciaux et a exigé des essais parfois considérables. Un de ces problèmes était par exemple l'alimentation en essence, le réglage de la vitesse et le refroidissement du moteur à l'arrêt du camion, pendant lequel le moteur fournit une puissance sensiblement égale au double de celle exigée pour l'entraînement du camion, la ventilation n'étant en outre plus activée par le déplacement de l'air dû à la marche du véhicule. Après quelques échecs inévitables au début, ces problèmes ont été résolus à l'entière satisfaction des EKZ.

Le réglage de la vitesse est assuré par deux régulateurs. L'un est un simple régulateur à force centrifuge, dont le but est d'empêcher que la vitesse du moteur ne dépasse la vitesse admissible durant le déplacement du camion; il sert également à éviter un emballement du moteur au cas où le second régulateur ne remplirait pas sa tâche. Le second régulateur, du type isodrome, maintient la vitesse nécessaire au service de la génératrice et la ramène à la valeur normale lors d'une variation de la charge. Il manœuvre par câble la soupape d'admission de l'essence. Ce régulateur est monté à proximité de la génératrice dans le châssis du camion et est entraîné par l'arbre de la génératrice à l'aide d'une courroie en caoutchouc. Grâce à cette disposition, ce régulateur ne fonctionne pas pendant le déplacement du camion. Les variations de longueur du câble par suite des changements de température ou de la position du camion sont corrigées par le régulateur lui-

même, de sorte qu'un réglage par le conducteur du camion est généralement inutile. Comme le montrent les essais décrits ci-après, ce régulateur permet un excellent réglage de la vitesse.

au-dessus de la toiture du camion par une tuyauterie spéciale, isolée extérieurement contre tout contact direct, car sa température est assez élevée (fig. 2).

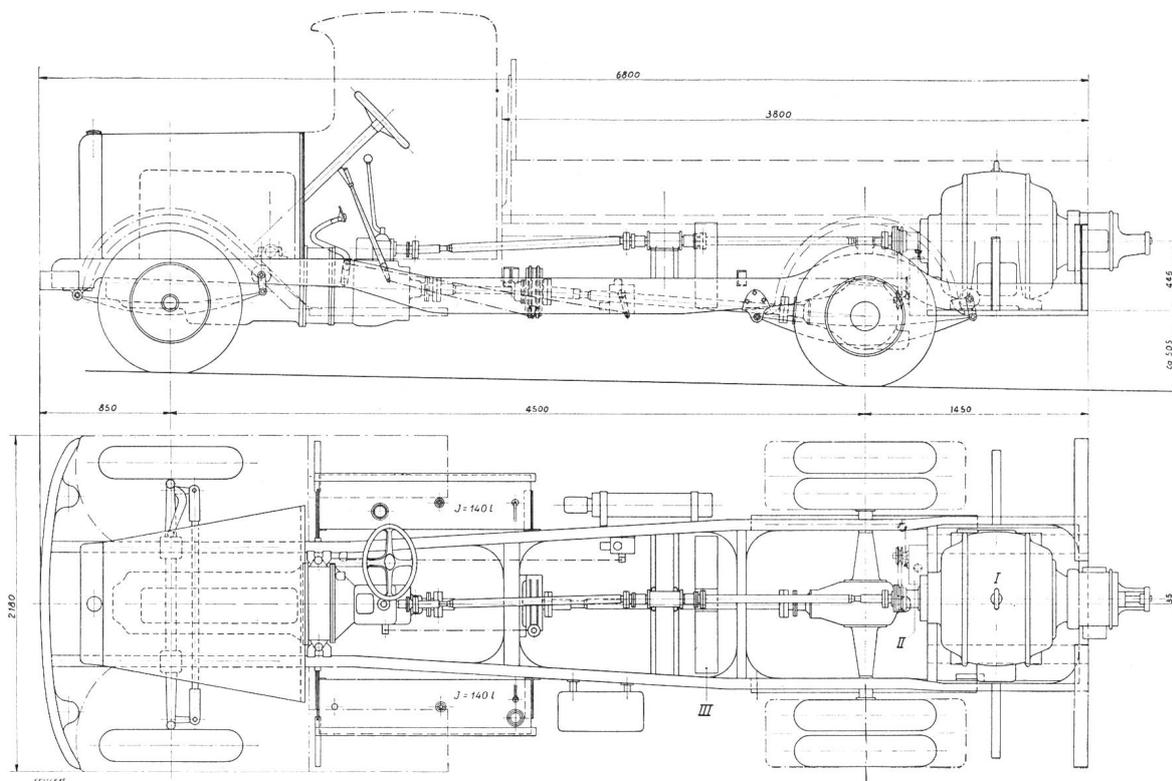


Fig. 1.

Installation transportable pour la production d'énergie. Châssis du camion spécial FBW, type A.  
I Alternateur triphasé, 100 kVA. II Régulateur isodrome. III Radiateur auxiliaire.

Pour satisfaire aux exigences posées par le refroidissement du moteur lorsque le camion fonctionne comme installation électrique, l'action du radiateur normal est renforcée par celle d'un second radiateur logé sous le pont du camion et dont la puissance peut être encore accrue par deux ventilateurs. Ces derniers sont entraînés par l'arbre de la génératrice et ne fonctionnent donc pas pendant le déplacement du camion. Afin d'éviter un trop fort refroidissement du moteur dans les périodes de grands froids, les courroies des ventilateurs sont enlevées en hiver. Pour permettre l'évacuation de la chaleur, le pont du camion présente, au-dessus du second radiateur, une fente que l'on ferme pendant le déplacement du camion pour éviter une accumulation de poussière à l'intérieur du véhicule. En hiver, le second radiateur sert également au chauffage de l'emplacement de service de l'installation de couplage.

L'évacuation des gaz d'échappement du moteur a également été étudiée. On avait constaté en effet que, lorsque le véhicule est fermé, des gaz d'échappement remplissaient l'intérieur et pouvaient être dangereux pour le mécanicien. Pour parer à cet inconvénient, durant le fonctionnement de l'installation électrique, les gaz d'échappement sont évacués

Dans la plupart des cas, le camion ne se trouve pas à proximité d'un poste de distribution d'essence, aussi doit-il être pourvu d'une ample réserve d'es-

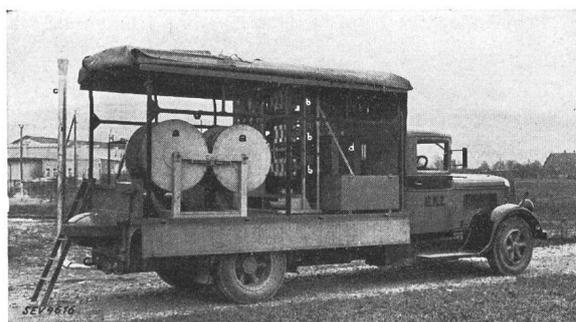


Fig. 2.

Installation transportable pour la production d'énergie (bâches latérales relevées).

- a tambours,
- b bornes de raccordement pour les câbles,
- c tuyau d'échappement,
- d transformateur.

sence; un second réservoir d'une contenance égale à celle du réservoir normal a donc été prévu. La charge total d'essence atteint ainsi 260 litres, soit

environ 185 kg. Cette réserve suffit pour un service de 9 heures à charge moyenne.

Pour l'équipement électrique du camion, on a tenu compte du fait que les réseaux à basse tension des EKZ présentent encore actuellement trois tensions différentes. Au début, les réseaux locaux étaient en effet alimentés sous 250/145 volts et les réseaux de force sous 500 volts. Afin d'introduire peu à peu la tension normalisée en Suisse de 380/220 volts, les réseaux à 250/145 volts sont supprimés par étapes. Quant aux réseaux à 500 volts, ils seront conservés en majeure partie. Jusqu'à ce que cette transformation soit terminée, ce qui exigera encore quelques années, l'installation électrique transportable doit donc pouvoir fournir ces trois tensions. La génératrice a été construite pour 380/220 volts, ce qui permet d'alimenter directement les réseaux à ten-

mion. Ces deux câbles permettent donc d'alimenter simultanément deux réseaux à des tensions différentes, par exemple de 380 et 500 volts, ou 250 et 500 volts, ou 380 et 250 volts. La longueur utile de chaque câble est de 37 m. Les câbles sont enroulés sur les tambours de telle sorte, qu'il suffit de n'en dérouler qu'environ 2 m de plus que la longueur nécessaire, pour pouvoir dérouler l'autre extrémité du câble (en tournant le tambour en sens inverse) et la raccorder aux bornes de l'installation de couplage. Pour faciliter les connexions aussi bien au point de vue du sens de rotation qu'à celui des mesures de sécurité, les diverses âmes du câble de liaison sont désignées par des couleurs différentes. La figure 2 montre la disposition des tambours et des bornes de l'installation de couplage.

Pour pouvoir exécuter les branchements au poste de transformation, celui-ci doit être mis hors tension.

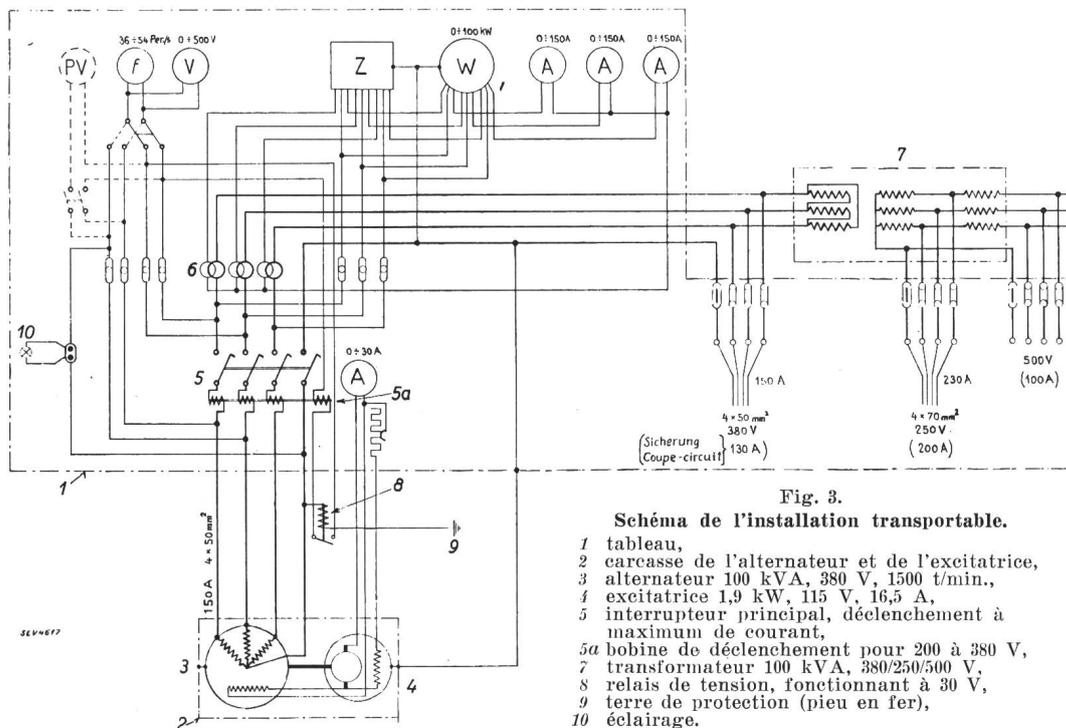


Fig. 3.

Schéma de l'installation transportable.

- 1 tableau,
- 2 carcasse de l'alternateur et de l'excitatrice,
- 3 alternateur 100 kVA, 380 V, 1500 t/min.,
- 4 excitatrice 1,9 kW, 115 V, 16,5 A,
- 5 interrupteur principal, déclenchement à maximum de courant,
- 5a bobine de déclenchement pour 200 à 380 V,
- 7 transformateur 100 kVA, 380/250/500 V,
- 8 relais de tension, fonctionnant à 30 V,
- 9 terre de protection (pieu en fer),
- 10 éclairage.

sion normale; pour les deux autres tensions, la tension de la génératrice est modifiée dans un transformateur. La tension de 250 volts devant être supprimée par la suite, les deux tensions de 500 et 250/145 volts sont fournies par le même enroulement (couplage Scott). Pour tenir compte des divers systèmes de protection contre les dangers du courant électrique utilisés par les EKZ, on a dû par contre prévoir un enroulement spécial pour la tension de 380/220 volts, de sorte que les deux tensions sont séparées électriquement.

Le raccordement de la génératrice ou du transformateur avec le poste de transformation ou le réseau à basse tension peut se faire par deux câbles, enroulés sur des tambours montés sur le pont du ca-

Toutefois, lorsque les travaux préparatoires ont été correctement exécutés, l'interruption de service ne dépasse guère quelques minutes. Pour le branchement aux lignes aériennes, on a créé un dispositif spécial permettant un raccordement sous tension. Ce dispositif comporte une boîte de raccordement que l'on fixe à l'un des poteaux de la ligne. Cette boîte renferme 4 bornes pour le raccordement du câble de liaison et 4 autres bornes pour le raccordement de 4 câbles monoconducteurs. Ces derniers servent à relier la boîte avec les conducteurs de la ligne. A l'une de leurs extrémités, ces câbles portent une cosse de câble ordinaire pour le raccordement aux bornes de la boîte, et à l'autre extrémité une pince spéciale qui peut être fixée aux conducteurs

de la ligne à l'aide d'une tige isolante. En outre, la boîte de raccordement renferme un commutateur qui permet d'adapter le champ tournant du réseau avec celui de la génératrice, au cas où le raccordement des 4 câbles monoconducteurs n'aurait pas été correct. Ce dispositif de raccordement n'exigeant lui-même aucune interruption de service, le service n'est alors interrompu qu'un très court instant pour la commutation du réseau du poste de transformation à l'installation transportable. Cette brève interruption de service pourrait d'ailleurs être également évitée si l'installation de couplage était pourvue d'un dispositif de mise en parallèle. On a toutefois renoncé pour l'instant à monter un dispositif de ce genre, car ces brèves interruptions de service sont sans importance dans les cas qui entrent en ligne de compte.

L'installation de couplage proprement dite ressort clairement du schéma de la fig. 3. Les trois bornes des pôles et la borne du neutre de la génératrice sont reliées par câbles monoconducteurs avec un disjoncteur tétrapolaire. Ce disjoncteur sert à l'enclenchement et au déclenchement de la génératrice, ainsi qu'à son déclenchement automatique du réseau en cas de perturbations. Ce disjoncteur est relié d'autre part aux coupe-circuit du côté 380/220 volts et aux bornes du transformateur. Aux 3 transformateurs d'intensité de cette ligne sont raccordés les instruments de contrôle et de mesure: 3 ampèremètres, 1 wattmètre et 1 compteur. L'installation comporte en outre un voltmètre et un fréquencemètre qui peuvent être branchés sur la génératrice ou sur le réseau à l'aide de commutateurs. Les bornes secondaires du transformateur sont reliées aux coupe-circuit du côté 500, resp. 250/145 volts et, enfin, tous les coupe-circuit sont reliés aux bornes de raccordement (voir fig. 2). La disposition des instruments, des coupe-circuit et des appareils est visible sur la fig. 4. Comme le schéma l'indique, un régulateur shunt est inséré dans le circuit principal pour le réglage de la tension et un ampèremètre pour le contrôle de l'excitation.

Les mesures de protection ont fait l'objet d'études très attentives, car les EKZ ont appliqué dans les réseaux à 380/220 volts la mise à la terre par le neutre et dans les réseaux à 500 et 250/145 volts la mise à la terre directe. D'autre part, lorsqu'il s'agit de l'alimentation d'un réseau par une installation électrique transportable, les conditions de court-circuit ne sont généralement pas les mêmes que dans le cas de l'alimentation par le transformateur local. L'installation doit donc satisfaire parfois aux conditions de la mise à la terre par le neutre, parfois à celles de la mise à la terre directe et, le cas échéant, à toutes les deux. Grâce à la séparation électrique des services à 380/220 volts et à 500, resp. 250/145 volts, il suffit pour le système de mise à la terre que le point neutre du transformateur du camion soit

relié chaque fois à la terre du neutre du système de tension dans le poste de transformation. Cette exigence est facile à réaliser, car le câble de liaison est conduit par les 4 pôles aux bornes de raccordement 250/500 volts, de même que le neutre du transformateur.

Les mesures de protection par coupe-circuit dans le système à 380/220 volts ne sont pas aussi faciles à réaliser. En vue d'assurer une sécurité aussi grande que possible pour la protection des personnes, les EKZ ont calculé leurs réseaux à 380/220 volts de telle sorte que les coupe-circuit du poste de transformation fondent en cas de court-circuit entre un pôle et le neutre à l'extrémité du réseau considéré. Or, du fait de la forte chute de tension dans la génératrice et de la puissance disponible relativement faible, cette mesure de protection n'est plus garantie lors de l'alimentation d'un réseau par une installation électrique transportable. Il était donc nécessaire de trouver une autre mesure de protection. On

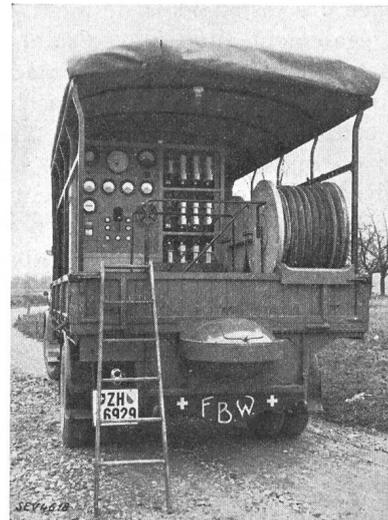


Fig. 4.  
Vue du tableau.

a été ainsi amené à prévoir le disjoncteur de la génératrice comme disjoncteur de protection. Dans ce but, on a monté entre le point neutre de la génératrice et la terre un relais de tension qui fonctionne dès que la tension atteint environ 30 volts et ferme un circuit qui déclenche le disjoncteur de la génératrice. Lorsqu'une avarie se produit dans un réseau alimenté par l'installation transportable et que ni les coupe-circuit de la ligne, ni ceux de l'installation transportable ne fondent, et qu'en outre le disjoncteur de la génératrice n'est pas déclenché par sa propre protection contre les surintensités, il s'établit alors entre le neutre et la terre une certaine tension plus ou moins élevée selon les conditions du réseau. Dès que cette tension dépasse 30 volts, le disjoncteur de la génératrice est déclenché par le relais de tension. Ce relais a en outre pour but d'éviter toute tension dangereuse entre les parties métalli-

ques du camion et la terre, en cas de défaut d'isolement dans l'installation transportable. Cette mesure a une grande importance, car la construction métallique du camion est isolée de la terre par les pneumatiques des roues. La mesure de protection est réalisée par le raccordement de toutes les parties métalliques du camion au point neutre de la génératrice. Cette mesure de protection réunit ainsi la mise à la terre par le neutre et le couplage de protection. La bobine de protection du disjoncteur de la génératrice doit naturellement satisfaire aux mêmes exigences que la bobine d'un disjoncteur de protection normal (résistance élevée, forte capacité de surcharge), car la mise à la terre de cette bobine présente généralement une forte résistance du fait qu'elle doit être établie à nouveau à chaque endroit de montage et qu'il n'est pas possible de prendre des mesures spéciales. Les électrodes de terre sont constituées par deux pieux en fer que l'on enfonce dans le sol.

Le montage des instruments de mesure sensibles a dû être également étudié avec soin, en tenant compte des trépidations dues au déplacement du camion. Pour éviter toute avarie des instruments, le tableau de couplage a été monté sur une base en caoutchouc; en outre, des anneaux de caoutchouc ont été prévus entre chaque instrument et le tableau. De même, les boulons de fixation ont été recouverts de petits manchons en caoutchouc afin d'amortir autant que possible toute transmission de chocs aux instruments.

Cette installation de couplage peut être facilement démontée en quelques pièces. Le démontage de l'installation de couplage et de la génératrice exige toutefois 2 heures environ et le montage environ 4 heures. Il ne faut donc pas songer à utiliser ce camion alternativement comme installation électrique transportable et comme camion proprement dit. Ce double emploi ne serait d'ailleurs pas recommandable, car ce camion doit être constamment prêt à fonctionner en cas de perturbation de service. Son utilisation pour les transports n'entre donc qu'exceptionnellement en ligne de compte.

### 3. Essais, expériences de service et statistiques.

Pour se rendre compte de la puissance réelle de l'installation, de la consommation d'essence aux différentes charges et des propriétés des régulateurs de vitesse, les EKZ ont soumis cette installation à des essais. On a constaté qu'en régime permanent la puissance débitée aux bornes de la génératrice atteint 55 kW au maximum. La consommation d'essence est alors de 24 kg/h. La consommation d'essence aux différentes charges ressort de la fig. 5. Ce diagramme montre que la marche à vide exige 12,7 kg/h et que la consommation augmente proportionnellement à la charge.

Pour vérifier les propriétés du réglage, la charge a été modifiée une première fois assez lentement, comme c'est généralement le cas dans la pratique; on a ensuite procédé à de brusques variations de la charge dans différentes conditions, comme cela se produit lors de l'enclenchement et du déclenchement de machines ou d'appareils importants.

Le premier essai a montré que la vitesse ne subit aucune modification. Les brusques variations de la charge ont donné les résultats suivants: Lors de la charge ou de la décharge de la machine à pleine puissance, la vitesse s'est écartée de 13 à 18 % de la valeur normale. Lorsque la variation de la charge n'atteignait que 20 à 30 % de la puissance nominale, les variations de la vitesse n'étaient que de 3,5 à 6 %. On a constaté en outre qu'après une heure de service les oscillations de la vitesse deviennent encore plus faibles. Une décharge ou une charge brusque de 20 à 30 % de la puissance de l'installation, c'est-à-dire de brusques variations de la charge de l'ordre de 11 à 16 kW, ne se présentent d'ailleurs que très rarement et les oscillations de vitesse qui en résultent sont acceptables. Une décharge de l'installation à la puissance maximum n'est possible qu'en cas de perturbations, et les oscillations de vitesse ne jouent alors pas un grand rôle. D'autre part, ces oscillations s'amortissent en quelques secondes. Ces chiffres montrent que le régulateur de vitesse donne toute satisfaction.

Quant aux expériences de service faites pendant 1 1/2 année depuis l'acquisition du camion, elles correspondent en tous points à ce que l'on espérait. On s'est même aperçu que le camion peut être également utilisé dans d'autres buts que ceux prévus. Ainsi, il a permis d'entreprendre pendant les jours ouvrables des travaux que l'on n'aurait pu exécuter

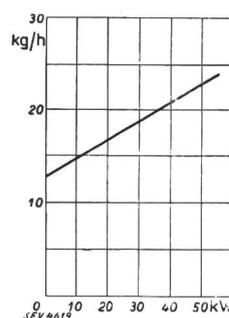


Fig. 5.

Consommation d'essence en kg/h en fonction de la puissance fournie par l'alternateur (cos = 0,8) en kW.  
Température de l'air 22° C.  
Pression barométrique 723 mm.

que le dimanche après-midi. D'importantes économies de salaires et de suppléments ont pu être réalisées, d'où réduction sensible des frais de service de cette installation.

Les frais de service de l'installation constituent naturellement une augmentation des dépenses du propriétaire du réseau. Toutefois, lorsqu'il s'agit d'un grand réseau, ces dépenses sont entièrement recouvertes par le fait que, grâce à cette installation transportable, on peut garantir une fourniture in-

interrompue de l'énergie à certains consommateurs qui n'admettent aucune interruption de service et qui acceptent alors un raccordement dans ces conditions. En outre, la plus grande liberté que permet cette installation pour l'exécution des travaux contribue dans une large mesure à couvrir les frais.

Les frais d'une installation de ce genre se composent des frais fixes, tels que les intérêts et l'amortissement de l'installation, et des frais variables, c'est-à-dire les frais occasionnés par le service (salaires, essence, graissage, réparations, impôts, etc.). L'installation qui vient d'être décrite a coûté frs. 45 200.— dont les  $\frac{2}{3}$  pour le camion et le moteur et  $\frac{1}{3}$  pour l'équipement électrique. Si l'on table pour les intérêts et l'amortissement sur le 15 % du prix d'achat, les frais annuels fixes atteignent frs. 6750.—. Les frais variables dépendent de l'utilisation de l'installation. On s'en rendra compte en examinant les quelques données suivantes, tirées de la statistique établie par les EKZ pour l'année 1934 au sujet de l'installation en question.

Cette installation a dû être mise en service pendant 37 jours totalisant 258 heures. Le camion a parcouru 2066 km et fourni 3277 kWh, ce qui a exigé environ 8800 litres d'essence.

#### Frais de service:

a) Frais généraux de service pour essence, graissage, réparations, salaires, impôts, etc. . . . .	frs. 6 630.—
b) Intérêts et amortissement . . . . .	frs. 6 750.—
Total	frs. 13 380.—

Economies dues à la suppression de travaux dominicaux et à une meilleure utilisation des heures de service . . . . .	frs. 3 300.—
Frais effectifs de service . . . . .	frs. 10 080.—
ou, en moyenne, par kWh . . . . .	frs. 3.05

Les 37 jours de service se répartissent en 14 dimanches et 23 jours ouvrables. Ces chiffres montrent que l'installation transportable a été utilisée dans une large mesure pour éviter les travaux dominicaux.

Pendant 7 dimanches, l'installation a fonctionné tout le jour, tandis que pendant les 7 autres diman-

ches elle n'a fonctionné que l'après-midi. Dans ce dernier cas, elle a servi 6 fois pour alimenter des cuisines de restaurants et 1 fois à cause d'une fête locale. A deux reprises, l'installation a dû en outre alimenter de grandes couveuses, auxquelles une interruption de service aurait causé un dommage sensible. Dans un cas, l'installation a servi à alimenter une station de pompage à service permanent, qui devait être raccordée à un nouveau poste de transformation. Sans cette installation transportable, il en serait résulté un accroissement désagréable du niveau de l'eau qui aurait provoqué une inondation de terrains cultivés. Dans un autre cas, on a pu réduire d'environ 1 heure  $\frac{1}{2}$  une perturbation de service résultant d'une avarie de transformateur. D'autre part, l'installation a servi pour des travaux dans des postes de transformation et pour des travaux de réparation, de revision et de renforcement sur des réseaux aériens à haute tension.

La plus grande durée de service a été de 12 h. 40 min. et la plus courte de 3 h. 35 min.

La plus grande distance parcourue a été de 131 km et la plus courte de 3 km.

La plus grande quantité d'énergie fournie pendant une journée a été de 304 kWh et la plus faible de 15 kWh.

La puissance maximum de l'installation a été débitée à 6 reprises, mais seulement pendant un temps très court.

La consommation maximum d'essence pendant une journée a été de 334 l, pour un parcours de 86 km et une production de 304 kWh.

A la suite des expériences faites en service avec l'installation électrique transportable qui vient d'être décrite, les EKZ sont d'avis qu'une installation de ce genre est un auxiliaire précieux pour tout réseau de distribution d'une certaine importance. On peut donc s'attendre à ce que d'autres réseaux fassent prochainement l'acquisition de dispositifs de ce genre. Pour des puissances plus élevées, l'installation pourrait être placée sur une remorque entraînée par un camion normal ou par un tracteur et sa commande pourrait être assurée par un moteur Diesel.

## Einige Angaben über die Säntis-Kraftleitung.

Von Werner Jung, Bern.

621.315.056.1

*Es werden Trasse und Leitungselemente der Säntis-Kraftleitung kurz beschrieben, die Grundlagen für die Berechnung der schiefen Spannungsfelder angegeben und einige Rechenergebnisse mitgeteilt.*

*L'auteur décrit succinctement le tracé et les éléments de la ligne électrique du Säntis. Il expose ensuite les bases du calcul des portées inclinées et communique quelques résultats des calculs.*

Kürzlich berichtete die Presse, dass am Abend des 30. November 1934 im Hause des Wetterwartes auf dem Säntis zum erstenmal elektrische Lampen aufgeleuchtet hätten. Das war das Zeichen, dass die Kraftleitung für die im Bau befindliche Säntis-

Schwebbahn fertig erstellt und vorläufig als Baukraftleitung in Betrieb genommen worden ist.

Die Säntis-Schwebbahn bezieht die elektrische Energie von den St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerken in Form von Drehstrom, 50 Per./s, 10 000