

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 40 (1949)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Introduction au projet de règles de l'ASE pour les appareils de soudage à l'arc  
**Autor:** Hafner, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056345>

#### 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:** 14.01.2026

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

eingeführte Kohle von geringerem Heizwert ist die Wärmeaequivalenzziffer merklich kleiner. Mit einer Zahl von 5,8 gerechnet entspricht der Verbrauch von Elektrokesselenergie in den 6 Jahren vom 1. Oktober 1940 bis 30. September 1946 — den Jahren mit wesentlich gestörter Kohlenversorgung — gerade 1 Million Tonnen Kohle, das sind 11 % der im gleichen Zeitabschnitt eingeführten Kohlmenge.

An der Deckung des gesamten Wärmebedarfes der Industrie für Dampf, Heisswasser und Warmwasser (der einschliesslich Raumheizung in guter Importkohle ausgedrückt auf jährlich zirka 650 000 Tonnen geschätzt werden kann), war die Elektrokesselenergie in den genannten 6 Jahren im Durchschnitt mit 20 % beteiligt. Besonders wertvoll war es, dass dank der guten Wasserführung gerade in der Zeit der grössten Kohlenversorgungskrise von 1944/45 auch im Winter bedeutende Energiemengen an Elektrokessel abgegeben werden konnten (vergleiche Fig. 4). Mit der vom 1. Oktober 1944 bis 30. September 1945 abgegebenen Elektrokesselenergie konnte rund  $\frac{1}{3}$  des gesamten Wärmebedarfes der Industrie für Dampf-, Heisswasser- und Warmwassererzeugung gedeckt werden.

Der Besitz der Elektrokessel brachte den Fabriken auch betriebstechnische Vorteile. Die Brennstoffkessel konnten im Sommer vorübergehend ganz ausser Betrieb genommen und für Verwendung von Inlandbrennstoff umgebaut oder revidiert werden, ohne dass eine Betriebseinstellung nötig war, da die Elektrokessel in solchen Fällen voll beliefert wurden. Bei den geringen Importkohlenzuteilungen gegen Ende des Krieges hätte in vielen Fällen die Produktion ohne Elektrokessel gar nicht ungestört aufrecht erhalten werden können, da die Leistungsfähigkeit der Brennstoffkessel bei Verwendung von Inlandbrennstoffen wesentlich zurückging.

Trotz der Bedeutung der Elektrokessel für die Dampf-, Heisswasser und Warmwasser verbrauchende Industrie darf nicht übersehen werden, dass die Rolle, die sie in der gesamten WärmeverSORGUNG des Landes spielen, doch bescheiden ist. In den nächsten Jahren darf mit einem durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauch durch Elektrokessel von etwa 1,3 Milliarden kWh gerechnet werden, was einer Kohlmenge von rund 200 000 t entspricht, das sind 6 % des schweizerischen Vorkriegskohlenverbrauchs.

## Introduction au projet de Règles de l'ASE pour les appareils de soudage à l'arc<sup>2)</sup>

Par H. Hafner, Zurich

389.6 : 621.791.735 (494)

(Traduction)

Lors de l'Assemblée de discussion de l'ASE, du 24 mai 1945, à Zurich, M. W. Werdenberg, président du Comité Technique 26 du Comité Electrotechnique Suisse (CES) donna divers renseignements sur des règles destinées aux appareils de soudage à l'arc<sup>1)</sup>. Le premier projet qui fut discuté à cette occasion a été remanié ensuite à plusieurs reprises par le CT 26. Il n'est donc pas inutile de commenter en détail certains points de ces Règles qui viennent d'être publiées<sup>2)</sup> et d'indiquer aux lecteurs quels furent les motifs qui guidèrent les membres du CT 26. Nous passerons tout d'abord en revue les paragraphes les plus importants des Règles pour les génératrices et groupes convertisseurs de soudage à l'arc en courant continu. Quant aux Règles pour les transformateurs de soudage à l'arc, nous ne considérerons que les paragraphes qui ne sont pas une simple transposition des dispositions valables pour les génératrices et les groupes convertisseurs.

Les considérations fondamentales exposées par M. Werdenberg dans sa conférence demeurent à la base de ces Règles.

**Règles pour les génératrices et groupes convertisseurs de soudage à l'arc en courant continu**  
(voir Bull. ASE 1948, N° 25, p. 859)

### I. Domaine d'application

**Chiffre 1:** Ces règles ne s'appliquent pas aux groupes convertisseurs destinés aux machines auto-

matiques à souder, ni aux groupes convertisseurs pour installations à postes de soudage multiples car dans le premier cas, il s'agit de génératrices qui travaillent en service continu, et dans le deuxième cas, de génératrices à tension constante, dont la tension aux bornes est indépendante du courant.

### III. Définitions

**Chiffres 4 et 5: Régime conventionnel pour le soudage manuel.** Le soudage manuel à l'arc ne représente jamais un régime continu, même sous sa forme la plus poussée. La charge de la source d'énergie est, en effet, constamment interrompue, soit pour la mise en place de nouvelles électrodes, soit pour commencer un nouveau cordon de soudure, soit pour modifier la position de la pièce à souder, soit pour procéder à l'enlèvement des scories.

La durée d'enclenchement (temps durant lequel circule le courant de la charge) et la durée de repos peuvent avoir des valeurs si différentes, qu'il était nécessaire de définir un régime à appliquer pour l'essai d'échauffement des appareils de soudage et correspondant aussi bien que possible aux conditions observées en pratique. Pour cela, il fallait décider si le régime conventionnel pour le soudage manuel doit correspondre à un service léger, moyen ou pénible. Afin de ne pas compliquer les règles, on a toutefois renoncé à prévoir des types pour différents genres de services. Le régime conventionnel pour le soudage manuel, selon chiffre 5, correspond à un service très pénible, qui peut se présenter quand il s'agit de longues soudures de

<sup>1)</sup> cf. Werdenberg, W.: Renseignements sur le projet de Règles de l'ASE pour les appareils de soudure à l'arc. Bull. ASE t. 36(1945), n° 13, p. 390...393.

<sup>2)</sup> Bull. ASE t. 39(1948), n° 25, p. 859 et 861.

grands objets ou d'une fabrication en grande série bien organisée de pièces de moyenne grandeur, lorsque le passage d'une pièce à une autre s'opère rapidement. Des mesures à des postes de soudage de ce genre donnent des valeurs de durée d'enclenchement relative d'autant plus grandes que la durée de l'observation est plus courte. On enregistre des valeurs moyennes plus faibles lorsque les observations s'étendent sur une assez longue période, car dans ce cas des repos plus longs interviennent inévitablement.

Un service pénible se rapproche le plus du régime continu idéal à charge intermittente. Il se caractérise par les valeurs suivantes de la durée d'enclenchement relative  $t_e$  :

Durée des observations en h	$t_e$ en %
1/4	75 à 80
1	70
4	60
Journée de travail	45, rarement jusqu'à 50

Si l'on considère qu'une génératrice de soudure moderne, possédant un enroulement rotorique bien utilisé, relativement léger et fortement ventilé, présente une constante de temps thermique de 10 à 30 minutes seulement, la durée d'enclenchement relative de 60 % prévue pour le soudage manuel n'est pas trop grande, bien qu'elle soit de 5 % supérieure à la valeur de 55 % prescrite dans ce cas par les normes allemandes VDE 0540. Pour le soudage manuel, la durée d'enclenchement comporte un état de court-circuit de 2 s. Cela n'a été prévu que pour tenir compte de l'essai de la commutation, car cet état de court-circuit de brève durée n'exerce aucune influence sur l'échauffement de l'enroulement. En pratique, il se produit d'ailleurs à chaque amorçage de l'arc, au moment où l'électrode est appuyée sur la pièce à souder, un court-circuit que le collecteur et les balais doivent pouvoir supporter sans dommage.

*Chiffre 7: Tension de travail.* Il était nécessaire de définir la tension conventionnelle de travail pour permettre de vérifier l'étendue de réglage d'un appareil de soudage. D'anciennes règles se bornaient à prescrire une certaine tension d'arc, par exemple 25 V. Dans ces conditions, il pouvait arriver qu'en réglant le courant maximum de soudage à la valeur nominale de 270 A, par exemple, ce courant soit mesuré en plateforme d'essais pour la tension de 25 V aux bornes de soudage, mais qu'au poste de soudage de l'usager le courant soit en réalité plus faible, parce que la tension d'arc pour des électrodes prévues pour cette intensité dépassait 25 V et que, dans le cas de telles intensités, les chutes de potentiel dans les câbles de soudage entrent en ligne de compte. La valeur imposée du courant n'est réellement atteinte à un poste de soudage que si la tension de travail pour le réglage choisi correspond bien aux conditions existantes. Les valeurs des tensions de travail indiquées sous chiffre 7 sont des valeurs moyennes, observées en pratique lors de l'emploi des électrodes qui sont

généralement en usage en Suisse. Ces valeurs tiennent compte de la chute de potentiel dans les câbles de soudage de longueurs normales. Si un appareil de soudage construit conformément aux Règles ne fournit pas le courant maximum réglable garanti, la cause doit en être recherchée dans des conditions anormales, telles que l'emploi de câbles trop longs ou trop minces ou d'électrodes spéciales présentant une tension d'arc anormalement élevée. La normalisation de la tension de travail a également une répercussion sur le dimensionnement du moteur. Si elle est fixée à une valeur trop basse, le moteur sera surchargé, car la puissance électrique qu'il fournit réellement (produit du courant de soudage par la tension de travail) sera dans ce cas supérieure à la puissance calculée. Inversément, si la tension de travail est fixée à une valeur trop élevée, le moteur sera trop fortement dimensionné. Le CT 26 s'est efforcé de tenir compte aussi bien que possible des conditions qui se présentent réellement dans la pratique.

*Chiffre 11: Le courant nominal de soudage* est celui pour lequel le groupe convertisseur est construit, en prévision d'un service de soudage manuel selon le chiffre 5, c'est-à-dire d'un service extrêmement pénible.

*Chiffre 13: Le dimensionnement et la protection des lignes d'amenée de courant aux appareils de soudage à l'arc* sont prescrits au § 129, chiffres 3 et 4<sup>3)</sup>, des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures. Ces prescriptions sont basées sur l'appel maximum de courant lorsque le moteur doit fournir le maximum de puissance. C'est ce qui se produit lorsque la génératrice est chargée avec le maximum possible de courant, sous la tension conventionnelle de travail. Il faut toutefois admettre qu'en pratique la tension de travail dépasse parfois la valeur conventionnelle, lorsque le soudeur opère avec un arc trop allongé ou utilise des électrodes spéciales présentant une tension d'arc anormalement élevée. Une augmentation, un maintien ou une diminution de la puissance de la génératrice et, par conséquent, de la puissance du moteur, par suite d'une élévation de la tension de travail, dépendra de la forme de la caractéristique extérieure de la génératrice. Si cette caractéristique est très plate, la puissance de la génératrice diminuera, car le courant diminue plus fortement que la tension n'augmente, tandis que la puissance de la génératrice augmentera si la caractéristique est raide, car le courant ne change dans ce cas que très peu quand la tension de travail augmente. L'installation doit être également suffisante pour une génératrice à caractéristique raide travaillant sur un arc allongé. Le moteur doit, lui aussi, être capable de supporter de telles surcharges. C'est la raison pour laquelle le chiffre 19, consacré à l'essai d'échauffement du moteur, comporte également une disposition additionnelle analogue: répétition de la mesure avec une tension de travail dépassant de 10 V la valeur conventionnelle, les autres conditions demeurant inchangées.

<sup>3)</sup> voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 11, p. 321.

#### IV. Exigences et essais

**Chiffre 14: Tension à vide.** L'un des avantages du soudage en courant continu est que la tension à vide aux bornes de soudage n'est pas nécessairement une indication des bonnes qualités dynamiques d'une génératrice. La limite de 120 V est relativement élevée pour du courant continu, mais on ne voulait pas entraver une évolution de la technique. Il existe actuellement des appareils de diverses marques qui répondent pleinement aux exigences, tout en présentant une tension à vide nettement inférieure. Le problème de la tension à vide est plus important lorsqu'il s'agit des transformateurs de soudage, comme nous l'indiquons plus loin, au chapitre consacré aux transformateurs.

**Chiffres 17 et 20: Domaine de réglage.** Les dispositions concernant le domaine de réglage diffèrent beaucoup d'un pays à l'autre. Elles sont la partie essentielle des règles, car elles doivent permettre une comparaison entre des appareils de différentes marques, d'exclure toute concurrence déloyale et de garantir à l'acheteur non seulement que l'appareil possède bien la puissance nécessaire au service pratique, mais aussi que le rendement économique du matériel est satisfaisant. Le CT 26 a consacré beaucoup de temps à mettre au point les dispositions concernant le domaine de réglage. Au point de vue purement technique, une solution exacte du problème est généralement possible, mais dès que des questions d'ordre économique interviennent, l'affaire se complique et il faut tenir compte des conditions particulières.

Les règles allemandes pour les appareils de soudage ont été modernisées en 1938 et 1939, en pleine période de réarmement et de fabrication en très grandes séries, où les appareils de soudage jouaient un rôle considérable. Dans les règles de la VDE, il fut donc spécifié que l'intensité maximum réglable du courant de l'appareil est celle du courant nominal. Selon ces règles, les appareils de soudage doivent être dimensionnés de manière à pouvoir débiter sans échauffement inadmissible le maximum de courant réglable, dans le cas de soudage manuel en régime conventionnel ( $t_e = 55\%$ ). Une telle disposition conduit à des appareils lourds, qui ne peuvent donner leur plein rendement, c'est-à-dire devenir chauds, que lorsqu'il s'agit d'un service de soudage manuel extrêmement pénible, nécessitant le maximum de courant. Dès que l'appel de courant est inférieur à la valeur maximum, même en cas de travaux très pénibles, ces appareils de soudage sont surdimensionnés.

En Suisse, les conditions sont très différentes. Il s'agit surtout d'ateliers de moyenne importance, qui exécutent des soudures qui ne sont pas extrêmement pénibles. On ne pouvait donc pas obliger la majorité des usagers d'appareils de soudage d'acheter des appareils surdimensionnés et, de ce fait, peu économiques, uniquement à cause de quelques cas individuels extrêmes. Chaque fabricant est d'ailleurs libre de construire des appareils plus lourds pour des usages spéciaux.

Au chiffre 20, il est stipulé que la valeur nominale du courant de soudage maximum ne doit pas

dépasser 1,3 fois le courant de soudage nominal. Contrairement à ce qui est indiqué dans les règles allemandes, le courant maximum réglable peut donc être supérieur au courant nominal. Un exemple montrera l'importance de cette disposition:

Supposons qu'une génératrice de soudage soit dimensionnée pour débiter un courant nominal  $I_n$ . En cas de service de soudage manuel conventionnel ( $t_e = 60\%$ ), l'induit de la génératrice est parcouru par le courant nominal  $I_n$  pendant le 60 % de la durée de cycle  $t_p$  de 120 s. La résistance de l'induit étant  $R$ , la puissance moyenne de la production de chaleur est donnée par la formule

$$P_v = 0,6 I_n^2 R \quad (1)$$

La génératrice est capable de supporter en permanence cette production de chaleur, puisqu'elle est construite pour le courant nominal. Le dispositif de réglage permet de régler l'intensité du courant à  $k$  fois la valeur nominale. On a

$$I = k I_n \quad (2)$$

valeur qui est soutirée de l'induit avec une durée d'enclenchement relative  $t_{ek}$ . Ce courant donne lieu à un échauffement par effet Joule de

$$t_{ek} (k I_n)^2 R \quad (3)$$

L'échauffement limite admissible de l'induit est tout juste égal à celui qui est atteint avec le courant nominal en cas de service de soudage manuel, lorsque

$$t_{ek} k^2 I_n^2 R = 0,6 I_n^2 R \quad (4)$$

c'est-à-dire lorsque

$$t_{ek} = \frac{0,6}{k^2} \quad (5)$$

Au chiffre 20, il est indiqué pour  $k$  une valeur limite de 1,3. Ce courant maximum réglable admis par les règles ne produit pas d'échauffement inadmissible de l'induit, à la condition que la durée d'enclenchement relative du régime de soudage ne dépasse pas

$$\frac{0,6}{1,3^2} = 0,35, \text{ c'est-à-dire } 35\%. \quad$$

Des mesures effectuées à des postes de soudage ont confirmé que, dans la majorité des cas, une durée d'enclenchement relative de 35 % est suffisante pour les génératrices utilisées pour des services de soudage manuel qui ne sont pas très pénibles. Lorsque l'on travaille avec une durée d'enclenchement relative supérieure à la durée admissible, l'échauffement devient excessif et risque, si cela se renouvelle fréquemment, d'user prématurément la génératrice. Afin que l'attention des usagers d'une génératrice de soudage soit particulièrement attirée sur ce danger, il est exigé au chiffre 17 que la partie du domaine de réglage dépassant le courant nominal soit désignée de façon bien apparente, car pour cette partie la durée d'enclenchement relative maximum admissible est toujours inférieure à 0,6, selon les formules (2) et (5), étant donné que  $k$  est supérieur à l'unité. Bien que cela ne soit pas explicitement indiqué, il est donc exigé que la durée d'enclenchement relative soit d'au moins 60 %, pour

toutes les valeurs de courant du domaine de réglage inférieures au courant nominal. Une génératrice construite en tenant compte des règles de l'ASE permet donc de souder sans crainte avec du courant de la plus faible intensité jusqu'à la valeur nominale, même lorsque le service de soudage est extrêmement pénible. Quant au domaine de réglage au-delà du courant nominal, il suffit pour permettre un soudage dans des conditions moyennes.

La disposition du chiffre 20 accorde au fabricant de génératrices de soudage une tolérance de  $\pm 5\%$  de la valeur indiquée sur la plaque signalétique pour le courant maximum que le réglage permet réellement d'atteindre. Cela a été prévu pour tenir compte du fait que, dans les fabrications en grandes séries de génératrices de soudage, il faut admettre des écarts de  $\pm 5\%$  de la valeur garantie (nominale) du courant maximum réglable. Cette disposition signifie que, pour l'essai d'échauffement selon chiffre 18 c), c'est la valeur indiquée sur la plaque signalétique qui entre en ligne de compte, lorsque le courant est susceptible d'être réglé à une valeur légèrement plus élevée, et que l'acheteur doit éventuellement s'attendre à ce que la valeur du courant maximum soit réduite jusqu'à  $5\%$ . Cette tolérance accordée aux fabricants évite d'avoir à procéder à un contrôle du réglage et à un essai d'échauffement pour chacune des machines d'une même série. Un essai de type est dès lors suffisant, ce qui est dans l'intérêt d'une fabrication rationnelle.

**Chiffre 25: Perturbations radiophoniques.** L'Ordonnance du Département fédéral des postes et des chemins de fer du 15 décembre 1942, concernant la limitation des effets perturbateurs des appareils de faible puissance, stipule que la tension de perturbation ne doit pas dépasser 1 mV dans la bande de fréquences comprise entre 150 et 1500 kHz, lorsqu'il s'agit d'appareils électro-domestiques et d'appareils électriques destinés au commerce, à l'artisanat et à l'industrie, d'une puissance ne dépassant pas 1 kW. La détermination des tensions de perturbation s'opère à l'aide d'un dispositif normalisé, conformément aux recommandations du CISPR.

La puissance des génératrices de soudage dépasse sensiblement 1 kW. La disposition du chiffre 25 a donc été adoptée librement par le CT 26, avec l'approbation des intéressés, du moment que des mesures effectuées sur des génératrices de soudage normales, fabriquées en série, de diverses marques suisses, ont permis de constater l'efficacité de dispositifs antiparasites très simples. Le moteur des groupes convertisseurs n'engendre pas de parasites quand il s'agit d'un moteur asynchrone, ce qui est généralement le cas. La principale source de parasites est le collecteur de la génératrice. Les perturbations sont transmises par radiations au réseau qui alimente le moteur. Des essais ont montré que ces perturbations peuvent être fortement réduites en prévoyant, par exemple, un couplage symétrique des enroulements des pôles auxiliaires par rapport à l'induit et une courte liaison entre les bornes des câbles de soudage et la carcasse de la génératrice, par l'intermédiaire de condensateurs de 0,1 à 1  $\mu$ F.

## Règles pour les transformateurs de soudage à l'arc

(voir Bull. ASE 1948, N° 25, p. 861)

### I. Domaine d'application

Ces règles ne s'appliquent pas aux transformateurs pour procédés à gaz de protection, tels que les procédés Arcatom ou Heliare.

**Chiffre 13: Le dimensionnement et la protection des lignes d'aménée de courant aux transformateurs de soudage** sont prescrits au § 129, chiffres 3 et 4<sup>3)</sup>, des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures. Ces prescriptions sont basées sur la valeur maximum du courant de court-circuit primaire du transformateur de soudage, qui se présente lorsque le transformateur doit fournir le courant maximum de soudage, les bornes du câble de soudage étant court-circuittées. Cette mesure est facilement exécutable. Le courant primaire maximum qui se présente quand l'arc est étiré est, à proprement parler, la grandeur déterminante pour le dimensionnement de la ligne d'aménée de courant. Ce courant est de 15 à 20 % plus faible que le courant de court-circuit, ce dont il a été tenu compte dans la disposition des chiffres 3 et 4<sup>3)</sup> du § 129 des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures.

### IV. Exigences et essais

**Chiffre 15: Tension à vide.** Il était fort malaisé d'indiquer une valeur maximum admissible pour la tension à vide, car les exigences relatives aux bonnes qualités de soudage pour électrodes minces et électrodes spéciales vont à l'encontre des exigences d'un service exempt de danger. Un compromis sera toujours imparfait. Le CT 26 sait fort bien que des tensions de l'ordre de 120 V exigent une manipulation attentive de l'appareil de soudage, mais même des tensions sensiblement plus faibles peuvent encore être dangereuses. Tout risque de danger serait évidemment écarté si la tension maximum était fixée au dessous de 50 V, mais une telle tension ne permettrait plus d'exécuter convenablement de nombreux travaux de soudage importants. Du moment qu'il est indispensable de prendre certaines précautions, une plus forte limitation de la tension admissible n'aurait fait qu'entraver inutilement l'évolution de la technique. Un avis analogue a été consigné dans le procès-verbal de la session du Comité d'Etudes n° 26 de la CEI des 23 et 24 juin 1938, à Torquay. Enfin, il y a lieu d'admettre que les soudeurs reçoivent les instructions nécessaires.

Les Règles belges font état d'un poste à sécurité renforcée, dont la tension à vide ne doit pas dépasser 35 V. Ce problème peut être résolu par un dispositif automatique comportant au primaire une bobine de self qui abaisse la tension à vide. Durant le soudage, cette bobine est court-circuittée par un contacteur, de sorte que la pleine tension à vide est disponible lors de l'amorçage de l'arc. Une Ordonnance du Gouvernement belge prescrit ces postes de sécurité dans tous les cas où il s'agit de souder de grandes masses métalliques, c'est-à-dire dans les chantiers navals et les grands ateliers de chaudron-

nerie. Le CT 26 n'a pas voulu tenir compte de l'emploi de tels transformateurs à sécurité accrue, car il estime que la sécurité ne doit pas dépendre du fonctionnement plus ou moins sûr d'un appareillage automatique relativement compliqué, surtout pas dans le cas d'un service de soudage très rude.

*Chiffre 21: Contrôle du domaine de réglage.* Selon le chiffre 21, le rapport entre la valeur maximum du courant réglable et la valeur nominale peut atteindre jusqu'à 1,7. Conformément à la formule (5), la durée d'enclenchement relative maximum admissible pour le courant maximum réglable est donc

$$t_{ek} = \frac{0,6}{1,7^2} = 0,21, \text{ c'est-à-dire } 21\%.$$

Le CT 26 désirait augmenter la valeur maximum du courant jusqu'au point où un service moyen de soudage peut juste encore être assuré sans échauffement inadmissible. Des mesures de la durée d'enclenchement relative effectuées à des postes de soudage ont permis de constater que la valeur moyenne journalière de la durée d'enclenchement relative est d'environ 20 %, rarement jusqu'à 25 %, dans le cas d'un service moyen de soudage. Les transformateurs de soudage sont refroidis par circulation naturelle de l'air et non pas par une ventilation forcée, comme c'est le cas pour les génératrices de soudage. Leur constante de temps thermique est, de ce fait, d'environ 2 h, donc sensiblement plus grande que celle des génératrices. Leur échauffement ne peut pas suivre les brèves variations de la durée d'enclenchement relative d'un poste de soudage. En ce qui concerne l'échauffement des transformateurs de soudage sans refroidissement forcé, c'est la valeur journalière moyenne de la durée d'enclenchement relative qui est déterminante.

*Chiffre 18: Condensateurs.* La sous-commission du CT 26 chargée de fixer le dimensionnement de la batterie de condensateurs est maintenant arrivée à un résultat. Un rapport détaillé sera prochainement publié à ce sujet dans le Bulletin de l'ASE.

### Conclusions

Les points essentiels des Règles pour les appareils de soudage peuvent se résumer comme suit:

1° Les appareils de soudage doivent être dimensionnés pour un courant nominal d'une durée d'enclenchement relative de 60 %. Jusqu'à cette valeur, ils sont capables de supporter un service de soudage très pénible, sans que l'échauffement ne dépasse les limites indiquées dans les RSME ou les RST.

2° Le service de soudage très pénible en question équivaut au régime conventionnel de soudage manuel, qui détermine la base des essais d'échauffement.

3° Le domaine de réglage s'étend jusqu'à 1,3 fois la valeur du courant nominal dans le cas des génératrices de soudage et jusqu'à 1,7 fois cette valeur dans le cas des transformateurs.

4° La partie du domaine de réglage dépassant le courant nominal doit être désignée de façon bien apparente, afin de rappeler au soudeur qu'une surcharge inadmissible peut se produire dans cette partie. Le courant maximum réglable présente la durée d'enclenchement relative admissible la plus courte de 35 % pour une génératrice et de 21 % pour un transformateur. Ces valeurs garantissent, dans le domaine de réglage désigné, un service moyen de soudage, tel qu'il se présente généralement en Suisse, sans donner lieu à un échauffement inadmissible.

L'efficacité de la désignation bien apparente du domaine de réglage dépassant le courant nominal, en vue d'éviter le danger d'une surcharge, ne pourra être constatée qu'à la suite d'expériences pratiques.

En ce qui concerne l'irrégularité des variations de la charge, le service de soudage ressemble au genre de charge d'un moteur de traction. Dans le cas des moteurs de traction, on se sert de la protection qu'offre l'isolation de la classe B (p. ex. des produits d'amiante, mica, verre, etc. contenant une matière agglomérante) contre les effets dangereux d'une surcharge éventuelle. Chaque fabricant d'appareils de soudage a naturellement la possibilité d'avoir recours à une méthode de ce genre.

#### Adresse de l'auteur:

H. Hafner, ingénieur, Ateliers de Construction örlikon, Zurich 50.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Kabelmuffendefekt infolge unzweckmässiger Distanzstege

621.315.687.2

Wir verdanken dem EW Winterthur folgende Mitteilung:  
In einer Kabelzweigmuffe entstand ein Kurzschluss. Die Untersuchung hat ergeben, dass daran der sogenannte

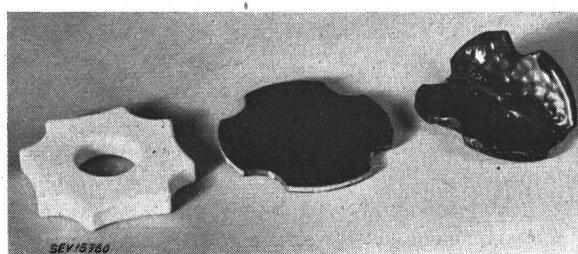


Fig. 1

Distanzsteg aus Isolierpreßstoff schuld war, weil er vollständig zusammengeknickt war, so dass sich die Leiter berührten.

Daraufhin angestellte Versuche haben ergeben, dass solche Distanzstege aus Preßstoff oder Hartpapier schon bei normaler Temperatur der einzufüllenden Kabelmasse ihre mechanische Festigkeit verlieren und schon beim kleinsten Drücken einknicken und Wasserdampf abgeben. Fig. 1 illustriert, dass sich solche Distanzstege nicht als Ersatz für die früher ausschliesslich verwendeten Porzellanan-Distanzstege eignen.

(Wir laden die Elektrizitätswerke ein, uns laufend derartige kleine Mitteilungen von Erfahrungen mitzuteilen. Red.)

### Maschinelle Reinigung von Rohrleitungen

627.844.004.67

Unter dem Vorsitz von Regierungsrat J. Kägi, Erlenbach, hielt der Linth-Limmatverband am 30. November 1948 im Restaurant «Du Pont» seine dritte Mitgliederversammlung ab.

Als Referenten sprachen F. G. Rüfenacht, und P. von Arx über «Die maschinelle Reinigung von Rohrleitungen».