Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 50 (1959)

Heft: 10

Rubrik: Die Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV als Treuhänder zwischen Produzent und Konsument

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: 08.08.2025

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

correspond à une puissance triphasée 50 Hz de 150 MVA environ. Ces génératrices seront les plus grosses de ce genre en Suisse. L'alimentation des CFF en énergie électrique peut donc être considérée comme assurée, tout au moins pour le proche avenir.

Les CFF se sentent liés avec l'ASE par leur exploitation électrique et les applications multiples de l'électricité pour leurs installations de signalisation et de sécurité. Ils la félicitent pour son jubilé; ils lui adressent leurs vœux les meilleurs pour son avenir, lié à la prospérité de notre économie et du pays lui-même.

Adresse de l'auteur:
Dr ès sc. techn. h. c. *F. Gerber*, Gossetstrasse 30, Wabern près Berne.

Die Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV als Treuhänder zwischen Produzent und Konsument

Mitteilung der *Materialprüfanstalt* und *Eichstätte des SEV*

061.64(494) SEV:621.3

Es wird gezeigt, was auf dem Gebiete der Elektrizität unter Sicherheit und Qualität verstanden wird und was für Prüfungen mit dem Material durchgeführt wurden, welches das Sicherheits- oder das Qualitätszeichen trägt. Diese Prüfzeichen schlagen gleichsam eine Brücke des Vertrauens zwischen Produzent und Konsument.

Dans cet article, on montre ce qu'il y a lieu d'entendre par sécurité et par qualité dans le domaine de l'électricité et quels sont les essais que doit subir le matériel destiné à porter le signe distinctif de sécurité ou la marque de qualité. Ce signe et cette marque contribuent à augmenter la confiance entre le fabricant et l'utilisateur.

1. Allgemeines

Seit der Gründung der Technischen Prüfanstalten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins im Jahre 1902 sind die im Regulativ gestellten Aufgaben stets dieselben geblieben: elektrische Apparate, Transformatoren und Maschinen, sowie die dazu notwendigen Werkstoffe auf Sicherheit, Zweckmässigkeit und Qualität zu prüfen. Wenn die Grundlagen-Forschung und die werkstofftechnischen Untersuchungen am Anfang im Arbeitsprogramm der Materialprüfanstalt noch einen wesentlichen Raum einnahmen, so ging die Entwicklung im Laufe der Zeit dahin, dass sich der Produzent selber immer mehr mit den materialtechnischen Versuchen und der sinnvollen Weiterentwicklung seiner Produkte befasste. So verschob sich die Aufgabe der Materialprüfanstalt zunehmend dahin, dass sie im Dienste des Konsumenten vor allem das zukünftige Verhalten des elektrischen Materials in der Praxis oder ganz einfach die Sicherheit und Qualität der Erzeugnisse im Hinblick auf ihre Verwendung zu prüfen hatte. Dabei sind unter elektrischem Material das Installationsmaterial, die Apparate, Maschinen usw. zu verstehen. Die vom SEV aufgestellten Vorschriften und Regeln über die Anforderungen an das elektrische Material wurden durch jahrzehntelange Erfahrung verbessert, immer mit dem Bestreben, die Anforderungen und Prüfbedingungen so zu stellen, dass sie den Beanspruchungen beim praktischen Gebrauch entsprechen. Die synthetischen Prüfverfahren, welche die Prüflinge gleichzeitig den verschiedenen Einflüssen unterwerfen, gestatten es, zuverlässiger als bisher das Verhalten des Materials unter den tatsächlichen Verhältnissen seiner praktischen Verwendung vorauszusagen. Eine erste Voraussetzung für einwandfreies Material ist, dass es, wie das durch die Starkstromverordnung vorgeschrieben ist, keine Personen und Sachen gefährdet. Zum Schutze vor solchen Gefährdungen hat der Bundesrat im Jahre 1949 die Einführung eines *Sicherheitszeichens* beschlossen. Dieses Sicherheitszeichen ist also die amtliche Dokumentation der Sicherheit. Die Materialprüfanstalt des SEV ist beauftragt, als amtliche Prüfstelle das prüf- und kennzeichnungspflichtige elektrische Material, das einer Bewilligung des eidgenössischen Starkstrominspektorates bedarf, gemäss den Sicherheitsvorschriften, die vom eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartement genehmigt wurden, zu prüfen. Diese Prüfungen erstrecken sich im wesentlichen auf den Berührungsschutz, die Massnahmen zum Schutz gegen Gefahren bei Isolationsdefekten, die Isolation, die Einhaltung der für die Sicherheit notwendigen Dimensionen, die Vermeidung gefährlicher Wärmeübertragungen, die Sicherheit vor Explosionen und die Schutzmassnahmen gegen Störungen von Schwachstromanlagen durch Starkstromanlagen. Hat das so geprüfte Material diese Prüfungen bestanden, so wird es mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet. Die Prüfung auf Sicherheit — und nur auf Sicherheit allein — sagt aber noch nichts aus über die Güte und die Zweckmässigkeit des Materials. So braucht z. B. ein Kühlschrank, auch wenn er das Sicherheitszeichen besitzt, nicht unbedingt zu kühlen, oder ein Staubsauger nicht eine ausreichende Saugleistung aufzuweisen. Das Sicherheitszeichen sagt nur, dass Apparate keine Personen oder Sachen gefährden.

Es war deshalb bereits 1925 der Wunsch der Elektrizitätswerke und Konsumenten, ein *Qualitätszeichen* zu schaffen. Dieses Qualitätszeichen bürgt für Sicherheit, Güte und Zweckmässigkeit; es ist das umfassende Symbol für Sicherheit *und* Qualität. Sein Anwendungsbereich galt zunächst dem elektrischen Installationsmaterial; später wurde es auch auf elektrische Apparate für Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft ausgedehnt.

Der Konsument hat alles Interesse, Material zu kaufen, das nicht nur den Sicherheits-Anforderungen genügt, er möchte auch die Gewissheit haben, dass es den tatsächlichen Verhältnissen bei der praktischen Verwendung gerecht wird. Diese Gewissheit gibt ihm aber nur das Qualitätszeichen. Durch periodische Nachprüfun-

gen des Materials, das dem Markt entnommen wird, ist Gewähr geboten, dass die einmal nachgewiesene Qualität auch beibehalten wird.

Für die Glühlampen besteht ein spezielles Prüfzeichen (Φ), das dem Käufer für deren Qualität Gewähr bietet. Die Glühlampen tragen dieses Zeichen, wenn sie bei der Typenprüfung die folgenden Bedingungen erfüllen: die vorgeschriebene mittlere Lebensdauer muss mindestens erreicht sein, die Leistungsaufnahme, der ausgestrahlte Lichtstrom und die Lichtausbeute müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Das verwendete Material und die Ausführung der Lampen dürfen keine Fehler aufweisen. Ausserdem haben die Dimensionen der Lampensockel und Glaskolben den gültigen Normen zu entsprechen.

Mit all diesen Prüfzeichen bürgt der Schweizerische Elektrotechnische Verein als Treuhänder auf Grund der bestandenen Prüfungen für Sicherheit *und* Qualität des elektrischen Materials. Sie dienen der Allgemeinheit als Bindeglied zwischen Produzent und Konsument.

Von den vielen Prüfaufgaben, die sich der Materialprüfanstalt stellen, seien nachstehend einige typische Beispiele herausgegriffen.

2. Prüfungen der Materialprüfanstalt zum Nachweis der Qualität und Sicherheit des elektrischen Materials

Zu der Fülle der Prüfobjekte und der Vielfalt der Prüfmethoden gesellt sich in stets zunehmendem Masse als weiterer Faktor die Forderung, dass die Prüfungen nicht nur unter normalen, sondern auch unter ganz speziellen Zustandsbedingungen durchgeführt werden müssen. Es sind also Versuche unter extremen Temperaturbedingungen, bei häufig wiederholtem Wechsel der mechanischen, thermischen oder elektrischen Beanspruchung, bei extrem hohen Feuchtigkeiten, ja sogar unter Bestrahlung notwendig. Bei den Prüfungen auf Lebensdauer ist allein schon das Festlegen der richtigen Prüfbedingungen für sich eine recht grosse Arbeit.

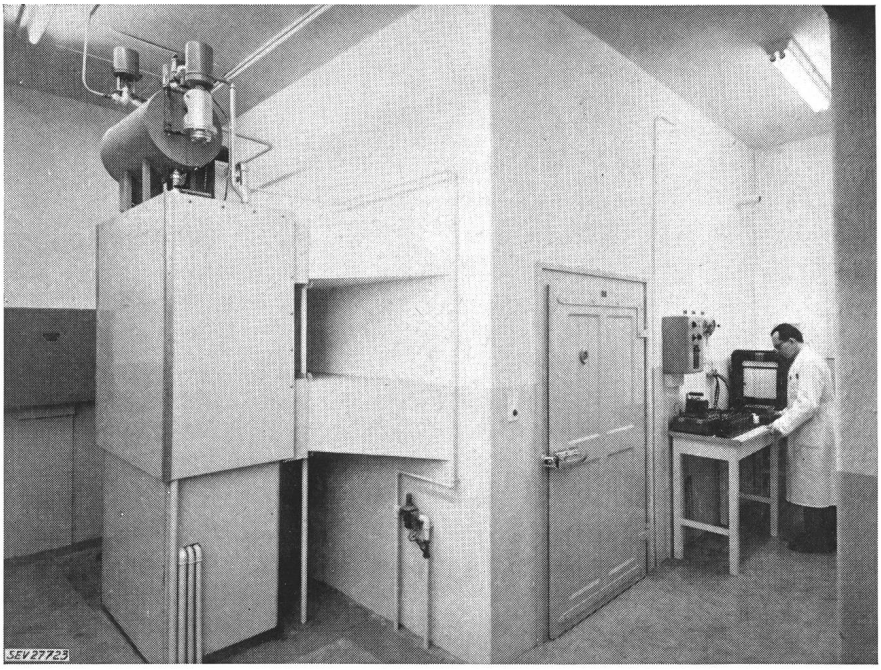

Fig. 1
Klimaraum
für die Prüfungen von elektrischen Apparaten und Materialien bei Temperaturen von + 60 bis − 20 °C und praktisch allen vorkommenden Feuchtigkeitsverhältnissen

All diese besonderen Prüfbedingungen erfordern aber auch besondere Prüfeinrichtungen. Als Beispiel zeigt Fig. 1 den *Klimaraum,* der eine nutzbare Länge von 3,5 m, eine Breite von 2,5 m und eine Höhe von 3,2 m aufweist. Die Temperatur kann von −20...+60°C eingestellt und automatisch auf ± 1 °C konstant gehalten werden. Die Anlage ist weiter so gebaut, dass praktisch alle vorkommenden Feuchtigkeits-Verhältnisse im Temperaturbereich von +5...+60 °C erreicht werden können. Hier werden z. B. Kühlschränke daraufhin untersucht, ob sie eine ausreichende Kühlleistung aufweisen. Die Aufzeichnung der Temperatur erfolgt automatisch mit einem Sechsfarbenschreiber, der zudem so gebaut ist, dass der Mittelwert der von einer Anzahl Thermoelemente gemessenen Temperaturen registriert wird. Fig. 2 zeigt einen solchen Registrierstreifen eines Kühlschrankes. Im Klimaraum werden auch alle übrigen Materialien, soweit notwendig, bei tiefen und hohen Temperaturen geprüft.

Auch für die *Prüfung von Hochspannungsmaterial,* wie Isolatoren, Isolatorenketten aller Art, fertigen Schaltapparaten, Überspannungsableitern usw., sind spezielle Einrichtungen nötig. Die Laboratorien sind jetzt für Wechselspannungsprüfungen bis zu 1 MV und Stoßspannungsprüfungen bis zu 2,4 MV eingerichtet. Fig. 3 zeigt die Transformatoren-Kaskade für Prüfspannungen von 1 MV bei 50 Hz.

Bei der Prüfung von *Isolierölen,* von denen eine besonders gute Stabilität gegenüber Alterungseinflüssen gefordert ist, wird untersucht, ob nicht durch erhöhte Temperatur, Oxydation durch Luft-Sauerstoff und metallisches Kupfer, eine vorzeitige Schlamm- oder Säurebildung auftritt. Solche Prüfungen sind sowohl für neue als auch gebrauchte Öle sehr wertvoll, hängt doch die Lebensdauer vieler im Transformatoren- und Schalterbau verwendeter Materialien vom Zustand des Öles ab.

Ein besonderes Gebiet sind die *Radiostörungen. Primäre Radiostörer* sind Geräte, welche unerwünschte Hochfrequenz-Spannungen erzeugen und an das Speisenetz abgeben, z. B. Haushaltapparate mit nicht entstörten Kollektormotoren, Schalter, Fluoreszenzlampen, glimmende Hochspannungsleitungen usw.

Geräte, welche, ohne selbst Störspannungen zu erzeugen, imstande sind, die Nutzsignal-Spannung oder -Feldstärke von Sendern am Empfangsort zu verändern, heissen *sekundäre Radiostörer.*

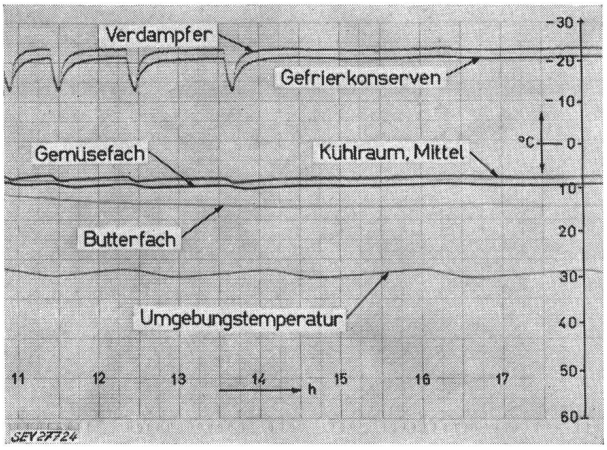

Fig. 2
Temperatur-Registrierstreifen eines Kühlschrankes, aufgenommen mit dem Sechsfarbenschreiber

Eine besondere Art dieser Radiostörer ist die *sekundäre Modulation.* Sie wird durch Elektrowärmeapparate verursacht, bei denen Heizdrähte mit ferromagnetischen Eigenschaften verwendet werden. Solche Geräte

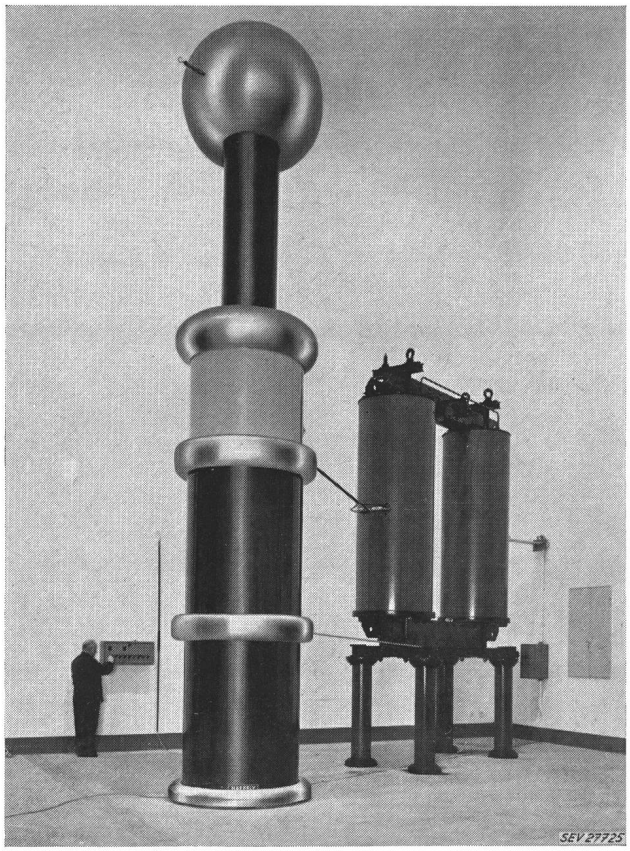

Fig. 3
Transformatoren-Kaskade
für Spannungen bis 1000 kV, 50 Hz

ändern ihre Hochfrequenzimpedanz im Takte der doppelten Netzfrequenz und bewirken so eine Radiostörung. Die Auswirkung davon ist eine Brummstörung im Lautsprecher, sobald ein Empfänger auf einen Sender abgestimmt wird.

Um die Konsumenten vor Radiostörungen zu schützen, führt die Materialprüfanstalt an drei Messplätzen Radiostörspannungs-Messungen verschiedenster Art durch und hilft den Produzenten durch Versuche, das Material zu entstören. Bei Haushaltapparaten wird versucht, mit einfachen Mitteln, wie Kondensatoren, Filtern usw., eine möglichst weitgehende Entstörung nicht nur im Frequenzbereich von 150...1500 kHz, sondern auch im UKW- und Fernseh-Bereich zu erzielen. In neuester Zeit wurden auch die nötigen Messeinrich-

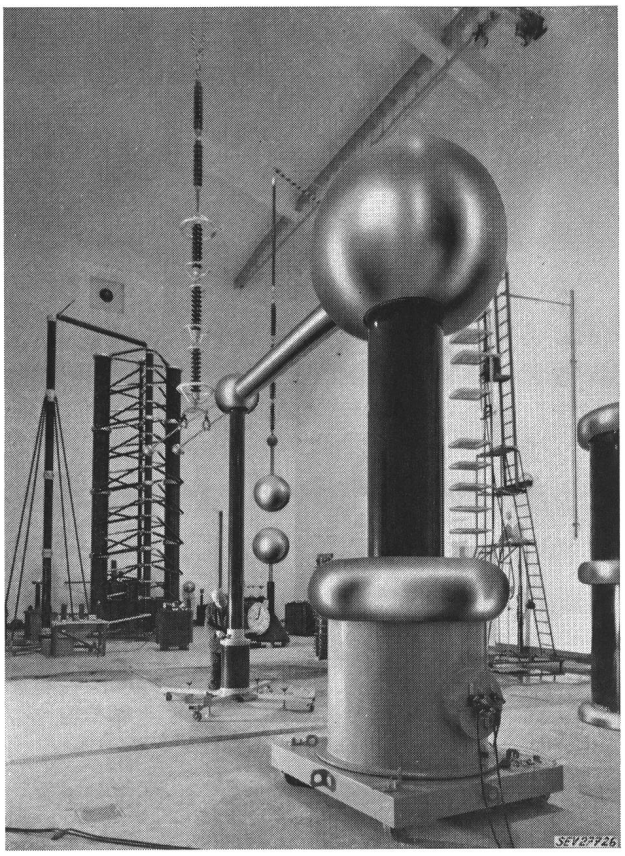

Fig. 4
Radiostörspannungs-Messplatz
für Hochspannungsmaterial bis max. 420 kV Betriebspannung

tungen für Radiostörspannungs-Messungen an Höchstspannungs-Material bis zu 420 kV angeschafft. Fig. 4 zeigt diesen Störspannungs-Messplatz. Rechts im Bild befindet sich der Transformator, links der Messkondensator, im Hintergrund eine Isolatorenkette, mit Bündelleiter, ganz im Hintergrund der Stossgenerator für 2,4 MV.

Da zum Qualitäts- und Sicherheitszeichen die vorschriftsgemässe Störbegrenzung gehört, wird das bisher angewendete Radioschutzzeichen mit der zunehmenden Verbreitung des Qualitäts- und Sicherheitszeichens langsam verschwinden.

Zwei Aufgaben besonderer Art, die den Produzenten und den Verbraucher in gleicher Weise berühren, sind die *Abnahmeprüfungen* von elektrischem Material im Auftrag des Käufers oder des Herstellers, sowie die *Untersuchungen von Schäden, Störungen und Mängeln,*

zu denen die Materialprüfanstalt als Untersuchungs- oder Schieds-Instanz berufen wird. Dass hier unbedingte Objektivität und strikte Neutralität gewahrt bleiben müssen, ist für eine Materialprüfanstalt, wenn auch nicht immer einfach, doch wohl höchstes Gebot, um zu einem unabhängigen, streng sachlichen Urteil zu kommen.

3. Arbeiten der Eichstätte zur Gewährleistung der Genauigkeit

Die Eichstätte hat 2 Hauptaufgaben:

a) Die Reparatur, Prüfung und Eichung von neuen und alten Messinstrumenten in eigenen Werkstätten und Laboratorien.

b) Revision, amtliche und ausseramtliche Prüfung von Elektrizitäts-Verbrauchsmessern, d. h. von Zählern, sowie Messwandlern aller Art in eigenen Laboratorien und bei Fabrikanten.

Für die Reparatur und Eichung von Präzisions-Instrumenten und Zählern ist wohl erste Bedingung, dass zweckmässig geplante Arbeitsräume vorhanden sind. Die feinmechanische Werkstätte muss vollständig vom Reparatur- und Eichraum getrennt sein, damit diese Räume möglichst staubfrei sind und vor allem keinen Eisenstaub aufweisen. Dass für genaues Arbeiten eine gute Beleuchtung des Arbeitsplatzes, richtiges Werkzeug, Präzisions-Instrumente, Präzisions-Messbrücken, Kompensatoren und Präzisions-Widerstände zur Verfügung stehen müssen, ist fast selbstverständlich. Fig. 5 zeigt die Arbeitsplätze der Instrumenten-Reparaturwerkstätte.

Denkt man z. B. nur an die Messung von elektrischen Grössen zur Bestimmung von Wirkungsgraden, elektrischen Verlusten aller Arten, der Energieübergabe

Fig. 5
Instrumenten-Reparaturwerkstätte

zwischen grossen Elektrizitätsunternehmungen, dann wird einem bewusst, was Fehler von wenigen Promillen ausmachen, d. h. was grosse Genauigkeit bedeutet.

Der Sinnspruch: «Messen heisst wissen» kommt nie besser zum Bewusstsein, als wenn man unbedingt den Wert oder den Verlauf einer elektrischen Grösse kennen sollte, die Messinstrumente aber nicht zur Verfügung stehen. Dann merkt man, dass es auf rasche Ausführung von Revision und Eichung ankommt.

Für die Eichung von Drehzahlmessern steht eine besondere Einrichtung zur Verfügung. Sie ist ähnlich gebaut wie das nachstehend kurz beschriebene Gerät für die Eichung von Zählern. Diese neue Eicheinrichtung erlaubt sowohl Zeit- als auch Frequenz-Messungen und gestattet Tachometer bis auf Bruchteile von Promillen genau im Bereich von 55...10000 Umdrehungen pro Minute zu

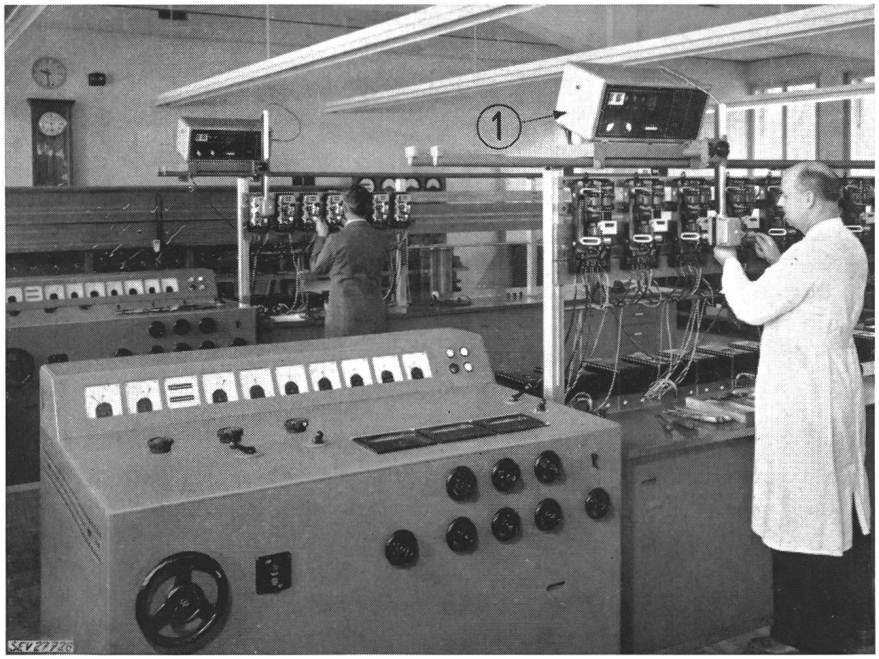

Fig. 6
Blick auf 2 Zähler-Eichstationen mit elektronischem Zählgerät.
Die linke Hand des Prüfbeamten befindet sich am Abtastkopf

Weil die Eichstätte den Kunden dienen will, werden zwei Grundsätze beachtet: der erste — zugleich höchstes Gebot — ist grosse Genauigkeit, der zweite ist prompte Ausführung der Reparatur-, Revisions- und Eicharbeiten.

eichen, oder beliebige Impulse, z. B. von Kontaktprellungen, zu zählen.

Auch bei der Zählereichung wird grosse Genauigkeit verlangt. Die Einregulierung des Zählers soll aber trotzdem rasch ausgeführt werden können. Zu diesem Zwecke steht der Eichstätte ein spezielles Gerät zur Verfügung, das eine äusserst genaue und schnelle Messung gestattet. Es besteht, wie das aus der Fig. 6 hervorgeht, aus einem elektronischen Zählgerät (1) und einem Abtastkopf, die beide auf einem verschiebbaren Wagen montiert sind. Der Abtastkopf tastet optisch die auf der Zählerscheibe immer vorhandene Markierung ab und gibt den Startbefehl für die Zählrohre. Diese zählen nun die Anzahl Halbwellen, die von einem sehr genauen Quarz-Oszillator kommen. Der Stop der Zählung erfolgt wieder von derselben Markierung auf der Zählerscheibe. Die Messung der Dauer einer beliebigen Anzahl Umdrehungen der Zählerscheibe kann auf eine Zehntausendstel-Sekunde genau abgelesen werden. Die Ablesung ist dem Eichbeamten zudem wesentlich erleichtert, da auf den Zählrohren die Zahlen direkt ablesbar sind.

Zur Eichung der Messwandler dient neben dem permanent eingebauten und den tragbaren, auch auswärts verwendbaren Präzisions-Messbrücken, neuerdings auch eine komplette «Tettex»-Messbrücke. Diese misst nach der Methode Schering-Alberti und nach dem Differential-Verfahren. Sie gestattet mittels eines weiteren Brückenzweiges die Eichung von induktiven und kapazitiven Spannungswandlern durch kapazitive Teilung der Primärspannung mit Hilfe von Pressgaskondensatoren. Für diesen Zweck stehen drei Kondensatoren für 150, 250 und 450 kV mit einer Kapazität von je 100 pF zur Verfügung. Die Eichstätte ist damit in der Lage, Messwandler bis zu den höchsten Spannungen von 400 kV zu eichen. Sie kann aber auch in den Anlagen eingebaute Messeinrichtungen, seien es Messwandler oder Zähler, nachkontrollieren und so die Messgenauigkeit auch im Laufe der Zeit überwachen.

Comité Suisse de l'Eclairage

Par *M. Roesgen*, Genève

06.049.(494) CSE: 628.9

Le Comité Suisse de l'Eclairage a été fondé en 1922 sur l'initiative du Comité de l'ASE; celle-ci assume depuis lors les fonctions de secrétariat. Dès le début, le CSE a pris une part active aux travaux de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), notamment dans le domaine du vocabulaire. Sur le plan suisse, il s'est efforcé de répandre dans tous les milieux intéressés la notion et le désir du bon éclairage. A cet effet, il a établi et publié des «Recommandations pour l'eclairage électrique en Suisse» (1939 et 1947) et des «Recommandations pour l'éclairage des routes à grand trafic» (1941); des groupes de travail spécialisés mettent actuellement au net des recommandations pour l'éclairage des terrains de sport et pour l'éclairage public. Enfin, le CSE a apporté une précieuse collaboration dans le domaine de l'éclairage des automobiles.

Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) ist auf Initiative des Vorstandes des SEV 1922 gegründet worden; der SEV hat seither durch sein Sekretariat auch dasjenige des SBK führen lassen. Von allem Anfang an nahm das SBK regen Anteil an der Internationalen Beleuchtungs-Kommission (IBK), insbesondere auf dem Gebiet des Wörterbuches. Auf nationaler Ebene war es je und je bestrebt, den Begriff und das Bedürfnis nach guter Beleuchtung in allen interessierten Kreisen zu verbreiten. Zu diesem Zweck arbeitete es allgemeine Leitsätze für elektrische Beleuchtung (1939 und 1947) und solche für die Beleuchtung von Fernverkehrstrassen (1941) aus; zur Zeit sind die Fachgruppen daran, Leitsätze für die Beleuchtung von Sportplätzen und solche für öffentliche Beleuchtung fertigzustellen. Ausserdem konnte das SBK auf dem Gebiet der Automobilbeleuchtung wertvolle Mitarbeit leisten.

La création du Comité Suisse de l'Eclairage (CSE), en 1922, est redevable à l'initiative de quelques personnalités dirigeantes de l'Association Suisse des Electriciens; aussi convient-il, au moment où celle-ci célèbre son 70e anniversaire, de rappeler en quelques mots ce que furent l'origine et l'activité de ce comité.

En 1913 avait été créée, à Berlin, la Commission Internationale de l'Eclairage, qui reprenait, en l'élargissant, le champ de travail de l'ancienne «Commission Internationale de Photométrie». La guerre de 1914 à 1918 vint paralyser son activité; mais celle-ci se ranima lors de la session convoquée en juillet 1921 à Paris par les soins des milieux scientifiques français. Quatre nations seulement y étaient régulièrement représentées: la France, la Grande-Bretagne, l'Italie et les Etats-Unis; la Suisse y avait délégué un observateur en la personne de M. *Albert Filliol,* alors directeur-adjoint du Service électrique de la Ville de Genève et vice-président de l'ASE.

Dans un rapport circonstancié, daté du 19 août 1921, M. *Filliol* montra à son comité l'intérêt et même le devoir qu'avait notre pays de participer aux travaux de la Commission Internationale de l'Eclairage; il fallait pour cela créer un comité national. Le comité de l'ASE partagea aisément cette opinion et réussit, non sans quelque peine, paraît-il, à obtenir l'adhésion d'autres institutions également intéressées. Des statuts furent élaborés et approuvés le 11 novembre 1922 par le Comité de l'ASE, puis adoptés le 21 décembre suivant par le Comité Suisse de l'Eclairage au cours de la séance constitutive tenue à Berne.

L'article premier définissait ainsi la raison d'être du CSE: «Conformément aux statuts et aux buts de la Commission internationale de l'éclairage, il est formé un Comité suisse de l'éclairage ayant pour objet l'étude de toutes les questions qui ont trait à l'industrie de l'éclairage et aux sciences qui s'y rapportent».

L'article 2 précisait la composition du CSE, dont l'effectif était fixé à treize personnes au plus: quatre membres désignés par l'Association Suisse des Electriciens, trois par l'Union des Centrales Suisses d'électricité, deux par le Bureau fédéral des poids et mesures et deux par la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. Deux postes restaient ainsi vacants pour les repré-