

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 54 (1963)
Heft: 20

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 23.02.2026

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

Literatur — Bibliographie

621.314.21 : 621.318.435

SEV 11 895

Transformatoren, Drosseln, Transduktoren und Streufeldtransformatoren.

Anleitung zum Entwurf von Transformatoren und anderen Wechselstromspulen mit Eisenkern. Von *P. F. van Eldik* und *P. Cornelius*. Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 1962; 8°, VII, 90 S., 26 Abb. — Philips technische Bibliothek — Preis: geb. Fr. 9.50.

Dieses Buch unterscheidet sich von den zahlreichen anderen Veröffentlichungen desselben Themas durch eine neuartige Beschreibung des elektromagnetischen Wechselfeldes. Dieses Feld wird unter Umgehung magnetischer Größen als reines Strom-Spannungsphänomen dargestellt. Durch Einführung der Begriffe «spezifische Windungsspannung» und «spezifische Stromwindung» gelangt man zu den Kennlinien des ferromagnetischen Kernmaterials. Eine messtechnische Grundtatsache kommt dieser Beschreibung zu Hilfe. Magnetische Größen, wie Induktion und magnetischer Fluss lassen sich im Laboratorium nicht direkt, sondern nur über den Umweg elektrischer Messungen bestimmen. Die magnetischen Größen werden dann mit Hilfe des Induktionsgesetzes berechnet. Die von unseren Verfassern verwendeten Kennlinien stehen also in einem direkten Zusammenhang mit den Laboratoriumsmessungen.

Der Leser findet in den einzelnen Kapiteln spezifische Berechnungshinweise für die im Titel aufgeführten Apparate, gefolgt von einigen einfachen und grundsätzlichen Überlegungen über die Erwärmung. Theoretische und praktische Hinweise über den Zusammenhang zwischen Induktion und spezifischer Windungsspannung, die Impedanz- und Verlustwinkel einer Drosselspule, Leerlaufimpedanz, Streuung und Spannungskurvenverzerrungen beim Transformator, näherte Einzelheiten über den magnetischen Widerstand von Luftspalten beim Streufeldtransformator und der Drosselspule sowie die Berechnung der adiabatischen Erwärmung der Kupferwicklung beschliessen das Buch.

Die Verfasser führen das Fehlen der höheren Mathematik als bedeutenden Vorteil ihrer Betrachtungsweise an. Tatsächlich lassen sich damit oft verwickelte Erscheinungen bei Eisenkernspulen recht plastisch darstellen. Doch muss man sich der Grenze dieser Anschaungsweise auch bewusst sein, da vieles nicht erklärt, sondern empirisch gegeben wird und die Betrachtungen oft nur qualitativ geführt werden. Wie auch der bescheidene Umfang des Werkes verrät, konnte das weite Gebiet des Transformatorenbau nur gestreift werden.

U. Weber

538.221 : 621.318.124

SEV 11 893

Ferrite. Die physikalischen Eigenschaften von ferrimagnetischen Oxyden unter besonderer Berücksichtigung ihrer technischen Anwendungen. Von *J. Smit* und *H. P. J. Wijn*. Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 1962, XII, 421 S., 241 Abb. — Philips technische Bibliothek — Preis: geb. Fr. 51.—.

Die Namen von *Smit* und *Wijn*, bekannt als Verfasser von verschiedenen Beiträgen auf dem Gebiet der nichtleitenden magnetischen Werkstoffe, bürgen schon für die Qualität des Inhalts. Es ist zu bedenken, dass die deutsche Ausgabe mit 3 Jahren Verspätung, in Bezug auf die erste englische Ausgabe, erschienen ist. Gerade in diesen wenigen Jahren hat die intensive Forschung sehr viele neuere Erkenntnisse gebracht, welche zum guten Teil in moderneren Büchern zu finden sind.

Der Untertitel «Die physikalischen Eigenschaften von ferrimagnetischen Oxyden unter besonderer Berücksichtigung ihrer technischen Anwendungen» ist nicht besonders günstig gewählt, da sehr wichtige Fragen im Zusammenhang mit technischen Anwendungen wie Linienbreite-Eigenschaften, nichtlineares Verhalten usw. nicht oder kaum behandelt werden. Das Buch enthält trotzdem äusserst wertvolle Angaben, hauptsächlich über den Zusammenhang zwischen kristallinischer und magnetischer Struktur einerseits und Anisotropie, Anfangspermeabilität, Hysteresisschleife anderseits.

Die Tatsache, dass sich dieses Werk, wie es die Verfasser selber im Vorwort erwähnen, hauptsächlich auf Philips-For-

schungsarbeiten stützt, ist ein Vorteil, da andere Bücher über Ferrite kaum einen Einblick in die wichtigen Forschungsergebnisse der Eindhoven-Gruppe geben.

Es wird das CGS-System verwendet.

Für jeden, der sich für Ferrite interessiert, ist das Buch zu empfehlen, aber besonders für diejenigen, die sich mit technologischen Fragen befassen, ist es unerlässlich.

R. J. Zeender

53

SEV 11 890,1

Physik in unserer Welt. Bd. 1. Von *George Gamow* und *John M. Cleveland*. München, Ott, 1962; 8°, 336 S., 155 Abb. — Band 12 der Reihe: Die Welt von heute, hg. v. *Paul Johann Müller* — Preis: geb. Fr. 22.85.

Als Band 12 der Reihe: «Die Welt von heute» erschien diese Darstellung der klassischen Physik, welche dem Laien einen klaren Überblick über die Einzelgebiete gibt.

G. Gamow, ein in den USA lebender russischer Kernphysiker, ist durch Arbeiten über Kernaufbau, Kernenergie und Radioaktivität bekannt geworden. Sein Name ist mit dem berühmten «Tunneleffekt» der Quantenmechanik verknüpft.

Die Art, wie der Leser mit den Begriffen und Arbeitsmethoden der Physik vertraut gemacht wird, lässt erkennen, dass die Autoren nicht zum ersten Mal ihre Wissenschaft allgemein verständlich darstellen.

Das vorliegende Buch setzt nur elementare mathematische Kenntnisse voraus. Es handelt sich aber keineswegs nur um populärwissenschaftliche Unterhaltungslektüre, dazu sind die Definitionen und Formulierungen bei aller Vereinfachung zu präzis. Sie verlangen zum Verständnis viel Arbeit und Geduld.

In 18 Kapiteln wird auf kurzweilige und manchmal amüsante Weise das ganze Gebiet der klassischen Physik behandelt, wobei die Verfasser häufig von Erfahrungen des Alltags ausgehen und zwangslässig zur abstrakten Formulierung der Gesetze gelangen. Wenn eine einwandfreie Herleitung im Rahmen dieses Buches nicht möglich ist, werden die Formeln zum mindesten sehr plausibel gemacht. Vollständig durchgerechnete Zahlenbeispiele stellen dann die Verbindung mit der «Wirklichkeit» wieder her. Die Abbildungen sind gut; als hervorragend können viele der Bildtafeln bezeichnet werden.

Der Leser, welcher in der Physik noch keine besonderen Kenntnisse hat und sich lebhaft für dieses so umfangreich gewordene Gebiet interessiert, wird viel lernen. Dabei bekommt er gleichzeitig Anregungen, anspruchsvollere Werke zu studieren, denn es werden eine Menge Fragen auftauchen, welche das Buch nicht beantwortet. Aber auch den Fortgeschrittenen werden viele der behandelten Probleme interessieren, und er wird versuchen, sie auf einer «höheren Ebene» zu lösen.

Leider haben sich einige Fehler und Unkorrektheiten eingeschlichen. So z. B. werden «Dichte» und «spezifisches Gewicht» vermischt; und an einigen Stellen sind falsche Zahlenwerte eingesetzt worden. Dies beeinträchtigt aber den Wert des etwas ungewöhnlichen Lehrbuches nicht.

P. Raeber

Neuer Katalog der Alumag, Aluminium Licht AG, Zürich.

Die Alumag hat soeben ihren neuen Gesamt-Katalog verschickt. Dieser sorgfältig aufgebaute Katalog ist mehr als nur eine Prospektsammlung, gibt er doch einen genauen Überblick über das grosse Fabrikationsprogramm der Firma. In verschiedenen Punkten wurde dieses Programm wesentlich erweitert: dekorative, moderne Fluoreszenzlampen, Einbauleuchten für Normdecken, Fluoreszenzarmaturen für 65, 125 und 215 W, sowie Strassenleuchten aus Polyesterharz.

Telefunken-Katalog: «Der Entwurf von Filtern mit Hilfe des Kataloges normierter Tiefpässe.» Der Katalog, der 1961 erstmals erschienen ist, enthält die mit Hilfe von elektronischen Rechen-

anlagen ermittelten und in 98 Tabellen zusammengefassten Werte der Schaltelemente der Tschebyscheff- und Cauer-Parameter-Tiefpässe bei beiderseits Ohmschem Abschluss für Grade $n = 4 \dots 9$ und für jeweils 11 verschiedene Reflexionsfaktoren p . Auch die

Durchführung des Entwurfens von Filtern unter Benützung dieser Tabellen ist im Textteil mit Beispielen beschrieben. Dieser Ausgabe ist der Text des ersten Teiles in englischer Sprache beilegt.

Technische Neuerungen — Nouveautés techniques

Transistor-Messgerät

Mitgeteilt von der Philips AG, Zürich

Vor einigen Monaten hat Philips ein neues, in der Schweiz entwickeltes und fabriziertes Transistor-Messgerät (Fig. 1) auf den Markt gebracht. Dieses ist vorwiegend bestimmt für Entwicklungs-Laboratorien und Hersteller von elektronischen Geräten. Es gestattet die Messung der wichtigsten statischen und dynamischen Parameter von Transistoren und Halbleiterdioden, insbesondere der in industriellen Anwendungen verwendeten Typen. Folgende statische Parameter können gemessen werden:

Restströme I_{CEO} , I_{CBO} und I_{EBO} ; Kollektor-Kniespannung U_{CEK} ; Kollektorstrom I_C in Funktion von U_{BE} bzw. I_B .

Die Kollektorspannung ist einstellbar bis max. 60 V, der max. Kollektorstrom beträgt 3 A. Die den Arbeitspunkt bestimmenden Ströme und Spannungen sind stabilisiert und kurzschlussicher. Im weiteren können bei beliebig wählbarem Arbeitspunkt die dynamische Kurzschluss-Eingangsimpedanz und der dynamische Kurzschluss-Stromverstärkungsfaktor gemessen werden, wobei die Messfrequenz 430 Hz beträgt. Diese Frequenz wurde gewählt, um grosse Leistungstransistoren im frequenzunabhängigen Bereich

messen zu können; auch ist diese Frequenz kein Vielfaches von 50 oder 60 Hz, so dass Brummeinstreuungen auf das selektive Voltmeter nicht zu befürchten sind. Die drei Messinstrumente zeigen gleichzeitig die Kollektorspannung, den Kollektorstrom und, je nach Funktion, Basisstrom, Basis-Emitterspannung, Reststrom, Eingangsimpedanz oder Stromverstärkungsfaktor. Mit Hilfe eines extern anzuschliessenden Elektronenstrahl-Oszilloskop-Graphen können die Diodensperrkennlinien dargestellt werden; die Meßspannung ist kontinuierlich bis 200 V regelbar. Eine mechanische und elektrische Verriegelung der Bereichs- und Funktionschalter verhindert zuverlässig Fehlmessungen bei Bedienungsfehlern. Für Vergleichsmessungen können gleichzeitig zwei Transistoren angeschlossen und durch Drucktastenschalter wahlweise eingeschaltet werden.

Ein neues QB-Gerät

Mitgeteilt von der Sorensen-Ardag, Zürich

Von den Gleichspannungs-Speisegeräten, von denen in letzter Zeit sehr viele neue Typen entwickelt wurden, seien speziell die QB-Geräte hervorgehoben. Diese preislich sehr günstigen Einheiten mit Ausgängen von 6, 12, 18 und 28 V-, einstellbar im Bereich 2 : 1, weisen sämtliche eine Regelgenauigkeit der Ausgangsspannung von $\pm 0,01\%$ für Netz- und Laständerungen auf. QB-Geräte sind programmierbar und können in Serie oder parallel geschaltet werden. Weiter ist eine Stromstabilisierung möglich. Erstaunlich sind vor allem die Regelzeit von $< 25 \mu s$ und die Brummspannung von weniger als 300 μV .

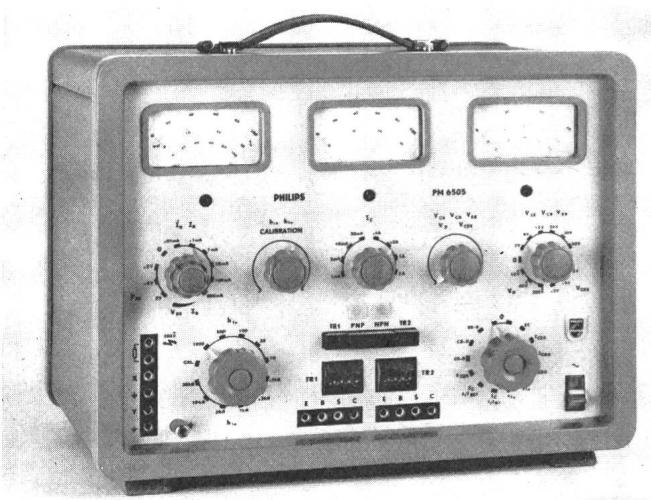


Fig. 1
Transistor-Messgerät für professionelle Anwendungen



Fig. 1
Ansicht eines QB-Nobatrons für Rack-Montage

Mitteilungen — Communications

Verschiedenes — Divers

Die Radioaktivität der Luft im August 1963

Die Eidg. Kommission zur Überwachung der Radioaktivität teilt mit:

Das Monatsmittel der spezifischen Gesamtaktivität der Betastrahler hat sich im August gegenüber dem Vormonat beinahe auf die Hälfte verringert. Es betrug in Locarno 3,5 (6), in Payerne 3 (6) und auf Jungfraujoch 10 (18) Picocurie pro m^3 . Die starke Senkung hängt damit zusammen, dass der Zustrom der Aktivität aus der Stratosphäre infolge Änderung der meteorologischen Bedingungen stark abgenommen hat.

44. Comptoir Suisse

Vom 7. bis 22. September 1963 wurde in Lausanne, wie jedes Jahr als eine der schweizerischen Messen, das 44. Comptoir Suisse durchgeführt. Am Eröffnungstag fand sich eine sehr grosse Zahl schweizerischer und ausländischer Vertreter von Presse, Radio und Fernsehen ein, um einen Rundgang durch die immer wieder faszinierende Schau schweizerischen Gewerbefleisses zu machen.

Dem Comptoir Suisse steht in Lausanne auf dem «Beaulieu» in wahrer Sinne des Wortes ein prächtiger Platz zur Verfügung, auf dem jedes Jahr die vielen, farbenfrohen Herbstblumen das Auge entzücken. Die Ausstellungshallen umrahmen den Platz in natürlicher Anordnung und erlauben dem Besucher, nach Be-

lieben seine Lungen mit frischer Luft zu füllen und seine Augen ausruhen zu lassen. Das Comptoir hat zudem den Vorzug, an Umfang nicht allzu gross zu sein, so dass es sich leicht überblicken lässt und in einem Tag ohne Mühe durchgangen werden kann.

Wie der Delegierte des Verwaltungsrates, Dr. E. Failletaz, in seiner Begrüssungsansprache bemerkte, fällt das Comptoir 1964, im Jahre der Landesausstellung in Lausanne, aus. Seine Räume indessen werden durch die vielen Tagungen, welche in Verbindung mit der Expo 1964 in Lausanne stattfinden, stark belegt sein und haben es der Leitung der Expo ermöglicht, von der Einrichtung einer viel Platz beanspruchenden Kongresshalle abzusehen.

Seit Jahren gewährt das Comptoir Suisse jedes Mal einem anderen Land der Welt Gastrecht in der Weise, dass es ihm einen Pavillon oder eine Abteilung zur Verfügung stellt, wo dieses Land eine repräsentative Schau entfalten kann. Im Jahr 1963 war Japan an der Reihe. Am einen Ende des Platzes im Freien, inmitten eines «japanischen Gartens», dessen Echtheit der Berichterstatter mangels eigener Kenntnis Japans nicht beurteilen konnte, stand ein Tee-Pavillon, in dem man gegen den Obolus von einem Franken grünen Tee nach japanischer Sitte kredenzt bekam, eingeschlossen das Ritual, das man aus Reiseschilderungen kennt. Im Obergeschoss der Halle über dem Haupteingang konnte man einer sorgfältig aufgebauten Schau japanischer Erzeugnisse seine Bewunderung nicht versagen. Vor allem erregten die elektronischen und optischen Apparate, aber auch Textilien und kunstgewerbliche Gegenstände, das Ganze von Bildern der japanischen Landschaft umrahmt, hohes Interesse. Den Vertretern der öffentlichen Information wurden ausserdem einige typische Erzeugnisse der japanischen Nahrungs- und Genussmittel-Industrie zur Degustation überlassen.

Ausgezeichnet beschickt wie immer war die landwirtschaftliche Abteilung, eine wahre Augenweide von Landesprodukten in verführerischer Aufmachung, die den Besucher zeitweise vergessen liess, dass wir Schweizer die höchsten Preise in Europa für die Erzeugnisse unseres Bodens zu entrichten haben.

Ein Kleinod besonderer Art des Comptoir Suisse bildete der Pavillon, welcher der Expo 1964 reserviert war. Die Mitte des rechteckigen Raumes nahm das hervorragend gestaltete topographische Modell des Ausstellungsgeländes mit allen Bauten ein; in den verbleibenden Ecken waren Einzelheiten herausgegriffen, u. a. das Modell des Unterseeschiffes, das eine Hauptattraktion der Expo bilden wird. Lichtbilder gaben eine Idee vom gegenwärtigen Stand der Bauarbeiten, der Bewunderung verdient.

Zusammengefasst darf man feststellen, dass das Comptoir Suisse in Lausanne heute seinen angestammten Platz als zweitälteste Warenmesse der Schweiz nicht nur behauptet, sondern mit frischem Geist jedes Jahr neu erobert. Der angriffige, wendige und zukunftsgläubige Intellekt der Messeleitung, beflügelt von der soliden Unterstützung der Behörden der waadtländischen Kapitale, ist überall spürbar.

Mt.

FERA 1963

35. Schweizerische Fernseh-, Elektronik-, Radio- und Phono-Ausstellung

Die erste Radioausstellung fand im Jahre 1925 in der damaligen Tonhalle statt. 1963 stand Ausstellungsarchitekt Strub vor der schweren Aufgabe, die 66 Stände der 60 Ausstellerfirmen in den zu kleinen Räumen des Kongresshauses Zürich unterzubringen. Vielleicht besteht aber gerade der Reiz der Schau darin, dass sie auf verschiedene Lokale verteilt ist. Ausstellungspräsident E. Häussler konnte anlässlich der Eröffnung mit Genugtuung feststellen, dass die Ende Juni registrierten Fernsehteilnehmer mit 326 000 die amtlich auf Ende Jahr geschätzte Zahl um mehr als 100 % übersteigt. Bei unseren topographischen Verhältnissen ist die Reichweite der Sender für Fernsehempfang gering. Die PTT war deshalb gezwungen, ein engmaschiges Sendernetz zu erstellen. Oft durch private Initiative angeregt, sind heute total 40 TV-Sender und -Umsetzer im Betrieb.

Fernsehen

Die Heimempfänger sind ausschliesslich mit 23"-Röhren, zum Teil mit solchen, die kein Schutzglas mehr verlangen, bestückt. Der Wegfall des Schutzglases bringt grössere Bildklarheit und lässt viele Lichtreflexe verschwinden. Bei der Gehäusetiefe wird um den Zentimeter gerungen. Die Konstrukteure strengen sich an, die Bedienung zu vereinfachen, die Stabilität und die Helligkeit des Bildes zu verbessern. Bereits sind verschiedene tragbare Fernsehempfänger mit Postkartenbildgrösse von erstaunlicher Qualität erhältlich. Sie sind mit Transistoren bestückt und meistens wahlweise für Batterie- und Netzbetrieb eingerichtet. Der Mehraufwand für den Komfort kann preislich durch den Einsatz aller nur erdenklichen Rationalisierungsmassnahmen bei der Herstellung meistens wieder ausgeglichen werden. Das Renommierstück des improvisierten Fernsehstudios ist zweifellos die Ampex-Bildaufzeichnungsmaschine. Im Gegensatz zur Aufnahme auf den photographischen Film, steht hier das in Form elektrischer Impulse magnetisch gespeicherte Bildgeschehen sofort nach der Aufnahme zur Verfügung. Die ganze Maschinerie mit all ihren komplizierten Aufgaben ist aber so raffiniert gebaut, dass sie nicht viel schwieriger als ein Tonbandgerät zu bedienen ist. Die Fernsehleute können ihr Programm durch den Einsatz dieser genialen Maschine viel freier und reichhaltiger gestalten.

Radio-, Phono- und Tonband

Auffallend ist das enorme Angebot an Transistorempfängern. Bei den kleinsten Apparaten dieser Gattung ist die übermittelte Information wichtiger als die Tonwiedergabe. Es werden aber grössere Transistorempfänger mit in jeder Beziehung erstaunlich guten Eigenschaften gezeigt. Solche können gleich vorteilhaft beim Camping, im Auto oder, besonders mit einer hochwertigen Lautsprecherkombination, im Heim verwendet werden. Beim Heimempfänger zeichnen sich zwei Tendenzen ab. Die Radio-Grammo-Kombination feiert eine Art Renaissance. Wird das Gehäuse breit genug ausgelegt, so können beide für stereophonische Wiedergabe notwendigen Lautsprecher darin untergebracht werden. Die andere Richtung strengt sich an, durch Aufteilung kleine Bausteine zu schaffen: die aus Empfänger, Verstärker und Plattenspieler bestehende Kommandoeinheit und die beiden Lautsprecher. Bei den heute ohne wesentlichen Kompromiss an die Wiedergabequalität erreichten geringen Abmessungen muss die Wahl der Anordnung im Heim eine Freude sein. Beim Plattenspieler sind Diamantnadel und Aufsatzautomatik selbstverständlich. Sogar ein Universalplattenwechsler in Studioqualität wurde vorgeführt. Tonbandgeräte sind mit Außensteuerautomatik, welche die Dynamik nicht merklich beeinflusst, erhältlich; für Reporter sicher eine sehr schätzenswerte Verbesserung.

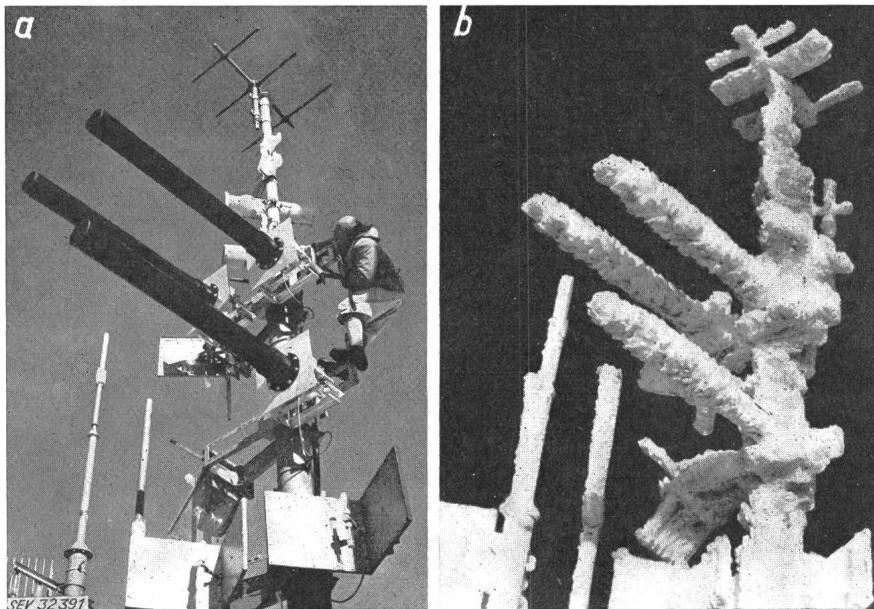
Antennen

Der Wunsch nach gutem Empfang ausländischer Fernsehsendungen hat das Antennengeschäft stark angeregt. Sehr viele Fernsehteilnehmer können aus Erfahrung über die Wirkung einer guten Antenne berichten. Entsprechend gross und vielseitig ist das Angebot von Antennen und Antennenverstärkern in durchwegs ausgereifter Konstruktion. Das Hauptangebot wird von Importfirmen geleistet. Unsere einheimische Spezialindustrie hat sich mehr auf die Sonderbedürfnisse der kommerziellen Nachrichtenübermittlung ausgerichtet. Es wird z. B. ein zirkularpolarisierter Richtstrahler für den Frequenzbereich von 380...500 MHz gezeigt, der sich ebenso gut als Sende- wie auch als Empfangsantenne eignet (Fig. 1). Er besitzt hervorragende Bündelung. Der aktive Teil ist derart durch ein Isolierrohr geschützt, dass er allen meteorologischen Einflüssen standhalten wird.

Elektronik

Die Frage «Röhre oder Transistor» ist heute beantwortet mit «Röhre und Transistor». Beide Bauelemente haben ausgeprägte gemeinsame und besondere Eigenschaften. Der moderne Entwicklungsingenieur muss sich dank seiner umfassenden Kenntnis all dieser Eigenschaften von Fall zu Fall für das eine oder andere Element entscheiden. In vielen Schaltungen kommen sie heute gemischt vor. Steuerbare Siliziumdioden bis zu grossen Leistungen und bis zu einer Sperrspannung von 1000 V sind an der Tagesordnung. Hochleistungs-Thyratrons für 20 kV und einen

Fig. 1
Zirkularpolarisierter Richtstrahler
a in neuem Zustand; *b* vereist



Dauerstrom von 40 A Gleichstrom werden angeboten. Als äusserst beachtenswertes Schweizer Produkt wird eine wasser- oder siedegekühlte Sendetriode für 180 kW Anodenverlustleistung (ein beachtlicher Ofen) gezeigt. Eine mit dieser Röhre in Gitterbasis schaltung bestückte Endstufe kann 440 kW Hochfrequenzleistung abgeben.

Ein besonderes Merkmal der diesjährigen Ausstellung ist das erhebliche Angebot japanischer Fernseh- und Radioempfänger in untadeliger Qualität und zu sehr konkurrenzfähigen Preisen.

M. Egli

INEL 1963

Die Internationale Fachmesse für Industrielle Elektronik dauerte vom 2. bis 7. September 1963. Über 400 Aussteller aus 16 Ländern beteiligten sich daran. Sie fand in den Hallen der Mustermesse Basel statt und belegte eine Fläche von rund 16 000 m².

Diese erstmalige Veranstaltung in der Schweiz war von grossem Erfolg gekrönt. Sie entsprach einem wirklichen Bedürfnis. Die Messe beschränkte sich auf die industrielle Elektronik; daher waren Geräte zur reinen Unterhaltung davon ausgeschlossen. Soweit das nach dem Schluss der Messe schon gesagt werden kann, bezeichneten die Aussteller den Erfolg als gut bis sehr gut. Es wird eine Wiederholung der Ausstellung in Abständen von 2 Jahren gewünscht.

Es ist in einem relativ kurzen Bericht nicht möglich, all den guten Ideen gerecht zu werden, welche in den verschiedensten elektronischen Apparaten und Bauteilen zum Ausdruck kommen. Die nachfolgenden Ausführungen können daher nur stichprobenartig die Fülle des Gebotenen beleuchten.

Grosse Aufmerksamkeit wurde einem elektronischen Netzregler geschenkt, welcher nach dem Analog-Prinzip arbeitet und trotzdem die Frequenz auf 5 mHz genau misst. Wenn auch die digitalen Regler naturgemäß für wesentlich grössere Genauigkeiten gebaut werden können, so besteht, solange der Fernmesswert analog eingegeben und der Stellbefehl an die Turbinenregler analog abgegeben wird, für einen Analog-Netzregler doch ein grosses Bedürfnis. Er kostet im Vergleich zum digitalen Netzregler wesentlich weniger, kann aber die heute vorliegenden Anforderungen praktisch ebenso gut erfüllen. In der Ausstellung waren zwei gekuppelte Hochspannungsnetze abgebildet, deren Austauschleistung der Netzregler auf dem Sollwert hielt. Die Ausregelung von Laststößen bei verschiedenen Einstellungen des Proportional- und Integralanteiles wurde am Modell gut veranschaulicht.

Neben einem elektronischen Generatorenenschutz und einem Apparateschrank für einen elektrischen Dampfturbinenregler ist die Erstfehlermeldeanlage besonders erwähnenswert. Im allgemeinen konnte bis heute (zum Beispiel in Hochspannungsnetzen) ohne Oszillographen oder Perturbographen kaum ermittelt werden, wie eine Störung begann. Will man aber Mängel oder Fehlerursachen beheben, dann sollte man vor allem wissen, wo die Ursache lag, das heisst wo die Störung und ihre eventuelle Kettenreaktion begann. Mit der Erstfehlermeldeanlage ist dies nun möglich, denn sie registriert die Fehler in der tatsächlichen Reihenfolge ihres Auftretens. Sie wird daher gestatten, wichtige Anlagen wirkungsvoll zu verbessern, wenn je Störungen darin auftreten sollten. Das zeitlich richtige Unterscheidungsvermögen besteht auch dann noch, wenn sich die einzelnen Signale in weniger als 10 ms folgen.

Als interessante Neuerung sind die Araldit-E-Case Hülsen und Gehäuse zu erwähnen. Diese sind aus besonders geformten Pressmassen auf der Basis von Epoxydharzen hergestellt. Die gepressten Teile sind voll ausgehärtet. Diese Gehäuse ergeben beim Bau von elektronischen Apparaten oder Bauelementen bei minimalem Arbeitsaufwand eine saubere Einkapselung. Die Gehäuse sind besonders für die Serienfertigung geeignet. Für die Einkapselung grosser Serien ist auch die Verwendung von vorfabrizierten Gehäusen viel wirtschaftlicher als das Giessen von flüssigem Harz/Härter in Metallformen, die nachher wieder abgelöst werden müssen und von denen man doch immer nur eine beschränkte Anzahl zur Verfügung hat. Es stehen Gehäuse aller Grössen für die verschiedensten Zwecke zur Verfügung.

Im weiteren sah man eine digitale elektronisch arbeitende Mess- und Signalanlage, die gestattet, 100 Messwerte mit Spannungen bis herab zu 30 mV oder weniger zu überwachen. Die Reihenfolge des Abtastens ist beliebig programmierbar. Es kann kontinuierlich bei jedem Abtastzyklus oder nur bei Überschreiten des eingestellten Grenzwertes digital registriert werden. Die Werte können mit einer Art Fernschreibmaschine zeitgenau geschrieben oder in Streifen gelocht werden. Die Anlage, deren Abtastzyklus zeitlich stufenweise einstellbar ist, eignet sich zur automatischen Überwachung von Anlagen aller Art.

Interessant war ein kleiner Endschalter, der vollständig gekapselt und ohne bewegliche Teile ist. Er arbeitet als magnetischer Nähерungsschalter dank seiner vollständigen Kapselung auch in feuchten, bald warmen bald kalten Räumen stets einwandfrei. Der Schalter kann nur einen Strom bis ca. 100 mA direkt verarbeiten. In der Regel wird ihm also ein Verstärker nachgeschaltet werden müssen. Wer schon erfahren hat, wie viel von einem Endschalter abhängt, wird eine grundsätzlich zuverlässige Konstruktion schätzen. Schliesslich erreichen automatisierte Anlagen ihren Zweck nur dann, wenn sie wenig Unterhalt erfordern.

Neben den bewährten Relais sah man einen Servobalanceverstärker in neuer, stark verkleinerter, transistorisierter Form. Wegen seiner hohen Eingangsempfindlichkeit und seinem robusten Relaisausgang für + und — Befehle eignet er sich für die verschiedensten Regelprobleme.

Weil sich die Photozellensteuerung nicht überall anwenden lässt, wurde dafür ein System entwickelt, das mit Ultraschall arbeitet. Überall da, wo Lichtquellen stören oder wo ein gut durchsichtiges Medium den Steuerbefehl auslösen muss, wird man mit Vorteil die Ultraschallschranke anwenden. Die Disposition arbeitet so, dass mit dem Dazwischenstreifen eines sehr dünnen Filmes auch die Emission des Schallstrahles gestoppt wird, so dass Beschädigungen durch den Strahl selbst vermieden werden.

Es wurde auch ein elektronisches Gerät zur statistischen Qualitätskontrolle von Uhrenbestandteilen ausgestellt, mit welchem in

sehr kurzer Zeit auf Grund von 4 Messungen die maximale Abweichung vom Sollwert und der arithmetische Mittelwert elektronisch errechnet und auf einem Papierstreifen durch Lochen registriert werden, wobei auch die Uhrzeit mitgedruckt wird. Die vorgeführte Apparatur erfasst noch Abweichungen von tausendstel mm. Auf dem gleichen Prinzip baut man auch Kontrollgeräte für beliebige andere Verwendungszwecke.

Die statistische Qualitätskontrolle ist heute in einem modernen Betrieb für Serienprodukte unentbehrlich. Es ist daher sehr zu begrüßen, dass der Industrie geeignete, genau arbeitende Apparaturen zur Verfügung gestellt werden.

Ausgestellt wurde auch ein Statistikgerät, mit welchem Messergebnisse in einzelnen Klassen errechnet werden können. Es bestimmt den Mittelwert aus der Gleichung:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i K_i}{n}$$

und das Quadrat des Streuwertes

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (K_i - \bar{x})^2}{n}$$

In diesen Gleichungen bedeuten:

f_i Anzahl der Messwerte in Klasse i

K_i Klassenmittelwert

n Anzahl der Messwerte in allen Klassen

Das Gerät arbeitet vollelektronisch. Es kann mit 1...5 Speicherinheiten ausgerüstet werden und die Messergebnisse von bis 5 Parametern speichern, bevor nach Abschluss der Messeihe die Ergebnisse jedes Parameters der Reihe nach in ein elektronisches Rechengerät übernommen werden. Neu ist die Erweiterung für eine Registrierung der auf 100 % genormten Einzelhäufigkeit und Summenhäufigkeit.

Eine Firma stellte ein transistorisiertes Fernsteuergerät aus. Hier wird besonderer Wert auf grosse Übertragungssicherheit gelegt. Aus diesem Grunde geht der in der Empfangsstation eingetroffene Befehl wieder an die Sendestation zurück und wird dort mit dem ursprünglichen Sendebefehl verglichen. Erst wenn beide übereinstimmen, wird der Befehl zur Ausführung frei gegeben. Normalerweise hat die gesteuerte Empfangsstation im Senden den Vorrang, damit während eines Schaltvorganges etwa auftretende besondere Vorgänge am Sendeort baldmöglichst eintreffen könnten. Dadurch kann die Fortsetzung eines Schaltprogrammes rechtzeitig unterbunden werden, wenn die Voraussetzungen dazu sich geändert haben.

Im Val de Travers wird das Pumpwerk Les Moyats von La Chaux-de-Fonds aus vollständig mit einer solchen Anlage gesteuert und überwacht.

Eine andere Firma zeigte einen x-y-Koordinatenschreiber, welcher die Kurven aus Messungen direkt aufzeichnet. Das Gerät arbeitet mit einer Genauigkeit von 0,1 % des Vollausschlages. Die zueinander vertikalen Bewegungen werden je von einem kleinen Servomotor besorgt, welcher von transistorisierten Verstärkern gesteuert wird. Die maximale Schreibgeschwindigkeit beträgt 38 cm/s. Die Empfindlichkeit der beiden Eingänge x und y lässt sich zwischen 0,2 mV/cm und 5 V/cm kontinuierlich einstellen. Der Eingangswiderstand beträgt 200 000 Ω/V . Die Geräte sind für die Formate DIN A-4 und DIN A-3 erhältlich.

Interessant war auch eine Miniatur-Quarzuhr. Diese läuft mit der eingebauten Batterie 1 Jahr oder mit Netzanschluss und Akkumulator mit einer Gangreserve von 14 Tagen. Sie wurde konstruiert im Hinblick auf die Verwendung als zeitgenaues Steuerelement oder als Marinechronometer.

Grosses Interesse erregte ein Plasma-Brenner. Bei diesem wird durch ein Solenoid, welches mit Strom von 5 MHz gespeist wird, in einem Glasrohr Argon-Gas induktiv erhitzt; dadurch wird eine Gas-Flammentemperatur von ca. 20 000 °C erreicht. Da Argon in kaltem Zustand nicht leitet, wird zum Zünden kurzzeitig ein Metallstab in das Solenoid gehalten, wobei sich dieser und damit auch das Gas erhitzt und ionisiert. Der die 5 MHz liefernde Generator kann leicht auf 1 MHz umgeschaltet und damit auch für andere Zwecke verwendet werden. Bisher wurde die Ausrüstung nur für Laboratorien gebaut.

Eine Firma zeigte an ihrem Stand einen Liliput Rechenautomaten zur Verwendung in Satelliten. Sein Gewicht beträgt nur 9,7 kg, trotzdem hat er eine Kapazität von 4096 24-bit-Worten.

Interessant und sehr nützlich erscheint die Verwendung digitaler Rechenautomaten zur Steuerung des Verkehrs. Wer hat nicht schon als Automobilist oder Fußgänger vor einem roten Licht nutzlos gewartet, da auf der kreuzenden Fahrbahn überhaupt kein Verkehr war. Wer hat nicht schon in einer langen Autoschlange gewartet um nach einer leichten Wegbiegung zu entdecken, dass der den Verkehr auf der Kreuzung regelnde Polizist die vielen wartenden Fahrzeuge gar nicht sieht, abgesehen davon, dass er schon an einem einfachen Kreuzungspunkt gar nicht so rasch und ausgewogen handeln kann, wie dies für die Optimierung der Steuerung mit minimalen Wartezeiten unbedingt nötig wäre. Wohl scheint es, dass der Staat oder die Stadt ausser den eingesparten Löhnen für die Verkehrspolizisten keinen direkten Nutzen davon hätte. Aber es wird jeder denkende Mensch zugeben müssen, dass die Summe der Löhne und Gehälter der durch unnötiges Warten vor Verkehrsampeln verlorenen Franken auch in unserem Lande viele Hunderttausende, ja Millionen von Franken ausmacht. Es ist daher sehr zu begrüßen, wenn eine bekannte Firma für Grossrechenanlagen das Problem mit viel geeigneteren, der heutigen Technik entsprechenden Methoden lösen kann.

Wenn es mit solchen Mitteln gelingt, die Leistungsfähigkeit schon bestehender Strassenzüge um 10...20 % zu verbessern, dann werden sich solche Anlagen, gesamtwirtschaftlich gesehen, rasch bezahlt machen. Dabei sei das kleinere Unfallrisiko gar nicht erwähnt, das ein durch viele grüne Wellen begünstigter flüssiger Verkehr bringt, im Gegensatz zu dem heute meist alle hundert Meter nötigen Stoppen und Anfahren. In der Millionenstadt Toronto wurde auf den Verkehrskongress im August 1963 hin eine solche Anlage in Betrieb genommen. Sogar im gelegentlich sehr traditionsgebundenen England finden solche Anlagen heute Eingang.

Eine Firma hatte einen Prokisschreiber ausgestellt, der für Vorträge aller Art und für den Unterricht an Fachschulen grosse Vorzüge bietet. Es ist im Prinzip ein Projektionsapparat, dessen Lichtstrahl von unten nach oben läuft und der mit einem Spiegel an die Wand oder den Schirm geworfen wird. Der Vortragende kann also vor sich auf ebener horizontaler Unterlage erklärend skizzieren und den Blick dazwischen leicht auf das Publikum richten. Die Zuhörer können das Bild hinter dem Vortragenden deutlich und gross auf einem Schirm sehen. Modelle aus Plexiglas, zum Beispiel Planetengetriebe, lassen sich damit ausgezeichnet «im Betrieb» vorführen.

Neben bekannten Instrumenten zeigte eine Firma einen Schüttelprüfapparat aus England, der hauptsächlich zum Prüfen von kleineren elektronischen Apparaten gedacht ist. Der zu prüfende Apparat, zum Beispiel ein elektronischer Verstärker, wird auf dem Tisch des Schüttelgenerators befestigt. Danach kann die Schüttelfrequenz kontinuierlich bis 5000 Hz gesteigert werden. Mit einer Stroboskoplampe werden nun der Reihe nach Verdrahtung, Transistoren, Widerstände, Kondensatoren usw. angeleuchtet und auf vibrationsfreie Befestigung kontrolliert. Für elektronische Geräte, speziell auch solche, die in Fahrzeugen aller Art benutzt werden oder welche sonstwie stoßsicher gebaut sein müssen, ist eine solche Prüfung besonders wertvoll. Wer schon stundenlang in elektronischen Geräten nach Defekten gesucht hat und schliesslich die Ursache in nicht ganz einwandfrei festigten Einzelteilen fand, wird eine solche Prüfung sehr schätzen.

Man sah auch eine interessante einfache elektronische Vorrichtung zum Eichen von Elektrizitätszählern. Der Apparat gibt in Sekunden, Zehntels- und Hundertstelsekunden die Zeit an, welche eine Zählerrotorscheibe benötigt, um eine bestimmte Anzahl Umdrehungen auszuführen. Die Messung geschieht vollautomatisch und wird durch einen Vorwahlzähler (genau bei Erreichen der vorgewählten Umdrehungszahl) unterbrochen. Manuelle Fehler, wie sie beim Stoppen mit Stoppuhren entstehen können, sind dabei ausgeschlossen. Die Apparatur ist relativ einfach und arbeitet mit einer, in einen Abtastknopf eingebauten Lampe und einem Phototransistor.

Eine Firma zeigte Remanenzschützen für 20 A Nennstrom. Solche haben den Vorteil, dass sie bei kleinen Spannungseinbrüchen nicht abfallen, so dass Schnellwiedereinschaltspiele in der Zuspeisung oder Schnellabschaltungen in andern Netzteilen für den mit solchen Schützen ausgerüsteten Betrieb ohne Einfluss bleiben, das heißt, seine Maschinen laufen in solchen Fällen ungestört weiter und geniessen die Vorteile der automatischen Schnellwiedereinschaltung.

Als Neuheit wurde eine gegen allfällig auftretende Spannungsspitzen sich selbst schützende Silizium-Diode gezeigt. Diese lässt in Sperrrichtung 50mal höhere Spannungsspitzen zu, als dies bei den bisher bekannten Dioden der Fall ist. Die Stoßspitzenleistung in Sperrrichtung beträgt 4 kW, der Nennstrom in Durchlassrichtung 1,25 A.

F. Schär

XI. Internationaler Kältekongress in München vom 27. August bis 4. September 1963

Der internationale Kältekongress muss gemäß einer zwischenstaatlichen Konvention alle vier Jahre abgehalten werden, vorausgesetzt, dass normale Verhältnisse vorliegen. Diese Konvention ist ihrerseits durch den ersten Kongress im Jahre 1908 veranlasst worden. Durch die gleiche Konvention wurde das Int. Kälteinstitut in Paris ins Leben gerufen. Dieses Institut hat zusammen mit den deutschen Organisationen den Münchner Kongress durch die Ausgabe einer Spezialnummer des Bulletins des Institutes mit Ergänzungsheft vorbereitet. Die Spezialnummer umfasst die Tätigkeitsberichte der Präsidenten der neun technischen Kommissionen des Institutes für die Zeit seit dem Kongress 1959 in Kopenhagen, sowie Referate über die 273 anlässlich des Kongresses erstatteten Berichte. Die meisten Berichte waren vor Beginn des Kongresses in extenso erhältlich und werden in Bälde in Buchform erscheinen. Aus der Schweiz sind in den Kommissionen II, III, V, VI und VII Berichte eingereicht worden.

Dem unter dem Patronate von Bundespräsident H. Lübke stehenden Kongress wohnten über 1500 Teilnehmer aus 36 Staaten bei. Die Eröffnungsfeier im deutschen Museum umfasste auch die Verleihung von Preisen an junge Forscher auf dem Gebiete des Kältesens. Der erste Preis wurde A. Gac (Frankreich) für seine Arbeit «Détermination du refroidissement des denrées par réfrigération» zuerkannt. Von den übrigen elf Preisarbeiten stammten neun aus Ländern des Ostblocks. Eine besondere Ehrung erfuhr Prof. R. Plank (Karlsruhe) durch die Zuerkennung der Ottesen-Gedenkmedaille. Er selber würdigte in seinem Festvortrag Richard Mollier, der in München bei der Gesellschaft Linde die erste Luftverflüssigung miterlebte.

Die besonders aktuellen Probleme der Kältetechnik wurden in Plenarsitzungen, d. h. in gemeinsamen Sitzungen aller Kommissionen behandelt. Die Diskussion der Berichte in Plenarsitzungen erfolgte nicht unmittelbar nach den Berichten, wie in den einzelnen Kommissionen, sondern in besonders zu diesem Zwecke anberaumten Tagungen. Überhaupt wurde auf genügend Zeit für Diskussionen grosser Wert gelegt. Aus der Fülle der behandelten Themen seien nachfolgend einzelne herausgegriffen.

J. Wilks (Clarendon Laboratory, Oxford) berichtete ausführlich über die Anwendung sehr tiefer Temperaturen («Cryogenics»). Technologisch werden dabei nur Temperaturen oberhalb 1 °K angewandt. Im ausgedehnten Bereich von 1 °K bis zum absoluten Nullpunkt können beispielsweise 0,3 °K durch Verdampfung von ³He (Heliumisotop) erreicht werden, durch magnetische Kühlung und spezielle Vorkehren sogar 10⁻⁶ °K. Seitdem flüssiger Wasserstoff und flüssiges Helium in praktisch unbegrenzten Mengen zur Verfügung stehen, werden sie in technologischen Prozessen über 1 °K des öftern in grossen Mengen verwendet. So dient der Wasserstoff als Brennstoff für Raumgeschosse. Die im Weltraum herrschenden äußerst niedrige Drücke (bis hinunter auf 10⁻¹¹ mm Hg) können durch «Cryopumping» nachgeahmt werden. Dabei wird die Prüfkammer zuerst in traditioneller Weise evakuiert. Dann wird die Luft durch Ausfrieren mit flüssigem Wasserstoff entfernt. (Bei solchen Arbeiten hat sich herausgestellt, dass Graphit bei einem Druck von 10⁻⁶ mm Hg zu einem Schleifmittel wird, wahrscheinlich weil die Schmierwirkung des Graphits bei höheren Temperaturen auf der Anwesenheit von ab-

sorbierten Gasen beruht.) Zum Studium von Kernreaktionen hat die Universität von Kalifornien in Berkeley eine Wasserstoff-Ionisationskammer mit einem Inhalt von über 500 Liter flüssigem Wasserstoff gebaut. Unter Umständen kann es wirtschaftlich sein, Elektromagnete mit flüssigem Wasserstoff oder Helium zu kühlen, weil dann durch die stark reduzierte Atomvibration viel weniger Energie für die Entwicklung von Wärme verbraucht wird und sehr hoch wirksame Magnete entstehen. Durch sehr tiefe Temperaturen können Infrarot-Detektoren (z. B. für die Tumor-Diagnose) sensibilisiert werden, indem wiederum die thermische Bewegung der Atome des Detektors (Halbleiter) reduziert wird und damit die Infrarotstrahlung des untersuchten Körpers entsprechend deutlicher nachweisbar wird. Der «Maser» für den Empfang von sehr schwachen Impulsen mit sehr hoher Frequenz, die von Satelliten ausgehen, muss zur Erhöhung seiner Empfindlichkeit mit flüssigem Helium betrieben werden. Wenn reines Metall mit flüssigem Helium gekühlt wird, so verschwindet bei einigen Metallen die elektrische Leitfähigkeit vollständig. Der Bewegung der Elektronen scheint überhaupt kein Widerstand mehr entgegengesetzt zu werden. Diese Supraleitfähigkeit ist technologisch ebenfalls bereits von grosser Bedeutung. Ähnlich ist das vollständige Verschwinden der Viskosität von flüssigem Helium bei Temperaturen unter 2,17 °K. Einen ausführlicheren Bericht über die Supraleitfähigkeitenanwendung erstattete J. K. Hulm (England). H. L. Laquer (USA) beschrieb die Technik zur Bestimmung der Eigenschaften von Supraleitern mit grossem Querschnitt, sowie die Verwendung dieser Stoffe für die Erzeugung von Dauer-Magnetfeldern. Weitere Beiträge zum Thema der Supraleitfähigkeit stammten von holländischen und japanischen Berichterstattern.

Zum Thema der Beschaffung von Energie für kältetechnische Anlagen äusserte sich Prof. Burgess H. Jennings, Evanston (USA). Da in den letzten Jahren außer der Atomenergie keine neuen Energiequellen gefunden wurden, ist anzunehmen, dass auch für kältetechnische Belange in nächster Zukunft kaum grundsätzlich neue Energiequellen zur Verfügung stehen werden. Hingegen wird voraussichtlich eine Verschiebung in der Benutzung der vorhandenen Energiequellen eintreten. Wahrscheinlich werden Verbrennungsmaschinen, einschl. Gasturbinen, in vermehrtem Masse für kältetechnische Anlagen herangezogen werden. Der Bericht befasst sich auch mit der im Gange befindlichen Entwicklung thermoelektrischer Elemente und lichtelektrischer Dispositiv. Vielversprechend ist die Benutzung von Sonnen- und Kernenergie für den Betrieb von Absorptionskälteanlagen für die Raumklimatisierung. Das potentielle Interesse an der Benutzung von Brennkammern («Fuel Cells») zum Zwecke der Kälteerzeugung ist dreifach: guter Wirkungsgrad, direkte Energieerzeugung aus Wasserstoff und Sauerstoff, Verwendung von Sonnenenergie für die Elektrolyse mit einfacher Lagerungsmöglichkeit für die Gase.

Prof. E. B. Penrod (University of Illinois, Urbana) verneinte die Frage, ob thermoelektrische Kühlsysteme wegen des Fehlens bewegter Bestandteile die konventionellen Anlagen verdrängen werden. V. S. Martinovsky (Odessa) glaubt, dass der thermoelektrischen Kühlung grössere Bedeutung zukommen kann, wenn folgende Probleme zufriedenstellend gelöst werden können: die Auffindung wirksamer Halbleiterkompositionen, serienmässige Herstellung dieser Kompositionen mit kleinem Kostenaufwand, Automatisierung der Herstellung von Thermobatterien, Entwicklung von Einrichtungen mit kleinstem Bedarf an Halbleitern, Speisung mit Gleichstrom niedriger Spannung, automatische Regulierung von Temperatur und Leistung. Weitere Berichte hatten die Berechnung und die Verbesserung thermoelektrischer Maschinen zum Gegenstand und stammten von T. M. Elfving (San Mateo, Calif.) und K. Syrový (Prag).

E. Baumgartner

Kongress und Ausstellung «Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin». In der Zeit vom 28. bis 30. November 1963 findet in Düsseldorf der Kongress und die Ausstellung «Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin» statt.

Auskunft erteilt die Nordwestdeutsche Ausstellungs- und Messe-Gesellschaft mbH, Messegelände, 4 Düsseldorf (Deutschland).

AEG-Ausrüstung für ein Tandem-Kaltwalzwerk. Die AEG erhielt von einem grossen Hüttenwerk im Düsseldorf-Duisburger Raum den Auftrag auf die komplette elektrische Ausrüstung für ein viergerüstiges Tandem-Kaltwalzwerk für Karosserieband (Ballenbreite 1670 mm). Die Strasse ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 1270 m/min und eine Nennleistung von 20 160 kW ausgelegt.

Wasserkraftwerk Naturns in Betrieb. Bei dem neuen Hochdruck-Wasserkraftwerk Naturns im oberen Etschtal wurde im Mai 1963 der Probetrieb der beiden 66,4-MVA-Blöcke des ersten Ausbaus beendet.

Vom Speicher Vernagt im oberen Schnalstal, dessen Fassungsvermögen $42 \cdot 10^6$ m³ im Endzustand beträgt, gelangt das Triebwasser durch einen 16 km langen Stollen zum Wasserschloss. Hier beginnt die Druckrohrleitung, die am Nordhang des Etschtales verlegt ist. Die Fallhöhe des Wassers von rd. 1100 m wird in Freistrahl-Turbinen bei einer Drehzahl von 500 U/min ausgenutzt. Die Generatoren haben horizontale Wellen, an deren beiderseitigen Enden je ein Turbinenlaufrad angeflanscht ist. Die Generatorspannung von 10,5 kV wird durch Blocktransformatoren auf die Spannung 220 kV der Freiluft-Schaltanlage übersetzt. Diese ist in Diagonal-Bauweise mit Greifertrennern ausgeführt worden.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV

Sitzungen

Ausschuss des Vorstandes des SEV für die Technischen Prüfanstalten

Der Ausschuss des Vorstandes des SEV für die Technischen Prüfanstalten hielt am 1. Juli 1963 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Puppikofer, Präsident des SEV, in Zürich seine 16. Sitzung ab. Der Vorsitzende berichtete über eine Aussprache in Bern mit Vertretern des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes, die den gegenwärtigen Stand der Aufstellung von weiteren Sicherheitsvorschriften und andere Fragen der gegenseitigen Beziehungen zum Gegenstand hatte.

Die Rechnungen 1962 und Voranschläge 1964 der Technischen Prüfanstalten wurden zuhanden des Vorstandes genehmigt. Der Ausschuss nahm mit Befriedigung vom wiederum günstigen Rechnungsergebnis Kenntnis und beriet, ebenfalls zuhanden des Vorstandes, über die Verwendung des Einnahmenüberschusses.

Der Vorsitzende orientierte weiter über den Stand der Vorbereitungen für den der Generalversammlung zu beantragenden Erwerb eines Grundstückes und stellte einen ersten Entwurf zu diesem Antrag zur Diskussion.

Der Ausschuss stimmte ferner der vom Oberingenieur der Materialprüfanstalt und Eichstätte getroffenen Regelung der Unterschriftsberechtigung in seinen Institutionen zu.

W. Nägeli

Fachkollegium 2 des CES

Elektrische Maschinen

UK 2C Klassifikation der Isoliermaterialien

Am 10. Juli 1963 hielt die UK 2C unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. J. Chatelain, in Genf ihre 5. Sitzung ab. Zur Diskussion standen die seit der letzten Sitzung eingegangenen Revisionsvorschläge zur Publikation 85 der CEI. Es lagen ein Vorschlag für den Begleitbrief und zwei sachlich gleiche Vorschläge für den Text der neuen Publikation 85 vor. Nach reger Diskussion wurden einige Ergänzungen beschlossen. Zu Handen des Vorsitzenden der UK 2C werden Dr. G. de Senarclens den Begleitbrief und K. Abegg, M. Rigganbach und J. Peter den Text der neuen Publikation nochmals überarbeiten. Prof. J. Chatelain und M. Schnetzler werden den Vorschlag der UK 2C dem FK 2 und dem CES vor dem 20. August 1963 zur Genehmigung unterbreiten, damit der schweizerische Vorschlag zur Revision der Publikation 85 noch vor den Sitzungen des CE 2 in Leningrad international verteilt werden kann.

J. Peter

Fachkollegium 10 des CES

Isolieröle

Unterkommission für die Messtechnik des Verlustfaktors von Isolieröl (UK-VF)

Die UK-VF des FK 10 hielt am 14. August 1963 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dr. H. Metzler, in Baden ihre 4. Sitzung ab. Zur Besprechung kam der von L. Erhart ausgearbeitete Entwurf der Leitsätze für die Bestimmung des dielektrischen Verlustfaktors von Isolierölen. Zu diesem Entwurf lagen bereits zwei schriftliche Stellungnahmen vor, die bei den Beratungen berücksichtigt wurden. Erfreulicherweise gab es relativ wenig materielle Änderungen an dem Entwurf, so dass dieser nach Überarbeitung dem FK 10 zur Genehmigung unterbreitet werden kann.

Es ist zu hoffen, dass bei Einhaltung dieser Leitsätze die in verschiedenen Laboratorien gemessenen Verlustfaktoren von Isolierölen nicht nur reproduzierbare, sondern auch miteinander vergleichbare Werte ergeben werden.

E. Schiessl

Expertenkommission des CES für die Benennung und Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (EK-FB)

Die EK-FB hielt am 20. August 1963 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, E. Ganz, ihre 20. Sitzung ab. In dieser wurde die Stellungnahme zu den im Bulletin des SEV 1963, Nr. 8, veröffentlichten Regeln für die Feuchtigkeits- und Wasserbehandlung zur Prüfung elektrischen Materials, in Anwesenheit der Einsprechenden behandelt. In der Diskussion wurde wiederholt festgestellt, dass bei der Aufstellung die verschiedensten nationalen und internationalen Empfehlungen konsultiert und soweit als möglich berücksichtigt wurden. Leider ist es heute noch nicht möglich, das vom CE 17B empfohlene IP-System zur Anwendung zu bringen, da diese Bestimmungen noch nicht auf alle Installations-Materialien und Apparate anwendbar sind. Unsere Hausinstallationsvorschriften beruhen — die Zeichengabe betreffend — auf den Empfehlungen der CEE, und solange diese Organisation das IP-System nicht annimmt, können auch die Hausinstallationsvorschriften des SEV und die darauf beruhenden Regeln für die Feuchtigkeitsbehandlung nicht geändert werden. Im übrigen steht es ja den verschiedenen Gremien des CES frei, aus diesen Regeln nur das und nur soviel zu übernehmen, als dies die aufzustellenden Materialvorschriften benötigen. Da die Einsprechenden sich, abgesehen von kleinen redaktionellen Änderungen, mit dem vorliegenden Text einverstanden erklärt haben,

können diese Regeln möglichst bald dem Vorstand des SEV zur Inkraftsetzung vorgelegt werden.

Auf Wunsch eines Einsprechenden wird das FK 200 gebeten zu prüfen, ob eine Liste von Buchstabensymbolen für spritzwassersicheres, schwallwassersicheres usw. Material zweckmäßig wäre.

E. Schiessl

Fachkollegium 206 des CES

Haushaltschalter

Das FK 206 hielt am 9. Juli 1963 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. Richi, seine 12. Sitzung ab. Die Sitzung diente ausschliesslich der Weiterbehandlung eines Revisionsentwurfes zu den bestehenden Sicherheitsvorschriften für Haushaltschalter. Zur Abklärung der an der letzten Sitzung aufgeworfenen Bedürfnisfrage für tropfwassersichere Schalter im Sinne einer Reduktion der ohnehin grossen Zahl von Ausführungsarten wurde vorläufig eine Umfrage bei einigen Elektrizitätswerken und Verbrauchern durchgeführt, mit dem Resultat, dass mehrheitlich auf diese Ausführungsart verzichtet werden könnte. Das Fachkollegium vertritt die Ansicht, dass vielfach in trockenen Räumen (z. B. Keller) Feuchtausführungen verwendet werden, jedoch eher der robusten Bauweise des Schalters wegen als des möglichen Auftretens von Feuchtigkeit. Für bestimmte trockene Räume scheint ein Bedürfnis für Material mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit zu bestehen. Das ganze Problem verlangt jedoch noch weitere Untersuchungen, speziell auch hinsichtlich der Rückwirkungen auf die Hausinstallationsvorschriften des SEV und die internationalen Bestimmungen. Die weiteren wichtigsten Verhandlungspunkte betrafen die Isolierung der Betätigungsorgane gegenüber spannungsführenden Teilen, die mechanische Festigkeit, insbesondere hinsichtlich der neuen vorgesehenen Schalter für erhöhte mechanische Widerstandsfähigkeit, sowie die Aufnahme von weiteren Schaltbildern, einerseits für die Einteilung der Schalter nach Art ihrer Schaltung, anderseits für die Durchführung der Spannungsprüfung in Anlehnung an die CEE.

M. Schadegg

Fachkollegium 207 des CES

Regler mit Schaltvorrichtung

Das FK 207 trat am 25. Juni 1963 in Horw und am 22. August 1963 in Zug unter dem Vorsitz seines Präsidenten, W. Schmucki, zur 15. bzw. 16. Sitzung zusammen. Zu dem vom Protokollführer aufgestellten 4. Entwurf zu den Sicherheitsvorschriften für Regler mit Schaltvorrichtung wurden insbesondere zu den Abschnitten «Schaltvorrichtung» im Zusammenhang mit den radioelektrischen Störungen sowie «Luft- und Kriechstrecken» und «Wärmebeständigkeit» einige materielle und redaktionelle Änderungen beschlossen.

Während an der 15. Sitzung noch die Meinung vertreten wurde, man solle die Bereinigung des Schlussentwurfes bis zum Vorliegen der von den beiden Expertenkommissionen EK-FB und

EK-KL aufzustellenden Regeln für Feuchtigkeits- und Wasserbehandlung bzw. für die Bemessung und Beurteilung von Luft- und Kriechstrecken zurückstellen, kam man an der 16. Sitzung zum Schluss, den Entwurf soweit zu bereinigen und dem neuesten Stand der erwähnten Regeln anzupassen, dass er an den Sicherheitsausschuss weitergeleitet werden kann. Der 4. Entwurf wurde deshalb nochmals seitenweise durchgegangen, wobei vor allem zu den Prüfbestimmungen des Verhaltens im Gebrauch und zum Abschnitt «Wasserschutz» einige Präzisierungen vorgenommen wurden. Das Sekretariat wurde beauftragt, einen bereinigten 5. Entwurf aufzustellen. Dieser Entwurf soll den Mitgliedern auf dem Zirkularweg nochmals zugestellt und darauf dem Sicherheitsausschuss zur Beurteilung unterbreitet werden. Die nächsten Sitzungen werden in erster Linie dem weiteren Auftrag, dem Aufstellen von Sicherheitsvorschriften für Zeitschalter, dienen.

Die in verdankenswerter Weise vom Protokollführer im Namen der Firma Landis & Gyr offerierte Besichtigung der Fabrikräume für die Herstellung und Prüfung von Reglern wurde anschliessend an die 16. Sitzung durchgeführt.

M. Schadegg

Weitere Vereinsnachrichten

Neue Mitglieder des SEV

Durch Beschluss des Vorstandes sind neu in den SEV aufgenommen worden:

1. Als Einzelmitglieder des SEV

a) Jungmitglieder

Ellenberger Peter, Kaufmann, Speerstrasse 52, Zürich 2/38.

b) Ordentliche Einzelmitglieder

Aumann Vital, dipl. Elektrotechniker, Witellikerstrasse 32, Zollikon (ZH).

Krässig Hans A., Dr. Chemiker, Direktor, Schocherstrasse 7, Wattwil (SG).

Manzini Georges, ing. électr. EPUL, 5, rue Pourtalès, Neuchâtel.

Sacer Jozé, Ingenieur, Ackerstrasse 1, Neuenhof (AG).

Sievi Rudolf, dipl. Elektrotechniker, Strohwiesenstr. 4, Horgen (ZH).

Steck Gottfried, Elektromonteur, Bleicherweg 33, Zürich 2.

Steck Otto, dipl. Elektrotechniker, Möchsbergstrasse 3, Basel.

Steffen Alfred, Elektrohandel, Im Buch 687, Postfach, Würenlos (AG).

Wollner François, ing.-phys. EPUL, Cité-Devant 10, Lausanne (VD).

Papst Hermann, Ingenieur, Karl-Maijerstrasse 1, 7742 St. Georgen/Schwarzwald (Deutschland).

2. Kollektivmitglieder SEV

Stenio Dozio, materiale elettrico, Corso Elvezia 24, Lugano (TI).

3. Kollektivmitglieder SEV/VSE

Services Industriels de Bagnes, Bagnes (VS).

Licht- und Kraftversorgung der Gemeinde Büren an der Aare, Büren an der Aare (BE).

Herausgeber:

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.
Telephon (051) 34 12 12.

Redaktion:

Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.
Telephon (051) 34 12 12.

«Seiten des VSE»: Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1.
Telephon (051) 27 51 91.

Redaktoren:

Chefredaktor: H. Marti, Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktor: E. Schiessl, Ingenieur des Sekretariates.

Inseratenannahme:

Administration des Bulletins SEV, Postfach 229, Zürich 1.
Telephon (051) 23 77 44.

Erscheinungsweise:

14täglich in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe.
Am Anfang des Jahres wird ein Jahresschiff herausgegeben.

Bezugsbedingungen:

Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnements im Inland: pro Jahr Fr. 66.—, im Ausland pro Jahr Fr. 77.—. Einzelpreisen im Inland: Fr. 5.—, im Ausland: Fr. 6.—.

Nachdruck:

Nur mit Zustimmung der Redaktion.

Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.

Leitsätze für die Beleuchtung von Skisprungschanzen und Anhang zu den Leitsätzen für Eisfeldbeleuchtung: die Beleuchtung von Curlingbahnen (Rink)

Die Schweizerische Beleuchtungs-Kommission (SBK) veröffentlicht die Entwürfe zu Leitsätzen für die Beleuchtung von Skisprungschanzen und zu einem Anhang zu den Leitsätzen für Eisfeldbeleuchtung (Publ. SEV 0218.1958): die Beleuchtung von Curlingbahnen. Sie sind von der Fachgruppe 7 (Beleuchtung von Sportanlagen) der SBK¹⁾ ausgearbeitet.

Die an diesen Entwürfen interessierten Kreise werden eingeladen, sie zu prüfen und allfällige Änderungsvorschläge in *zweifacher Ausfertigung* dem Sekretariat der SBK, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens 2. November 1963 einzusenden. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde die SBK annehmen, die begrüssten Kreise seien mit den Entwürfen einverstanden.

¹⁾ Die Fachgruppe 7 (FG 7) war zur Zeit der Ausarbeitung dieser Entwürfe wie folgt zusammengesetzt:

Präsident:

H. Kessler, Ing., Prokurist der Philips AG, Edenstrasse 20, Postfach, Zürich 27.

Mitglieder:

H. R. Burgherr, Dipl. Arch., Eidg. Turn- und Sportschule, Magglingen (BE).

K. Eigenmann, Ing., Installationschef des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern, Sulgeneggstrasse 18...22, Bern.

J. Guanter, Dipl. Ing., Prokurist der Osram AG, Limmatquai 3, Postfach, Zürich 22.

R. Handloser, Fachberater für Sportplatzbau, i/Fa. Hans Bracher, Turn- und Sportplatzbau, Bern und Moutier, Halen 15 bei Bern.

C. H. Herbst, Dipl. Ing., ALUMAG, Aluminium Licht AG, Uraniastrasse 16, Zürich 1.

M. Herzig, Lichttechniker, Philips AG, Einsiedlerstrasse 8, Oberrieden (ZH).

H. Leuch, Dipl. Ing., Niederfelbenweg 12, Zollikon (ZH).

R. Meyer, Installationschef des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, Postfach, Zürich 23.

G. Schmidt, Zürichbergstrasse 160, Zürich 7/44.

G. Treyvaud, Chef du service de l'éclairage public, Service de l'Électricité, Chauderon, Lausanne.

E. Wittwer, BAG, Bronzenwarenfabrik AG, Turgi (AG).

Mitarbeiter:

G. Baltisera, Dipl. Bau-Ing., Delegierter des Schweiz. Skiverbandes (Schanzenchef), Seedorf (Uri).

Fr. Bögli, i/Fa. Bögli & Kuhn, Neonlichtreklamen, Delegierter des Schweiz. Skiverbandes, Bovestrasse 9, Bern.

H. Brandenberger, Reallehrer, Delegierter des Interverbandes für Schwimmen, Myrthenstrasse 4, St. Gallen.

A. Kündig, Turnlehrer, Delegierter des Schweiz. Turnverbandes, Römerstrasse 79, Winterthur.

V. Muzzolini, Architekt, Delegierter des Schweiz. Fussball- und Athletikverbandes, Winkelriedstrasse 34, Bern.

Entwurf

Leitsätze für die Beleuchtung von Skisprungschanzen

1

Geltungsbereich

Diese Leitsätze gelten für Skisprungschanzen mit Schnee oder Kunststoffbelag und beziehen sich auf:

- a) *kleine* Schanzen (bis 40 m)
- b) *mittlere* Schanzen (bis 60 m)
- c) *große* Schanzen (über 60 m)

2

Güte der Beleuchtung

2.1

Beleuchtungsstärke

Eine angemessene Beleuchtungsstärke ist eine wichtige Voraussetzung für unfallfreies Skispringen und für die Beobachtung der Springer durch die Sprungrichter und das Publikum.

In Tabelle I sind die Mindestwerte der *horizontalen* Beleuchtungsstärke im Betriebszustand angegeben. Diese sollen stets erreicht oder überschritten werden. Für die Durchführung von Wettkämpfen sind, mit Rücksicht auf die Zuschauer, die empfohlenen Werte anzuwenden.

Diese Tabellenwerte gelten für Schneeschanzen. Bei Schanzen mit Kunststoffbelag sind sie entsprechend dem Reflexionsgrad des Kunststoffes zu bemessen.

Die für Sprungrichter und Zuschauer massgebende *vertikale* Beleuchtungsstärke soll in den wichtigsten Stellen einer Sprungschanze (Anlauf - Schanzentisch - Flug - Aufsprung) die Werte der Tabelle II nicht unterschreiten.

Mindestwerte der vertikalen Beleuchtungsstärke

Tabelle II

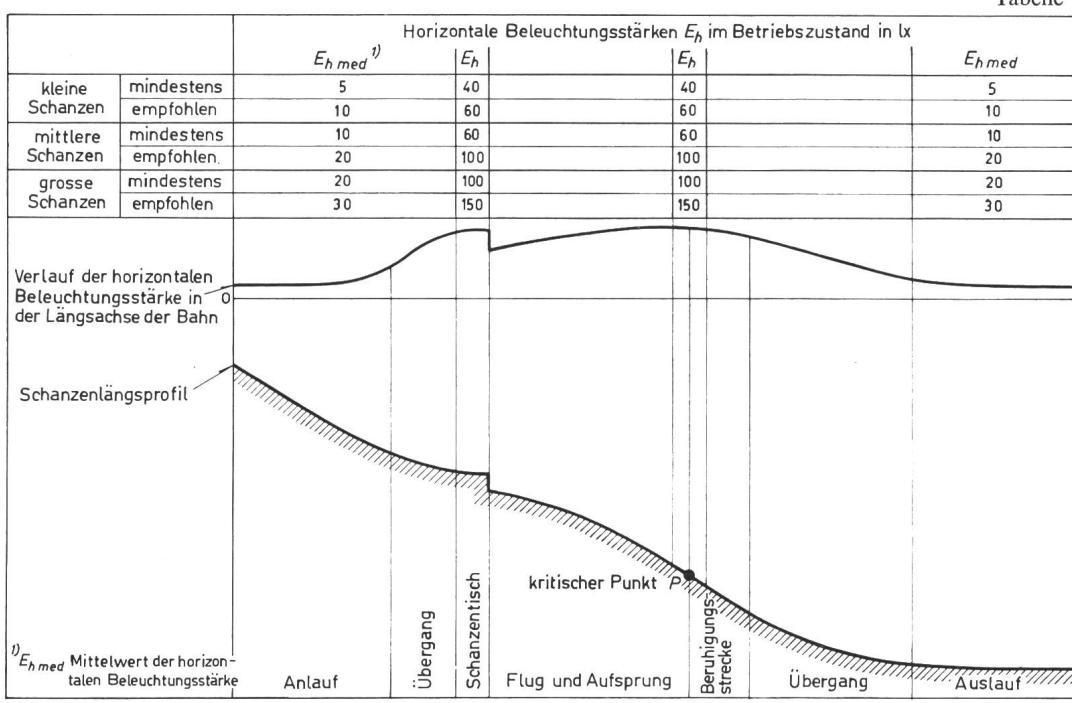
Art der Schanzen	Mindestwerte im Betriebszustand E_v ¹⁾ in 1x ²⁾
Mittlere Schanzen	60
Grosse Schanzen	100

¹⁾ E_v = vertikale Beleuchtungsstärke

²⁾ 1x = Lux

Mindestwerte und empfohlene Werte der horizontalen Beleuchtungsstärke

Tabelle I

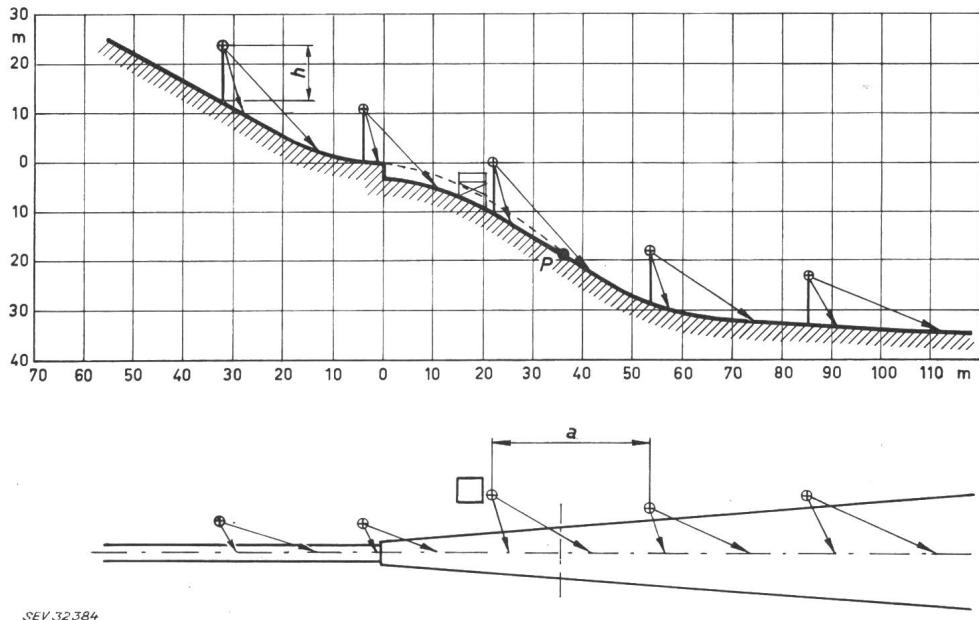


SEV 32386 d

Fig. 2

**Mittlere Sprungschanzen
(bis 60 m)**

h Mastenhöhe; a Mastenabstand
max. $3 \times h$; P kritischer Punkt



sungen sollen auf der Bahn selbst (in max. 20 cm Höhe) erfolgen. Es ist zu beachten, dass die Messebene horizontal, unabhängig von der Neigung der Bahn liegt (Ziff. 2.1).

Die vertikale Beleuchtungsstärke ist an den wichtigsten Stellen der Sprungschanze 1 m über der Bahn (innerhalb der Flugzone 1 m über der Flugparabel) senkrecht zu ihrer Längsachse zu messen (Ziff. 2.1).

Bei der Messung sind die Schneehöhe, die Temperaturabhängigkeit des Luxmeters, Korrekturfaktoren für Lichtfarbe und schrägen Lichteinfall sowie die effektive Spannung des Netzes zu berücksichtigen. Für diese Messungen, welche durch Fachleute auszuführen sind, sollen nur kontrollierte und geeichte Luxmeter verwendet werden.

6

Verschiedenes

Die Erkennbarkeit des Springers kann durch gut reflektierende Bekleidung in kontrastreichen Farben wesentlich erhöht werden.

Für den Springer ist der plötzliche Ausfall der Beleuchtung, vor allem während des Sprunges, eine grosse Gefahr. Es ist deshalb notwendig, dass sowohl der Schanzentisch als auch die Aufsprungzone zusätzlich mit einer netzunabhängigen Lichtquelle genügend aufgehellt werden.

Das Abschalten der Beleuchtung nach Beendigung des Sprunges ist zur Verhütung von Unfällen rechtzeitig zu signalisieren.

Die Beleuchtung der Sprungrichter-Schreibplätze soll für Sprungrichter und Publikum blendungsfrei sein.

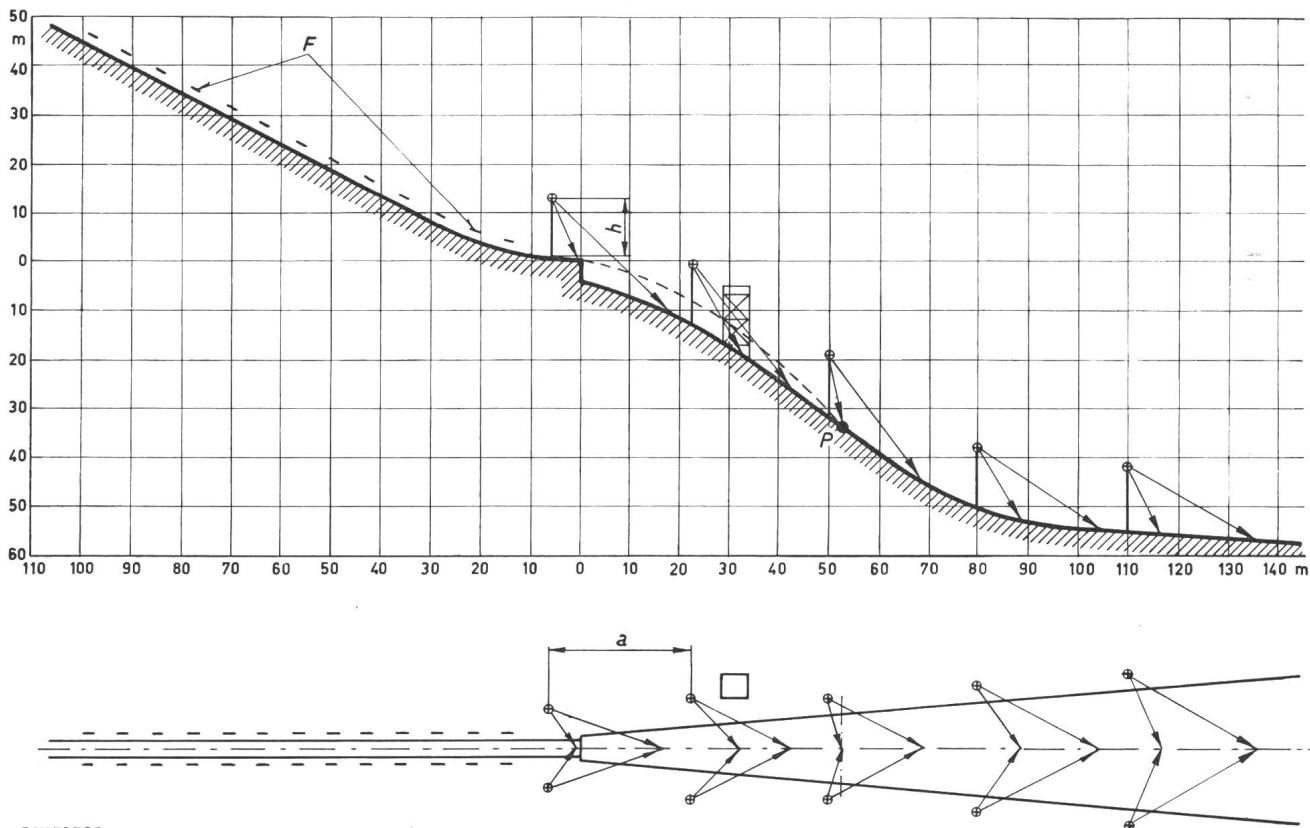


Fig. 3
Grosse Sprungschanzen (über 60 m)

h Mastenhöhe; a Mastenabstand max. $3 \times h$; F Fluoreszenzlampenbeleuchtung längs dem Anlauf; P kritischer Punkt

Entwurf

Anhang zu den Leitsätzen für Eisfeldbeleuchtung (Publ. SEV 0218.1958): Die Beleuchtung von Curlingbahnen (Rink)

Zu 1 Allgemeines

Die Leitsätze für Eisfeldbeleuchtung gelten sinngemäß auch für Curlingbahnen, auf denen abends Übungs- und Wettspiele stattfinden.

Zu 2.1 Beleuchtungsstärke

Mindestwerte		empfohlene Werte	
im Betriebszustand			
E _{med} ¹⁾	1x ²⁾	E _{med} ¹⁾	1x ²⁾
Rink	House	Rink	House
90	150	120	200

¹⁾ med = Mittelwert ²⁾ 1x = Lux

Die angegebenen mittleren Beleuchtungsstärken E_{med} gelten für offene und überdeckte Anlagen. Helle Seitenwände und insbesondere Rückwände erhöhen die Kontraste und tragen damit wesentlich zur Verbesserung der Sehverhältnisse bei (Ziff. 6).

Zu 3.1 Lampen

Als Lichtquellen kommen Glühlampen, Quecksilber-Leuchstofflampen, Quecksilber-Mischlichtlampen und auch Fluoreszenzlampen in Frage.

Damit der Lichtstromrückgang als Folge tiefer Temperaturen

nicht zu gross wird, sollten Fluoreszenzlampen nur in geschlossenen Leuchten Verwendung finden.

Zu 3.2

Tiefstrahlende Leuchten sind zu verwenden, wenn sie über dem Rink montiert werden. Der Ausstrahlwinkel soll $2 \times 60^\circ$ nicht überschreiten.

Flutlichtstrahler oder Schrägstrahler sind am Platze, wenn sie seitlich des Rinks angebracht sind.

Zu 3.3 Anordnung der Leuchten

Die besten Sichtverhältnisse ergeben Leuchten, die über dem Rink angeordnet sind; die Lichtpunkthöhe soll mindestens 3 m betragen. Um die direkte Blendung der Spieler durch die Lampen und die Reflexblendung durch die Eisfläche möglichst zu vermeiden, sind engstrahlende Leuchten erforderlich (Ziff. 3.2; Fig. 1).

Bei zwei nebeneinander liegenden Rinks können die Leuchten an den beiden Aussenseiten angebracht werden (Ziff. 3.2; Fig. 2).

Sind mehrere nebeneinander liegende Rinks vorhanden, dann lassen sich beide Anordnungen auch kombinieren.

Um die Eisfläche der Rinks nicht durch tropfendes Wasser zu beschädigen, ist der Montageart von Leuchten, die sich über den Rinks befinden, besondere Beachtung zu schenken. Gegebenenfalls muss die seitliche Leuchtenanordnung in Betracht gezogen werden.

Zu 6 Verschiedenes

Die beim Spiel massgebenden Kontraste zwischen Stein, Dolly, Spieler, Besen und Hintergrund lassen sich wesentlich verbessern, wenn sich hinter dem House helle, genügend hohe Flächen befinden.

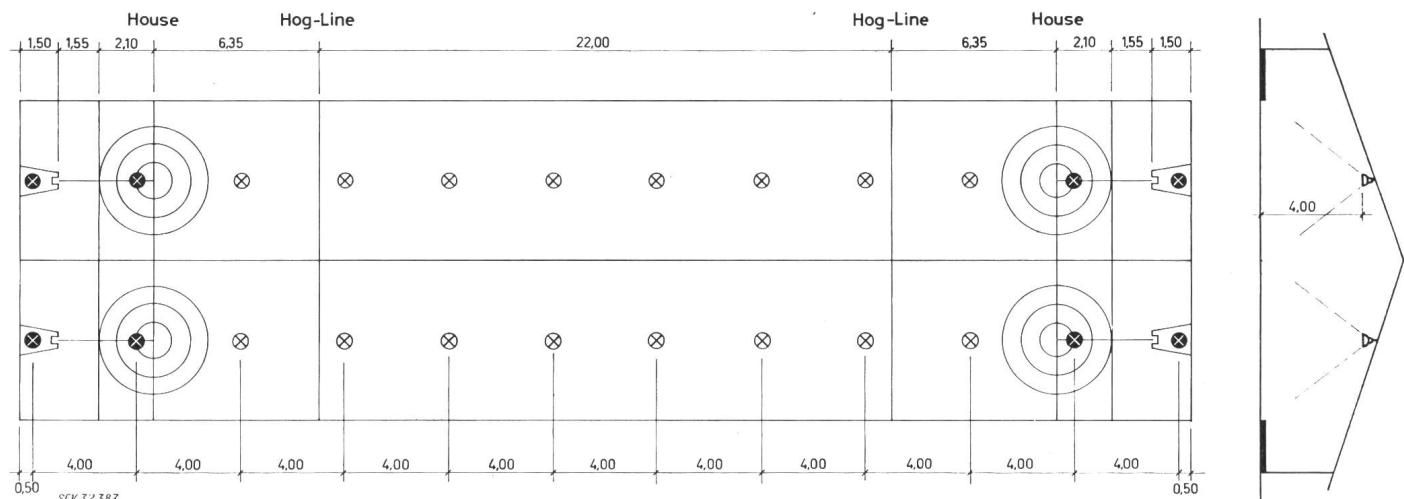


Fig. 1
Beispiel für die Ausleuchtung von zwei überdeckten Curling-Bahnen
Masse in Metern

Leuchten über den Bahnen angeordnet, Höhe über Boden mindestens 3 m
⊗ Leuchten mit normaler Bestückung ✖ Leuchten mit verstärkter Bestückung

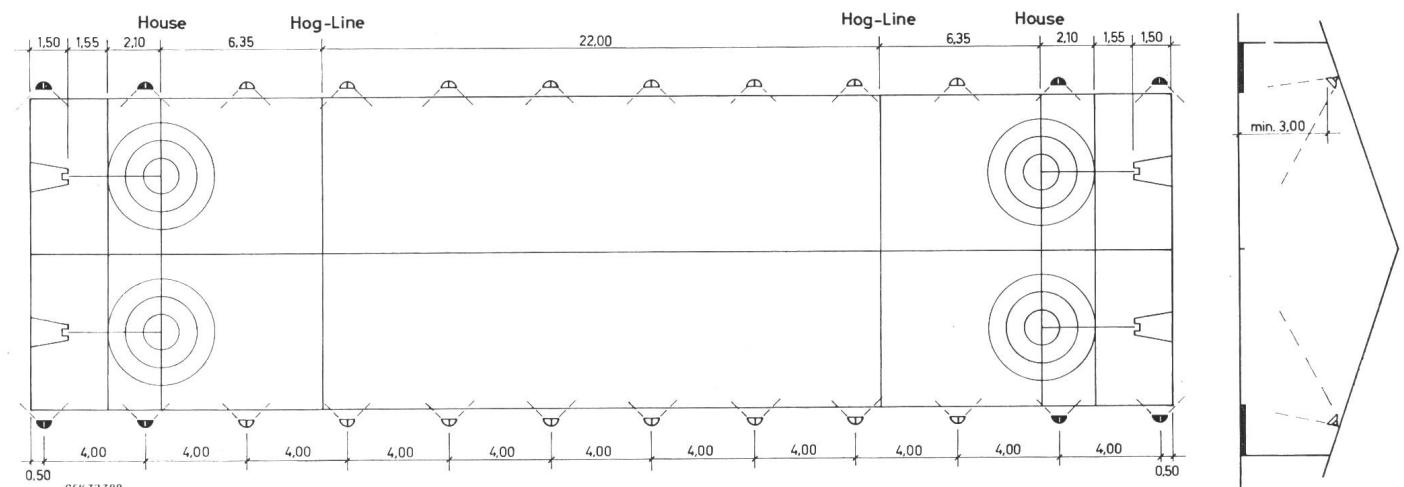


Fig. 2
Beispiel für die Ausleuchtung von zwei überdeckten Curling-Bahnen
Masse in Metern

Leuchten schräg über den Bahnen angeordnet, Höhe über Boden mindestens 3 m
▽ Leuchten mit normaler Bestückung ▾ Leuchten mit verstärkter Bestückung