

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 53 (1962)
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: 08.01.2026

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

GEORGES LECLANCHÉ

1839—1882

Georges Leclanché wurde in Parmain (Seine-et-Oise) geboren. Sein Vater war Rechtsanwalt und Republik-Kommissar. Politische Gründe brachten die Familie, welche mit derjenigen von Victor Hugo befreundet war, ins Exil. Die Erziehung von Georges Leclanché erfolgte in England. Er kam nur nach Frankreich zurück, um dort in die Ecole Centrale des Arts et Manufactures einzutreten. Da bestand er 1860 mit Erfolg die Abschlussprüfung. Nachher wurde er von der Compagnie des Chemins de fer de l'Est angestellt, wo er an der «elektrischen Übertragung der Zeitangabe» arbeitete. Seine Mitwirkung führte ihn zu Forschungen auf elektrochemischem Gebiet sowie zu Laborarbeiten im Zusammenhang mit «elektrischen Elementen».

Infolge neuer politischer Ereignisse im Jahre 1863 liess sich Leclanché in Belgien nieder, wo er in Brüssel mit der Unterstützung eines Freundes seines Vaters ein kleines Laboratorium gründete. Er baute zuerst ein «Kupfer-Karbonat-Element», das er 1866 patentieren liess. 1867 erfand er das «Mangan-Element». Im gleichen Jahre erhielt er anlässlich der Pariser Weltausstellung seine erste Auszeichnung.

Von nun an bemühte er sich, seine Erfindung industriell auszutragen. Seine Produktion fand sofort Absatz bei der belgischen Telegraphen-Verwaltung sowie bei den holländischen Eisenbahnen. Die von ihm erfundene Zelle wurde zu dieser Zeit als die beste beurteilt; doch suchte Leclanché die Kapazität der Zellen zu verbessern und die Herstellung zu vereinfachen. Achtzigtausend Zellen seiner Produktion waren damals bei den belgischen Telegraphengeräten in Betrieb. Mit der Wiedereinführung der französischen Republik kehrte er 1870 in seine Heimat zurück, wo er mit Erfolg seine produktive Tätigkeit und seine Forschungen weiterführte. Seine Erfindung wurde stets verbessert und fand neue Anwendungsbiete mit der Einführung des zivilen Telephonverkehrs.

Der gesundheitliche Zustand von Leclanché wurde leider prekär. Er überliess die Weiterführung seiner industriellen Tätigkeit einem sachkundigen Mitarbeiter, dem er bedeutende Handlungsfreiheit einräumte. Er selber unternahm verschiedene Reisen im Ausland und wurde Bilder- sowie Möbelsammler. Im September 1882 starb er nach längerer Krankheit im Alter von 43 Jahren.

Schon am Anfang des Jahrhunderts hatte die Familie von Georges Leclanché die Herstellungs- und Anwendungsberechte ihres Elementes ins Ausland verkauft. Somit entstanden wichtige Industriefirmen, die heute noch den Namen des Erfinders tragen und sowohl in der Schweiz wie auch im Ausland gut bekannt sind.



Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

27. Haupttagung in Bukarest vom 24. Juni bis 7. Juli 1962¹⁾

061.3(498.11)CEI «1962» : 621.3

CE 2, Machines tournantes

Die Sitzungen des CE 2 wurden unter der Leitung seines Präsidenten, L. W. James (GB), vom 3. bis 6. Juli 1962 durchgeführt und von insgesamt 52 Teilnehmern aus 19 Ländern besucht. Es wurden sämtliche Traktanden behandelt, wobei allerdings die französischen Vorschläge zur Änderung der Publ. 34-1 nicht mehr abschliessend diskutiert werden konnten. Es ist vorgesehen, dieses umfangreiche Traktandum an einer speziellen Sitzung zu Beginn des Jahres 1963 abzuschliessen.

Die Teilnehmer des CE 2 wurden orientiert, dass das SC 2F die Aufgabe der Normung von Kollektoren und Schleifringen übernommen hat. Sodann wurde beschlossen, dem SC 2B die Aufgabe der Dimensionierung für rotierende elektrische Maschinen im allgemeinen, d. h. nicht nur für elektrische Motoren, zu übertragen. Die Festlegung der Leistungsgrenze, bis zu welcher die Normung getrieben werden soll, ist Sache des SC 2B.

¹⁾ Eine erste Reihe der Berichte wurde im Bulletin des SEV Nr. 18 vom 8. September 1962 auf den Seiten 864..869 veröffentlicht.

Der schwedische Vorschlag 2(Sweden)420 betreffend Festlegung von Messverfahren für das Geräusch elektrischer Maschinen wurde allgemein begrüßt. Es wurde beschlossen, das TC 43 der ISO zu orientieren, dass das CE 2 an Geräuschmessungen elektrischer Maschinen ausserordentlich interessiert ist. Es ist zu hoffen, dass an der ISO-Tagung in Baden-Baden im September dieses Jahres ein Entschluss darüber gefasst wird, ob die Arbeiten im Rahmen der ISO aufgegriffen werden, oder ob mindestens Teilprobleme direkt vom CE 2 zu bearbeiten sind.

Das CE 2 beschloss die Publ. 53 der CEI betreffend Angaben für Offertanfragen und Bestellungen elektrischer Maschinen fallen zu lassen und wesentliche Punkte dieser Publikation in die Publ. 34-1 aufzunehmen.

In der Diskussion über den zulässigen Oberwellengehalt von Generatoren wurde der schweizerische, von den Niederlanden unterstützte Vorschlag, die zulässigen prozentualen Abweichungen in Funktion der Scheinleistung pro Polpaar [Telephon harmonic factor (THF)] abgelehnt. In der Abstimmung wurde der französische Vorschlag gewählt.

Im Zusammenhang mit den Problemen betreffend Kennzeichnung rotierender elektrischer Maschinen nach Schutzarten und Kühlverfahren wurde beschlossen, die Arbeiten einem neuen Sous-Comité zu übergeben. Frankreich erklärte sich bereit, das Sekretariat dieses neuen SC zu übernehmen, so dass die Arbeiten leicht mit denjenigen des SC 17B, dessen Sekretariat ebenfalls Frankreich stellt, koordiniert werden können.

Die Diskussion über den französischen Änderungs-Vorschlag der Publ. 34-1 wurde durch Meinungsverschiedenheiten in der Interpretation der Begriffe «rating» — «duty» — «régime» — «service», trotz Einsatz einer Studiengruppe, stark verzögert. Nach vergeblichen Versuchen, eine Einigung zu erzielen, wurde die Regelung dieses Terminologieproblems einer Studiengruppe (Frankreich, Belgien, England, UdSSR) übertragen. In der Diskussion wurde die schweizerische Stellungnahme 2 (Suisse/Bucarest)3 näher erläutert, wobei die Vorschläge zum Teil mit kleineren Modifikationen angenommen, zum Teil jedoch verworfen wurden.

Es wurde vereinbart, dass bei elektrischen Maschinen die Wicklungstemperaturen nach der Widerstandsmethode oder mit eingebauten elektrischen Thermometern gemessen werden können, wobei in allen Fällen, wo die Widerstandsmethode nicht speziell vorgeschrieben wird, grundsätzlich mit elektrischen Thermometern zu messen ist. Der schweizerische Vorschlag, bei Angabe der Erwärmungen bezüglich Kaltwasser (25 °C) die zulässigen Werte bezüglich Kaltluft (40 °C) um 15 °C statt um 10 °C zu erhöhen, wurde mit der Begründung abgelehnt, dass im Jahresmittel Wassertemperaturen von 25 °C eher erreicht werden als Kaltlufttemperaturen von 40 °C. Der Antrag, bei Betriebsspannungen über 11 kV die zulässigen Erwärmungen pro 1000 V oder Bruchteile davon um 1,5 °C bei Messungen nach der Widerstandsmethode, bzw. um 1 °C bei Messungen mit eingebauten elektrischen Thermometern zu reduzieren, wurde angenommen. Die Aufnahme von Erwärmungsgrenzen für Lager in die Publ. 34-1 war stark umstritten. Die Delegierten waren sich darüber einig, dass die von Frankreich vorgeschlagenen Werte durch Angaben über Art und Ort der Messung ergänzt werden müssen. Die französische Delegation erklärte sich bereit, den betreffenden Abschnitt zu überarbeiten. Der schweizerische Vorschlag, bei Wiederholung von Spannungsprüfungen an neuen Maschinen die Prüfspannung auf 80 % des normalen Wertes zu senken, wurde angenommen, wobei jedoch 85 % in Übereinstimmung mit Ziff. 9 der Tabelle 2 der Publ. 34-1 gewählt wurde. Die Aufnahme von Prüfvorschriften für gebrauchte Wicklungen wurde hingegen abgelehnt.

K.A.

SC 2F, Dimensions des balais de charbon

An den Sitzungen vom 25. und 26. Juni 1962 wurden die folgenden Dokumente diskutiert:

Der Entwurf 2F(Secrétaire)12 enthält Ergänzungen zur bereits veröffentlichten Publikation 136-1 der CEI betreffend Dimensionen für Kohlebürsten und Bürstenhalter. Darin sind Kantenberechnungen, Schrägschnitte, Anordnung der Zuleitungen sowie einige ihrer Dimensionen angegeben.

Das Dokument 2F(Schweden)16, eine Ergänzung des 1961 in New Delhi vorgelegten Entwurfes 2F(Suisse)4 stellt einen geschickt aufgebauten Fragebogen dar, den ein Kunde benutzen kann, wenn er Kohlebürsten bestellen will. Wird dieser Bogen vollständig ausgefüllt, so kann der Lieferant die für die betreffende Anwendung bestgeeignete und passende Kohlebürste liefern.

Der Entwurf 2F(Secrétaire)13 gibt eine übersichtliche, illustrierte Nomenklatur für Bürsten, Bürstenhalter, Kollektoren und Schleifringe in französischer, englischer und russischer Sprache. Dieses Dokument soll auch durch Definitionen über die verschiedenen Qualitäten von Kohlebürsten [1. Teil im Entwurf 2F(Secrétaire)12] ergänzt werden.

Das deutsche Sekretariats-Komitee wurde beauftragt, die 3 Entwürfe zu überarbeiten zur Vorlage an die Nationalkomitees und nochmaliger Besprechung an den nächsten Sitzungen.

Nach Kenntnisnahme von Dokument 2(Secrétaire)418 beschloss das SC 2F, auch Arbeiten für Kollektoren und Schleifringe aufzunehmen. Schweden hat die Ausarbeitung von Entwür-

fen übernommen. Es wurde beschlossen, dem CE 2 zu beantragen, das SC 2F künftig folgendermassen zu benennen: Kohlebürsten, Bürstenhalter, Kollektoren und Schleifringe. Dieser Antrag wurde vom CE 2 genehmigt.

Ch.E.

CE 8, Tensions et courants normaux, fréquences normales

Das CE 8 hielt seine Sitzungen am 6. und 7. Juli 1962 ab. Sie wurden geleitet von A. Métraux (Schweiz), das Sekretariat besorgte M. Valtorta (Italien). Es liessen sich 17 Länder durch 42 Delegierte vertreten, davon zwei aus der Schweiz.

Zur Eröffnung der Sitzung dankte der Präsident der CEI, Prof. G. de Zoeten, herzlich für die langjährigen Dienste des zurückgetretenen Präsidenten des CE 8, H. Puppikofer (Schweiz), und übermittelte dem CE 8 sowie dem neuen Präsidenten neben einigen nützlichen Ratschlägen zur bevorstehenden Arbeit gute Wünsche für die Zukunft.

Die zur Verfügung stehende Zeit wurde ausschliesslich zur Besprechung des Dokumentes 8(Secrétaire)1109, Zweiter Vorschlag für die Revision der Publikation 38 der CEI, Normalspannungen für Übertragungsnetze, benutzt. Es galt vorerst einmal die Grundsätze der Normung von Netzspannungen festzulegen und vor allem zu prüfen, welche Auswirkungen die Beschlüsse des CE 8 auf die Arbeiten der andern CE der CEI haben würden.

Es gelang nach jahrelangen Anstrengungen, sich über die Zahlenwerte der höchsten Betriebsspannungen zu einigen. Im Grunde genommen hat das CE 8 damit den andern Comités d'Etudes der CEI die Richtwerte zur Normung der Nennspannungen von Materialien gegeben, soweit das Isolationsverhalten in Frage kommt. Die Festlegung der höchsten Betriebsspannung der Netze hat sich bis heute nur wenig auf die Normung der Netze selbst ausgewirkt. Anderseits stiess man auf unüberwindliche Schwierigkeiten, die Nennspannungen der Netze normen zu können. Unter diesen Umständen bestätigt das CE 8 erneut einstimmig seine bisherigen Beschlüsse, die Werte der höchsten Betriebsspannungen als Richtlinien für das Isolationsvermögen der zu normenden Materialien beizubehalten. Das CE 8 ist auch entschlossen, an den jetzt gültigen Zahlenwerten grundsätzlich möglichst wenig zu ändern.

Daraus ergibt sich, dass die Benennung dieser höchsten Nennspannungswerte in der neuen Publikation 38 so abzuändern ist, dass ihre Bezeichnung zu keinen falschen Schlussfolgerungen führt, und die Auffassung des CE 8 klar zum Ausdruck kommt. Die Einführung des Begriffes der Nennisolationsspannung wird abgelehnt.

Zu grossen Diskussionen führte die Frage, zwischen der Nennspannung eines Hochspannungsnetzes und seiner höchsten bzw. seiner tiefsten Betriebsspannung eine zahlenmässig festgelegte Relation zu schaffen, um damit dem Begriff der Nennspannung eine physikalische Bedeutung zu geben und nicht nur den Sinn einer einfachen Bezeichnung. Das CE 8 lehnt für Übertragungsanlagen, ganz besonders für Spannungen über 60 kV, eine zahlenmässige Festlegung zwischen höchster Betrieb-, Nenn- und tiefster Betriebsspannung eindeutig ab. Immerhin will es die Festlegung von Toleranzen zwischen höchster und tiefster Betriebsspannung für Hochspannungsverteilnetze gemäss einem französischen Vorschlag prüfen. Für Niederspannungsnetze sind die bisherigen Toleranzen weiter beizubehalten. Es ist daher vorgesehen, in der neuen Fassung zu den Regeln entweder in der Einleitung oder bei den Definitionen darauf hinzuweisen, dass die höchste Betriebsspannung des Netzes wenn möglich nicht mehr als 10 % über der Nennspannung liegen soll, und dass anderseits für die Auswahl des zweckmässigen Materials in Bezug auf die Isolation die höchste Betriebsspannung wiederum nicht höher sein soll, als der in den Tabellen gegebene genormte Wert.

Nach Festlegung dieser Definition war es relativ leicht, sich über die Zahlenwerte in den Tabellen einig zu werden. Das Sekretariat erhielt den Auftrag, für Spannungswerte unter 100 V einen Vorschlag für genormte Werte zu machen. Die anlässlich der Sitzung in Interlaken ernannte Kommission für die Festlegung der genormten Werte für Spannungen zwischen 100 und 1000 V soll möglichst rasch einen Vorschlag unterbreiten. Die Werte für genormte Spannungen für Traktionsnetze sollen er-

gänzt werden durch die entsprechenden Werte für Wechselspannung. Die Tabellen IV und V werden ergänzt gemäss den Beschlüssen des CE 30 durch die Werte für Netze über 245 kV; ein russischer und ein französischer Vorschlag für die Einführung von zusätzlich genormten Spannungswerten in den Tabellen IV und V wurden abgelehnt. Das Sekretariat wird für die nächste Sitzung einen neuen Vorschlag für die Publikation 38 ausarbeiten.

Die Besprechungen der Dokumente *8(France)1014*, Bericht über die Normung von Spannungswerten für verschiedene Materialien, und *8(Secrétaire)1110*, Vorschlag für die Normung der Frequenzen von Zentralsteuerungsanlagen, wurden auf die nächste Sitzung verschoben. Das CE 8 äusserte den Wunsch, die nächste Sitzung im Jahre 1963 anlässlich der Réunion Générale der CEI in Venedig abzuhalten.

A. M.

SC 17B, Appareillage à basse tension

Das SC 17B tagte in Bukarest vom 25. Juni bis 2. Juli 1962. Nach Genehmigung des Protokolls der Tagung von 1960 in New Delhi wurden in Bukarest die folgenden Fragen diskutiert bzw. Beschlüsse gefasst.

Über Schutzarten war nach den Sitzungen in New Delhi das der 2-Monate-Regel unterstellt Dokument *17B(Bureau Central)12* ausgearbeitet und verteilt worden. Bei 16 Stimmenthaltungen stimmten 15 Nationalkomitees für und 4 gegen Annahme dieses Dokumentes. Bei einigen Nationalkomitees bestand die Meinung, dass mit der Veröffentlichung noch zugewartet werden sollte, bis ein allgemein gültiger Vorschlag für einen erweiterten Geltungsbereich vorliege. Es wurde jedoch beschlossen, nicht länger zuzuwarten und nun die Veröffentlichung als Anhang zu den beiden Dokumenten über Schütze und Leistungsschalter vorzunehmen. Es ist erwünscht, dass sich auch andere Comité d'Etudes an diese Empfehlungen anlehnen. Sehr umstritten war noch der Artikel 8.1 betreffend Kondenswassertropfen von oben. Es wurde beschlossen, diesen Artikel vorläufig offen zu lassen und bei einer späteren Ausgabe zu berücksichtigen.

Nach den Sitzungen in New Delhi waren die Dokumente über Schütze und über Leistungsschalter nochmals bearbeitet und der 6-Monate-Regel unterstellt worden. Die Abstimmungen ergaben die folgenden Resultate.

Das Dokument über Leistungsschalter, *17B(Bureau Central)15*, wurde von 17 Ländern angenommen und von 3 abgelehnt. 16 Länder haben sich der Stimme enthalten, was gemäss dem Abstimmungsverfahren als stillschweigende Zustimmung ausgelegt wird. Die USA haben abgelehnt, weil sie den Prüfzyklus vereinfachen möchten. Frankreich ist mit den Prüfspannungen nicht einverstanden und Schweden beanstandet die Tabellen I und VII mit den Zusammenhängen zwischen Abschaltstrom und maximalem Asymmetriestrom.

Die Dokumente über Schütze, *17B(Bureau Central)16* und *16a*, wurden von 19 Ländern angenommen und von 2 abgelehnt. 15 Länder haben sich der Stimme enthalten. Frankreich ist auch hier mit den Prüfspannungen nicht einverstanden. Die USA lehnten ab wegen der Übertemperatur der Schützenspulen. Eine längere Diskussion fand erneut statt wegen der Tabelle über die verschiedenen Einsatzarten. Es wurde jedoch am Ende beschlossen, die bestehende Tabelle 2 im jetzigen Zeitpunkt nicht mehr zu ändern.

Sowohl das Dokument über Schütze, wie auch dasjenige über Leistungsschalter sollen nach nochmaliger redaktioneller Überarbeitung mit dem Antrag zur Veröffentlichung an das CE 17 weitergeleitet werden.

Sehr weitgehende Diskussionen fanden bezüglich der Festlegung von Kriechwegen und Luftdistanzen für Schütze statt. In New Delhi war beschlossen worden, bei den Festlegungen sich vorläufig auf diese Apparategattung zu beschränken, da die Schwierigkeiten zu gross sind, allgemeine Empfehlungen in nützlicher Frist auszuarbeiten. Die Diskussionen in Bukarest fanden auf der Basis des Dokumentes *17B(Secrétaire)41* statt, welches im März 1961 von einer besonderen Arbeitsgruppe aufgestellt worden war. Von den Nationalkomitees wurden daraufhin verschiedene Einwände schriftlich eingereicht. Die gleiche Arbeits-

gruppe behandelte diese Einwände an einer Sitzung in Zürich Ende Mai 1962. Sie wurden in der Folge zusammengestellt und in Bukarest wurde dazu Stellung genommen.

Es ist nicht möglich, hier in alle Einzelheiten der Diskussion einzutreten. In der Hauptsache wurden die Fragen der einzuführenden Reihenspannungen, der Klasseneinteilung bezüglich der Isolierstoffe und der Zweckmässigkeit einer Unterteilung von Kriechwegen und Luftdistanzen in Abhängigkeit von der Nennstromstärke besprochen. Von amerikanischer Seite wurde der Vorschlag gemacht, die dem Dokument beigelegten Skizzen wegzulassen und ausserdem die aufgestellten Bestimmungen bezüglich Rillen und Rippen kleiner als 2 mm zu streichen. Der schweizerische Standpunkt, den Reihenspannungswert 250 V einzuführen, wurde mit grosser Mehrheit angenommen. Hingegen stiess der schweizerische Vorschlag, gegen berührbare Teile und zwischen den Polleitern die gleichen Luftdistanzen anzunehmen, auf Ablehnung. Auf internationaler Ebene verlangt man aus verschiedenen Gründen für die berührbaren Teile eine grössere Sicherheit. Der schweizerischen Eingabe wurde aber insofern Rechnung getragen, als man gegen geerdete Metallteile, die nicht berührbar sind, keine vergrösserten Werte verlangt.

Zuletzt wurde der Standpunkt der internationalen Arbeitsgruppe in allen wesentlichen Punkten angenommen und beschlossen, das Dokument auf der Basis der 6-Monate-Regel zu verteilen. Dabei handelt es sich um einen Anhang zu den Regeln über Schütze. Um klar zum Ausdruck zu bringen, dass dieses Gebiet auch in Zukunft einer weiteren Abklärung und Bearbeitung bedarf, wurde beschlossen, noch folgenden Passus in die Einleitung einzufügen:

Es ist nicht möglich, für Schütze einfache Regeln über die Kriechwege und Luftdistanzen aufzustellen, da diese von vielen Einflüssen abhängig sind, wie z. B. von den atmosphärischen Bedingungen, der Art der verwendeten Isolation, der Anordnung der Kriechwege und auch von den Netzverhältnissen, unter denen die Schütze arbeiten. Dieser Anhang ist deshalb als Richtlinie gedacht. Die aufgestellten Werte fussen auf den Werten verschiedener nationaler Bestimmungen, von denen man weiß, dass sie sich unter normalen Industriebedingungen und unter Bedingungen, wie man sie in den meisten Ländern im allgemeinen antrifft, bewährt haben. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um eine bessere Kenntnis der Einflüsse der vielen Faktoren zu erlangen und somit im Laufe der Zeit verbesserte Regeln aufzustellen.

Im einzelnen wurde festgelegt, dass zwei Kolonnen *A* und *B* für die Kriechwege einzuführen sind. Die Kolonne *A* gilt für keramisches Material und für anderes Material mit Rippen oder mit nahezu vertikalen Oberflächen, für welches die Betriebs erfahrungen gezeigt haben, dass eine ähnlich gute Kriechwegfestigkeit erreicht wird wie mit keramischem Material. Bei solchem Material kann es sich z. B. um Phenolharzpressmassen mit einem Tracking Index von mehr als 175 V handeln (Publikation 112 der CEI). Die Kolonne *B* gilt für alle andern Materialien und Fälle.

Es fällt auf, dass diese Festlegung vorläufig noch eine gewisse Elastizität in der Anwendung aufweist. Der Grund liegt darin, dass bis heute noch keine einwandfreie Methode für die Ermittlung der Kriechwegfestigkeit verschiedener Materialien besteht. Die bekannte Tropfenmethode hat in verschiedenen Fällen versagt.

Die angenommenen Zahlenwerte, welche mit den Vorschlägen verschiedener Nationalkomitees sehr gut übereinstimmen, gehen aus der folgenden Tabelle hervor (Seite 953).

Ausserdem ist noch zu bemerken, dass die beschlossenen Kriechwege und Luftdistanzen keine Gültigkeit haben zwischen den geöffneten Kontakten eines Poles. Bei der Einführung der Stromabhängigkeit wurde betont, dass es sich keinesfalls um eine Verminderung der Sicherheit bei Kleinapparaten handelt. Für grössere Apparate ist es aber anderseits leicht, noch etwas grössere Werte zu verwenden. Für die Festlegung einer Stromgrenze wurden die verschiedensten Vorschläge gemacht, die sich schliesslich aber auf den Wert von 63 A verdichteten.

Ein vom deutschen Nationalkomitee vorbereitetes Dokument *17B(Secrétaire)43* behandelte Empfehlungen für Schaltapparate, die beim Motorenbetrieb gebraucht werden. Wegen Zeitmangels konnte dieses Dokument nicht in allen Einzelheiten besprochen werden. Die Hauptdiskussion wurde darauf verlegt, genau zu definieren, für welche Art Schalter das Dokument Gültigkeit haben soll. Tatsächlich kann man sich für das Anlassen und den Be-

Reihenspannung V	Luftdistanzen in mm				Kriechwege in mm			
	$I_{th} \leq 63 \text{ A}$		$I_{th} > 63 \text{ A}$		$I_{th} \leq 63 \text{ A}$		$I_{th} > 63 \text{ A}$	
	$L-L$	$L-a$	$L-L$	$L-a$	A	B	A	B
bis 60	2	3	3	5	2	3	3	4
61...250	3	5	5	6	3	4	5	8
251...380	4	6	6	8	4	6	6	10
381...500	6	8	8	10	6	10	8	12
501...660	6	8	8	10	8	12	10	14
661...750 800	10	14	10	14	10	14	14	20
751...1000 801...1200	14	20	14	20	14	20	20	28

$L-L$ Masse zwischen spannungsführenden Teilen unter sich.
 $L-a$ Masse zwischen spannungsführenden und berührbaren Teilen.

I_{th} maximaler thermischer Strom (Nennstrom), mit welchem das betreffende Schütz unter günstigen schalttechnischen Voraussetzungen dauernd betrieben werden kann.

Bemerkungen:

Für geerdete Metallteile, die nicht als berührbar angesehen werden, gelten die Kolonnen $L-L$.

Die Werte beziehen sich auf normale Industriebedingungen. Für schwerere Bedingungen und für den Einsatz auf Schiffen soll immer die Kolonne B eingehalten werden.

Wenn die Luftdistanzen $L-a$ grösser sind als die in den Kolonnen A und B angegebenen Werte, dürfen die Kriechwege zwischen den spannungsführenden und den der Berührung zugänglichen Teilen nicht kleiner sein als diese Luftdistanzen.

Bei Befehls- und Hilfskreisen werden die Werte für $I_{th} \leq 63 \text{ A}$ angewendet. Bei Luftdistanzen zwischen den Haupt- und Hilfsstromkreisen gelten jedoch die Kolonnen $L-L$.

trieb von Motoren die verschiedensten Kontrollgeräte vorstellen, unter anderem auch solche, die nicht nur Überströme, sondern auch Kurzschlussleistungen in begrenztem Rahmen zu bewältigen haben. Es wurde beschlossen, dass man sich vorläufig bei den weiteren Arbeiten einzug und allein auf den einfachen Motorschalter mit Motorschutzrelais beschränken soll. Für die Bearbeitung der zahlreichen Stellungnahmen der Nationalkomitees wurde eine Arbeitsgruppe gebildet mit dem Auftrag, einen neuen Entwurf vorzubereiten. Verschiedene Nationen haben sich zur Mitarbeit gemeldet. Vorsitzender dieser Gruppe ist B. Kiessling, Schweden.

Beim Dokument über Hilfsstromschalter, 17B(Secrétaire)42, entworfen durch das französische Nationalkomitee, wurde ebenfalls vor allem der Geltungsbereich diskutiert. Unter Hilfsstromschaltern kann man sich naturgemäß eine sehr grosse Zahl von Geräten vorstellen, wie Drucktaster, Anstosssteller, Hilfskontakte an Schaltgeräten, Hilfsschütze usw. Es wurde beschlossen, zunächst einmal einen übergeordneten Entwurf auszuarbeiten mit den Begriffs- und allgemeinen Bestimmungen für den Bau und die Prüfungen. In Teilausgaben sollen dann die einzelnen Schalterarten nacheinander bearbeitet werden. Auch für dieses Gebiet wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, unter der Leitung von Dr. K. Lerstrup, Dänemark.

Das französische Komitee hat sich bereit erklärt, einen Entwurf vorzubereiten, der den Schutz gegen mechanische Beschädigungen behandelt. Die entsprechenden Artikel sollen später in das Dokument über die Schutzarten eingefügt werden. Nachdem festgestellt wurde, dass auf dem Gebiete der Kriechwege und Luftdistanzen bei den Schützen gute Fortschritte gemacht werden konnten, wurde die entsprechende Arbeitsgruppe beauftragt, ein ähnliches Dokument für die Leistungsschalter aufzustellen. Um Grundlagen zu erhalten, wird ein Fragebogen versandt, durch den festgestellt werden soll, welche diesbezüglichen Vorschriften in den verschiedenen Ländern in Kraft sind. Die Zusammensetzung der erwähnten Arbeitsgruppe wurde entsprechend dieser neuen Aufgabe etwas umgestellt. Vorsitzender bleibt der Berichterstatter. Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass auch das CE 17 in Bukarest zusammengesetzt zwecks Weiterführung der Diskussion des Dokumentes über die Definitionen. H. T.

CE 22, Convertisseurs statiques de puissance, und seine SC 22A, 22B und 22C

Das CE 22 und seine 3 Sous-Comités 22A, 22B und 22C tagten vom 27. Juni bis 6. Juli 1962. In den folgenden Ausführungen über die Tätigkeit des CE 22 sind die Arbeiten der drei SC enthalten.

Zum sowjetischen Vorschlag, zusätzliche Empfehlungen für Quecksilberdampf-Umformer für Gleichstromübertragung auszuarbeiten [Dokument 22A(USSR)4], wurde Stellung genommen und beschlossen, diese Angelegenheit erst dann zu behandeln, wenn die übrigen dringenden Arbeiten des CE 22 abgeschlossen sind.

Es wurde festgestellt, dass das der 6-Monate-Regel unterstehende Dokument 22B(Bureau Central)9, Bericht der CEI über Empfehlungen für mono-kristalline Halbleitergleichrichter und deren Zubehör, mit 18 Ja-Stimmen und ohne Gegenstimme angenommen wurde. Es soll nun noch ins Französische übersetzt und gedruckt werden.

Am 3. und 4. Mai 1962 haben in Paris Sitzungen eines Groupe de Travail stattgefunden, die aus Delegierten der Comités d'Etudes 9 und 22 gebildet war. Zweck der Verhandlungen war eine Arbeitsplanung zur Aufstellung von CEI-Empfehlungen für einphasige statische Umformer für Lokomotiven. Die Anregung zu dieser Arbeit geht auf das Jahr 1960 zurück [Dokument 22-1(USSR)2]. Im erst spät eingetroffenen Bericht dieser Arbeitsgruppe wird vorgeschlagen, dass 3 Delegierte (England, Frankreich und die Schweiz) zuerst einen Entwurf ausarbeiten sollen, der später den Präsidenten der CE 9 und 22 zur Beschlussfassung über das weitere Vorgehen vorzulegen wäre. Beschlüsse wurden vom CE 22 noch nicht gefasst, weil noch weitere Informationen eingeholt werden müssen.

Ein von Delegierten der Comités d'Etudes 22 und 25 ausgearbeiteter Entwurf für Buchstabensymbole für das Gebiet der statischen Starkstromumformer, Dokument 22(Secrétaire)16, wurde gutgeheissen. Die Annahme erfolgte einstimmig trotz einigen Einwänden, weil es darum ging, endlich eine Arbeit abzuschliessen, die schon 1958 in Stockholm begonnen wurde.

Das SC 22A, Convertisseurs à vapeur de mercure, hat das Dokument 22A(Secrétaire)3 erneut durchberaten. Das Kapitel, welches die Überlasten und deren Klassifikationen behandelt, wurde nochmals nach neuen Richtlinien aufgebaut. Das schweizerische Sekretariat wurde beauftragt, einen neuen Entwurf auszuarbeiten zur nochmaligen Verteilung an die Nationalkomitees.

Das SC 22B, Convertisseurs à semiconducteurs, behandelte den Neuentwurf 22B(Secrétaire)12, Empfehlungen für Pylistoren (gesteuerte, monokristalline Halbleiter-Umformer für Starkstrom). Auf Grund der Besprechungen in Bukarest wird das schwedische Sekretariat als weiteren Schritt einen neuen Entwurf ausarbeiten.

Das neu gegründete SC 22C, Ignitrons et excitrons, hat beschlossen, CEI-Empfehlungen für Ignitrons auszuarbeiten, welche für Schweißmaschinen benötigt werden. Deutschland hat die Sekretariatsarbeiten übernommen. Ein erster Entwurf soll sofort ausgearbeitet werden.

Ch. E.

CE 25, Symboles littéraux et signes

Das CE 25 hielt unter dem Vorsitz seines bewährten Präsidenten, Prof. M. K. Landolt (Schweiz), 9 halbtägige Sitzungen ab.

Wichtigstes Traktandum war die Bereinigung des vom bisherigen Comité d'Experts des CE ausgearbeiteten Entwurfes für eine neue (4.) Auflage der Publikation 27 der CEI «Symboles littéraux internationaux utilisés en électricité». Mit Hilfe eines umfangreichen, vom Sekretär Dr. Brainerd (USA), erstellten Übersichtsdokumentes, in welchem alle von den verschiedenen Nationalkomitees eingegangenen Kommentare zum ersten Entwurf des Comité d'Experts sowie die entsprechenden Rückausserungen der Experten enthalten waren, konnte der grösste Teil dieser Arbeiten erledigt werden. Da es trotz zwei zusätzlichen Sitzungen nicht möglich war, sämtliche Punkte im einzelnen zu besprechen, wurde beschlossen, den Rest der Arbeit der neu in Bukarest gebildeten Arbeitsgruppe Nr. 1 des CE 25 zu überweisen. Diese neue Arbeitsgruppe wird sich personell vermutlich ähnlich zusammensetzen wie das bisherige Comité d'Experts, er-

weitert vor allem durch Vertreter der UdSSR. Die übrigen Mitglieder werden, gemäss den neuen Direktiven der CEI, durch die Nationalkomitees ernannt. Präsident und Sekretär der Arbeitsgruppe hingegen sind ex officio der Präsident und der Sekretär des CE 25. Der Kompetenz- und Arbeitsbereich der neuen Arbeitsgruppe wurde gegenüber jenem des bisherigen Expertenkomitees etwas erweitert. Alle Dokumente der Arbeitsgruppe zirkulieren nur zwischen den Mitgliedern der Arbeitsgruppe; erst wenn definitive Resultate erzielt sind, werden diese als Sekretariatsdokumente des CE 25 an die Nationalkomitees verschickt.

Über die Arbeit der Arbeitsgruppe für Elektronik und Telekommunikation berichtet deren Präsident, Prof. A. Damianovich. Diese Gruppe hielt seit ihrer Gründung in Stockholm (1958) zwei Sitzungen ab; da zu den in verschiedenen Sekretariatsdokumenten enthaltenen Vorschlägen nur ganz wenige Stellungnahmen von Nationalkomitees vorlagen, wurde beschlossen, die einzelnen Länder erneut zu Kommentaren aufzufordern, auf Grund welcher dann die Arbeitsgruppe nötigenfalls weitere, verbesserte Projekte ausarbeiten soll.

Ein vom CE 47 (Dispositifs à semiconducteurs) aufgestellter Entwurf für eine Publikation über Buchstabensymbole für das Gebiet der Halbleiterbauelemente wurde kurz diskutiert. Das CE 25 konnte diesem Entwurf mit einer Ausnahme, seine Zustimmung erteilen. Die Ausnahme betrifft die Verwendung des Buchstabens *V* als Symbol für die Spannung, was vom CE 25 — das in Bukarest erneut (wenn auch nur mit schwacher Mehrheit) den Buchstaben *U* als einziges Hauptsymbol bestätigte — abgelehnt wurde. Aus diesem Grunde soll jene Publikation nicht als Teil der Publikation 27 der CEI erscheinen, sondern als Teil einer Publikation über Halbleiterbauelemente.

Zur Behandlung gelangte ferner ein von der Arbeitsgruppe für statische Umformer ausgearbeiteter Entwurf für Buchstabensymbole für die Gleichrichtertechnik. Nach kurzer Diskussion wurde beschlossen, den Entwurf an die Arbeitsgruppe zurückzuweisen, mit dem Ersuchen, nur solche Symbole vorzuschlagen, die mit den allgemeinen Regeln des CE 25 in Einklang stehen. Gleichzeitig wurde beschlossen, die Arbeitsgruppe durch ein Mitglied zu ergänzen, das auch für Fragen der Halbleitergleichrichter kompetent ist.

Die übrigen Geschäfte der Traktandenliste konnten der vorgeschrittenen Zeit wegen nicht mehr behandelt werden und mussten auf die nächste Zusammenkunft des CE 25 verschoben werden. Diese wird voraussichtlich im Mai 1964 in Aix-les-Bains stattfinden.

H.O.

CE 33, Condensateurs de puissance

Das CE 33 hielt am 5., 6. und 7. Juli 1962 in Bukarest 5 halbtägige Sitzungen ab, an denen 33 Delegierte aus 15 Ländern teilnahmen.

Zur Diskussion stand zunächst der 2. Sekretariatsentwurf der Empfehlungen für Kondensatoren für Wechselstrommotoren. Vom schweizerischen Nationalkomitee war vorgeschlagen worden, in der Reihe der Vorzugswerte der minimalen Betriebstemperaturen den Wert 0 °C aus prüftechnischen Gründen durch 5 °C zu ersetzen. Es wurde beschlossen, Messungen im Temperaturbereich von 0...5 °C zuzulassen; der Betriebstemperaturbereich soll sich aber bis 0 °C erstrecken.

Anträge auf Abschaffung entweder der Gleichspannungs- oder der Wechselspannungsprüfung drangen nicht durch; der Fabrikant hat weiterhin die Wahl zwischen beiden Prüfungen.

Kondensatoren für intermittierenden Betrieb sind häufiger Schaltüberspannungen ausgesetzt als solche für Dauerbetrieb; die Höhe der Prüfspannung soll einerseits diese Tatsache, andererseits aber auch die reduzierte Betriebsdauer berücksichtigen.

Zwischen Papier- und Elektrolytkondensatoren bisher bestehende kleine Unterschiede in den Prüfspannungen gegen das Gehäuse werden fallen gelassen.

Eine längere Diskussion entspann sich um die Frage des richtigen Nachweises genügender Selbstheilfähigkeit von MP-Kondensatoren. Einer Forderung des schweizerischen Nationalkomitees entgegenkommend wurde die Nachweisspannung von 80 % auf 90 % der Selbstheilspannung hinaufgesetzt. In Übereinstimmung mit dem CE 40 (Condensateurs et résistances pour équipe-

ments électroniques) wurde ferner beschlossen, die Bezeichnung «MP» ausschliesslich für selbstheilende Metallpapierkondensatoren zu reservieren.

In den Anwendungsleitsätzen soll zusätzlich auf den Einfluss von Oberwellen, kapazitiven Streuströmen gegen Erde, Ausgleichsvorgängen, intermittierendem Betrieb, sowie auf die Wahl der Nennspannung und auf Korrosionsprobleme eingegangen werden.

Im zweiten Teil der Sitzungen besprach das CE 33 die kapazitiven Spannungswandler. Der Präsident, R. Nordell (Schweden), wies einleitend darauf hin, dass das CE 38 (Transformateurs de mesure) einen ersten Entwurf für kapazitive Spannungswandler ausgearbeitet hat. Die Aufgabe des CE 33 bestehe darin, jene Teile dieses Entwurfes zu prüfen und zu ergänzen, welche die in den Wandlern enthaltenen Kondensatoren betreffen. In diesem Sinne wurden der Entwurf des CE 38 und die von einer Arbeitsgruppe des CE 33 ausgearbeitete Stellungnahme dazu durchgesprochen; dabei wurden auch zwei vom CIGRE-Studiengruppe No. 14 ausgearbeitete Dokumente über das Hochfrequenzverhalten der kapazitiven Spannungswandler berücksichtigt, ebenso die Kondensatorenregeln (Publ. 70 der CEI).

Es wurde beschlossen, vorläufig keine Normwerte für die Kapazitäten der Kondensatoren zu empfehlen. Der vom CIGRE-Komitee vorgeschlagene Kapazitäts-Toleranzbereich von $\pm 10\%$ wurde angenommen; miteinander in Reihe geschaltete Kondensatoren sollen jedoch eine Kapazitätsabweichung von höchstens 5 % aufweisen; der Temperaturkoeffizient soll limitiert werden. Kapazitätsmessungen können am Kondensatorteil allein erfolgen.

Die Spannungsprüfungen an kompletten kapazitiven Wandlern wurden besonders eingehend besprochen. An fertig montierten Wandlern kann keine saubere Spannungsprüfung mit Gleichspannung oder mit industriefreuer Spannung durchgeführt werden, da bei Gleichspannung der induktive Mittelspannungskreis den kapazitiven Teiler teilweise kurzschliesst und bei netzfrequenter Spannung entweder interne Resonanz oder Sättigung auftritt. Als Stückprüfung am montierten Wandler wurde daher eine Stoßprüfung empfohlen, wobei die Höhe der Stoßspannung der Publ. 71 der CEI entsprechen und die Halbwertzeit min. 50 μ s betragen soll. Wenn der kapazitive Teiler separat geprüft werden kann, soll eine Wechselspannung entsprechend der Publ. 71 oder eine Gleichspannung doppelter Höhe angewendet werden.

Den vom CE 38 vorgesehenen Stückprüfungen auf Ferroresonanz wurde zugestimmt. Als Typenprüfung wird zusätzlich ein Versuch in einem leistungsfähigen Hochspannungsnetz in Aussicht genommen.

Die Arbeitsgruppe wurde beauftragt auf Grund der durchgeführten Diskussionen eine bereinigte Stellungnahme zum Dokument des CE 38 auszuarbeiten, wenn möglich noch rechtzeitig vor der Sitzung des CE 38 im November 1962, sowie dem CE 33 Vorschläge für Empfehlungen für Kopplungskondensatoren zu unterbreiten. Sie soll auch die Frage der Ausgleichsvorgänge der C-Wandler und ihres Einflusses auf den Netzschatz weiter abklären und geeignete Prüfmethoden vorschlagen.

E.W.

CE 41, Relais de protection

An der Tagung des CE 41 waren die meisten europäischen Länder aus Ost und West und die Vereinigten Staaten von Amerika vertreten.

Das CE 41 fasste die folgenden Beschlüsse:

1. Der bisherige Name lautete «Relais de protection et apparenté». An diesem Namen war zu bemängeln, dass er zu wenig genau war. So konnte z. B. eine Brandschutzeinrichtung dem Namen nach in das Arbeitsgebiet des CE 41 fallen. Andererseits war nicht ersichtlich, dass Schütze in das Arbeitsgebiet des CE 41 fallen, da Schütze nicht unbedingt mit Schutzaufgaben verbunden sind, obschon sie Relais sind. Im Bestreben, möglichst genau zu sein, gab sich das CE 41 den Namen «Elektrische Relais».

Dazu ist folgendes zu bemerken:

Die Abgrenzung gegenüber dem CE 48, welches sich mit Fernmelderelais befasst, die auch elektrische Relais sind, erfolgte in der Bestimmung des Arbeitsbereiches des CE 41.

Die Weglassung des Begriffes «Schutz» im Namen des CE 41 erfolgte bewusst, um zum Ausdruck zu bringen, dass das CE 41 sich nicht mit Relais für alle möglichen Eingangsgrößen befasst, sondern nur mit solchen mit elektrischen Eingangsgrößen; im besonderen fällt das Buchholzrelais nicht in das Arbeitsgebiet des CE 41.

Die Abgrenzung des Arbeitsbereiches musste einerseits den Namen präzisieren und anderseits den Grundsatz festlegen, dass an ein Relais verschiedene Ansprüche gestellt werden können je nachdem für welche Aufgabe es eingesetzt wird.

Es wurde Wert darauf gelegt, die Gebiete des Telephons, des Telegraphen, der Television und des Radios nicht als Sammelbegriff «Fernmeldung», sondern einzeln aufzuführen. So entstand ein Arbeitsbereich, welcher von innen definiert wurde, was er ist und von aussen, was er nicht ist, nämlich:

«Etablissement de recommandations internationales s'appliquant aux relais électriques utilisés

dans les équipements de protection

dans les équipements de commande automatique, de télécom-
mande et de signalisation

Les recommandations du CE 41 ne s'appliquent pas à ces
relais dans le cas où ils sont utilisés dans les équipements

de téléphonie, de télégraphie, de télévision ou de radio-com-
munication

de signalisation et de blocage des voies ferrées»

Die Definitionen der Speisegrösse, der charakteristischen Grösse und der Störgrösse gemäss Vorschlag der Arbeitsgruppe «Definitionen» Ziffern 5.1, 5.4 und 5.6 wurden angenommen.

Zu überprüfen bleibt, ob bei den Speisegrössen unterschieden werden soll zwischen abhängigen und unabhängigen Speisegrössen. Jedenfalls soll aber der Begriff Speisegrösse beide Arten umfassen.

Ein vollständiges Dokument «Definitionen» wird durch das Bureau Central der CEI allen Nationalkomitees zur Rück-äusserung innerhalb sechs Monaten zugestellt werden, voraus-
sichtlich bis Ende dieses Jahres.

Die Arbeitsgruppe «Kontakte» legte ein erstes Resultat ihrer Arbeiten vor. Danach besteht für einen Relaiskontakt ein oberer Grenzstrom so definiert, dass der Kontakt bei 10maligem Schalten desselben defekt geht. Von einem bestimmten Prozentsatz dieses Wertes ausgehend, soll ein Kontakt beschrieben werden durch einen Strom, welchen er eine bestimmte Anzahl Male entweder ein- oder ausschalten kann. Die Arbeitsgruppe «Kontakte» wurde aufgefordert, ihre Arbeiten fortzusetzen.

Die Normung soll nach Relaisarten getrennt durchgeführt werden, jedoch so, dass die Normung für alle Arten ein logisch aufgebautes Ganzes ergibt. Zunächst sollen die Schütze und Zeitrelais an die Reihe kommen.

Es wurde eine Arbeitsgruppe für die Normungsarbeiten gebildet. Diese Gruppe besteht aus:

Possner	(Deutschland)
Pétard	(Frankreich)
Tessera	(Frankreich)
Warrington	(Großbritannien)
Pardini	(Italien)
Penescu	(Rumänien)
Dahlyb	(Schweden)
Jean-Richard	(Schweiz)
Seeley	(USA)

Prof. Dr. C. Penescu wurde zum Sekretär und Ch. Jean-Richard zum Präsidenten gewählt.

Die Arbeiten dieser Gruppe, vorläufig Gruppe 3 genannt, sollen so gefördert werden, dass jedes Mitglied von seinem Land einen Vorschlag ausarbeiten und denselben an den Sekretär und an den Präsidenten bis Ende dieses Jahres einreichen lässt. Darauf arbeitet der Sekretär eine Übersicht der eingegangenen Vorschläge aus und bringt diese bis Ende März 1963 unter den Mitgliedern der Gruppe 3 zur Verteilung. Dr. Possner hat sich anerboten, die Sitzungen der Arbeitsgruppe 3 in Frankfurt im AEG-Haus zu empfangen. Die erste Sitzung steht im Sommer 1963 in Aussicht, da eine Sitzung des CE 41 nächstes Jahr ausfällt.

Ch. J.-R.

CE 55, Fils de bobinage

Unter dem Vorsitz von L. van Rooij nahmen 38 Delegierte aus 17 Ländern an den Sitzungen des CE 55, die vom 25. bis 28. Juni 1962 stattfanden, teil.

Nach unwesentlichen Bereinigungen wurden die Dokumente 55(*Secretariat*)3, Survey of the types of winding wires to be covered by Technical Committee No. 55, und 55(*Secretariat*)4, Proposal from the Secretariat for the scope of Technical Committee No. 55, gutgeheissen. Die Arbeiten für eine Klassifikation von runden Wicklungsdrähten wurden solange zurückgestellt, bis die Datenblätter über die hauptsächlichsten Lackdrahttypen und die notwendigen Prüfmethoden vorhanden sind.

Das CE 55 beschloss, die Empfehlungen des CE 15 über das thermische Verhalten von Lackdrähten zu übernehmen. Die Behandlung des Dokumentes 55(*Secretariat*)5, Proposal for recommendations for winding wires — Part I, nahm die restliche, in Bukarest zur Verfügung stehende Zeit in Anspruch, so dass die vorgesehene Erstellung von Liefervorschriften für die einzelnen Lackdrahttypen einem Arbeitsausschuss überwiesen werden musste. Nebst einigen Textänderungen und Korrekturen von Prüfdaten im Dokument 55(*Secretariat*)5 sind die folgenden Beschlüsse von Interesse.

Dem schweizerischen Antrag, die Kapitel «Flexibility and Adherence» nochmals zu überarbeiten, wurde entsprochen, und es wurde von der Schweiz die weitere Ausarbeitung der Prüfmethode für die Haftfestigkeit der Isolation (entsprechend VSM 23713) erbettet. Der anstelle der früheren Bezeichnung «Alterung» verwendete Ausdruck «Accelerated Storage test» wurde nochmals geändert auf «Flexibility after heating».

Eine besondere Arbeitsgruppe für die Normung der Drahtdimensionen befürwortete die Übernahme der von der ISO empfohlenen Renard-Reihen R10, R20 und R40. Die Toleranzen der Drahtdurchmesser wurden jedoch so klein gehalten, dass einige Länder, worunter auch die Schweiz, ihre Zustimmung vom Entscheid ihres Nationalkomitees abhängig machen mussten. Wenn das CES diesen Vorschlägen zustimmen will, so müssen die entsprechenden Normblätter des VSM überarbeitet werden. Da der Normung der Kupferdrähte eine grosse praktische Bedeutung zukommt, ist diese mit den Bedürfnissen der Industrie rasch in Übereinstimmung zu bringen.

Von ebenfalls grosser praktischer Bedeutung sind die Empfehlungen bezüglich der Isolationswandstärken der Lackdrähte. Als Richtlinie für den internationalen Gebrauch wird ein Kurvenblatt hergestellt, welches die Lackdrähte in einer generellen Weise in «fine grade» und «medium grade» unterteilt. Die Isolationsstärke wird durch den maximalen äusseren Durchmesser des entsprechenden Lackdrahtes ausgedrückt. Eine solche generelle Lösung, die sich nur über 10 Dimensionen von 0,02 mm bis 3,00 mm erstreckt, erleichtert wohl die Zustimmung aller Staaten, erhöht aber die Bedeutung der entsprechenden nationalen Normen.

Eine von der Schweiz vorgeschlagene Methode zur Ermittlung der Druckfestigkeit der Lackdrahtisolation in der Wärme (Cut through test) fand grosse Beachtung. Sie soll weiter ausgebaut werden. Den Vorschlägen des deutschen Sekretariatskomitees über Verpackung und Lieferspulen konnte nicht zugestimmt werden. Diese Dokumente sind, unter Berücksichtigung der gefassten Beschlüsse, von einer Arbeitsgruppe neu zu bearbeiten. Um die geplanten Arbeiten speditiv erledigen zu können, wurden ein Redaktionskomitee und eine Arbeitsgruppe für Liefervorschriften, der auch die Schweiz angehört, gebildet.

H. M. W.

La 19^e Session de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE)

La Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE) a tenu, à Paris comme d'habitude, sa 19^e Session du 16 au 26 mai 1962.

Fondée en 1921, elle est la plus ancienne des organisations électrotechniques internationales (après le CEI). Elle est aussi, et de loin, la plus nombreuse avec ses 2743 membres permanents et ses 2600 membres correspondants répartis entre 50 pays et les 5 continents. Ses Sessions biennales sont devenues le rendez-vous périodique des électriciens du monde entier et sa Session de 1962 a réuni 1930 congressistes accompagnés par 542 dames.

L'effectif de la Session 1962 comprenait 932 congressistes appartenant à la production et à la répartition de l'énergie, 736

congressistes appartenant aux industries de la construction des machines et du matériel, ainsi que des lignes aériennes et souterraines, 262 congressistes, professeurs, ingénieurs-conseils ou bien ingénieurs dans des services techniques de Gouvernements ou de grands laboratoires de recherches, au total 1930 participants venus de 50 pays.

Le nombre des rapports présentés a été de 126.

Au cours de 24 séances qui se sont prolongées pendant 10 jours, et après une séance d'ouverture présidée par le Ministre de l'Industrie, les sujets suivants ont été étudiés et discutés:

Générateurs. Choix des paramètres principaux des alternateurs thermiques ou hydrauliques (tension, réactances, rapport de court-circuit, facteur de puissance, vitesse d'emballement et contraintes mécaniques, réponse du système d'excitation), compte tenu de la nature des réseaux. Cas particulier des groupes de très grande puissance. Excitation statique des alternateurs. Alimentation des auxiliaires des centrales.

Transformateurs. Tenue des transformateurs sous court-circuit. Détection des décharges dues à l'effet couronne dans les transformateurs. Facteurs influençant la tenue thermique des enroulements des transformateurs à bain d'huile.

Interrupteurs. Fréquences propres et facteurs d'amplitude: 1. a) Méthode des quatre paramètres; b) Défaut kilométrique; 2. a) Surtensions lors de déclenchements de faibles courants inductifs; b) Surtensions lors de déclenchements de courants capacitatifs. Courants post-arc et phénomène à proximité du passage à zéro du courant. Essais indirects. Déclenchement de condensateurs.

Huiles isolantes. Propriétés diélectriques des gaz isolants. Pertes diélectriques comme critère de l'état de l'huile isolante en service. Contrôle de l'état de l'huile isolante utilisée dans un appareil fonctionnant sous azote. Comportement des isolants solides autres que cellulosiques dans l'huile.

Condensateurs. Mesure de l'ionisation dans les condensateurs. Influence de l'ionisation sur le vieillissement des condensateurs. Amélioration des imprégnants. Amélioration des recommandations concernant les papiers. Installation des condensateurs dans les réseaux et production de l'énergie réactive.

Câbles à haute tension. Problèmes liés aux caractéristiques thermiques des sols. Isolations synthétiques. Transmissions sous-marines à grande distance. Expérience d'exploitation relative aux câbles à 230 kV et au-dessus. Câbles à gaine constituée par un matériau autre que le plomb. Câbles à courant continu. Comportement des câbles en court-circuit. Corrosion des gaines métalliques.

Conception et fonctionnement des réseaux. Régulation fréquence-puissance pour assurer une charge économique. Stabilité

des réseaux comprenant: a) l'effet des régulateurs de tension; b) l'effet de la marche en sous-excitée des alternateurs; c) le réenclenchement monophasé; d) la resynchronisation. Etudes des réseaux et méthodes d'essais; calculateurs numériques et analogiques y compris leur conception et leur développement.

Télétransmissions. Caractéristiques pratiques des réseaux. Bruit et mesure de bruit. Recommandations concernant les circuits-bouchons, les transformateurs capacitatifs et les éléments de couplage.

Perturbations téléphoniques et radiophoniques. a) **téléphoniques:** Possibilité de protéger les lignes de télécommunication contre les f. é. m. longitudinales par des dispositifs uniformément répartis; étude technique et économique. Effets des perturbations inductives sur les circuits auxiliaires y compris les appareils à transistor. Courants de terre résiduels des réseaux triphasés en service normal.

b) **radiophoniques:** Perturbations dues aux lignes jusqu'à 33 kV, leurs points d'origine et l'effet du remplacement des appareils douteux par des appareils essayés en laboratoire. Etudes statistiques des niveaux de perturbation dus aux lignes à haute tension en fonction, si possible, des conditions des réseaux et des tensions, ou, alternativement, études comparatives des perturbations par beau temps et par mauvais temps faites sur des lignes de conception et de tension différentes. Perturbations radiophoniques provenant des lignes à haute tension à courant continu. Transmission des perturbations radiophoniques par des lignes transversales à des tensions plus basses.

Coordination des isolements. Statistique des surtensions de manœuvre en relation avec la limite de réduction des niveaux d'isolement. Tenue au claquage de l'isolement externe lors de surtensions de coupure: méthodes d'essais et résultats. Descriptions d'essais dans différents pays pour les systèmes qui sont considérés comme abrités.

Réseaux à 220 kV et au-dessus. Choix des niveaux de tension pour les futurs réseaux T.H.T. Progrès dans l'étude et la réalisation des réseaux T.H.T. Mesures des perturbations radiophoniques sur les lignes d'essais et sur les lignes en exploitation. Méthodes de calcul pour déterminer à l'avance les niveaux de perturbations radiophoniques sur des lignes T.H.T. Résultats d'exploitation des réseaux T.H.T.

Le Compte Rendu de la Session, qui sera publié en anglais et en français, et qui comprendra 3 volumes de 4000 pages au total, contiendra la collection complète des rapports présentés ainsi que le compte rendu sténographique des séances. Pour acquérir ce Compte Rendu, prière de s'adresser directement à la Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques, 112, boulevard Haussmann, Paris 8^e. TL

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Ein photoelektrisch gesteuertes Lichtblitzstroboskop

771.448 : 53.087.25.2

Der stroboskopische Effekt beruht auf der Zerlegung eines periodisch sich wiederholenden Vorganges in Einzelbilder, die sich in gleicher oder wenig abweichender Periode synchron mit dem Vorgang wiederholen. Beobachtet man z. B. ein Bild auf einer sich drehenden Scheibe nur immer in den Augenblicken, in denen sich die Scheibe in einer bestimmten Lage befindet, so erscheint das Bild stillstehend. Eine derartige Beobachtung ist natürlich nur durch Verwendung bestimmter Hilfsmittel möglich. Ein solches Hilfsmittel kann z. B. eine Filmkamera sein. Lässt man sie mit einer Bildfrequenz laufen, die der Umdrehungszahl z. B. eines Rades entspricht, so erfolgt die Belichtung immer in der gleichen Stellung des Rades. Auf dem fertigen Film erscheint das Rad dann trotz seiner tatsächlichen Bewegung stillstehend.

Das bekannteste Hilfsmittel zur Beobachtung periodischer Vorgänge ist das Lichtblitzstroboskop, eine Entladungslampe, die

periodisch sehr kurze aber intensive Lichtblitze ausstrahlt (Lichtblitzdauer 10...15 µs, Beleuchtungsstärke bei 50 Hz in 1 m Entfernung etwa 200 lx). Grundsätzlich handelt es sich um die gleichen Geräte, die auch in der Photographie als Elektronenblitz bekannt sind, nur dass hier nicht Einzelblitze, sondern Blitzfolgen bestimmter Frequenz erzeugt werden. Zur Steuerung der Blitzfolge gibt es verschiedene Möglichkeiten. Im Normalfall besitzt das Gerät einen eingebauten Frequenzgeber, der so lange verstellt wird, bis der zu beobachtende Gegenstand scheinbar still steht. Auf der Skala des Frequenzgebers kann man dann die zugehörige Drehzahl feststellen. Bei Drehzahlmessungen muss man allerdings darauf achten, dass ein stillstehendes Bild auch dann entsteht, wenn die Drehzahl des Beobachtungsobjektes ein ganzzahliges Vielfaches der Blitzfrequenz beträgt. Vollzieht sich die Bewegung mit veränderlicher Geschwindigkeit, so ist es meist zu mühsam, den Frequenzgeber immer nachzustellen, man steuert dann die Blitzfrequenz durch die Maschine selbst. Im einfachsten Fall benutzt man hierzu mechanische Kontakte, es können aber auch magnetische und photoelektrische Impulsgeber verwendet werden.

Um dem Auge ein ruhig stehendes Bild zu vermitteln, ist eine Bildfrequenz von mindestens 16 Bildern pro Sekunde erforderlich. Bei nicht zu hohen Ansprüchen genügen bereits 10 Bildern/s, jedoch ist hier schon ein Flimmern wahrzunehmen. Würde man z. B. bei der Beobachtung des Druckes bei Rotationsmaschinen bei jeder Umdrehung des Formzyinders nur 1 Blitz erzeugen, so würden die erforderlichen Bildfrequenzen nur selten erreicht werden. Besonders im Verpackungsdruck werden aber fast immer mehrere Nutzen (Rapporte) auf dem Zylinderumfang aufgebracht, d. h.: bei einer Zylinderumdrehung wird das gleiche Bild mehrfach gedruckt. Wird nun jeder Nutzen angeblitzt, so wird die Bildfrequenz vervielfacht und es ist oft möglich, die erforderliche Bildzahl zu erreichen.

Die Kupplung eines Kontaktgebers an einer Rotationsmaschine ist mit einem gewissen mechanischen Aufwand verbunden, außerdem müsste die Kontaktzahl pro Umdrehung entsprechend der verschiedenen Zahl der Nutzen bei jeder Auflage umgestellt werden. Die Bedienung und Einstellung wird wesentlich vereinfacht, wenn man den Druck selbst zur Steuerung der Lichtblitze heranzieht. Hierzu wird ein photoelektrischer Bahnabtaster, wie er für Registerregler an Tiefdruckmaschinen schon seit langem benutzt wird, verwendet. Der Bahnabtaster wirft einen Lichtstrahl auf die Papierbahn, der reflektiert und von einer Photozelle aufgefangen wird. Die durch den Druck auf der Papierbahn hervorgerufenen Intensitätsunterschiede des reflektierten Lichtes werden durch die Photozelle in elektrische Impulse umgewandelt. Bei der Registerregelung werden nun besonders angebrachte Registermarken abgetastet. Damit die Impulse, die durch den übrigen Druck erzeugt werden, nicht in den Verstärker gelangen, ist dort ein besonderes Austragert vorgesehen, das den Verstärker nur öffnet, wenn die Registermarken am Bahnabtaster vorbeilaufen. Im vorliegenden Fall ist aber ein derartiges Zusatzgerät nicht nötig. Der Bahnabtaster besitzt eine mechanische Blende, mit der die Intensität des Lichtstrahles eingestellt werden kann. Der am Bahnabtaster vorbeilaufende Druck erzeugt eine grosse Anzahl unterschiedlich hoher Impulse. Durch Verändern der Blende ist es immer möglich, alle Impulse so zu verkleinern, dass schliesslich nur noch einer, der relativ grösste, eine zum Zünden der Lampe ausreichende Höhe hat. Ein induktiver Impulsbegrenzer im Verstärker sorgt zusätzlich dafür, dass von mehreren gleichgrossen Impulsen, die dicht aufeinander folgen, nur der erste in voller Höhe verstärkt wird und die Blitzlampe zündet. Zum Einstellen des Lichtblitzstroboskopes ist es also nur notwendig, die Blende am Bahnabtaster solange langsam zuzudrehen, bis ein stehendes Bild des Druckes erscheint. Bei ungünstiger Stellung des Bahnabtasters kann es vorkommen, dass ein stehendes Bild nicht erzielt werden kann, da sich gleichhohe Impulse innerhalb eines Nutzens wiederholen. In diesen Fällen muss der Bahnabtaster auf seiner Traverse quer zur Papierlaufrichtung verschoben werden. Die günstigste Stellung für den Bahnabtaster ist aber an Hand des Druckbildes leicht zu erkennen, und die Erfahrung hat gezeigt, dass in jedem Fall eine geeignete Abtaststelle schnell gefunden ist.

An der Beobachtungsstelle nimmt das Auge zwei verschiedene Eindrücke wahr, einmal das scheinbar stehende Bild, das durch die Lichtblitze hervorgerufen wird, zum anderen das übliche Bild der laufenden Bahn. Die Wirkung dieses Bildes hängt von der allgemeinen Raumhelligkeit ab; es ist daher empfehlenswert, fremde Lichtquellen so anzubringen, dass eine direkte Beleuchtung der Beobachtungsstelle möglichst vermieden wird. Bei der Blitzlampe ist die Lichtleistung des Einzelblitzes praktisch konstant, je höher die Blitzfolge ist, um so grösser wird die dadurch hervorgerufene mittlere Beleuchtungsdichte an der Beobach-

tungsstelle. Der störende Einfluss des Bildes der laufenden Bahn ist abhängig vom Verhältnis der allgemeinen Beleuchtungsdichte an der Beobachtungsstelle zur Beleuchtungsdichte durch die Blitzlampe, er macht sich deshalb erst bei niedrigeren Bildfrequenzen bemerkbar. Bei Beobachtungen unter 10 Bildern/s ist eine zusätzliche Abdunkelung der Beobachtungsstelle zu empfehlen. Bei niedrigen Bildfrequenzen ist eine ständige Beobachtung der Bahn wegen des Flimmerns des Bildes nicht möglich, bei ausreichender Abdeckung gegen Fremdlicht kann aber eine Beobachtung in Intervallen ohne weiteres vorgenommen werden. Eine derartige Arbeitsweise ist bei Rotationsdruckmaschinen ohne weiteres möglich, da hier eine ständige Beobachtung des Druckes sowieso nicht üblich ist. Begnügt man sich nur mit der Kontrolle des Registers, so genügt hierzu die Beobachtung des Passerkreuzes. Das Passerkreuz wird üblicherweise nur einmal auf dem Zylinder aufgebracht. Will man mit dem Lichtblitzstroboskop das Register kontrollieren, so kann man unabhängig von der Zahl der Nutzen die Passerkreuze vielfach auf dem Zylinderumfang anbringen und damit die Bildfrequenz fast beliebig erhöhen. Ein stehendes Bild der Passerkreuze ergibt sich allerdings nur, wenn ihre Abstände genau gleich sind. Die Bildfrequenz zur Beobachtung des Druckes lässt sich auf diese Weise natürlich nicht erhöhen, man kann aber mit der gleichen Ausrüstung nacheinander mit hoher Frequenz die Passerkreuze und mit niedriger Frequenz das Druckbild beobachten. Es ist dazu nur notwendig, den Bahnabtaster auf seiner Traverse an eine geeignete Stelle, die durch einen Anschlag vorgewählt werden kann, zu verschieben.

Da an jedem Netzgerät zwei Blitzlampen angeschlossen werden können, kann man ohne Umbauten mit der einen Lampe die Passerkreuze und mit der anderen Lampe den Druck beobachten, allerdings nicht gleichzeitig.

Die Zusammensetzung des Lichtes der Blitzlampe ist tageslichtähnlich, so dass unter der Blitzlampe ein genauer Farbvergleich mit der Vorlage ohne weiteres möglich ist.

Das Druckereistroboskop besteht aus dem Netzgerät, dem Bahnabtaster und den Blitzlampen:

Das Netzgerät enthält die Energieversorgung für zwei Blitzlampen und den Bahnabtaster und außerdem die von dem Bahnabtaster gesteuerte Zündstufe.

Für den Bahnabtaster ist eine Traverse zur Befestigung an der Maschine notwendig. An der Abtaststelle soll die Papierbahn durch eine Umlenkrolle geführt werden, damit ein konstanter Abstand zwischen Papierbahn und Bahnabtaster gewährleistet ist.

Für die Blitzlampen verwendet man bei einer Lampe einen Parabolreflektor zur Beobachtung eines kleineren Ausschnittes. Dieser Reflektor kann von Hand beliebig geführt werden, um verschiedene Stellen zu beobachten, er kann aber auch fest angebaut werden.

Die Vorteile des photoelektrisch gesteuerten Lichtblitzstroboskopes sind:

Leichter Anbau an die Maschine.
Selbsttätige Synchronisierung bei Änderung der Drehzahl und der Zahl der Nutzen.
Einfache Handhabung und Bedienung.
Tageslichtähnliche Zusammensetzung des Lichtes.

Die Einsatzmöglichkeiten des Gerätes liegen vorwiegend im Verpackungsdruck, und zwar sowohl beim Druck Rolle auf Rolle, als auch beim Umrollen. Die Zahl der Nutzen und die angestrebten hohen Druckgeschwindigkeiten ergeben meist eine ausreichende Bildfrequenz. Das Gerät ist einfach anzubauen und einfach zu bedienen.

AEG

Literatur — Bibliographie

Den Abschluss bildet die Potentialtheorie. Der Inhalt dieses Bandes enthält vieles, das in der mathematischen Physik, in gewissen Teilen der modernen Atomphysik, und auch bei schwierigen technischen Problemen benötigt wird. Die Kenntnis des Stoffes dieses Bandes kann jedoch vom nicht auf schwierige mathematische Probleme spezialisierten Ingenieur nicht verlangt werden. Das spezielle Verdienst dieses Bandes liegt darin, dass er, trotz aller mathematischen Strenge, auch für den Nichtspezialisten leicht lesbar ist. Die beigefügten Aufgaben, denen auch die Lösungen beigegeben sind, geben dem ernsthaften Leser die nötige Sicherheit zur Anwendung dieser höheren Theorien.

Dem mathematisch interessierten Ingenieur kann dieses Buch angelegerlich empfohlen werden.

W. Frey

621.372.54

Nr. 11 501

Siebschaltungen mit Schwingkristallen. Von Werner Herzog. Braunschweig, Vieweg, 2. erw. Aufl. 1962; 8°, XII, 495 S., 455 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 68.—

Der Schwingkristall — das wichtigste Beispiel ist der Quarz — zeichnet sich durch höchste Resonanzschärfe, d. h. durch geringste innere Verluste, aus. Aus diesem Grunde eignet er sich für Siebschaltungen, bei welchen es auf höchste Trennschärfe ankommt. Sein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die Übertragungstechnik hoher Frequenzen; dabei ist sehr häufig die Bandbreite der Filter klein gegen die Mittelfrequenz. Von besonderer Art ist aber der Umstand, dass der Schwingkristall ein bestimmtes elektrisches Ersatzschema besitzt, und dass sich daher nicht jedes beliebige Filter mit Schwingkristallen aufbauen lässt. Welche Schaltungen nun möglich sind, wie sie berechnet werden, welche Eigenschaften — Vorteile und Nachteile — sie besitzen, wird in dem Buch von Herzog eingehend dargelegt und bis ins Einzelne diskutiert. Es ist ein Buch, das vor allem für den Fachmann von hohem Wert ist, der Siebschaltungen mit Schwingkristallen zu entwerfen hat. Es wird ihm in seiner grossen Ausführlichkeit und Mannigfaltigkeit eine sehr willkommene Hilfe sein. Aber auch für jeden Nachrichten-Ingenieur, der sich in Filtertechnik vertiefen möchte, ist es interessant. Er muss aber, um zu Gewinn und Genuss zu gelangen, die üblichen Vorkenntnisse besitzen. Mit seinen nahezu 2000 Formeln und über 450 instruktiven Abbildungen stellt das Werk eine bemerkenswerte Leistung dar. Druck und Ausstattung sind sehr gut.

F. Tank

621.316.7.078.4

Nr. 11 502

Analysis and Design of Nonlinear Feedback Control Systems.

By George J. Thaler and Marvin P. Pastel. New York a. o., McGraw-Hill, 1962; 8°, XII, 464 p., fig., tab. — McGraw-Hill Electrical and Electronic Engineering Series — Preis: cloth £ 5.12.—.

Dieses Buch der McGraw-Hill Serie behandelt Servosteuerungen mit nichtlinearen Charakteristiken. Es wendet sich an Leser mit einigen Vorkenntnissen auf dem Gebiete der Servosteuerungen und der Mathematik. Lösungsmethoden von Differentialgleichungen zweier und höherer Ordnung, die die Eigenschaften der Servosysteme darstellen, werden eingehend besprochen. Das Buch zeichnet sich durch einfache klare Darstellung aus. Viele Kennlinien und besonders die halbschematische Darstellung einiger Servosysteme lassen die Gedankengänge der Verfasser leicht verfolgen.

Kapitel 1 hat einführenden Charakter. In den Kapiteln 2...5 werden verschiedene Systeme analysiert. Die Kapitel 6...11 sind der Entwicklung gewidmet, wobei Kapitel 10 speziell die Anwendung des Analogrechners berücksichtigt. Kapitel 11 behandelt die Stabilität von Servosystemen nach der Theorie von Lyapunow.

Das Buch führt den Leser auf eine Stufe, die ihm die erfolgreiche Behandlung und die Entwicklung schwieriger nichtlinearer Systeme gestattet.

O. Zehnder

621.382.3 : 621.318.57

Nr. 11 783

Kleine Transistorlehre. Von D. J. W. Sjöbema. Bearb. von W. Westendorf. Eindhoven, Philips, 1961; 8°, VIII, 115 S., 110 Fig. — Philips Technische Bibliothek, Populäre Reihe — Preis: geb. Fr. 11.—.

Es handelt sich um ein Buch, das «Technikern, Studierenden und Bastlern», wie der Verfasser sich ausdrückt, «mit dem Transistor, seinen spezifischen Eigenschaften und dem heutigen Stand

seiner Schaltungstechnik» bekannt machen soll. Das Buch ist in folgende Hauptteile gegliedert: Physikalische Grundlagen, Eigenschaften des Transistors, Temperatureinflüsse, Schaltungstechnik, praktische Winke für Montage und Reparatur, Schaltungsbeispiele.

Es ist dem Autor gelungen, die komplizierten physikalischen Zusammenhänge auf einfache, anschauliche Weise darzustellen. Der Abschnitt über die Transistoreigenschaften umfasst die wesentlichen Punkte über Niederfrequenztransistoren ganz vom Praktiker aus gesehen. Zahlenbeispiele erleichtern das Umgehen mit den verschiedenen Kennlinienfeldern, sowie auch die Berechnung thermischer Eigenschaften im Abschnitt Temperatureinflüsse. Der Abschnitt Temperatureinflüsse ist ausgesprochen für den Radiobastler ausgelegt, wobei die Stabilisierung des Arbeitspunktes und die Niederfrequenzverstärkung vor allem behandelt werden. Elf einfache Schaltungsbeispiele führen endlich den Bastler zum Ziel, das auf ca. 100 Seiten Gelernte praktisch anzuwenden.

Es soll nochmals besonders darauf hingewiesen werden, dass es sich um ein Buch der «populären Reihe» handelt. Eine Beschränkung der Stoffauswahl ist deshalb unumgänglich. Der logische klare Aufbau wird dieses Buch zu einem beliebten Helfer des Praktikers werden lassen. Es kann auch als erste Einführung in das Transistorgebiet recht nützliche Dienste leisten.

P. Kaufmann

621.382

Nr. 11 794

Principles of Semiconductors. Introduction to the Properties and Applications of Semiconducting Materials. By M. G. Scroggie. London, Iliffe, 1961; 8°, VIII, 156 p., fig., pl. — Price: cloth £ 1.1.—.

Dieses Buch des bekannten englischen Autors wendet sich nicht an den Halbleiterfachmann, sondern will vielmehr dem technisch interessierten Leser einen Einblick in die Theorie der Halbleiter und der entsprechenden Bauelemente gewähren. Das geschieht auf typisch englische Art: alles Wichtige wird pragmatisch und mit viel Humor, unterstützt durch einfache aber eindrückliche Figuren, dargelegt. Fünf der total neun Kapitel beschäftigen sich mit der eigentlichen physikalischen Theorie, während der Rest des Buches den Bauelementen (Dioden, Transistoren, Photozellen und verschiedenen andern Halbleiteranwendungen) gewidmet ist.

Dass eine populäre Darstellungweise leicht zu ungewohnten, den fachlich vorgebildeten Leser störenden, manchmal auch zu unrichtigen Aussagen verleitet, ist eine altbekannte Tatsache. Der Ingenieur staunt z. B. ein wenig wenn Energie in Fuss pro Pfund ausgedrückt wird; wenn schon das, auch im angelsächsischen Sprachbereich heute auf dem Halbleitergebiet übliche internationale Maßsystem, verlassen wird, dann sollte wenigstens eine physikalisch richtige Bezeichnung gewählt werden.

An einer anderen Stelle wird in einer Bildlegende von Valenzatomen statt Valenzelektronen gesprochen. Ähnliche kleinere Schnitzer finden sich über das ganze Buch verstreut; meist sind sie aber nicht so wesentlich, dass das grundsätzliche Verständnis des Stoffes darunter leiden würde.

Das Buch, das vor allem in mathematischer Hinsicht keinerlei Ansprüche an den Leser stellt, kann all jenen empfohlen werden, die gerne ohne grosse Anstrengung mit dem Gebiet der Halbleitertechnik eine erste Bekanntschaft schliessen wollen.

H. Oswalt

621.375.3 : 621-502

Nr. 11 802

Regel-Transduktoren. Theorie und Anwendungen in der Regelungstechnik. Von Fritz Kümmel. Berlin u. a., Springer, 1961; 8°, XII, 455 S., 312 Fig. — Preis: geb. DM 58.50.

Die Anfänge der Transduktortechnik gehen schon auf die Zwanzigerjahre zurück; indessen erlebte sie vor allem im letzten Jahrzehnt einen stürmischen Aufschwung. Lange Zeit standen als theoretische Hilfsmittel nur die Werke von A. U. Lamm und U. H. Krabbe zur Verfügung. Zur Zeit ihres Erscheinens leisteten diese grundlegenden Werke sehr gute Dienste, doch war die Entwicklung der Magnetverstärker damals stark im Fluss. Seitdem haben sich weitere neue Erkenntnisse ergeben, und die Schwerpunkte haben sich teilweise verschoben. Nachdem nun die Entwicklung zu einem gewissen Abschluss gelangt ist und

der Transduktoren in der Reihe der elektrotechnischen Geräte seinen gesicherten Platz einnimmt, von dem er dank seinen besonderen Qualitäten in nächster Zukunft nicht verdrängt werden wird, ist die Zeit gekommen, die gewonnenen Erkenntnisse systematisch zusammenzufassen. Es sind denn auch in letzter Zeit einige umfassende, von hervorragenden Fachleuten geschriebene Handbücher der Transduktortechnik erschienen.

Eines davon ist das vorliegende Buch. Die Zielsetzung dieses Werkes ist nach den Worten des Verfassers eine ingenieurmässige Darstellung dieses schwierigen und der Anschauung wenig zugänglichen Fachgebietes. Die Probleme werden dementsprechend sowohl unter dem Gesichtspunkt der Theorie als auch unter demjenigen der industriellen Anwendungen behandelt. Nach der Darstellung der Grundlagen der Magnetik und der Technologie von Transduktordrosselpulen und Gleichrichtern erfolgt die Beschreibung aller heute bekannten grundlegenden ein- und mehrphasigen Transduktorschaltungen mit Ohmscher und induktiver Belastung sowie mit induktiver Last mit Gegenspannung. Anschliessend wird der Aufbau von Regelkreisen behandelt, und es werden die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Transduktoren als Regelkreisglieder erläutert. Einen guten Überblick über den gegenwärtigen Stand der Technik bieten die Kapitel, die sich mit den Anwendungen von Transduktoren befassen. Den Abschluss bilden ein Abschnitt über die Steuerung von Transduktoren durch Transistoren — ein Teilgebiet, dessen Entwicklung erst beginnt — und ein reichhaltiges Literaturverzeichnis.

Wer immer sich mit der Entwicklung und Anwendung von Transduktoren zu befassen hat, wird dieses Werk mit Gewinn zu Rate ziehen.

E. Schüepp

621.391

Nr. 11 844

Fundamentals of the Laplace Transformation. By C. J. Savant, jr. With tables by Ezra C. Levy. New York a. o., McGraw-Hill, 1962; 8°, IX, 229 p., fig. — Price: cloth £ 3.—.

Dieses Buch ist für Studierende der untern Semester von Hochschulen und Ingenieure der Praxis bestimmt, welche die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung beherrschen. Neben der Darstellung der wichtigsten Rechnungsregeln der L-Transformation und ihrer Eigenschaften wird nur gezeigt, wie man sie zur Lösung linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten benützen kann. Andere Anwendungen werden nicht gezeigt. Es werden zahlreiche Probleme aus der Elektrotechnik und der Mechanik behandelt. Im Anhang werden Einführungen in die Theorie der Determinanten, der analytischen Funktionen (Funktionentheorie), Fourier-Reihen und Integrale, sowie Lösungen von algebraischen Gleichungen höherer Ordnung aufgezeigt. Schliesslich enthält der Band auch noch eine umfangreiche Tabelle von L-Transformierten von Funktionen.

Das Buch eignet sich zur Erlernung der L-Transformation und ihrer Anwendung auf die Lösung einfacher Differentialgleichungen.

W. Sauer

621.396.44

Nr. 11 849

Trägerfrequenz-Nachrichtenübertragung über Hochspannungsleitungen. Von Heinrich-Karl Podszeck. Berlin u. a., Springer, 3. völlig neu bearb. Auflage des Buches Dressler/Podszeck: Hochfrequenz-Nachrichtentechnik für Elektrizitätswerke, 1962; 8°, VIII, 191 S., 93 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 36.—.

Das vorliegende Buch behandelt in übersichtlicher und auch für den Praktiker leicht fasslicher Form das ganze Gebiet der Trägerfrequenz-Nachrichtenübertragung über Hochspannungsleitungen. Der Text ist sowohl für den Starkstrom- wie auch für den Fernmeldetechniker gleichermaßen lesbar und verständlich. Auch dem projektierenden Ingenieur wird eine umfassende Übersicht geboten.

In einem kurzen einleitenden Abschnitt werden die Aufgaben, wie sie aus dem Betrieb an die Nachrichtenübertragung gestellt werden, behandelt. Sowohl die prinzipiellen Schaltungen, wie auch die notwendigen, auf dem Markt erhältlichen Ankopplungselemente, werden besprochen und die geeigneten Schaltungsmöglichkeiten bzw. Lösungen aufgezeigt.

Entsprechend der Wichtigkeit der Hochspannungsleitung als Mittel für die Trägerfrequenzübertragung wird den Leitungs-

daten und deren Einfluss auf die Nachrichtenübertragung (Dämpfung, Störpegel, Wellenwiderstand) die notwendige Aufmerksamkeit gewidmet.

Von besonderem Interesse sind für den Betriebs- wie auch für den Fernmeldetechniker die technischen Daten, welche der Verfasser im Hinblick auf die Frequenzplanung und den Aufbau der Fernsprech- und Fernwirksysteme zusammengestellt hat.

Im Kapitel Trägerfrequenzgeräte werden die grundsätzlichen Probleme erläutert, und auch die verschiedenen, dem jeweiligen Verwendungszweck angepassten Geräte beschrieben. An Hand von Abbildungen und prinzipiellen Schaltschemata erhält der Leser einen guten Überblick über Aufbau, Wirkungsweise und Ausführung der auf dem europäischen Markt erhältlichen Trägerfrequenzgeräte.

Abschliessend gibt der Verfasser eine Übersicht über die für den Betrieb notwendigen Messungen und Messeinrichtungen zur Bestimmung der Leitungsdämpfung, Störeinflüsse usw. Die angegebenen Daten über Sende- und Empfangspegel bzw. über die zulässigen Dämpfungen geben dem Praktiker wertvolle Hinweise in Bezug auf die Auslegung der Anlagen bzw. auf die zulässigen Übertragungsdistanzen.

P. Frehner

621.5 : 621.1

Nr. 11 850

Die Regelung von Dampfanlagen. Von Paul Profos. Berlin u. a., Springer, 1962; 8°, XVI, 364 S., 320 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 60.—.

Das Buch wendet sich an praktizierende Kesselingenieure und Kraftwerkplaner, die über die theoretischen Grundlagen der Regeltheorie verfügen. Dann aber ist es auch dazu dienlich, einem Regelspezialisten benachbarten Gebieten einen Einblick in die Komplexität der Regelungen von Dampfanlagen und besonders der Kesselregelungen zu öffnen. Grundsätzliches Wissen um die Thermodynamik des Dampfes wird vorausgesetzt.

Das Buch ist eine Sammlung vortrefflicher Bausteine mit zahlreichen Hinweisen zu deren Kombination, zur Synthese von Regelanlagen. Sein Studium ist unerlässlich für Kessel- und Turbinenbauer, die auf automatisches Anfahren von Dampfkraftwerken abzielen. Es mag auch dem Elektroniker zur Einsicht empfohlen werden, der sich für die Leistungs-Frequenz-Regelung interessiert, damit er Verständnis für das Gebaren einer thermischen Energieerzeugungsanlage gewinnt.

Der Autor mit seiner unmittelbaren Hingabe an die Praxis zeichnet sich immer wieder aus durch eine Schreibweise durchdachter, sachlicher Brauchbarkeit. Durch den Übergang von der Analyse zur Synthese erhält der dargelegte Stoff didaktischen Aufbau. Das längere Verweilen beim schwierigen Stoff zeigt das wissenschaftliche Verantwortungsbewusstsein des Autors.

Die gegen 200 Literaturstellen erleichtern das weitere Studium ausserordentlich.

Der Kern des Buches ist wohl die Aufdeckung des ungewöhnlichen, dynamischen Verhaltens von Verdampfern; aber auch die Analysen von Vorwärmer- und Überhitzersystemen bieten dem Fachmann erstaunlich Neues.

Vielleicht sucht der Kessel-Regelfachmann etwas mehr Wertangaben von Koeffizienten der Differentialgleichungen, die dazu dienen könnten, ihm bei seinen Berechnungen Hinweise für die nötigen Vereinfachungen zu geben. Es ist aber gerade ein Vorteil des Buches, diese Koeffizienten bis hinunter zu Konstruktionsdaten und elementaren physikalischen Gesetzen analysiert zu haben.

R. Starkermann

621.37.39

Nr. 11 856

Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Hg. von H. Meinke und F. W. Gundlach. Berlin u. a., Springer, 2. neubearb. Aufl. 1962; 8°, XXXI, 1641 S., ca. 2300 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 97.50.

Die erste Auflage des Taschenbuches der Hochfrequenztechnik war vier Jahre nach ihrem Erscheinen vergriffen. Dies ist als Anerkennung für die Qualität und Brauchbarkeit, den Nutzen und die Beliebtheit des Buches zu werten. Der Erfolg berechtigte Verlag und Herausgeber zur Veröffentlichung einer zweiten Auflage, die vor kurzem erschienen ist. Die Hochfrequenztechnik ist noch stets in voller Entwicklung begriffen. Im Laufe von vier Jahren wurden auf vielen Gebieten der Hochfrequenztechnik so

grosse Fortschritte erzielt, dass viele Hauptabschnitte überarbeitet, ergänzt und erweitert werden mussten. Besonders stark vergrössert und zum Teil neu geschrieben wurden die Abschnitte über Halbleiterbauelemente und die Mikrowellentechnik; auch die meisten übrigen Abschnitte erhielten Ergänzungen. In den Hauptabschnitten über Sender, Empfänger und Verstärker wurde auch die Anwendungsmöglichkeit von Transistoren berücksichtigt.

Bei einigen wenigen Abschnitten ergab sich die Möglichkeit zu Kürzungen. Immerhin ist der Umfang des Werkes um mehr als 230 Seiten gewachsen. Die Zahl der Mitarbeiter für die Bewältigung des sehr umfangreichen Stoffes wurde bei der 2. Auflage auf 48 erhöht. Auf einen Autor kommen im Durchschnitt 35 Seiten des Buches; das ist ein Quantum, das den einzelnen Autor nicht allzusehr belastet und ihm anderseits die Möglichkeit gibt, das von ihm bearbeitete Fachgebiet auf die bestmögliche Art darzustellen. So hat die Qualität des bereits bestens bekannten Nachschlagewerkes, dessen 2. Auflage dem neuesten Stand der Technik entspricht, noch gewonnen. *H. Gibas*

538.56.029.6 + 621.37.029.6

Nr. 11 857

Introduction to Microwave Theory. By *H. A. Atwater*. New York a. o., McGraw-Hill, 1962; 8°, X, 244 p., fig., tab. — McGraw-Hill Electrical and Electronic Engineering Series — Price: cloth £ 3.8.—.

Das vorliegende Buch ist in den bekannten «Electrical and Electronic Engineering Series» (Mc Graw-Hill) erschienen und aus Vorlesungen für höhere Kurse an der Pennsylvania State University hervorgegangen. Die pädagogische Erfahrung sowie das Bestreben nach Gründlichkeit bei überlegter Auswahl des Wesentlichen sind überall herauszuspüren. Die theoretischen Grundlagen in Elektrotechnik und Mathematik, wie ein diplomierter Elektroingenieur sie besitzt, werden vorausgesetzt. Der Inhalt ist sorgfältig und zweckmäßig aufgebaut; die Darstellung ist klar, lebendig und von vielen guten Figuren unterstützt. Sehr zu schätzen sind die zahlreichen Übungsbilder.

Eine kurze Zusammenfassung der Theorie des Zweileiter-Systems vermittelt eine Reihe nützlicher Ausgangsbetrachtungen. Dann folgt die Behandlung der elektromagnetischen Feldgleichungen und hierauf eine eingehende Auseinandersetzung der Lösungen der Wellengleichung in Hohlleitern (waveguides). Speziellere, aber interessante Fragen bietet weiterhin die Behandlung der Diskontinuitäten in den Hohlleitern sowie der Mikrowellen-Resonatoren. Nun folgen Kapitel über elektronische Mikrowellenröhren (Klystron, Magnetron, Traveling-wave tube), dann ein Kapitel über magnetische Materialien (Ferrite) und deren Anwendungen in der Mikrowellentechnik. Den Abschluss bilden Betrachtungen über Millimeter-Wellen. In kurzen Anhängen finden sich nützliche Ergänzungen.

Das Buch kann jedem, der sich in das Gebiet der Mikrowellen einarbeiten will, bestens empfohlen werden. *F. Tank*

538.566.5 + 621.372

Nr. 20 303

Electromagnetic Waveguides and Cavities. By *Georg Goubau*, in collab. with *Richard Honerjäger* and *Rolf Müller*. Oxford a. o., Pergamon Press, 1961; 4°, XVII, 656 p., 225 fig., 12 tab. — Physik und Technik = Physics and Technology, Publ. by *Fritz Gössler*, Vol. 5 — Price: cloth £ 5.—.

Das vorliegende Buch ist die Übersetzung des im Jahre 1955 in deutscher Sprache bei der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft in Stuttgart erschienenen Buches «Elektromagnetische Wellenleiter und Hohlräume» des gleichen Verfassers. Es ist in vier Hauptkapitel aufgeteilt, welche die Theorie der Wellenleiter, der Hohlraumresonatoren, der leitungsgekoppelten Systeme und der Hohlraumsysteme umfassen. Im ersten Kapitel wird das Wellenfeld im Hohlleiter mit seinen verschiedenen Typen, deren Fortpflanzungsbedingungen, Dämpfung und Anregung und zum Schluss deren Reflexionen an dielektrischen Trennflächen und Blenden im Hohlleiter behandelt. Das zweite Kapitel befasst sich mit der Theorie der Hohlraumresonatoren, mit besonderer Berücksichtigung der Störungsrechnung. Sodann wird die Anregung der Hohlräume durch elektrische oder magnetische Momentenbelegungen untersucht und zum Schluss die besonderen Hohlräume wie Quader, Dose, Topf und Kugel betrachtet. Das dritte Kapitel ist den Leitungssystemen, also den Transformationen, Leistungsfilttern, Verzweigungen und den Wellentyp-Um-

wandlungsgliedern gewidmet, wobei die Transformationen naturgemäß den breitesten Raum einnehmen. Im letzten Kapitel behandelt der Verfasser schliesslich eine Schaltungstheorie der quasistationär gekoppelten Hohlraumsysteme, in welcher zunächst die Eigenschaften der Hohlräume als $2n$ -Pole dargelegt werden, dann folgen die theoretischen Betrachtungen der Kopplungsglieder zum Anschluss eines Hohlraumes an eine Leitung und zum Schluss wird die Theorie auf die Zusammenschaltung von Hohlraum, Kopplungsglied und Leitung angewendet.

Das vorliegende Buch, welches eine Fülle wertvollsten theoretischen Materials über die Wellenleiter und Hohlraumresonatoren enthält, ist schon in der deutschen Ausgabe nicht leicht zu lesen, da einerseits einzelne Buchstaben im gleichen Kapitel mit ganz verschiedener physikalischer Bedeutung verwendet werden (z. B. \mathfrak{P} bzw. \mathfrak{M} sowohl für Dipolmomente als auch für Polarisationsdichten) und da anderseits einige in der Mikrowellenliteratur recht ungebräuchliche Buchstabsymbole und Bezeichnungen eingeführt werden (Wellenfaktor \mathfrak{p} anstelle des Reflexionsfaktors \mathfrak{r}). Die reichliche Verwendung der Frakturschrift auch in der englischen Ausgabe für komplexe Grössen und Vektoren wird den Lesern anglo-amerikanischer oder romanischer Herkunft manche Schwierigkeiten bereiten. Auch lässt die Wiedergabe der in der deutschen Ausgabe sehr sauberen Abbildungen in der englischen Ausgabe stark zu wünschen übrig.

H. Paul

519.2 : 621.53

Nr. 538 014

Anwendung statistischer Verfahren in der Regelungstechnik.

Vorträge, gehalten auf der Tagung des Fachausschusses Regelungsmathematik der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM) in Darmstadt am 24. Februar 1961. Besorgt von *Herbert Schlitt*. München, Oldenbourg, 1962; 8°, 90 S., 41 Fig. — Beihete zur «Regelungstechnik» — Preis: brosch. DM 16.80, für Bezieher der «Regelungstechnik» DM 13.50.

Während vom durchschnittlichen Regelungstechniker heute wohl angenommen werden darf, dass er mit Theorie und Praxis der Systemanalyse mittels Frequenzgang-Untersuchung oder mittels Stoss- und Sprungfunktion vertraut ist, dürfte für viele die Anwendung statistischer Methoden noch Neuland darstellen. Die im vorliegenden Bändchen zusammengefassten Vorträge versuchen, von verschiedenen Ausgangspunkten her den Zugang zu diesem Gebiet zu öffnen, was freilich, vom Standpunkt des praktisch tätigen Ingenieurs aus beurteilt, verschieden gut gelingt.

Den mathematischen Weg beschreitet *D. Morgenstern* im Beitrag «Grundtatsachen aus der mathematischen Theorie statischer stochastischer Prozesse», wobei die Definitionen der verschiedenen Grundbegriffe relativ leicht verständlich ausfallen sind, die übrigen Ausführungen jedoch ihrer knappen Formulierung wegen kräftige Mitarbeit des Lesers verlangen. Einen leichter begehbarer Zugangsweg zeigt nach der Meinung des Rezessenten *H. Schlitt* in «Grundlagen der statistischen Analyse und Synthese von Regelkreisen», der in diesem hervorragend klar geschriebenen und lesenswerten Beitrag von der bekannten linearen Regelungstheorie ausgeht, die dort verwendeten Signaltypen beschreibt und die Unterschiede zu stochastischen Signalen aufzeigt. Vor allem wird der wichtige Übergang vom Arbeiten mit Amplitudenspektren auf die Analyse mit Hilfe von Leistungsspektren verständlich gemacht, womit ein für den Neuling wesentliches Hindernis im Verständnis der Anwendung statistischer Methoden wegfällt.

Für den Praktiker wichtige Zusammenhänge, im ganzen aber weniger in die Tiefe gehende Einsichten eröffnen die drei der Experimentiertechnik näher stehenden Vorträge von *F. H. Lange*, *J. Janzing* und *G. Hübner*, während der in englischer Sprache veröffentlichte Beitrag von *D. A. Conrad* das nur am Rande interessierende Gebiet der Anwendung statistischer Methoden auf mechanische Vibrationen (Flugzeugbau) betrifft.

Regelungsfachleute, die sich in die Anwendung statistischer Verfahren einarbeiten müssen oder wollen, darf das vorliegende Büchlein zweifellos empfohlen werden, um so mehr als es unter den im Anhang aufgeführten 44 Literaturhinweisen auch die grundlegenden Werke und Arbeiten mit berücksichtigt.

B. Junker

Fortsetzung auf Seite 973

Bull. SEV 53(1962)20, 6. Oktober

Automatische Regel- und Steuereinrichtungen



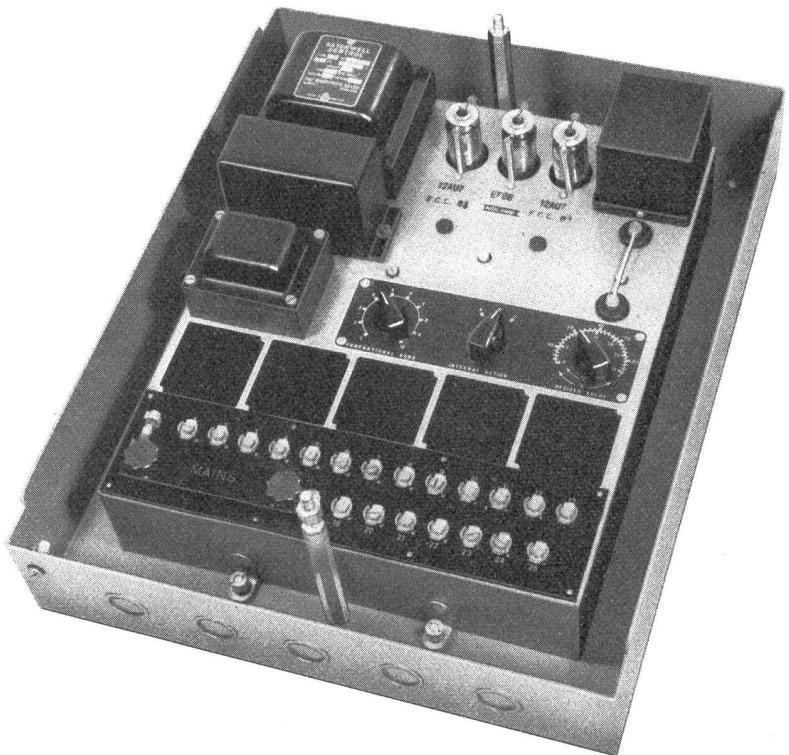
für Heizungs-,
Lüftungs- und
Klimaanlagen

DUOTRONIC-REGLER

**Elektronischer
Proportional- und
Integral-Regler**

zur Verwendung in
Wärmluftheizungen,
Zentralheizungssystemen,
Ventilationsanlagen und
kompletten Klimaanlagen
mit oder ohne Feuchtig-
keitsregulierung.

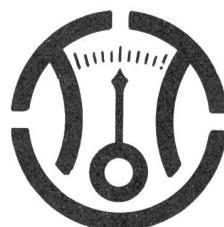
**Einfache Installation
Einfache Inbetrieb-
setzung
Günstige Preise**



Wir beraten Sie bei Ihren Regelproblemen und erstellen die Schaltpläne.

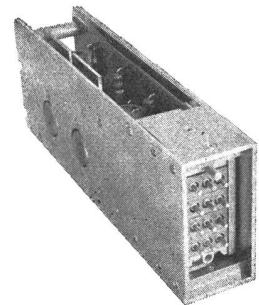
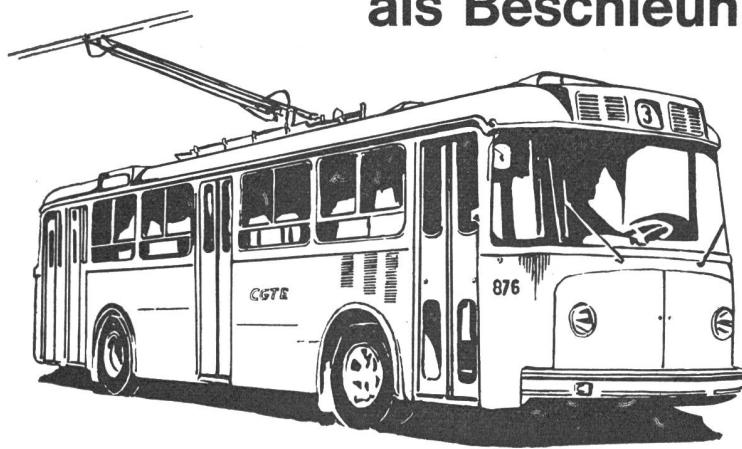
Verlangen Sie unsere Dokumentation oder den Besuch unseres Reiseingenieurs.

Sie finden uns an der ILMAC 1962 in Basel in Halle 2/Stand 245.



TRÜB, TÄUBER · ZÜRICH

Transistor-Elemente als Beschleunigungsregler



Transistor-Einheitselement

Verwendung für Trolleybusse

Anfahren

mit konstanter Beschleunigung

Bremsen mit konstanter Verzögerung

Verbesserung des Fahrkomforts für die Fahrgäste.

Vereinfachte Bedienung des Fahrzeuges für den Fahrer.

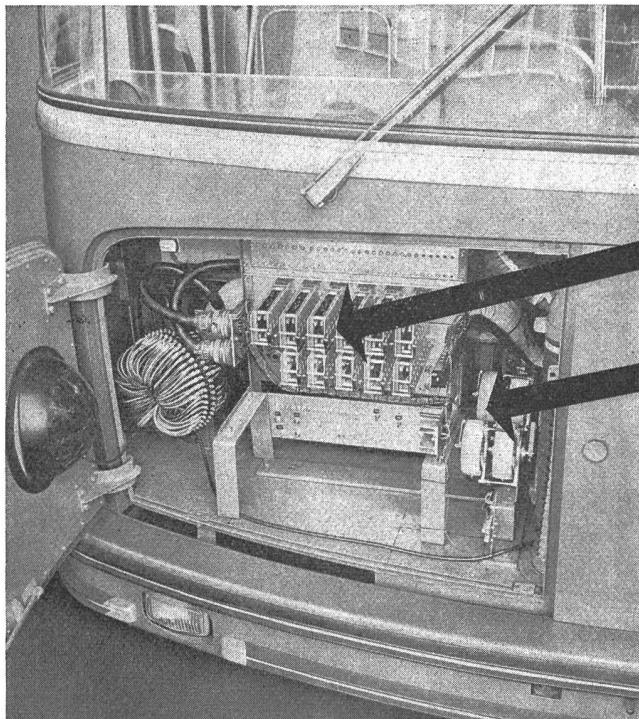
Wirtschaftlicheres Fahren durch selbsttätige Anpassung des Anfahrstromes an die Belastung und das Streckenprofil.

Verwendung statischer Elemente

Kein Verschleiss.

Kein Unterhalt.

Unempfindlich gegen Vibrationen, Staub, Hitze und Feuchtigkeit.



Einbau der Transistor-Steuerung

Société Anonyme des Ateliers de

L 114 d

sécheron Genf 21