

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 56 (1965)
Heft: 3

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

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

Koordination der Isolation auf Hochspannungs-Übertragungsleitungen

621.315.027.8 : 621.316.933

[Nach R. H. Golde: Insulation Co-ordination on E. H. V. Transmission Lines. Energy International 1(1964)6, S. 18...22]

Die Güte einer Übertragungsleitung kann aus der Häufigkeit und der Dauer der Unterbrechungen bestimmt werden, welche in der Energielieferung auftreten. Da die meisten Abschaltungen wegen Überspannungen erfolgen, ist eine genaue Kenntnis der Isolationsfestigkeit von Luftstrecken, Abspann- und Stützisolatoren und den in den Unterstationen eingebauten Apparaten gegen atmosphärische und Schaltüberspannungen notwendig. Die Festigkeit aller dieser Elemente einer Übertragungsleitung gegen direkte und indirekte Blitzschläge ist schon lange studiert worden und kann durch den international festgelegten Normalstoss von 1,2|50 μ s von ebenfalls genormter Höhe nachgewiesen werden.

Im Gegensatz zu den Blitzüberspannungen sind die Schaltüberspannungen annähernd proportional der Spannung des Netzes, in welchem sie entstehen. Ihre Bedeutung ist infolge der Zunahme der Schnellwiedereinschaltung stark gestiegen und besonders bei Höchstspannungsleitungen für die Bemessung der Isolation entscheidend geworden. Bis zu welchem Grad die Schaltüberspannungen unter Umständen die Blitzüberspannungen als Basis der Koordination der Isolation ersetzen sollen, wird gegenwärtig in vielen Teilen der Welt untersucht. Oszillographische Aufnahmen haben bereits gezeigt, dass die Wellenform der Schaltüberspannungen in sehr weitem Bereich schwanken kann; die Ladespannung einer langen Leitung weist z. B. eine Front von weniger als 1 μ s auf, die meisten Schalthandlungen ergeben aber Schwingungen von sehr komplexer Form mit Frequenzen von einigen 10 Hz bis zu mehreren MHz. Der Zusammenhang zwischen der angelegten Überspannung und der Zeitverzögerung bis

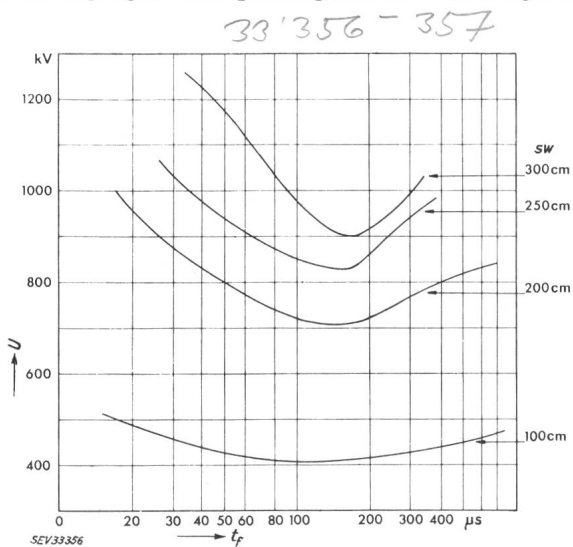


Fig. 1

Überschlagspannung an Stab-Platte-Funkenstrecke in Abhängigkeit von der Frontzeit der angelegten Stoßspannung
 SW Schlagweite; U Spannung; t_f Frontzeit
 (nach Bazelyan, Brago und Stekolnikov)

zum Durchschlag ist für Schaltüberspannungen noch beinahe unbekannt und für grosse Schlagweiten stark von der Frontzeit abhängig. Fig. 1 zeigt, dass bei der ungünstigsten Frontzeit an einer Stab-Platten-Funkenstrecke von grosser Schlagweite der Überschlag mit Schaltüberspannung schon bei Spannungen auftreten kann, die tiefer liegen als bei Netzfrequenz. Andererseits haben die Versuche bereits ergeben, dass der Überschlag bei Schaltüberspannung eine statistische Angelegenheit ist und dass daher eine Definition für die Haltespannung noch nicht gefunden worden ist. In Fig. 2 ist die Streuung aufgetragen, welche bei 10 aufeinanderfolgenden Überschlägen an einer senkrechten Stab-Stab-Funkenstrecke gemessen wurde.

Der Polaritätseffekt ist dabei sehr ausgeprägt. Zu Koordinationszwecken ist z. B. für eine Schutzfunkenstrecke der niedrigere, positive Wert zu Grunde zu legen, während die Kurve der höheren, negativen Werte angibt, welchen Überspannungen Apparate ausgesetzt sein können, die durch 1,2 m weite Stabfunkenstrecken geschützt sind.

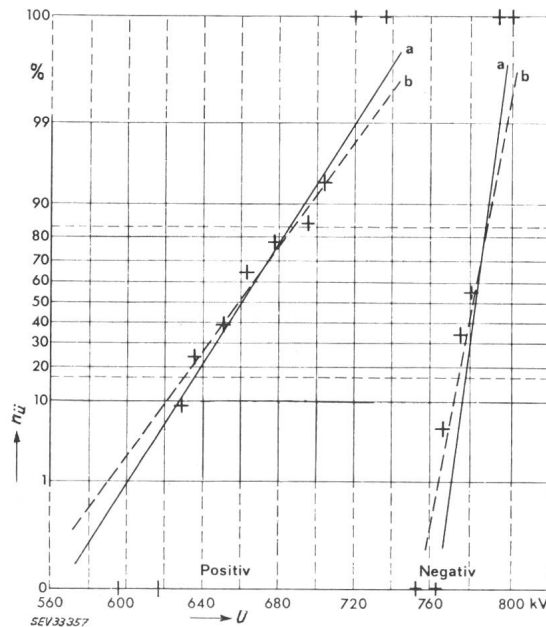


Fig. 2

Überschlagspannung an einer Stab-Stab-Funkenstrecke von 120 cm bei einer Stosskurve von 500|2500 μ s
 n_u Anteil der Überschläge; U Spannung; 0- und 100-%-Punkte bei a inbegriffen, bei b weggelassen

Die Anwendung der neuen Erkenntnisse führt nicht nur zum planmässigen Einsatz von Überspannungsableitern zum Schutz von elektrischen Anlagen, sondern lässt auch den Schluss zu, dass die Schutzfunkenstrecke noch nicht ausgedient hat, denn die starke Zunahme der automatischen Wiedereinschaltung hat zur Folge, dass Stabfunkenstrecken genügend genau eingestellt werden können, um in einem engen Spannungsbereich sicher anzusprechen. Die Überspannungscharakteristik von Ableitern ist flach, wie beinahe bei allen Apparaten, welche sie zu schützen haben; um daher auch Schaltüberspannungen auszuhalten, müssen sie besonders der thermischen Beanspruchung durch den langen Rückenstrom gewachsen sein. Es besteht begründete Hoffnung, dass die kommenden Ableiter durch entsprechende Gestaltung der inneren und äusseren Steuerringe so gebaut werden können, dass beinahe jedes vernünftige Verhältnis der Ansprechspannungen bei Netzfrequenz, Schaltüberspannungen und Stoss erreicht werden kann.

A. Baumgartner

Standard-Dampfkraftwerke für Entwicklungsländer

[Nach W. Frank: Standard-Dampfkraftwerke in Entwicklungsländern. AEG-Mitteilungen 54(1964)9/10, S. 597...603]

Der Bedarf an elektrischer Energie verdoppelt sich in den Entwicklungsländern durchschnittlich in weniger als acht Jahren. In den oft weiten Räumen müssen, selbst wenn ein Verbundnetz vorhanden ist, einzelne Industriebetriebe oder abgelegene Städte eine eigene Energieversorgung erhalten. Für diesen Zweck wurden Standard-Dampfkraftwerke mit Turbosatzleistungen von 3,2; 5; 6,3; 8 und 10 MW entwickelt. Es handelt sich hierbei um reine Kondensationsanlagen, da z. B. bei Gegendruckturbinen die Betriebsbedingungen zu weit voneinander abweichen.

Um eine vielfältige Verwendungsmöglichkeit zu sichern, waren bei der Planung im wesentlichen folgende Punkte zu berücksichtigen: Unterschiedliche Brennstoffe; jeweilige Kühlwas-

serverhältnisse; klimatische Bedingungen; Erweiterungsmöglichkeit der Hochspannungs-Schaltanlagen; einfacher Aufbau; Betrieb mit wenigem geschulten Personal; hohe Wirtschaftlichkeit bei geringen Betriebs- und Erstellungskosten; kurze Montagezeit. Das Ziel konnte durch die Anwendung der Blockbauweise und des Baukastenprinzips sowie durch einen weitgehenden Zusammenbau der Aggregate beim Hersteller erreicht werden.

Als Dampferzeuger hat sich der Trommelkessel mit natürlichem Umlauf bewährt, der mit der Turbine eine geschlossene betriebsfähige Einheit bildet. Die Drehzahl der Turbine beträgt 5000...10 000 U./min, die durch ein Getriebe auf 1500 U./min, die Drehzahl des vierpoligen Generators, untersetzt wird. Der gesamte Turbosatz arbeitet ständig im unterkritischen Bereich. Die Hochspannungs-Schaltanlage wird als fabrikfertige Einfach- oder Doppelsammelschienenanlage in Zellenbauweise ausgeführt.

K. Winkler

Kurznachrichten über die Atomenergie

621 - 039

Untersuchungen an Gruppen zwergwüchsiger Menschen in Iran und Ägypten haben bedeutende Aufschlüsse über die Rolle der Spurenelemente in der Ernährung zutage gefördert. Die Untersuchungen deuteten darauf hin, dass Wachstumshemmungen bei Knaben auf Zinkmangel bei der Ernährung zurückzuführen sind. Es ist seit langem bekannt, dass einige Elemente, wie Eisen und Jod, die in Pflanzen und Tieren in winzigsten Mengen vorkommen, für die Gesundheit wesentlich sind. Aber erst in den letzten Jahren sei man sich darüber klar geworden, wie wichtig sie für die Ernährung und die Vorgänge des körperlichen Wachstums sind. Zur Klärung dieser Vorgänge wurde radioaktives Zink verwendet.

Die Ernährung der iranischen und ägyptischen Landbewohner sei zinkarm; dies zeigte sich bei einer Analyse ihres Haars zur Bestimmung der Zink-, Eisen-, Kupfer- und Stickstoffkonzentration. Wegen seines langsamen Wachstums und seines Beharrungsvermögens könne das Haar über die Ernährung des Menschen in den letzten Monaten und Jahren Aufschluss geben.

Indien ist ein typisches Beispiel eines Entwicklungslandes, wo sich der Einsatz der Atomenergie geradezu aufdrängt. Die Wasserkräfte können dort nur in relativ geringem Umfang genutzt werden. Auch sind die vorhandenen, auf einige wenige Gebiete beschränkten Kohlereserven nicht genügend, um in Zukunft einen wesentlichen Anteil des Energiebedarfes decken zu können. Deshalb hat Indien ein ehrgeiziges Kernkraftwerkbau-Projekt in die Wege geleitet.

Als erstes nahm man in Trombay die Schaffung eines grossen Kernforschungszentrums an die Hand. Dieses hat heute einen Personalbestand von fast 7000 Personen, darunter 1550 Wissenschaftler und Ingenieure, und gehört damit zu den grössten der Welt. 1956 wurde hier der erste Forschungsreaktor Asiens (ausser der UdSSR) in Betrieb genommen, der bis auf die Brennelemente von indischen Spezialisten ohne ausländische Hilfe entworfen und gebaut worden war. Seither sind weitere Reaktoren dazugekommen. Sie ermöglichen es, indische Fachleute mit der Kerntechnik vertraut zu machen und auf die Errichtung und den Betrieb von Atomkraftwerken vorzubereiten.

Wie wir bereits berichteten, können durch radioaktive Strahlung Kartoffeln im Keimen gehemmt werden. Ab Sommer 1965 wird nun dieses Verfahren in Kanada erstmals auf kommerzieller Basis zur Anwendung kommen. In Mt. St. Hilaire bei Montreal wird eine grosse Bestrahlungsanlage mit radioaktivem Kobalt gebaut, und zwar in Verbindung mit einem Lagerhaus, welches Raum für 7,5 Mill. kg Kartoffeln bieten kann. Da die Kartoffeln in Kanada grossen saisonbedingten Preisschwankungen unterliegen, hat deren Strahlenkonservierung gute kommerzielle Aussichten.

Während einer Kernreaktion kann eine grosse Energiemenge frei werden; dies führt häufig zum Auseinanderbrechen des Moleküls, zu dem das radioaktive Atom gehört — das heisst, es kommt zu einer chemischen Veränderung. Solcher chemischen Veränderungen (Wirkungen «heisser Atome») bedient man sich bei der Herstellung von Radioisotopen. *Schi.*

Literatur — Bibliographie

538.312 SEV Nr. A 7
Electromagnetic Fields. By J. Van Bladel. McGraw-Hill Electrical and Electronic Engineering Series. New York/Toronto/London 1964, 8°, XV/556 p., fig., tab. — Price: cloth \$ 13.50.

Im vorliegenden Buch wird die Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder in und in der Nähe von unbewegten Körpern behandelt. Der Verfasser setzt beim Leser Kenntnis der Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie voraus. Das Buch richtet sich also vor allem an den Ingenieur, der auf dem Gebiete der elektromagnetischen Forschung arbeitet.

In den zwei ersten Abschnitten werden die mathematischen Grundlagen für die in den folgenden Kapiteln behandelten Probleme gebracht. Es sind dies die Grundzüge aus der Theorie der linearen Räume, sowie die Einführung der Greenschen Funktionen und der Theorie der Eigenfunktion-Entwicklungen und der Integraloperatoren. Dazu kommt ein Überblick über die gebräuchlichsten Näherungsmethoden zur Lösung von Differential- und Integralgleichungen der elektromagnetischen Theorie. Die nächsten vier Kapitel sind der Elektrostatik bzw. Magnetostatik gewidmet. Hier werden die mathematischen Methoden aus den zwei ersten Abschnitten auf sehr verschiedenartige Probleme der statischen Feldtheorie angewendet.

In den restlichen acht Kapiteln werden zeitabhängige Felder untersucht. Es handelt sich dabei vor allem um die Theorie der Streuung, Untersuchung von Randwertproblemen in Zusammenhang mit Hohlräumen (interior problems), Bestimmung von ausstrahlenden und gestreuten Feldern unter verschiedenen Randbedingungen (exterior problems) und Berechnung von Feldern in zylindrischen, konischen und rotationssymmetrischen Räumen.

Am Schluss des Buches gibt der Autor eine umfangreiche Formelsammlung aus der Vektoren- und Dyaden-Analyse, ebenso eine Zusammenstellung einiger Funktionen der mathematischen Physik samt einem Überblick über die Theorie der komplexen Funktionen und der Distribution.

Die Vorteile dieses Buches sind vor allem mit den folgenden Feststellungen verbunden:

a) Die mathematischen Grundlagen werden auf einer sehr breiten und modernen Basis aufgebaut, was den Anschluss an Probleme, die im Buch nicht behandelt werden, leichter machen sollte.

b) Diese allgemeine Theorie wird durch viele aus der neuesten Literatur ausgewählte Beispiele näher erläutert, was das Verstehen der angewendeten Methoden sehr erleichtert.

c) Das Buch ist zum grössten Teil selbst-erklärend (die schon erwähnten Vorkenntnisse vorausgesetzt).

Ein Buch wie das vorliegende hat natürlich seine Grenzen. Es kann nicht jedes Problem behandelt werden; der Umfang wird aber wesentlich vergrössert durch reichliche Literaturangaben. Auch wird der Problembereich jedes Kapitels ergänzt durch eine diesem folgende Aufgabensammlung. Die Ausstattung ist vorbildlich. Zum leichteren Verständnis wird der Text durch sehr viele Bilder ergänzt. *B. Eliasson*

538.56 SEV Nr. A 8
Electromagnetic Slow Wave Systems. By R. M. Bevensee. John Wiley, New York 1964, 8°, XVII/406 p. — Price: cloth £ 6.12.—

Wie der Verfasser in der Einleitung betont, soll dem Leser des Buches gezeigt werden, wie man mit Hilfe der Variations-

rechnung die Analyse von Verzögerungsleitungen durchführen kann. Besonderes Gewicht wurde dabei auf Leitungen gelegt, welche aus Ketten von Hohlraumresonatoren bestehen, wie sie bei Linearbeschleunigern und in Mehrkammerklystrons zur Anwendung kommen.

Nach einer einleitenden Übersicht über die grundsätzlichen Eigenschaften der Verzögerungsleitungen werden die ω - β -Diagramme für eine periodisch kapazitiv belastete Paralleldrahtleitung und für eine Resonatorenkette berechnet. Im zweiten Kapitel folgt dann die Analyse von Wendeleitungen. Zu den komplizierten Resonatorleitungen mit Lochkopplungen leitet Kapitel III mit Untersuchungen über die Lochkopplung über, worauf im vierten und fünften Kapitel die unendlich lange Resonatorenkette mit nur einem Durchlassbereich besprochen wird. Das sechste Kapitel führt nun voll in die Variationsrechnung und deren Anwendung zur Ermittlung der Dispersionskurven verschiedener Verzögerungsstrukturen hinein. An zwei Beispielen wird gezeigt, dass man mit der Wahl der Probefunktionen vorsichtig sein muss, um nicht zu mathematisch zwar richtigen aber physikalisch doch unzutreffenden Lösungen zu kommen. Die klare Kritik über die Anwendbarkeit der Variationsrechnung am Schluss dieses Kapitels ist sehr wertvoll.

Nach einer ergänzenden Betrachtung der Kopplung mit Resonanz-Schlitz und Schleifen folgt die Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Elektronenstrahl und Verzögerungsleitung, wobei die «Multicavity-Anordnung» bevorzugt behandelt wird. Es werden sehr eingehende Vergleiche mit den Resultaten von *Pierce* angestellt. Auch die im zehnten Kapitel zusammengestellten Entwurfsrichtlinien für Multicavity-Röhren mit gegenseitig verstimmtten Kreisen verdienen volle Beachtung.

Zum Schluss werden noch in einem besonderen Kapitel die Verzögerungsleitungen für parametrische Wanderfeldverstärker mit Dioden, ferromagnetischen und ferroelektrischen Elementen und für Wanderfeld-Maser kurz behandelt. An jedes Kapitel sind einige Aufgaben angeschlossen, welche das tiefere Eindringen in die Materie noch unterstützen sollen.

Allen Mikrowellenröhren-Spezialisten kann das Buch wärmstens empfohlen werden. H. Paul

159.938.3 SEV Nr. A 10
Theory of Psychological Measurement. By *Edwin E. Ghiselli*.
New York o. a. McGraw-Hill 1964; 8°, XII/408 p., fig., tab. —
McGraw-Hill Series in Psychology. Price: cloth £ 5.9.6.

Es gibt heute viele Lehrbücher der mathematischen Statistik. Die einen sind vom Mathematiker für den Mathematiker geschrieben. Sie geben eine Übersicht über das auf diesem immer wichtiger werdenden Gebiet bis heute Geschaffene. Sie dienen dem wertvollen Ziel der Verbreitung und des Weiterausbaus eines Wissenszweiges. Sie festigen das Fundament, vereinfachen die Beweise, verankern die Theorien in verwandten Gebieten und stossen in Neuland vor. Nun wird die mathematische Statistik aber von den verschiedensten Wissenschaften immer mehr angewandt. Nichtmathematiker möchten sich ihrer bedienen. Für sie existieren bereits verschiedene Lehrbücher, die sich jeweils an Naturwissenschaftler, Mediziner, Psychologen, Sozialwissenschaftler usw. wenden. Das vorliegende Buch richtet sich im Gegensatz dazu nur an Psychologen. Es spricht eine mathematische Sprache, die der Nichtmathematiker versteht. Die infinitesimale Schreibweise wird völlig weggelassen. Trotzdem sind die Formeln hergeleitet. Mit einigem persönlichem Einsatz kann der Leser die einzelnen Schritte verfolgen. Jede Einzelheit ist dargestellt. Der Autor möchte nicht alle Möglichkeiten der zahlenmässigen Arbeit in der Psychologie streifen, sondern einige fundamentale Gesichtspunkte eingehend erörtern.

Das Studium des Buches bringt eine Überraschung. Wahrscheinlich gerade weil die Darstellung nur ganz die Luft des Psychologen atmet, weil die Überlegungen, die zu den Beispielen führen, derselben Idee entspringen, weil die Beispiele von einem einheitlichen Gesichtspunkt aus betrachtet werden, fühlt sich auch der Nichtpsychologe gepackt. Praktische Beispiele und mathematische Theorie bilden eine Einheit. Das ist das Wichtige dieses Buches, was auch den Nichtpsychologen wesentlich anregt und

seine Arbeit befruchten kann. Die Probleme, die das Buch aufrollt, gehen aus den von den statistischen Masszahlen und führen zuerst zu den Normungen und der Normung der Messreihen (scores). Der Begriff der Korrelation wird eingehend diskutiert. Die Zusammenhänge zwischen Korrelation und Regression sind in den Einzelheiten sehr genau und ausführlich dargestellt. Die Ausführungen steigen auf zu zusammengesetzten Variablen. Damit sind die Vorbereitungen getroffen zur Behandlung der Schlusskapitel über die Zuverlässigkeit (reliability) und Triftigkeit (validity) der Messungen. Jedes Kapitel ist zusammengefasst, wobei die überaus klaren Definitionen auffallen. Literaturverzeichnisse zu jedem Kapitel ermöglichen den Zugang zu den Problemen auf breiterer Basis und in historischer Sicht.

Die Zahlenbeispiele sind, wie wir vermuten, alle fingiert. Dadurch werden die Resultate und das Darzustellende klarer. Ob der Praktiker aber nachher durch die Zahlen der Empire nicht enttäuscht wird? Wir gestatten uns die Anregung, *R. A. Fisher*, folgend mit griechischen Buchstaben nur die wahren und keine empirischen Masszahlen zu benennen. Auch glauben wir, dass viele Leser des Buches froh wären, zur Selbstkontrolle die Lösungen der am Schluss des Buches gestellten Aufgaben nachschlagen zu können. Th. Reich

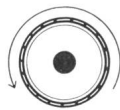
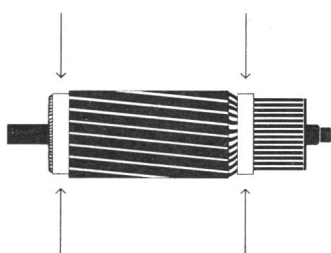
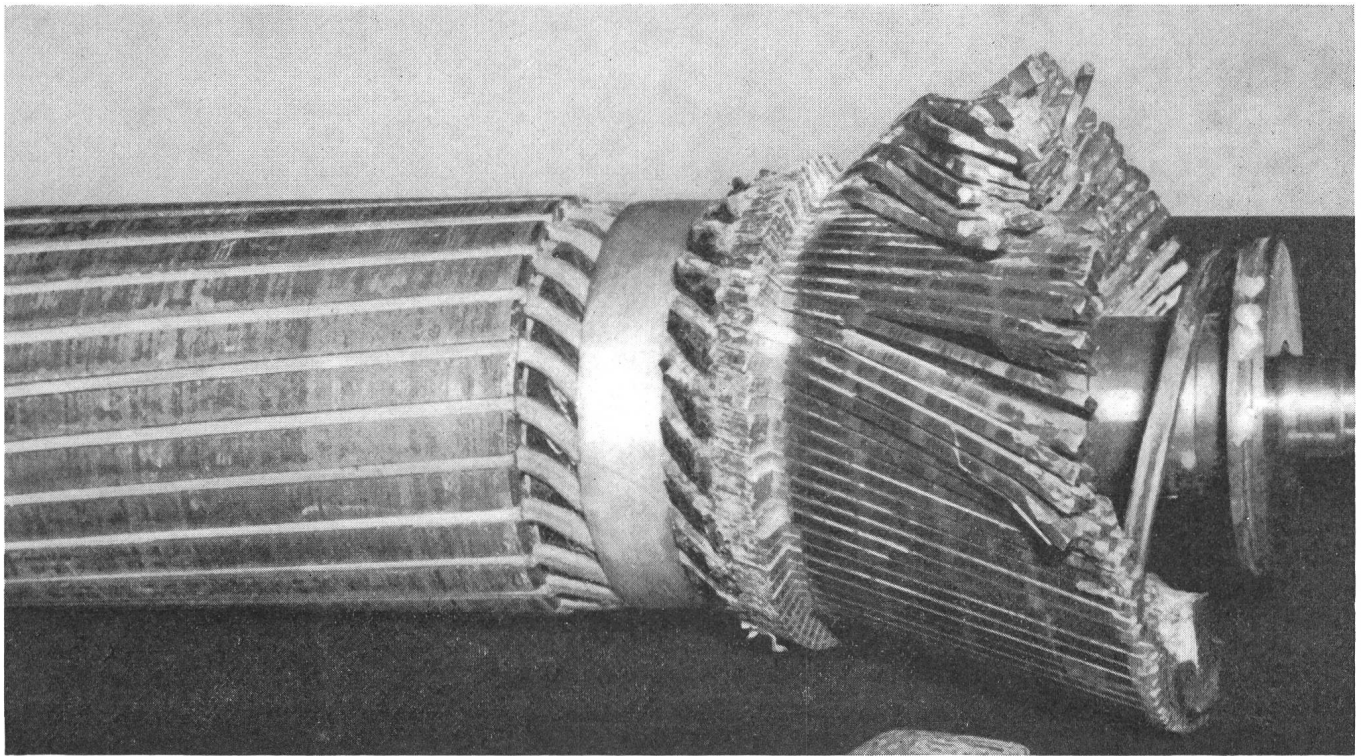
537-77 : 621.3.027.3 SEV Nr. A 11
Einführung in die Hochspannungstechnik. Von *Eugen Flegler*.
Braun, Karlsruhe 1964. 8°, XII/368 S., 268 Fig. und 1 Tab.
— Wissenschaftliche Bücherei, Reihe Hochspannungstechnik
— Preis: geb. Fr. 86.60.

Es ist interessant, festzustellen, dass es die verschiedenen Autoren neuerer Lehrbücher über das Gebiet der Hochspannungstechnik immer wieder verstanden haben, diesen Stoff auf eine neue Weise oder von einem besonderen Standpunkt aus darzustellen. Dies gilt auch für das vorliegende Buch, das zudem als Einführung eines mehrere Bände umfassenden Werkes über die Hochspannungstechnik gedacht ist. Der Autor bemüht sich in diesem Rahmen insbesondere darum, das sich bei Hochspannungsvorgängen abspielende physikalische Geschehen in anschaulicher, gut fassbarer Form darzustellen. Die Auswahl des zu behandelnden Stoffes erfolgte, nach eigenen Worten des Autors, unter besonderer Berücksichtigung jener Teilgebiete, die im Rahmen einer allgemeinen Einführung in die Elektrotechnik nicht oder nur am Rande behandelt werden können, ohne jedoch dem Inhalte der oben erwähnten weiteren Bände vorzugreifen.

Das erste Kapitel befasst sich, wie das bei den meisten Werken über Hochspannungstechnik der Fall ist, vorerst mit dem elektrostatischen Quellenfeld. Es folgt, eher ungewohnt, eine sehr kurz gehaltene Einführung in den Atom- und Molekülbau. Eingehend behandelt werden anschliessend unter den Titeln «Elektrischer Strom» und «Stromerhöhung durch Eigenionisierung» die Bewegung der Ladungsteilchen, die elektrische Strömung, die magnetischen Wirkungen des elektrischen Stromes, sowie die verschiedenen Formen und Vorgänge der elektrischen Gasentladungen und Durchschläge. Diesem Kapitel angegliedert sind auch die Löschvorgänge und damit das Gebiet der elektrischen Schalter. Ein letzter grosser Abschnitt befasst sich mit den Übergangsvorgängen, wobei quasistationäre Vorgänge und nicht stationäre Vorgänge, insbesondere Wanderwellen, unterschieden werden. In diesem Kapitel werden auch die für die Hochspannungstechnik sehr wichtigen Stosskreise, sowie die Überspannungsableiter und Fragen des Überspannungsschutzes behandelt.

Nach dem Vorwort des Autors, ist das Buch in erster Linie für Leser gedacht, die es vom Anfang bis zum Ende durcharbeiten. Es wird aber auch demjenigen wertvolle Dienste leisten, der sich nur für ein Teilgebiet interessiert. Man darf aber nicht vergessen, dass, wie eingangs erwähnt, der Stoff in erster Linie von der physikalischen und weniger von der technischen Seite her behandelt wird. Das Buch vermittelt somit eine grosse Zahl sehr guter, jedoch vorwiegend qualitativer Beschreibungen von Hochspannungsvorgängen, während derjenige, der für praktische Aufgaben vor allem quantitative Unterlagen sucht, nicht auf seine Rechnung kommt. Auch ist die Behandlung der technischen Hochspannungsgeräte — wohl bewusst — nur sehr kurz und summarisch. J. Joss

**Ursache:
10 000 statt
3000 U/Min.!**



Aus Versehen lief dieser Rotor mit der dreifachen Tourenzahl. Dank einer Res-i-Glas®-Wicklungsbandage blieb der Stator unbeschädigt. Rotorbandagen aus Res-i-Glas besitzen die größere Zugfestigkeit bei gleichem Querschnitt als Stahldrahtbandagen, sind billiger und sehr einfach zu verarbeiten. Ausserdem bilden Res-i-Glas-Bandagen keine Wirbelströme wie dies bei Verwendung von Stahldrahtbandagen der Fall ist. Wir stehen Ihnen gerne mit Mustern der verschiedenen Bandtypen und eingehender Beratung zur Verfügung. Zu Ihrer Dokumentation stellen wir Ihnen auf Anfrage die ausführlichen Literatur- und Berechnungsunterlagen X 119 SB umgehend zu.

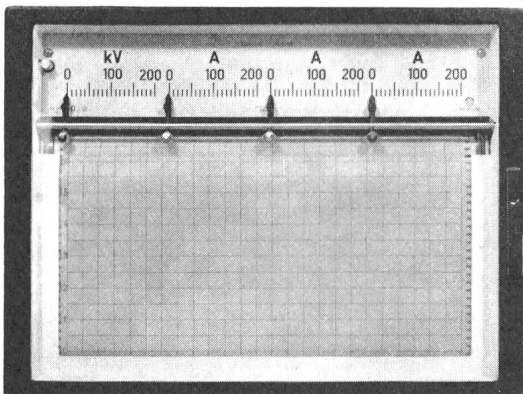
© eingetragene Schutzmarke

Postadresse: Micafil AG, Postfach Zürich 48.

Wir liefern ausserdem für die Elektroindustrie: Hochspannungsisolationen, Wicklereimaschinen, Kondensatoren, Imprägnieranlagen, Ölaufbereitungsanlagen.

MICAFIL

MODERNE REGISTRIERGERÄTE



Linienschreiber RF 7-MINIRAMA®

NEUES LINIENSCHREIBER-PROGRAMM

RC 7	192×240 mm
RD 7	240×240 mm
RF 7	324×240 mm

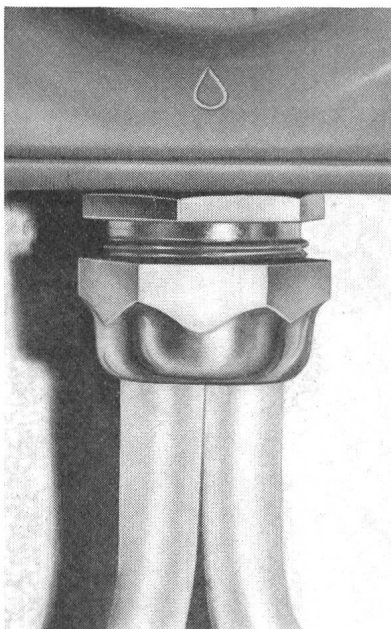
- Elegante, ästhetische Schmalrahmen-Ausführung
- Keine vorstehenden Teile, wie Scharniere oder Schloss
- Gutablebare Skala, auch wenn Gerät unter Augenhöhe montiert
- Einfache Bedienung
- Äusserst robuste Bauweise
- Konstruktiver Aufbau nach Baukastenprinzip
- Registrierung mit Tinte oder auf Metallpapier



TRÜB, TÄUBER & CO. AG. - ZÜRICH

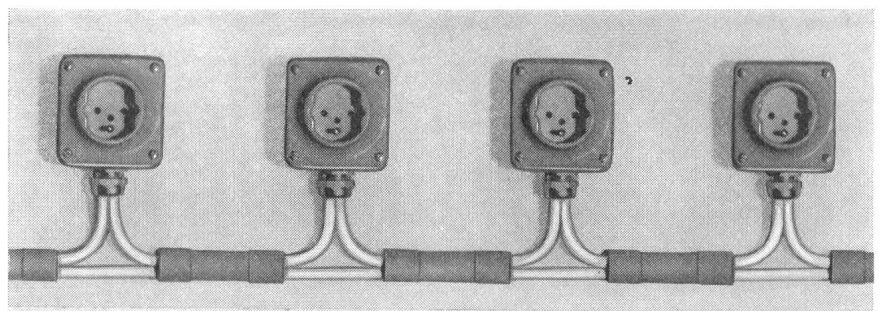
Fabrik elektrischer Messinstrumente und wissenschaftlicher Apparate
Tel. 051 - 42 16 20

Ampèrestrasse 3



Mit AGRO-Duplo-Verschraubungen:

- Einsparung der Abzweigdosen, indem die Verteilung der Kabelgänge durch die **Doppel-** und **mehrfachen** Einführungen bei Schaltern, Steckdosen und weiteren Apparaten direkt erfolgen kann.
- Schönere Installations-Ausführungen.
- Wirtschaftlichere Montage.
- Absolutes Festklemmen und Abdichten sowie grosser Klemmbereich bei den Kabeldurchführungen.
- Jedem Zweck angepasst und den höchsten Anforderungen gewachsen.



AGRO
AG
HUNZENSCHWIL AARGAU

Telefon (064) 47 21 61/47 21 62