

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 64 (1973)
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: 03.04.2026

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

Phasen weisen bereits auf Grund ihres Molekülaufbaus eine verdrillte Struktur und besondere Brechungseigenschaften auf.

Für Anzeigeelemente werden die elektrooptischen Effekte ausgenutzt, die durch Kräfteaktionen zwischen den begrenzenden Wänden und einem elektrischen Feld ausgehen. Dieses wird über lichtdurchlässige Elektroden eingebracht und erlaubt die Veränderung der Molekülorientierung und somit der optischen Eigenschaften.

Die praktische Herstellung von FK-Zellen ist von folgenden Kriterien abhängig:

1. Die Dicke der FK-Schicht soll möglichst konstant sein (Toleranz $\pm 1,0 \mu\text{m}$);
2. Die mit SnO_2 oder In_2O_3 (Elektroden) beschichteten Gläser müssen möglichst fehlerfrei sein;
3. Die Zellen werden mit Epoxyd-Acryl-Harzen oder Glaslot versiegelt und die genauen Abstände mittels Polyester oder Teflonfolien erreicht;
4. Alle verwendeten Materialien müssen mit den verwendeten FK verträglich sein.

Als FK-Materialien werden Schiffsche Basen, Azoxydverbindungen oder Benzoessäureester verwendet und ermöglichen bei Verwendung von dichroitischen Farbstoffen die Herstellung eindeutiger optischer Ein-/Aus-Zustände.

Chr. Pauli

Verschiedenes — Divers

Über die Alterungsbeständigkeit von Isolierstoffen unter dem Einfluss langanhaltender Beanspruchungen

621.315.61 : 539.389.3

[Nach B. Bouvior et B. Fallou: Etude de l'endurance des matériaux à l'action des contraintes de longue durée auxquelles ils sont soumis en service. Revue Générale d'Electricité 82(1973)1, S. 50...56]

Wie verhalten sich Isolierstoffe unter langanhaltenden Beanspruchungen durch Temperatur und energiestarke Strahlungen?

Im Rahmen einer weitumfassenden Untersuchung verschiedenster Isolierstoffe wurden Filme aus Niederdruckpolyäthylen auf ihre Wärmebeständigkeit geprüft. Es zeigte sich, dass bei jedem Alterungsversuch unter gegebener Temperatur nach einer bestimmten Zeit der Verlustwinkel plötzlich stark ansteigt, und zwar von 0,4 auf etwa 20 %. Diese Zeit wird als Mass für die Alterungsbeständigkeit gewählt. Es ergaben sich folgende Werte:

bei	80	90	100 °C
	950	610	390 h

(logarithmische Linearität)

Man nimmt an, dass dies ungefähr die Zeit ist, in der das Antioxydationsmittel ausgetrieben wird. Es treten dann Depolymerisationseffekte und Carbonylgruppenbildungen ein, deren Vorhandensein durch spektrographische Messungen nachgewiesen wurde.

R. Goldschmidt

Neuer Kompensationsfühler für Temperaturmessungen an Extrudern

53.084.2 : 536.5 : 678

[Nach P. Fischötter u.a.: Temperaturmessungen beim Extrudieren von Polyäthylen und PVC. Kunststoffe 63(1973)3, S. 147...149]

Für die Messung der Grenzschichttemperaturen beim Extrudieren von Kunststoffen oder überhaupt bei allen Arbeitsvorgängen, wo es sich um drehende oder in Bewegung befindliche Maschinenteile, wie z. B. Schnecken, Walzen, Flügelräder usw., handelt, sind hineinragende Temperaturfühler wenig geeignet, da sie den Arbeitsprozess störend beeinflussen. Auch bei Verwendung von Strahlungs-pyrometern muss der Emissionskoeffizient zusätzlich ermittelt werden, und zudem ist ihr Platzbedarf erheblich.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde ein spezieller Temperaturfühler entwickelt, der es ermöglicht, durch ein besonderes Heiz- und Kühlsystem die Kompensation der Messfühler jeweils optimal einzustellen, so dass eine einwandfreie Messung der Grenzflächentemperaturen erfolgen kann. Der Aufbau des Kompensationsfühlers erfolgte in der Weise, dass die Messfühler selbst in eine am Ende eines konzentrischen Rohrsystems ange-

brachte Silberplatte eingebaut wurden, wobei das äussere Rohr die Heizwicklungen trägt, während die Kühlluft im Zwischenraum zwischen den beiden Rohren zirkuliert.

Für die Erprobung des Kompensationsfühlers wurden zwei typische Anwendungsfälle ausgewählt: Zunächst erfolgte die Messung der Massetemperatur bei der Extrusion von Weich-PVC und von Hochdruckpolyäthylen, wobei die Massetemperatur in den verschiedenen Zylinderzonen des Extruders in Abhängigkeit von der Schneckendrehzahl und der Zylindertemperatur ermittelt wurde.

Im anderen Falle wurden die Oberflächentemperaturen eines Hart-PVC-Schlauches an einer ölbeheizten Flaschenblasmaschine gemessen.

Die gewonnenen Messresultate wurden jeweils mit herkömmlichen Eintauchfühlern bzw. mit einem Infrarot-Strahlungs-pyrometer kontrolliert und zeigten eine gegenseitige Übereinstimmung von etwa 1...2 °C.

E. Müller

Neue Werkstoffe für Permanentmagnete

621.318.2 : 621.318.1

[Nach Dr. K. Bachmann: Recoma – ein neuer Werkstoff zur Herstellung von Permanentmagneten. BBC-Information]

Eine Verbindung zwischen seltenen Erden und Kobalt zeichnet sich durch sehr gute hartmagnetische Eigenschaften aus. Bei den seltenen Erden kann es sich um Yttrium oder um solche mit den Ordnungszahlen 57...71 handeln. Speziell die leichteren der seltenen Erden, von Lanthan bis Samarium, eignen sich für hochwertige Magnete. Sie übertreffen Magnete aus Alnico und Ferriten in ihren Eigenschaften wesentlich. Die Herstellung von Magneten aus der Verbindung seltener Erden mit Kobalt ist kompliziert. Doch liess sich der schwierige technische Prozess meistern. Eine wichtige Rolle beim Herstellungsprozess spielen der Mahlvorgang für die Erzeugung des Grundmaterials sowie die Korngrösse des gemahlten Pulvers. Optimale Ergebnisse liefern Pulverkörner mit einigen μm Durchmesser. Ein nach dem neuen Verfahren hergestelltes Magnetmaterial hat die Markenbezeichnung «Recoma» erhalten.

Ein gutes hartmagnetisches Material muss hohe Sättigungsmagnetisierung, hohe Curie-Temperatur, grosse einachsige Anisotropie und ein hohes Koerzitivfeld aufweisen. Die Magnete sollen aber auch korrosionsbeständig, thermisch stabil und mit einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand herzustellen sein. Recoma-Magnete eignen sich vor allem für die Fälle, in denen ein hohes Energieprodukt ($B \times H$) bei beschränkten Platz- und Gewichtsverhältnissen verlangt wird. Sie sind unempfindlich für äussere Felder. Anwendungsmöglichkeiten liegen vor in elektronischen Armbanduhren, Klein- und Kleinstmotoren, Mikrowellenkomponenten wie Klystrons, Wanderfeldröhren und Zirkulatoren, magnetischen Schaltern und Kontakten, Messgeräten, magnetischen Lagern und anderen. Man kann aber nicht einfach einen Alnico-Magnet durch einen Recoma-Magneten ersetzen. Damit erreicht man nicht den grösstmöglichen Vorteil. Der ganze magnetische Kreis ist neu auszulegen, um die magnetischen Eigenschaften voll auszunützen. Ausgangsmaterial für die besten Recoma-Magnete ist ein SmCo_5 -Pulver. Magnete aus SmCo_5 sind wegen der hohen Kosten der Trennung des Samariums sehr teuer. CeMM (Cer-Mischmetall) wäre wesentlich billiger zu gewinnen. Es werden auch grosse Anstrengungen unternommen, um aus diesem Material Magnete mit besten hartmagnetischen Eigenschaften zu fabrizieren. Damit würde die Anwendungsmöglichkeit von Recoma-Magneten erheblich zunehmen.

H. Gibas

50 Jahre Teilchenbeschleuniger

621.384.6(091)

Die theoretischen Grundlagen für die Technik der Akzeleratoren, die heute zu den erfolgreichsten Werkzeugen der Naturwissenschaften und der Medizin gehören, wurden schon vor 50 Jahren gelegt. Unabhängig voneinander haben 1922 der Amerikaner Slepian und der Norweger Wideröe das Prinzip der Mehrfachbeschleunigung von Elementarteilchen erfunden. Wideröe, dessen Forschungen und Erfindungen die Akzelerortechnik bis in die Gegenwart hinein stark beeinflusst haben, kam damals,

kaum 20 Jahre alt, auf die Idee, Elektronen mittels Mehrfachbeschleunigung in einem magnetischen Wechselfeld auf sonst unerreichbare Energien zu beschleunigen. Nach seiner Vorstellung sollten die Teilchen vielmals durch die gleiche Beschleunigungsstrecke geführt werden, um ihnen mit schwachen elektromagnetischen Feldern allmählich eine hohe Energie übertragen zu können. Die versuchte Realisierung eines auf diesem Prinzip aufgebauten Beschleunigers, vom Erfinder wegen der Analogie zu einem Transformator Strahlentransformator genannt, scheiterte allerdings, vor allem an damals noch unlösbaren technologischen Schwierigkeiten. Erst viel später (um 1940) gelang dem Amerikaner *Kerst* die Realisierung des vorgeschlagenen Elektronenakzelerators, von ihm Betatron genannt. Durch diesen Erfolg angespornt wandte sich *Wideröe* erneut der Beschleunigertechnik zu. Der Industrielle *W. Boveri* erkannte die Bedeutung dieser neuen Technik und beauftragte *Wideröe*, bei der AG Brown, Boveri & Cie., Baden, ein für die Anwendung in Physik, Technik

und Medizin geeignetes Betatron zu entwickeln. Diese vor 25 Jahren begonnene Tätigkeit führte zur Entwicklung von Beta-Strahl- und Synchrotronanlagen im Energiebereich 31...100 Mill. eV. Vorerst wurden vor allem Vielzweckanlagen gebaut, die sowohl Physikern wie auch Medizinern als Werkzeug für grundlegende Forschungsarbeiten dienten. Die mit diesen Anlagen gewonnenen günstigen Ergebnisse in der Strahlentherapie von Karzinomen veranlasste BBC, ein speziell für die medizinische Anwendung konzipiertes 35-MeV-Betatron zu bauen, das in der Fachwelt bald weltweite Beachtung fand.

So kann heute der mit zahlreichen akademischen Ehrungen ausgezeichnete Erfinder *Wideröe* mit berechtigtem Stolz auf sein vor 50 Jahren begonnenes Lebenswerk zurückblicken, das die ganze moderne Beschleunigertechnik massgeblich beeinflusste und insbesondere die industrielle Fertigung von Betatronanlagen ermöglichte, die heute einen hervorragenden Platz unter den strahlentherapeutischen Geräten einnehmen.

Literatur — Bibliographie

662.99

SEV-Nr. A 135

Jahrbuch der Wärmerückgewinnung. Heizung, Klimatisierung, Wärmerückgewinnung im Hochbau. Herausgegeben von der Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendungen e.V., HEA, Frankfurt (Main). Essen, Vulkan-Verlag, 1973; 4^o, 144 S., 198 Fig., 47 Tab. — Preis: geb. DM 36.—

Dass gerade durch den Einsatz von elektrischer Energie für Heizzwecke die Verringerung des spezifischen Energieverbrauches von vordringlichem Interesse sein muss, ist weiter nicht verwunderlich, stellt sich doch hierbei das Problem der Konkurrenzfähigkeit mit konventionellen Heiz-Energieträgern mit besonderer Dringlichkeit. Durch die Schaffung der Voraussetzungen für einen ökonomischen und damit verringerten spezifischen Verbrauch eröffnet sich der elektrischen Energie überhaupt erst die Möglichkeit, als Raumheizungsenergie zur Anwendung zu gelangen.

Deutlich wirkt sich diese Tatsache dann aus, wenn es sich um energieintensive Heizprobleme, beispielsweise bei der Klimatisierung von Hallenschwimmbädern, handelt. Gerade dafür hat sich die Elektroheizungstechnik mit besonderem Einsatz bemüht, Lösungen für die Verringerung der aufzuwendenden Energie zu suchen. Sie wurden auch gefunden, und zwar in der Anwendung des Prinzips der Wärmerückgewinnung.

In der Ausführung als Wärmepumpe oder Regenerativ- bzw. Rekuperativtaucher sind, insbesondere in der Bundesrepublik Deutschland, in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Wärmerückgewinnungssystemen in elektrisch beheizten Schwimmbädern, von der Kleinstschwimmhalle im Keller von Einfamilienhäusern bis zu grossen öffentlichen Hallenbädern, eingesetzt worden. Der Lüftungswärmebedarf, der wegen der erforderlichen hohen Hallentemperaturen und der Notwendigkeit einer kontinuierlichen Luftentfeuchtung recht erheblich ist, ja den grössten Anteil am Gesamtwärmebedarf erfordert, kann durch diese Rückgewinnungssysteme um etwa $\frac{2}{3}$ reduziert werden. Es sind darüber hinaus auch Anlagen bekannt, bei denen sogar der Wärmeinhalt des Duschwassers zurückgewonnen wird.

Durch die erreichbaren Energieeinsparungen in Anlagen mit Wärmerückgewinnungsanlagen kann ein konkurrenzfähiger Betrieb von elektrischen Heizungen dann durchaus erreicht werden.

Ausgeführte Beispiele zeigen, dass für Hallenbadheizanlagen die verschiedensten Ausführungsarten von Elektroheizsystemen zum Einsatz gebracht werden können. Grundsätzlich wird jedoch ein Wärmespeicher benötigt, um vorwiegend mit Niedertarifenergie heizen zu können. Von besonderer Bedeutung ist die Tatsache, dass sich auch die Wärmepumpen nicht nur als Entfeuchtungs- und Wärmerückgewinnungsaggregate, sondern auch als Hauptwärmeerzeuger durchzusetzen scheinen. Überall dort, wo eine geeignete Wärmequelle, namentlich Grund- oder Flusswasser, in einzelnen Fällen auch Luft, zur Verfügung steht, ist sie, wiederum aus der Perspektive der Energieeinsparung, vorteilhaft

einzusetzen. Dies nicht nur für Hallenbadbeheizungen, sondern ebenso für Anwendungen der Raumheizung von Einfamilienhäusern und integrierten Klimaanlagen für Bürogebäude, Spitäler, Supermärkte usw.

Wärmerückgewinnungssysteme und der Einsatz von Wärmepumpen zu Raumheizzwecken, durch die Elektroheizungstechnik gefördert und zur Marktreife verholfen, erhalten heute durch die weltweiten Tendenzen zum rationellen Einsatz der Energie insgesamt eine besondere Attraktivität. Es ist nicht auszuschliessen, dass die Wärmerückgewinnung zukünftig zur Forderung jedes Wärmeenergieeinsatzes erhoben werden, mindestens aber seinen festen Platz im Vokabular der Wärmewirtschaft erhalten wird.

R. Allemann

93 : 061.5 : 621.3

SEV-Nr. F 31

Weg und Wirken der Siemens-Werke im Fortschritt der Elektrotechnik 1847–1972. Ein Beitrag zur Geschichte der Elektrotechnik. Von *S. von Weiher* und *H. Goetzeler*. München, F. Bruckmann KG, 1972. 8^o, 174 S. Fig. Tab. — 8. Beiheft zur Zeitschrift Tradition —.

Es ist nicht einfach, eine Firmengeschichte so zu schreiben, dass sie auch den Aussenstehenden in ihren Bann zu ziehen vermag. Und wenn es sich um eine so vielseitige und weitverzweigte Firma wie die Siemens-Werke handelt, ist es doppelt schwer, die Gestaltung so vorzunehmen, dass der Bericht trotz den unumgänglichen Zahlenangaben flüssig zu lesen ist und noch interessant wirkt. Dies aber ist den beiden Autoren in besonders hohem Masse gelungen.

Die Geschichte der Siemens-Werke ist die Geschichte der Technik in dieser Zeit schlechthin. Das Buch ist eine Fundgrube für den historisch Interessierten. Nebst dem Text findet man eine Fülle von wenig bekannten, vorzüglich wiedergegebenen technischen Bildern der Produktion als Querschnitt über 125 Jahre vom ersten Zeigertelegraphen (1847) bis zur modernsten Send- und Empfangsstation für Satellitenfunk (1972). Und wer sich einmal tiefer mit einem Spezialgebiet befassen muss, weiss besonders die am Ende eines jeden der fünf Kapitel vorhandenen, reichhaltigen Literaturverzeichnisse zu schätzen. Dass die Firmengeschichte hier gleichzeitig auch Familiengeschichte ist, liegt in der Natur der Sache. Nicht selbstverständlich aber ist, dass sich die Autoren bemüht haben, auch dem politischen Aspekt im entsprechenden Zeitpunkt Rechnung zu tragen, der ja in späteren Jahren meist schwer zu rekonstruieren ist und doch einen ganz bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung einer Firma ausüben kann.

Es werden nicht nur Freunde des Hauses Siemens gerne zu diesem Buch greifen, sondern alle, die sich mit der Entwicklung der Technik im allgemeinen und mit der Elektrotechnik im besonderen befassen.

D. Vetsch

Wir haben in der Nachrichtentechnik etwas zu sagen.

PENTACONTA-Zentralen mit Teilnehmerkategorien

In den sechziger Jahren haben wir in Zusammenarbeit mit den PTT-Betrieben das schweizerische PENTACONTA-System entwickelt und in Telephonzentralen eingeführt. Das System basiert auf dem PENTACONTA-Koordinatenschalter, in dessen Kreuzpunkten elektromechanische Kontakte die Gespräche durchschalten.

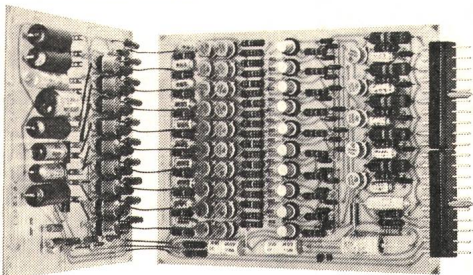
Jede Teilnehmerstation ist an die Zentrale durch zwei Kabeladern angeschlossen. Diese endigen im Hauptverteiler und werden dort auf den der Rufnummer entsprechenden Anschluss überführt. Am Hauptverteiler können auch die vorübergehenden Schaltungen wie Umleitung z. B. wegen Ferienabwesenheit) oder Sperrung (weil z. B. eine Telefonrechnung nicht bezahlt ist) angebracht werden. Früher musste man diese Änderungen mit zusätzlichen Drähten und durch zeitraubendes Umlöten ausführen.

Die PTT stellte uns vor die Aufgabe, dieses Problem für die PENTACONTA-Zentralen neu zu studieren und eine Lösung zu entwickeln, die schneller, flexibler und übersichtlicher sein sollte.

Die Lösung: Steckbare Widerstände und elektronischer Kategorieabtaster

In den PENTACONTA-Zentralen müssen nur noch farbige kleine Widerstände in einen speziellen Halter im Hauptverteiler eingesteckt werden. Der Monteur erkennt auf Grund der Farbe die Art des Anschlusses (Kategorie). So weiss er sofort, wo und wie er allenfalls Änderungen vorzunehmen hat.

Während des Verbindungsaufbaus wird kurzzeitig ein zusätzlicher Draht durchgeschaltet, über den mit einer Brückenschaltung der Widerstandswert des Kategoriesteckers gemessen werden kann. Da zehn Widerstandswerte zu unterscheiden sind, enthält der elektronische Kategorieabtaster zehn überlagerte Brückenschaltungen. 40 Silizium-Transistoren werten das Resultat aus und setzen es in den «2-von-5»-Code um, der sich leicht auf Fehler prüfen lässt und deshalb in den PENTACONTA-Zentralen für den gesamten internen Datenaustausch verwendet wird.

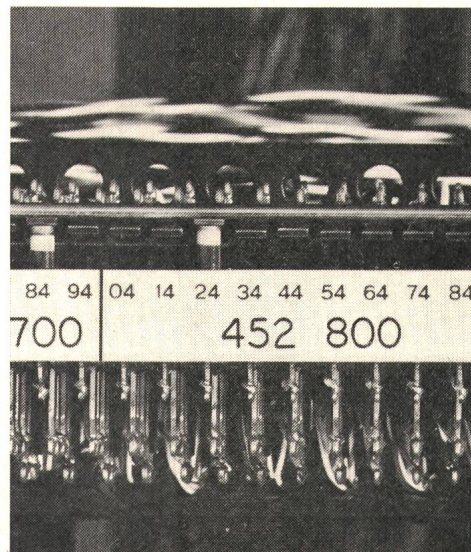


Geöffneter Kategorieabtaster

Durch das einfache Stecksystem können die Telefonabonnenten bestimmten Kategorien zugeteilt werden. Diese erlauben eine differenzierte automatische Lenkung der Anrufe. So besteht zum Beispiel die Möglichkeit, ankommende Gespräche zu verschiedenen Sprechmaschinen oder Dienststellen umzuleiten, die Hinweise über den Zustand des gewählten Teilnehmeranschlusses vermitteln (Ferienabwesenheit, geänderte Nummer, gestörter oder aufgehobener Anschluss usw.).

Für Teilnehmer, die mit unerwünschten Anrufen belästigt werden, ist die Kategorie «Registrieren des rufenden Teilnehmers» eine eigentliche Wohltat. Noch bevor die Verbindung durchgeschaltet ist, wird eine Identifizierung eingeleitet, und die Nummer des böswilligen Anrufers sowie die

genaue Uhrzeit werden auf einer Lochkarte festgehalten.



Kategoriestecker in einem Hauptverteilerblock

Die ausgeklügelte Kombination von technischem Raffinement und Einfachheit in der Anwendung macht den Erfolg dieser Lösung aus. In zukünftigen elektronischen Vermittlungssystemen werden die vielfältigen Möglichkeiten verschiedener Teilnehmerkategorien in noch wesentlich grösserem Umfang genützt.

Die automatische Kategorieabtastung ist nur eines der vielen nachrichtentechnischen Probleme, das wir gelöst haben. Wir werden auch bei der Lösung zukünftiger Probleme etwas zu sagen haben.

Standard Telephon und Radio AG
8038 Zürich und 8804 Au-Wädenswil

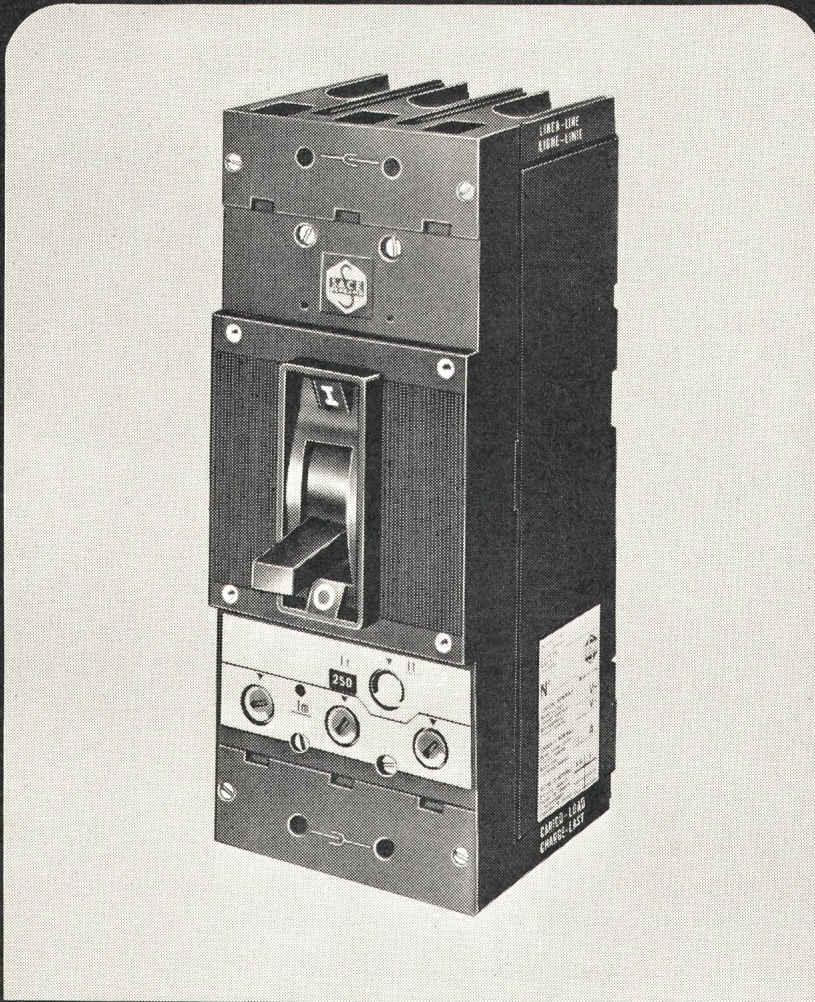
STR

Ein ITT-Unternehmen

MODUL N 250

ein moderner Leistungsschalter
aus einer modernen Reihe

neu



Generalvertretung und Lager

TRACO ZURICH

TRACO TRADING COMPANY LIMITED
JENATSCHSTR. 1 8002 ZURICH TEL. 01 36 07 11

**MODUL - die moderne
Leistungsschalter-
Reihe für 63-1000 A**

**MODUL - bedeutet auch
modulare Bauweise
und Bausteinprinzip**

Die Schalter der MODUL-Reihe können durch einfaches Hinzufügen einiger Zubehöre von fester Ausführung (Grundtyp) in eine steckbare oder ausziehbare Version mit Trennstellung umgewandelt werden.

Zubehöre-Kits ermöglichen dem Kunden die Schalter nach seinen besonderen Wünschen auszurüsten:

Motorantrieb, Kipp- oder Drehhebelantrieb, Schlüssel- oder Vorhängeschlossverriegelung, Hilfskontakte, Relaisignalkontakte, Arbeits- oder Unterspannungsauslöser u.s.w.

Die einstellbaren Überstrom- und Kurzschlussauslöser können auf einfachste Weise ausgewechselt werden.

N250 Elektrische Daten:

- Nennspannung: 660V, 50/60 Hz
- Nennstrom: 250A (bei 45 °C)
- Nennausschaltvermögen, symm.: 15kA bei 660V~
18kA bei 500V~
25kA bei 380V~



SACE S.p.A. BERGAMO baut NS-Leistungsschalter von 63-4500A mit Abschaltvermögen bis 100 kA_{eff} für selektiven Schutz. SACE stellt auch Begrenzungsschalter, Mittelspannungsschalter, Marineschalter und Schaltanlagen her.