

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**Heft:** 15  
  
**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:** 04.04.2026

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

## 7. Schlussbemerkung

Die vorliegende Abhandlung entstand am Institut für Hochspannungs- und Anlagentechnik der Technischen Hochschule München. Der Verfasser dankt dem Direktor des Institutes, o. Prof. Dr.-Ing. H. Prinz, für das rege Interesse an der hier aufgegriffenen Thematik sowie der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* für die Bereitstellung von Sachmitteln.

### Literatur

- [1] K. Berger und E. Vogelsanger: Messungen und Resultate der Blitzforschung der Jahre 1955...1963 auf dem Monte San Salvatore. Bull. SEV 56(1965)1, S. 2...22.
- [2] H. Prinz: Steilstromblitze und Anlagenschutz. Bull. SEV 58(1967)21, S. 946...951.
- [3] H. Kärner und J. Wiesinger: Kritische Bemerkungen zur Ermittlung der charakteristischen Größen von abgeschnittenen Stoßspannungen. ETZ-A 88(1967)14, S. 339...343.
- [4] H. Kärner: Erzeugung steilster Stoßspannungen hoher Amplitude. Bull. SEV 58(1967)24, S. 1096...1110.
- [5] C. F. Wagner: Application of predischage currents of parallel electrode gaps. Trans. IEEE Power Apparatus and Systems 83(1964)9, S. 931...944.
- [6] C. F. Wagner: Der Blitz und sein Einfluss auf das Verhalten von Freileitungen. ETZ-A 84(1963)16, S. 517...530.
- [7] C. F. Wagner and A. R. Hileman: Effect of predischage currents upon line performance. Trans. IEEE Power Apparatus and Systems 82(1963)65, p. 117...131.
- [8] A. Csernatony-Hofer: Über eine Gesetzmässigkeit des Polaritätseffektes in der Durchschlagspannung von atmosphärischer Luft. Arch. Elektrotechn. 47(1962)4, S. 207...218.
- [9] C. F. Wagner and A. R. Hileman: Mechanism of Breakdown of Laboratory. Gaps. Trans. AIEE Power Apparatus and Systems 80(1961)56, S. 604...622.
- [10] J. Wiesinger: Einfluss der Frontdauer der Stoßspannung auf das Ansprechverhalten von Funkenstrecken. Full. SEV 57(1966)6, S. 243...246.
- [11] M. Toepler: Zur Bestimmung der Funkenkonstante. Arch. Elektrotechn. 18(1927)6, S. 549...562.
- [12] W. Weizel und H. Rompe: Theorie des elektrischen Funkens. Annalen der Physik 6/1(1947)6, S. 285...300.
- [13] F. Heilbronner und H. Kärner: Ein Verfahren zur digitalen Berechnung des Spannungszusammenbruchs von Funkenstrecken. ETZ-A 89(1968)5, S. 101...108.
- [14] H. Baatz: Bemessung und Prüfung der Isolation. ETZ-A 87(1966)2, S. 71...76.
- [15] O. Völcker: Gewittergefährdung und Überspannungsschutz von Mittelspannungsanlagen. Siemens Z. 42(1968)3, S. 176...182.
- [16] E. H. Gehrig and R. S. Gens: Experience revises substation lightning protection. Trans. AIEE 76(1957)-, S. 149...156.
- [17] A. R. Hileman a. o.: Insulation coordination in APS 500 kV stations. 86(1967)6, S. 655...665.
- [18] H. Baatz: Überspannung in Energieversorgungsnetzen. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer Verlag, 1956.
- [19] A. Goldstein: Koordination der Isolation und Wahl der Überspannungsableiter. Brown Boveri Mitt. 51(1964)1/2, S. 47...55.
- [20] W. Waste: Überspannungsschutz in Drehstromschaltanlagen. ETZ-A 83(1962)6, S. 186...192.
- [21] M. Christoffel: Aktuelle Probleme der Isolationskoordination in Hoch- und Höchstspannungsnetzen. ETZ-A 87(1966)11, S. 372...376.
- [22] H. R. Armstrong, H. O. Stoelting and E. F. Veverka: Impulse studies on distribution line construction. Trans. IEEE Power Apparatus and Systems 86(1967)2, S. 206...214.
- [23] U. Burger: Überspannungsableiter und Funkenstrecke als Schutz von Transformatoren mit direkt eingeführtem Kabel. Bull. SEV 57(1966)26, S. 1211...1220.

### Adresse des Autors:

Dr.-Ing. Johannes Wiesinger, Oberingenieur im Institut für Hochspannungs- und Anlagentechnik der Technischen Hochschule München, Arcisstrasse 21, D-8 München 2.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Übertragung, Verteilung und Schaltung Transmission, distribution et couplage

#### Rauhreifbekämpfung in elektrischen Netzen von 6...10 kV

621.315.1.3.027.5:621.315.175

[Nach D. W. Cholmskij u. a.: Das Abschmelzen des Rauhreifs auf Freileitungen 6...10 kV (russ.), Energetik 18(1969)4, S. 25...28]

Betriebserfahrungen mit Freileitungen zeigen, dass der Anteil von Störungen in Verteilleitungen, die auf Rauhreifbildung zurückzuführen sind, etwa 80...85 % beträgt. In der Praxis der Rauhreifbekämpfung erhielt die Methode des Abschmelzens mit Hilfe des Kurzschlußstromes die grösste Verbreitung. Diese Me-

thode wird heute vornehmlich in Netzen mit Spannungen von 35 kV und darüber angewandt.

Netze mit Netzspannungen von 6...10 kV zeichnen sich in der Regel durch eine weitgehende Uneinheitlichkeit aus, die durch eine grosse Anzahl von Abzweigungen verschiedener Länge mit Leitern verschiedener Typen gekennzeichnet ist. Ausserdem sind sogar die Abschnitte der Hauptleitungen aus Leitern verschiedenen Querschnitts ausgeführt, sodass das Abschmelzen hier äusserst selten durchgeführt wird. Immerhin haben die ersten Versuche, das Abschmelzen des Rauhreifs in Netzen von 6...10 kV anzuwenden, ermutigende Resultate gebracht. Die Erfahrung zeigte, dass auf den Abschnitten, in denen das Abschmelzen praktiziert wird, die Störungshäufigkeit infolge Rauhreifs praktisch auf Null zurückgegangen war.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

1. Das Abschmelzen des Rauhreifs in Verteilnetzen von 6...10 kV wird zweckmässigerweise auf den Hauptabschnitten der Leitungen und auf den abweigenden Stichleitungen getrennt durchgeführt.

2. Auf den Abschnitten der Hauptleitungen soll der Rauhreif mit Kurzschlußströmen bei Nennspannung zum Schmelzen gebracht werden. Dabei ist die Untersuchung der Möglichkeiten für das Abschmelzen auf den Hauptabschnitten, die Wahl der Kurzschlußstelle, die Bestimmung der Abschmelzparameter (Strom, Dauer) mit Hilfe entsprechender Diagramme durchzuführen.

3. Auf den Stichleitungen erfolgt das Abschmelzen zweckmässigerweise bei reduzierter Spannung mit Hilfe fahrbarer Unterstationen.

4. Um den zulässigen Bereich für das Abschmelzen abzugrenzen, ist es zweckmässig, eine experimentelle Untersuchung der mechanischen Eigenschaften der verwendeten Leiter bei verschiedenen Betriebsbedingungen hinsichtlich Temperatur und Beanspruchungsdauer durchzuführen.

G. v. Boletzky

### Elektrische Regelungstechnik, Fernwirktechnik Réglage électrique, télécommande

#### Adaptive Prozeßsteuerungen

66.012-52

[Nach D. B. Popović: Beispiele für adaptive Prozeßsteuerungen bei bekannter Struktur des Prozessmodells. Regelungstechn. 17(1969)2, S. 53...59]

Optimaler Produktionsablauf und hohe Qualität des Fertigungsergebnisses stellen der Betriebsüberwachung und Prozessführung komplizierte mess- und regelungstechnische Aufgaben. Festprogrammierte Prozeßsteuerungen auf Digitalrechnern eignen sich nur für stationäre Prozesse mit stationären Störeinflüssen. Für nichtstationäre Prozesse mit sich ändernden Parametern und mit nichtstationären Störeinflüssen müssen Verfahren zur Selbstanpassung durch Lernen oder Adaptieren gefunden werden. Auf Grund der Prozess-Erkennung erfolgt eine Optimierung nach einem Gütekriterium, das die Beziehungen zwischen dem Eingangsvektor, dem Ausgangsvektor, dem Parametervektor, der Zeit und anderen Faktoren zu einem Extremwert macht.

Für stationäre Prozesse kann an einem prädiktiven Modell der günstigste Steuervektor in Zeitraffe bestimmt werden. Bei nichtstationären Prozessen wird nur die statisch mathematische Modellstruktur als fest gegeben betrachtet. Die variablen Modellparameter werden dagegen fortlaufend anhand von Messdaten ermittelt, nach dem Gütekriterium ausgewertet und die so errechneten neuen Koeffizienten als Parameter eingegeben. Äussere Störungen werden über mehrere Messzyklen statistisch bestimmt und ausgewertet. Ausgehend vom statischen Modell lassen sich die Schwierigkeiten des wirklichen, multivariablen, nichtlinearen Systems mit verteilten Parametern beherrschen.

Die störungsfreie Prozess-Erkennung erfordert häufig die Auswertung von Messdaten mit vermindertem Informationsgehalt. Nur dank der grossen Rechengeschwindigkeit und den praktisch unbeschränkten Speichermöglichkeiten elektronischer Rechenautomaten können, anstelle von störenden Test-Signalen, statistische Verfahren zur störungsfreien Parameterermittlung angewendet werden.

H. Baumann

### Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte Métrologie, appareils de mesure

#### Komparator zur Überwachung des Synchronismus in Energieversorgungssystemen

621.317.77:621.311.11

[Nach K. Parthasarathy u. a.: A static comparator responding to asynchronous conditions in a power system. Int. J. Electronics 25(1968)2, S. 181...186]

Besser als der Phasenwinkel zwischen den elektromotorischen Kräften von Generatoren bzw. entsprechenden Spannungen eines

Energieversorgungssystems ist zur Überwachung des Synchronismus eine Messgrösse geeignet, die der ersten mathematischen Ableitung des Phasenwinkels nach der Zeit, also der Winkelgeschwindigkeit, entspricht. Jedes Energieversorgungssystem ist nämlich durch eine ganz bestimmte, mathematisch errechenbare Winkelgeschwindigkeit gekennzeichnet, die einen Grenzwert darstellt. Ist die Winkelgeschwindigkeit grösser als dieser Grenzwert, dann soll der gestörte Synchronismus durch Abschalten einiger Maschinen wieder hergestellt werden.

Ein dieses Messkriterium auswertender, statischer Komparator ist eingangsseitig mit zwei Spannungen beaufschlagt, die den Spannungen an zwei verschiedenen Generatorstationen entsprechen. Die eine Meßspannung wird einem Impulsformer zugeführt, der in jeder Periode einen Nadelimpuls erzeugt. Von den Nadelimpulsen werden zwei nachgeordnete monostabile Multivibratoren angesteuert, die unterschiedlich lange Ausgangsimpulse erzeugen. Die eine Meßspannung wird ausserdem gemeinsam mit der anderen Meßspannung einem eingangsseitigen UND-Gatter zugeführt, das demzufolge Impulse mit einer der Koinzidenzzeit der beiden Spannungen entsprechenden Länge abgibt.

Die Koinzidenzimpulse werden mit den Ausgangsimpulsen des einen der beiden Multivibratoren in einem zentralen UND-Gatter verglichen, das nur dann ein Verzögerungsglied zur Abgabe eines Impulses veranlasst, wenn die Koinzidenzimpulse länger als die Ausgangsimpulse des einen der beiden Multivibratoren sind.

Der Ausgangsimpuls des Verzögerungsgliedes wird zur Freigabe eines zusätzlichen UND-Gatters benutzt, dem eingangsseitig der Ausgangsimpuls des anderen der beiden Multivibratoren sowie der Koinzidenzimpuls zugeführt werden. Die Freigabe erfolgt bei einem genügend grossen Phasenwinkel zwischen den beiden Meßspannungen und währt nur eine bestimmte Zeit. Ist in dieser Zeit der Koinzidenzimpuls länger als der Ausgangsimpuls des anderen der beiden Multivibratoren, dann wird durch einen Impuls des zusätzlichen UND-Gatters eine Steuerschaltung zwecks Wiederherstellung des Synchronismus zum Abschalten einzelner Generatoren veranlasst.

Eine Verbesserung der Arbeitsweise des Komparators lässt sich durch zweimalige Messung in jeder Periode und durch Ansteuerung der beiden Multivibratoren mit dem Koinzidenzimpuls erreichen.

D. Krause

#### Messungen von Schichtdicken und Widerständen

531.717.11

[Nach Bohdan Carniol: Measuring physical quantities by evaluating the free running damped oscillations of a measuring circuit. TESLA electronics 1(1968)2, S. 35...41]

Mit einer neuen Messeinrichtung können die Dicke von metallischen und isolierenden Schichten, der Widerstand von metallischen und halbleitenden Materialien sowie weitere physikalische Grössen gemessen werden. Die Messung wird mit Hilfe einer Suchspule durchgeführt, durch die ein Wechselstrom fliesst, der in einem leitenden Material Wirbelströme induziert. Die Wirbelströme sind unter anderem von den Abmessungen des leitenden Materials und von seinem elektrischen Widerstand abhängig. Sie beeinflussen die Impedanz der Suchspule. Die Impedanzänderung der Suchspule wirkt sich auf die Dämpfung eines Schwingkreises aus, der aus der Suchspule und einem zu ihr parallel geschalteten Kondensator besteht. In dem Schwingkreis werden durch Impulse hochfrequente Schwingungen angestossen, die in Abhängigkeit von der Kreisdämpfung schneller oder langsamer abklingen. Bei schwach gedämpftem Schwingkreis ist der Mittelwert der abklingenden Hochfrequenzspannung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen gross; bei stark gedämpftem Schwingkreis ist der Mittelwert der abklingenden Wechselspannung klein. Das Verhältnis der durch den Impuls angeregten maximalen Hochfrequenzamplitude zum Mittelwert der abklingenden Wechselspannung ist ein Mass für die physikalischen Grössen, welche die Impedanz der Suchspule und damit die Dämpfung des Schwingkreises beeinflussen. Mit dieser Anord-

nung lassen sich beispielsweise Schichtdicken der Grössenordnung von  $\mu\text{m}$  und kleiner bis zu Dicken von einigen mm und Widerstände der Grössenordnung von  $10^{-6} \dots 10^{-1} \Omega\text{cm}$  messen. Die Messgenauigkeit beträgt ca. 1 %.

H. Gibas

**Technische Anwendungen des Magnetismus und der Elektrostatik**  
**Applications techniques du magnétisme et de l'électrostatique**

### Beschichtung im elektrischen Feld einer Korona-Entladung

669.69:621.3.015.532

[Nach W. A. Kaniskin: Beschichtung mit pulverförmigen Polymeren im elektrischen Feld (russ.). Elektrotechnika 40(1969)4, S. 47...49]

Für die Herstellung isolierender und korrosionsverhindernder Schichten werden in zunehmendem Masse schmelzbare Isoliermaterialien in Pulverform verwendet. Am meisten verbreitet ist das Aufbringen des Pulvers auf heisse Werkstücke. Besondere Beachtung verdient jedoch das Verfahren pulverförmiger Beschichtung kalter Metall-Gegenstände im elektrischen Feld mit nachträglichem Schmelzen der aufgetragenen Pulverschicht.

Am wirksamsten erfolgt die Elektrisierung der Pulverteilchen im Feld einer unipolaren Korona-Entladung mit Ionen, die sich unter dem Einfluss des äusseren elektrischen Feldes bewegen. Zur Lösung der bei der Beschichtung mit pulverförmigen Polymeren im elektrischen Feld auftretenden praktischen Schwierigkeiten wurden Versuche durchgeführt, die der Festlegung zweckmässiger Verfahren dienen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

1. Die Korona-Entladung ist die ergiebigste Quelle für die Ionenbildung, mit deren Hilfe eine wirksame Aufladung und ein dementsprechender Niederschlag der Pulverteilchen erfolgt.

2. Bei der elektrischen Beschichtung wird das Pulver gleichmässig über die ganze Oberfläche des Werkstückes verteilt und bildet einen dichten Belag, der zu einer Deckschicht hoher Qualität verschmilzt. Das Pulver kann bei Werkstücken einfacherer Form in verschiedener Dicke aufgebracht werden.

3. Im Feld einer Korona-Entladung können Pulver der meisten Dielektrika zum Niederschlag gebracht werden, eine Deckschicht hoher Qualität wird jedoch nur bei niedriger Viskosität der Schmelze des Polymeren und bei guter Benetzbarkeit der Werkstück-Oberfläche erreicht.

G. v. Boletzky

**Elektrische Lichttechnik, Lampen**  
**Technique de l'éclairage, lampes**

### Berechnung der Beleuchtungsstärke mit dem Wirkungsgrad bei Aussenanlagen

628.971

[Nach R. Pusch: Wirkungsgradmethode zur Berechnung der Beleuchtungsstärke bei Aussenbeleuchtungsanlagen. Lichttechnik 21(1969)2, S. 13A...16A]

In Aussenbeleuchtungsanlagen und selbst bei Strassenbeleuchtungen ist die Kenntnis der mittleren Beleuchtungsstärke von Bedeutung. Ihre Berechnung erfolgt durch Mittelwertbildung aus den Beleuchtungsstärken an einzelnen Punkten einer Fläche. Die erläuterte Methode ermöglicht nach einigen grundsätzlichen Vorarbeiten die mittlere Beleuchtungsstärke schnell zu bestimmen.

Zur Ermittlung des Beleuchtungswirkungsgrades muss der Lichtstrom erfasst werden, der von der Lichtquelle auf die beleuchtete Fläche (Nutzfläche) auftrifft, was zunächst die Zerlegung des von der Leuchte ausgestrahlten Lichtstromes in Teillichtströme erfordert. Diese Summation der Lichtstromteile, die auf die Nutzfläche gelangen, ergibt den Nutzlichtstrom und sein Verhältnis zum gesamten Lampenlichtstrom ist der Wirkungsgrad. Durch diese beiden Werte und die Flächengrösse ist auch die mittlere Beleuchtungsstärke festgelegt.

Das Summieren der Teillichtströme auf der Nutzfläche setzt voraus, dass der Maßstab des Lichtstromdiagramms der Leuchte und der Maßstab für die Flächendarstellung identisch sein müssen. Weil die Lichtstromdiagramme vom Leuchtenhersteller in einem bestimmten Maßstab geliefert werden, muss die Nutzfläche in der Flächendarstellung im gleichen Maßstab auf transparentes Papier gezeichnet werden. Der Neigungswinkel und damit der Einstellpunkt der Leuchte ist ebenfalls auf die Flächendarstellung einzutragen. Das Transparentpapier wird auf das Lichtstromdiagramm gelegt, wobei sich die beiden  $\alpha$ -Koordinaten und der Einstellpunkt in der Flächendarstellung mit dem Koordinaten-Nullpunkt des Lichtstromdiagramms zu decken haben.

Die Teillichtströme innerhalb der Nutzfläche werden zusammengezählt und daraus Wirkungsgrad und mittlere Beleuchtungsstärke bestimmt.

J. Guanter

**Wirtschaftliches, Verschiedenes**  
**Economie et divers**

### Licht, Bewegung und «Kinetische Kunst»

628.9:7.036.75

[Nach M. Jay: Light, Movement and Kinetic Art. Light and Lighting 62(1969)2, S. 60...64]

Der Ausdruck «Kinetische Kunst» wird zur Bezeichnung der Werke einer bestimmten enggeschlossenen Gruppe zeitgenössischer Künstler verwendet; er umschreibt aber auch in einem viel allgemeineren Sinn jene Kunstwerke, deren Wirkungen der Bewegung zu verdanken sind.

Wechsel in der Wirkung besitzt jedes dreidimensionale Kunstwerk, je nach Standort der Lichtquelle und des Beschauers. Die Unterschiede im Material, ob es reflektierend, lichtbrechend oder lichtdurchlässig ist und zudem von wechselnden Richtungen angeleuchtet wird, vermag das Aussehen der Werke mannigfaltig zu verändern.

Eine grosse Zahl von Künstlern in aller Welt, welche wachen Auges die Indienstellung vieler neuer Baustoffe für alle möglichen Zwecke verfolgen, ein intensives Interesse für mechanisch-technische Probleme bekunden und zudem die physikalisch-lichttechnischen Entwicklungen studieren, sind in ihrer Phantasie angeregt worden und haben in den letzten Jahren Werke geschaffen, welche durch wirkliche oder scheinbare Bewegungen Wirkungen hervorzaubern, die man bisher noch nie gesehen hat. Es muss auch das Verdienst der Galerien hervorgehoben werden, welche durch ihre mutige Mitarbeit und Veranstaltung von Ausstellungen neuartiger Kunstwerke die Initiative der Pionierkünstler unterstützt haben.

Enorm variationsreich sind die Mittel, die in den Dienst der Kinetischen Kunst eingesetzt werden, wie z. B. Gläser in vielen Formen mit allen möglichen optischen Eigenschaften, Spiegel verschiedener Art, Scheiben mit Ausschnitten, die sich unterschiedlich bewegen, Filter mit Schablonen und mancherlei Farben, Lichtquellen der ganzen Produktionsskala, von der einfachen Glühlampe über die vielen Entladungslampenarten (wobei die röhrenförmigen Typen eine bevorzugte Rolle spielen) bis zu den Impuls- und Stroboskoplampen, mit denen Bewegungen unterdrückt oder vorgetäuscht werden können.

Auch sind bei diesen Kombinationen die Schaltungs- und Steuerungsmöglichkeiten von grösster Bedeutung, die z. B. so weit gehen, dass die Wirkungen der Kunstwerke durch den Klang der menschlichen Stimme verändert werden können.

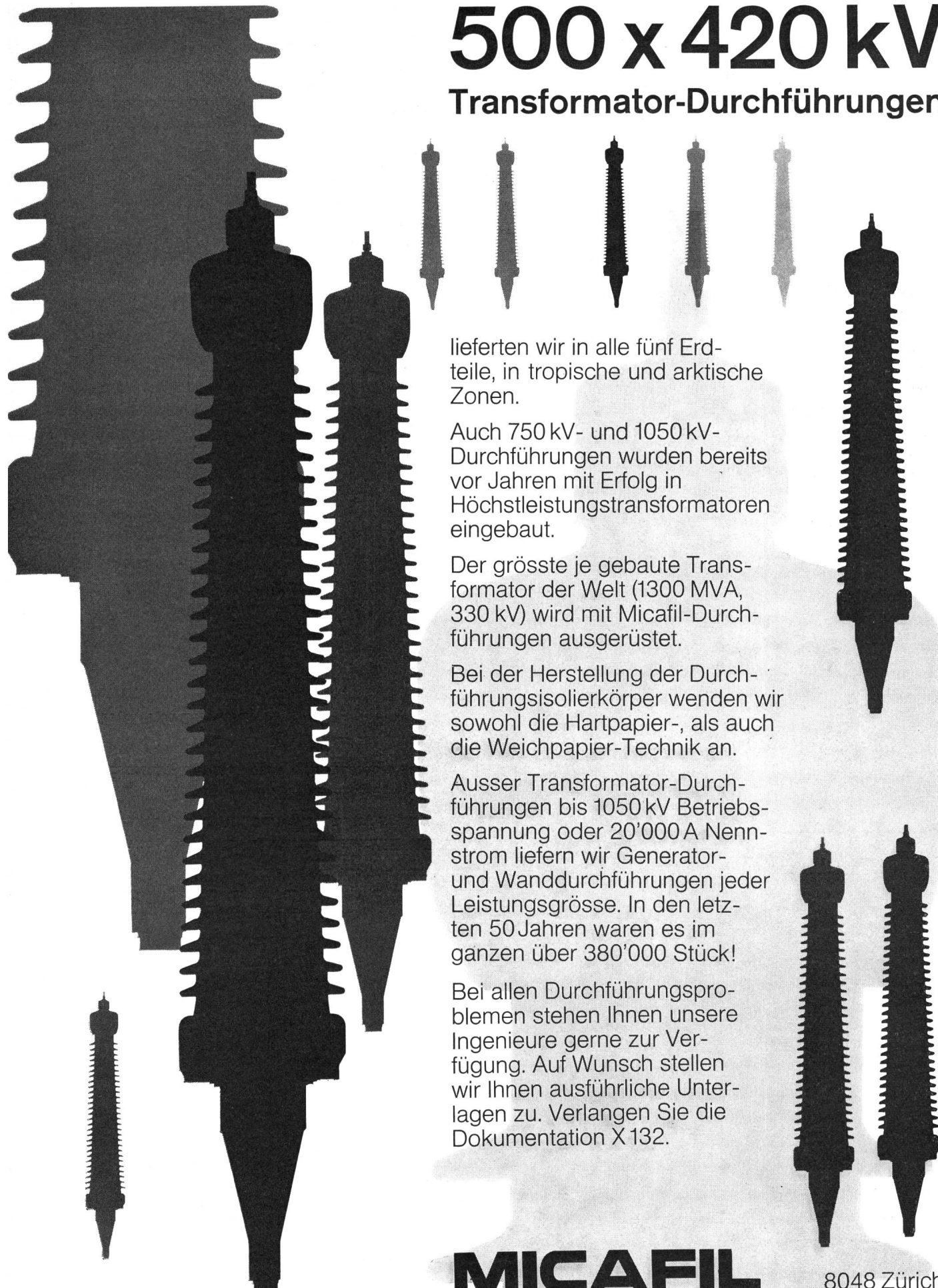
Es sei nicht verschwiegen, dass unter den Erzeugnissen auch fragwürdige Produkte zu finden sind, die konfektionsmässig hergestellt werden und bei denen die kommerziellen Absichten im Vordergrund stehen.

Noch ist die Entwicklungsreihe der «Kinetischen Kunst» nicht erschöpft. Die Elektronik, die Kathodenstrahlröhren und das weite Gebiet der Computer eröffnen neue Möglichkeiten. Zur Bezeichnung der zu erwartenden Wirkungen wird wohl ein neues Wort geprägt werden müssen — Natur und Kunst genügen kaum mehr.

J. Guanter

# 500 x 420 kV

## Transformator-Durchführungen



lieferten wir in alle fünf Erdteile, in tropische und arktische Zonen.

Auch 750 kV- und 1050 kV-Durchführungen wurden bereits vor Jahren mit Erfolg in Höchstleistungstransformatoren eingebaut.

Der grösste je gebaute Transformator der Welt (1300 MVA, 330 kV) wird mit Micafil-Durchführungen ausgerüstet.

Bei der Herstellung der Durchführungsisolierkörper wenden wir sowohl die Hartpapier-, als auch die Weichpapier-Technik an.

Ausser Transformator-Durchführungen bis 1050 kV Betriebsspannung oder 20'000 A Nennstrom liefern wir Generator- und Wanddurchführungen jeder Leistungsgrösse. In den letzten 50 Jahren waren es im ganzen über 380'000 Stück!

Bei allen Durchführungsproblemen stehen Ihnen unsere Ingenieure gerne zur Verfügung. Auf Wunsch stellen wir Ihnen ausführliche Unterlagen zu. Verlangen Sie die Dokumentation X 132.

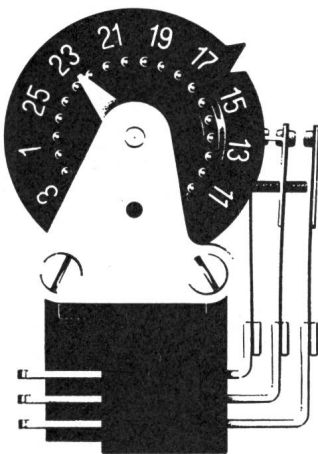
**MICAFIL**

8048 Zürich



3539 S

## Ab 00.30 wird Strom gespart...



... und doch wird den Straßenbenützern nicht zugemutet, bei völliger Dunkelheit nach Hause zu gehen: man schaltet über eine Landis & Gyr-Rundsteueranlage auf Halbnacht-Beleuchtung. Ohne zusätzliche Leitungen, einfach durch Überlagerung tonfrequenter Impulse auf das Netz, sprechen die Rundsteuerempfänger in den Kandelabern auf die zugeordneten Befehle an, je nachdem welche Beleuchtung gerade benötigt wird: Ganz- oder Halbnachtbeleuchtung, zeitlich unabhängig von einem festen Programm. Diese Anpassungsfähigkeit ist von Vorteil in Sonderfällen wie Festanlässen, Beleuchtung von Monu-

menten, bei Nebel und Gewittereinbruch oder gar in Kriegszeiten (totale Verdunkelung).

Die Steuerung der Straßenbeleuchtung ist nur eine von vielen Anwendungen der Landis & Gyr-Rundsteuerung, die in der modernen Netzführung immer mehr zum Einsatz kommt. Sie wird auch verwendet für: Steuerung von Doppeltarifzählern, Maximumzählern, Heißwasserspeichern, Waschmaschinen, Schaufensterbeleuchtung, Alarmierung von Polizei, Feuerwehr oder EW-Personal usw. In der Schweiz stehen bereits über 300 Landis & Gyr-Rundsteueranlagen im Betrieb.

**LANDIS & GYR**

**LANDIS & GYR AG  
ZUG SCHWEIZ**



Elektrizitätszähler  
Fernwirktechnik  
Wärmetechnik  
Rundsteuerung  
Kernphysik