

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 64 (1973)
Heft: 7

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: 16.02.2026

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

5.4.1.3 : 2000 mm

5.4.2.1 : 1000 mm

5.4.2.2 : a) 1000 mm pour autant que des écrans protecteurs soient mis en place lors de travaux d'entretien; sinon 1500 mm

b) 1200 mm accompagné d'une note disant que si le couloir de service en question est aussi utilisé comme couloir d'entretien et que des écrans protecteurs ne sont pas mis en place lors des travaux, la distance doit être portée à 1500 mm

c) 900 mm

d) 1100 mm

5.4.2.3 : 2300 mm

Section 3, chiffre 3: Protection par séparation de sécurité de circuits. La Suisse a proposé de prévoir deux catégories de protection par séparation de sécurité des circuits, une catégorie I prévoyant l'alimentation d'un seul récepteur au moyen d'un transformateur de séparation et la catégorie II autorisant, sous certaines conditions, le raccordement de plusieurs récepteurs au secondaire d'un tel transformateur. Le texte ci-après a été finalement adopté: «Si les conditions d'environnement et d'utilisation des circuits sont telles que la probabilité d'apparition de défauts d'isolation est suffisamment faible, il est permis de raccorder plusieurs appareils à un seul transformateur de sécurité ou groupe moteur-générateur».

Section 3, chiffre 4.2.5 b) : Plusieurs délégations, dont la Suisse, se sont opposées au contenu de ce chapitre, selon lequel, dans un câble à âme concentrrique, le conducteur concentrrique peut être utilisé comme conducteur neutre et de protection combiné (conducteur PEN), même lorsque sa section est inférieure à 10 mm². Il a été décidé de laisser ce point en suspens et de demander au GT 9 de l'étudier.

Section 3, art. 5.1: Cet article indique quelles sont les mesures de protection admissibles pour certaines catégories de matériaux dans des conditions d'emploi déterminées. Une unanimité n'ayant pu être acquise à ce sujet, une note sera ajoutée précisant que d'autres moyens de protection sont à l'étude.

Tenant compte des très nombreuses remarques faites au sujet du document 64(Secrétaire)59, il a finalement été décidé de le remplacer par un nouveau document «Secrétaire» qui sera envoyé, pour commentaire, aux Comités Nationaux.

Le CE 64 s'est encore occupé du document 64(Secrétaire)60, Mesures de protection pour assurer la sécurité, Sections 4 à 7 (protection contre les effets thermiques en service normal, contre les surintensités, contre les courants de défauts et contre les surtensions). Les sujets les plus importants qui ont été discutés concernent les chiffres 2.2 et 2.3 de la Section 5.

Le chiffre 2.2 traite de la coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection contre les surcharges. Une entente n'ayant pu être obtenue sur les valeurs limites du courant de non-fonctionnement pour divers types de dispositifs de protection, il a été décidé de laisser ce sujet à l'étude et de publier, pour information, les propositions faites (celle contenue dans le document 64(Secrétaire)60 concernant les fusibles du type GI et celle du Comité National britannique pour les fusibles du type GII) sous forme d'une annexe au document qui remplacera le document 64(Secrétaire)60.

Les chiffres 2.3.2 et 2.3.3 fixent les emplacements dans les conducteurs des dispositifs de protection contre les surcharges. Le CE 64 a finalement donné son accord au compromis élaboré par un Groupe de Travail ad hoc et indiqué dans le document 64(Athènes/Secrétaire)26.

Après qu'un certain nombre d'autres modifications, en grande partie d'ordre rédactionnel, aient été acceptées, le CE 64 s'est finalement déclaré d'accord de faire parvenir aux Comités Nationaux, pour approbation, un nouveau document soumis à la Règle des Six Mois et contenant l'annexe mentionnée dans l'alinéa ci-dessus relatif au chiffre 2.2.

Faute de temps, il n'a pas été possible de discuter les remarques faites au sujet du document 64(Secrétaire)62, relativ aux règles générales de conception pour les installations électriques dans les bâtiments.

La prochaine séance du CE 64 aura lieu à Madrid, en automne prochain, probablement du 12 au 19 septembre.

Ch. Ammann

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

**Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte
Métrie, appareils de mesure**

Messung des Serienresonanzwiderstandes von Kondensatoren

621.317.33:621.319.4

[Nach R. W. Lorenz und P. Moritz: Archiv für technisches Messen, Blatt V 3533-3(November 1972), S. 205...208]

Die Messung des Serienresonanzwiderstandes wird als schnell durchgeführte Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Kondensatoren angewendet. Die Grenzbelastung eines Kondensators wird bei Gleichstrom und niederfrequentem Wechselstrom durch die Spannungsfestigkeit, bei Strom mit hohen Frequenzen durch den Maximalstrom bestimmt. Sind die Kontaktstellen der Anschlussdrähte am Kondensatorwickel schlecht, so führt dies zu einer örtlichen Überhitzung und zum Abbrennen der Kontakte oder zur Zersetzung des Dielektrikums. Die Verlustfaktormessung mit einer Messbrücke ist sehr aufwendig und bei niedrigen tg δ Werten ungenau. Einfacher ist die Widerstandsmessung bei der ersten Resonanzfrequenz.

Fig. 1 zeigt ein Ersatzschaltbild des technischen Kondensators. Der Imaginärteil der komplexen Kapazität enthält die Polarisationsverluste des Dielektrikums. Der tg δ ist fast frequenzunabhängig, vorausgesetzt, dass das Dielektrikum gut ist. Eben-

falls ist der Ohmsche Ableitwiderstand r_p des Dielektrikums beinahe frequenzunabhängig. Im Seriewiderstand r_s befinden sich die Widerstände der Zuleitungsdrähte, der Kondensatorbeläge und die Übergangswiderstände der Kontaktstellen. Die Induktivität L bildet sich aus der Zuleitung und den Belägen. Durch den Skineffekt steigt der Seriewiderstand ungefähr mit der Wurzel der Frequenz.

Damit man die Kondensatoren rasch und mühelos messen kann, wurde ein Messplatz mit einer Einspannvorrichtung geschaffen, bei welcher die Zuleitungslängen verstellbar sind. Diese

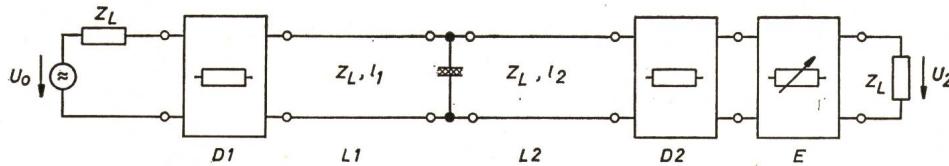


Fig. 2
Messanordnung

Vorrichtung eignet sich für Messungen von Folienkondensatoren mit radialer Drahtführung, wobei die Abmessungen der Zuleitungsdrähte einen Durchmesser von 0,5...1 mm aufweisen und durch einen Abstand von 5...25 mm begrenzt sind. Die erste

Resonanzfrequenz liegt zwischen 1 und 100 MHz. Die Messung erfolgt im Prinzip nach Fig. 2.

Ein Sender speist durch das Dämpfungsglied D1 und D2 auf eine Präzisionseichleitung E und eine Impedanz Z_L , die den Wellenwiderständen der Leitungen L1 und L2 entspricht. Der zu messende Kondensator wird parallel zwischen die beiden Dämpfungsglieder geschaltet. Im ersten Mess-Schritt wird die erste Resonanzfrequenz des Kondensators am Sender eingestellt. Dabei hat die Eichleitung die Stellung Null dB. Im zweiten Mess-Schritt wird der zu messende Kondensator aus der Einspannvorrichtung entfernt, und die Eichleitung wird bei unveränderter Sendereinstellung auf denjenigen Wert gebracht, bei welchem die Spannung U_2 den gleichen Wert erreicht wie beim ersten Mess-Schritt. Der Resonanzwiderstand des Kondensators kann bestimmt werden. Die Messung lässt sich auch an einem Wobbelmessplatz durchführen. Die Qualitätskontrollen der Serienfertigung lassen sich automatisieren.

H. Schlimme

Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes

Bestimmung der lichttechnischen Daten eines Strassenbelages

621.971.6:625.7

[Nach D. Range: Ein vereinfachtes Verfahren zur lichttechnischen Kennzeichnung von Fahrbahnbelägen. Lichttechnik 24(1972)12, S. 608...610]

Der Fachausschuss für Außenbeleuchtung der deutschen Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG) hat zur Leuchtdichte-Berechnung in der Strassenbeleuchtung für vier Norm-Beläge R 1 bis R 4 Reflexionsgrade angegeben. Umfangreiche Untersuchungen zeigten, dass der Grossteil der in der Praxis vorkommenden Strassenbeläge, bestimmt durch den mittleren Leuchtdichte-Koeffizienten und den Spiegelfaktor, nach der Form der Reflexions-Indikatrix in diese vier Standard-Reflexionsverteilungen eingeordnet werden kann.

Bei Strassenbelägen, die von den angegebenen Normen abweichen, wird das Reflexionsverhalten am genauesten durch die Aufnahme von Reflexions-Indikatrix mittels Gonio-Photometern bestimmt. Durch das Herstellen von Kunststoffabgüssen der Beläge wird die Entnahme einer Probe aus der Strassendecke unnötig, und die Leuchtdichte-Koeffizienten-Verteilung kann im Laboratorium gemessen werden. Die Aufnahme der individuellen Leuchtdichte-Koeffizienten-Verteilung ist aber für die Praxis meist zu aufwendig.

Aus der Definitionsgleichung des Spiegelfaktors lässt sich eine einfache Berechnung für den Leuchtdichte-Koeffizienten ableiten. Zahlreiche Überprüfungen und Leuchtdichte-Vergleichsberechnungen bestätigten die ausreichende Genauigkeit und gute Übereinstimmung des neuen, vereinfachten Verfahrens mit den bisherigen Ermittlungsmethoden.

H. Hauck

Verschiedenes — Divers

Vollautomatische Weckanlage der schweizerischen PTT

621.395.632.11:654.925(494)

[Nach Max Hotz: Vollautomatische Weckanlage im Dienste der schweizerischen PTT. Autophon Bull. -(1972)12, S. 8...12]

Durch ihr Telefon lassen sich 1,0...2,4 % der Telephonteilnehmer in der Schweiz wecken. Ungefähr die Hälfte der Weckaufträge sind Abonnementsaufträge. Eine beachtliche Zahl von Weckaufträgen wird in der Zeit von 22.15 bis 22.45 Uhr erteilt. Eine weitere grosse Zahl von Personen wünscht um ca. 06.00 Uhr geweckt zu werden. Daraus geht deutlich hervor, dass der Weckdienst zu bestimmten Stosszeiten eine grosse Belastung für die PTT mit sich bringt. Die erste Anlage, mit der man versucht hat, den Weckdienst zu automatisieren, wurde im Jahre 1953 in Olten in Betrieb genommen. Die Automatisierung des Weckdienstes erlebte in mehreren Etappen eine immer weitergehende Vervollkommenung. Seit 1969 steht als neueste Entwicklungsstufe die vollautomatische Weckanlage WA 49 in Betrieb.

Nachdem sich diese Anlage gut bewährt hat, werden Netzgruppen in der ganzen Schweiz mit vollautomatischen Weckeinrichtungen versehen.

Bei den neuen Anlagen werden die Weckaufträge in Kernspeicher eingegeben. Die Wecksignale entnimmt man zur gewünschten Zeit dem Kernspeicher und gibt sie dem Abonnenten durch. Wie bereits erwähnt, kann ein Weckauftrag ein einmaliges Wecken oder ein Weckabonnement betreffen. Abonnenten stehen fünf verschiedene Weckprogramme zur Verfügung. Sie reichen von «täglich» bis «nur Dienstag bis Freitag». Eine Anlage, in der sich 5640 Aufträge speichern lassen, besteht aus 10 Gestellen. In ihr sind 10 000 Transistoren, 18 000 integrierte Schaltungen und 60 Kernspeicher mit 307 200 Ringkernen montiert. Innerhalb von 10 min kann die Anlage 1000 Teilnehmer wecken. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, 20 Weckaufträge in den Speicher einzugeben. Das Aus- und Wiedereinspeichern erfolgt mit einer Geschwindigkeit von 7000 Adressen pro Sekunde. Von einer Kontrollstation aus lassen sich alle Arten von Aufträgen in die Weckanlage eingeben und ganz oder teilweise löschen. Weckrufe, die erfolglos blieben, weil der Teilnehmer den Hörer nicht abgenommen hat, oder weil seine Leitung besetzt war, werden durch die Kontrollstation angezeigt. Außerdem kann man mit der Kontrollstation den Füllungsgrad der Kernspeicher überwachen. Die Weckanlage eignet sich nicht nur für die Verwendung in öffentlichen Telephonnetzen; sie kann auch in Telephonzentralen grosser Hotels zum Wecken der Gäste eingesetzt werden.

H. Geras

Wärmebeständige Elektroisolierfolien

621.315.616.9.536.495

[Nach E. Reese: Wärmebeständige Elektroisolierfolien aus Polyhydantoin. Kunststoffe 62(1972)11, S. 733...734]

Die Entwicklung wärmebeständiger Isolierstoffe wurde zunächst von der Satellitentechnik her in den USA stark vorangetrieben, aber auch auf dem zivilen Sektor erhob sich mit der Miniaturisierung zunehmend die Forderung nach immer wärmebeständigeren Elektroisolierfolien. Mit den aus Polyhydantoin bestehenden Isolierfolien ergeben sich nun für die Elektroindustrie Anwendungsmöglichkeiten, die mit den bisherigen Isolierfolien nicht realisierbar waren.

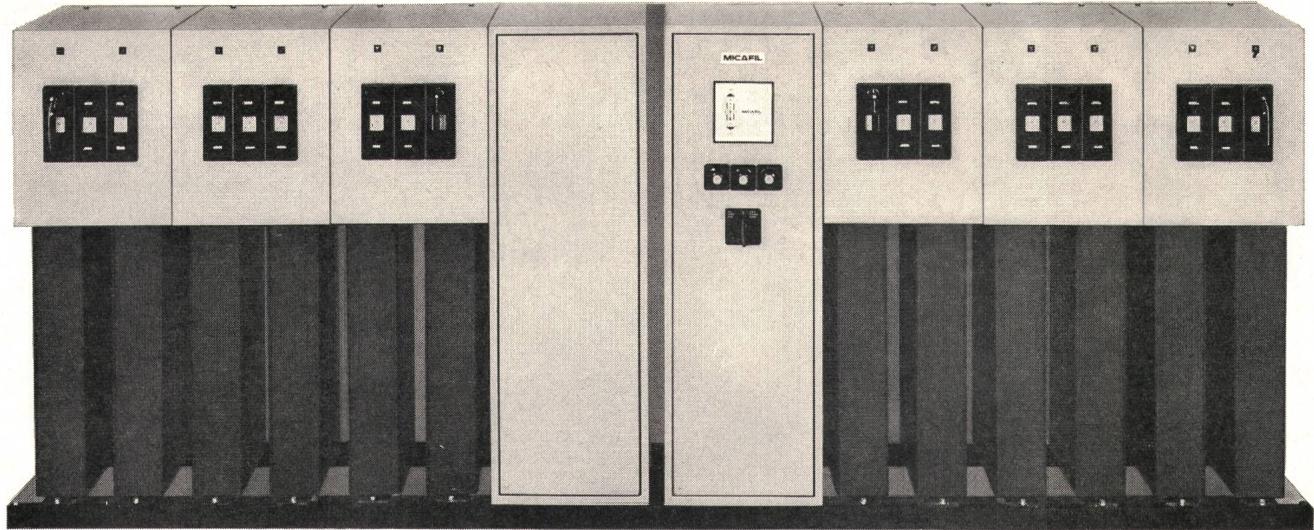
Als wichtigste Eigenschaft ist die Dauerwärmebeständigkeit (nach VDE 0304, Teil 2) zu nennen: Sie liegt bei 160 °C. Für die kurzzeitige Belastbarkeit werden sogar 260 °C erreicht (Wärmestandschaftigkeit nach VDE 0345, § 25).

Messungen über das Kurzzeitverhalten ergeben etwa folgendes Bild: Die Dehnungswerte steigen erst oberhalb von 260 °C von sehr kleinen Werten an rapid an, ebenso der mechanische Verlustfaktor. Analog hierzu bleiben Schubmodul und Zugfestigkeit bis zu Temperaturen von 260 °C praktisch konstant und fallen erst darüber erheblich ab.

Auch für die elektrischen Eigenschaften liest man aus den Messkurven etwa folgende Werte ab: Die relative Dielektrizitätskonstante ist in einem weiten Temperaturbereich von -50 ... +230 °C und ebenso bei 23 °C im Frequenzbereich von 50...10⁷ Hz praktisch konstant und beträgt etwa 3,0...3,1; auch der dielektrische Verlustfaktor steigt erst oberhalb 160...200 °C von 0,001 auf 0,002 an. Der spezifische Durchgangswiderstand fällt bei -50 ... +150 °C von 2×10^{17} auf $2 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ und dann etwas schneller auf $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ bei 240 °C ab. Die Durchschlagfestigkeit beträgt bei 50 Hz für eine Folie von 40 µm Dicke 200 kV/mm.

Anwendungsgebiete liegen für Polyhydantoin-Folien wegen ihrer Dauerwärmebeständigkeit beim Isolieren von Motoren der Wärme Klasse F, dann im Grossgeneratorenbau für Flachleiter in Verbindung mit wärmebeständigen Klebern oder fluorierten Kohlenwasserstoffen. Eine weitere, zukunftsreiche Verwendungsmöglichkeit ergibt sich für flexible, gedruckte Schaltungen, wo die Folie als Basismaterial wegen ihrer Lötbeständigkeit eine fühlbare Lücke schliessen dürfte. Auch für Kondensatoren ist die Folie vorteilhaft, weil sie durch ihre geringe Schrumpfung auch bei hohen Temperaturen sich für das Aufdampfen relativ dicker Metallschichten besonders gut eignet. Ebenso ist die Verarbeitung mit Aluminium durch die hohe mechanische Festigkeit praktisch problemlos. Die mit metallisierter Folie hergestellten Kondensatoren sind selbstheilend.

E. Müller

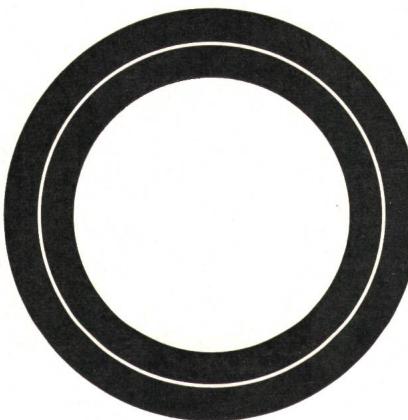


noch 3 neue Pluspunkte für **MICOMAT** Kondensatorenbatterien



**Platzersparnis: 50 %! dank neuen,
kompakten 50 kvar-Einheiten**

Der Grundflächenbedarf ist durch diese bisher grösste Kondensatoren-Einheit auf die Hälfte reduziert worden. Damit in jedem Fall die wirtschaftlichste Lösung bei der Bemessung der Blindstromkompensationsanlage gefunden werden kann, sind die bisherigen MICOMAT-Batterietypen mit 12,5, 15, 25 und 30 kvar-Einheiten weiterhin lieferbar.
Deshalb: wo der Platz kostbar ist...
MICOMAT.



**Betriebssicherheit
nochmals erhöht**

Bisher schon extrem hohe Betriebssicherheit: Unbrennbares Imprägniermittel, eingebaute Wickelsicherungen und Regulierstufen-Sicherungen. Die neue, weiterentwickelte Anlage ist in der Normalausführung mit NHS-Sicherungen bestückt. Ein Grund mehr, die Blindstromkompensation nach dem Anschluss der Batterie einfach zu vergessen, sie sorgt selber für sich. Ohne Betriebssicherheit keine kalkulierbare Rendite. Kalkulieren Sie sicher... **MICOMAT.**



**Montage und Reinigung
rasch und problemlos**

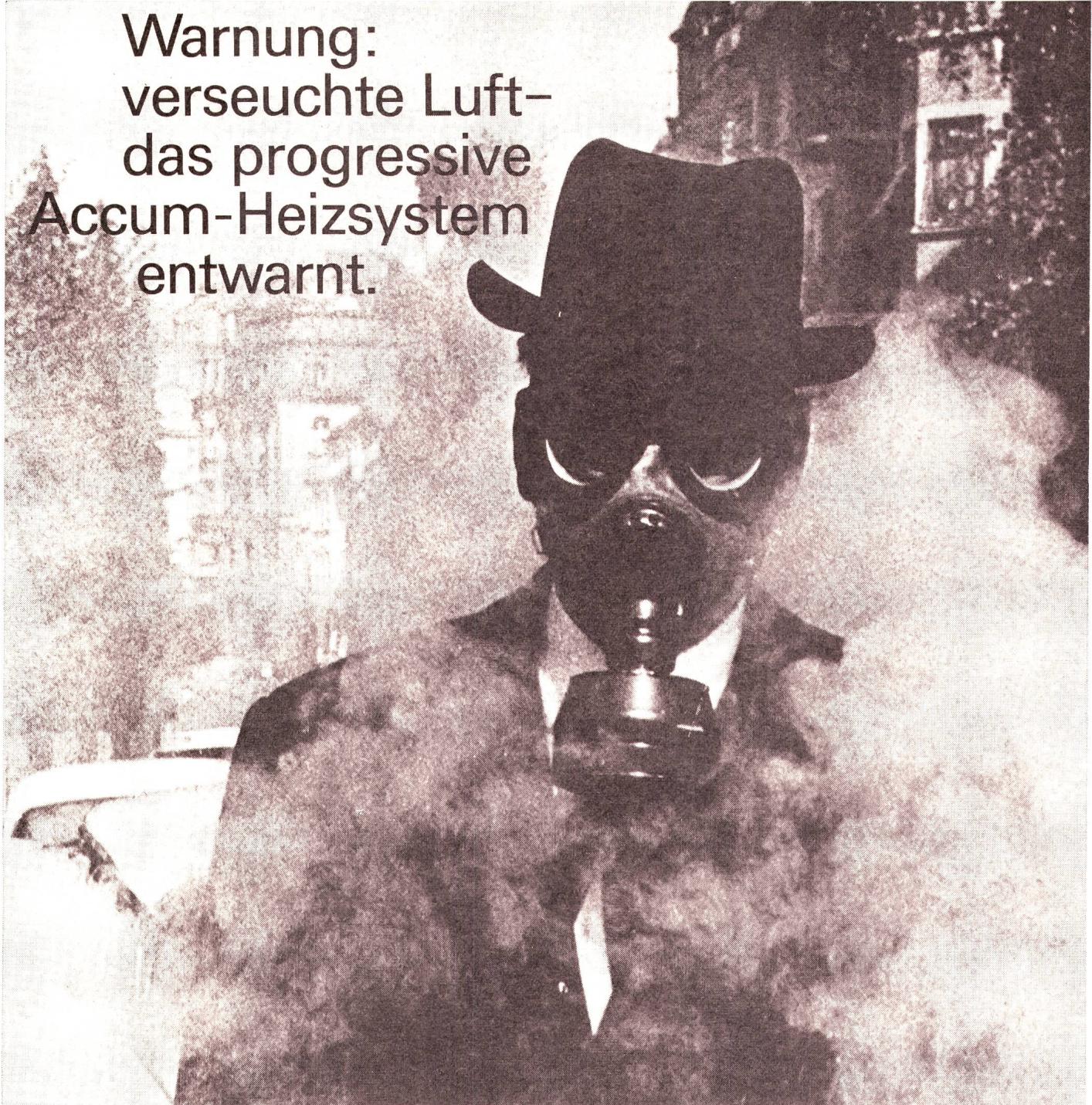
Sämtliche Apparaturen sind durch die klappbare Verschalung leicht und vollständig zugänglich. Dass sich durch Blindstromkompensation dauernd beträchtliche Unkostenersparnisse erzielen lassen und Installationen wirksam entlastet werden können, ist schon vielenorts erkannt worden. Gerne beraten wir auch Sie über namhafte Einsparmöglichkeiten.

Verlangen Sie bei uns die ausführliche, reichhaltige Dokumentation X135! Sie geht Ihnen sofort und kostenlos zu.

MICAFIL AG, Abteilung Kondensatoren, 8048 Zürich, Telefon 01 62 52 00

MICAFIL

Warnung: verseuchte Luft- das progressive Accum-Heizsystem entwarnt.



Noch ist es nicht soweit. Aber wenn wir der Luft immer mehr Rückstände überlassen, wird in nicht allzu ferner Zukunft diese böse Vision Wirklichkeit. Accum leistet durch ein modernes System für optimales Heizen und Klimatisieren Positives zur Reinhal tung der Luft. Die Basis dazu bildet Elektrizität. Auch Sie können das Ihre tun: umstellen auf eine Heizart,

die umweltfreundlich ist. Aber wenn Sie schon umstellen, dann soll es ein Heizsystem sein, das wirklich zeitgemäß ist. Accum bietet Ihnen optimales Heizen und Klimatisieren. Ihre anspruchsvollsten Vorstellungen von Komfort, einfacher Bedienung, Wirtschaftlichkeit werden erfüllt. (Und Sie leisten erst noch Ihren Beitrag für gesunde Luft.)

Wann eröffnen Sie uns Ihre Probleme?

Accum

Accum AG
Fabrik für wärmetechnische Apparate
8625 Gossau ZH Tel. 01 78 64 52

Accum – das progressive System für optimales Heizen und Klimatisieren

Senden Sie mir/uns unverbindlich Ihre Unterlagen für Heizen/Klima.

Gebäude: Bestehend / Neu / Ferienhaus / Wohnhaus / Geschäftshaus / Fabrikation.

Nichtzutreffendes bitte durchstreichen.

EK 1.1

Name: _____

Telefon: _____

Adresse: _____

MUBA: Halle 23, Stand 121