

Reo

Ealit Ealan



HESCHO HERMSDORF, Thür.
ZWEIGNIEDERL. DER PORZELLANFABRIK KAHLA

5 -
HESCHO HERMSDORF / THÜR.

HERMSDORF-SCHOMBURG-ISOLATOREN-GESELLSCHAFT
ZWEIGNIEDERLASSUNG DER PORZELLANFABRIK KAHLA

VERKAUFSSTELLE

FÜR ERZEUGNISSE AUS ELEKTROTECHNISCHEM
U. CHEMOTECHEMISCHEM PORZELLAN SOWIE
AUS KERAMISCHEN SONDERMASSEN DER WERKE:

PORZELLANFABRIK HERMSDORF
HERMSDORF / THÜRINGEN

PORZELLANFABRIK H. SCHOMBURG & SÖHNE
MARGARETHENHÜTTE
POST GROSSDUBRAU / SA.

PORZELLANFABRIK FREIBERG
FREIBERG IN SACHSEN

PORZELLANFABRIK SCHWANDORF
SCHWANDORF / BAYERN

BRIEFANSCHRIFT: HESCHO HERMSDORF (THÜRINGEN)
FERNSPRECHER: HERMSDORF (THÜRINGEN) NR. 413
DRAHTANSCHRIFT: HESCHO HERMSDORF THÜRING

KERAMISCHE SONDERMASSEN

CALIT

CALAN



HERMSDORF-SCHOMBURG
ISOLATOREN-GESELLSCHAFT
ZWEIGNIEDERLASSUNG DER PORZELLANFABRIK KAHLA

Stand und Entwicklung vieler Industriezweige haben heute eine Grenze erreicht, bei der weitere Fortschritte sehr erheblich von Verbesserungen der Werkstoffe abhängen. Insbesondere trifft dies für die elektrischen Isolierstoffe zu, an die z. B. Hochspannungstechnik, Rundfunkindustrie, Bildtelegraphie, Hochfrequenz- und Kurzwellentechnik, Meßtechnik, Elektrowärmetechnik usw. immer höhere Anforderungen stellen müssen. Infolgedessen hat sich auf dem Gebiete der keramischen Isolierstoffe im Laufe der letzten Jahre ein starkes Bedürfnis nach Erzeugnissen ausgebildet, die nach der einen oder anderen Richtung hin selbst bestes Hartporzellan noch weit übertreffen, das bisher bei besonders hohen Anforderungen das bevorzugte Isoliermaterial der Elektrotechnik war.

Gestützt auf grundlegende Untersuchungen in ihren keramischen und elektro-physikalischen Laboratorien hat die Hescho dieser Entwicklung durch die Aus-

bildung einer Reihe hochwertiger keramischer Sondermassen Rechnung getragen, die sie nach sorgfältiger Erprobung in die betriebliche Fertigung ihrer Werke übernommen hat. Diese Sondermassen sind je nach der ausschlaggebenden Forderung Höchstleistungen hinsichtlich chemischer, physikalischer, mechanischer oder elektrischer Ansprüche und vermögen daher in wohl allen praktisch vorkommenden Fällen die Lücken zu schließen, die bis vor kurzem bei den keramischen Isolierstoffen noch vorhanden waren.

Auf die Eigenschaften von zwei dieser Sondermassen,

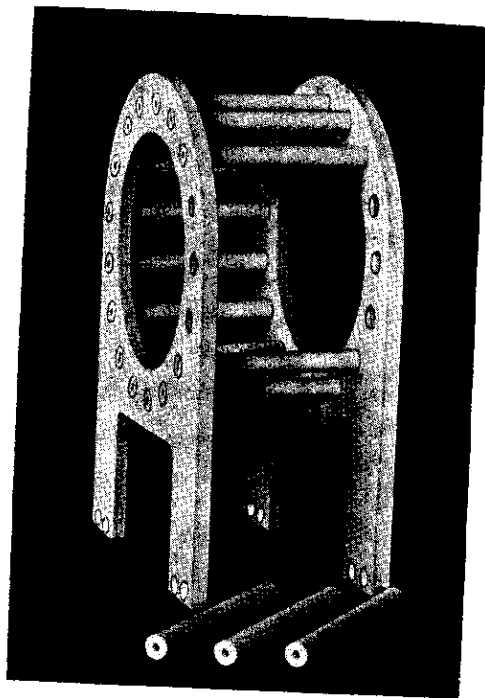
CALIT und CALAN

soll anschließend im Rahmen eines kurzgefaßten Überblickes über ihre vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten näher eingegangen werden.

Hermisdorf / Thür., im März 1933.

Hermisdorf-Schomburg-Isolatoren-Gesellschaft
Zweigniederlassung der Porzellanfabrik Kahla

UEBERREICHT DURCH:
HERMSDORF-SCHOMBURG-ISOLATOREN-GESELLSCHAFT
Zweigniederlassung der Porzellanfabrik Kahla
BÜRO BERLIN
BERLIN W. 35, SCHÖNEBERGER UFER 22. FERNSPR. B 1 KUPFÜRST 3241



SPULENKÖRPER AUS CALIT
FÜR EINE HOCHFREQUENZDROSSEL

CALIT

(eingetragenes Warenzeichen)

Calit ist in chemischer Hinsicht ein besonders reines und eisenfreies Magnesiumsilikat. Die Herstellung von Calit stützt sich auf ausgedehnte Rohstoffvorkommen, die sich neben hoher Güte und Gleichmäßigkeit vornehmlich durch das Fehlen eisenhaltiger Beimengungen auszeichnen. Infolgedessen weisen Erzeugnisse aus Calit, abgesehen von ihren nachstehend behandelten elektrischen und mechanischen Vorzügen, nach dem Brande einen Scherben von hellem, elfenbeinfarbigem Aussehen auf, während Erzeugnisse, deren Rohstoff-Grundlage eisenhaltige Magnesiumsilikate bilden, einen Scherben von grünlichgelber, steatitähnlicher Färbung besitzen. Die stets gleichbleibende Güte der Calit-Erzeugnisse wird außerdem in fertigungstechnischer Hinsicht durch scharfe Überwachungsmaßnahmen der Heschogewährleistet, die sich auf die Rohstoffe, den Versatz und alle Stufen des Herstellungsganges erstrecken.

FORMGEBUNG

Calit läßt sich nach sämtlichen in der keramischen Industrie üblichen Verfahren, also durch Drehen, Gießen, Ziehen, Trocken- und Naßpressen, gut verarbeiten. Hierbei zeichnen sich namentlich die trocken gepreßten Stücke durch scharfe, saubere Konturen auch bei schwierigster Formgebung aus. Durch den anschließenden Brand, der in Spezialöfen bei rd. 1300 bis 1400°C vorgenommen wird, erhalten die Erzeugnisse einen unporösen, völlig dichtgesinterten Scherben.

TOLERANZ

Calit besitzt wegen seiner geringen Trocken- und Brennschwindung eine ausgezeichnete Maßhaltigkeit. Infolgedessen können ohne Nacharbeit bei Werkstücken der üblichen Größe und einfacher Formgebung im allgemeinen Toleranzen von nur $\pm 1\%$ bei Herstellung durch Trockenpressen, von nur $\pm 1,5 \dots 2\%$ bei Herstellung durch Naßpressen und Ziehen, sowie von nur $\pm 3\%$ bei Herstellung durch Drehen und Gießen zugestanden werden.

GLASUR

Wegen seines unporösen und schönfarbigen Scherbens wird Calit hauptsächlich unglasiert verwendet. Sämtliche Erzeugnisse können jedoch auch eine farblose

bzw. beliebig gefärbte Schmelzglasur oder eine weiße bzw. braune Scharffeuerglasur erhalten.

NACHBEARBEITUNG

Da der Scherben von Calit durchaus homogen und porenfrei ist, kann die Oberfläche der Erzeugnisse, soweit sie eine geeignete Formgebung aufweist, nach dem Brande geschliffen und poliert werden, wodurch sich eine außerordentlich hohe Maßgenauigkeit gleichartiger Stücke erreichen läßt.

Sondereinrichtungen der Hescho ermöglichen es, diese Nachbearbeitung trotz der hohen Härte des Werkstoffes sehr billig auszuführen, wenn es sich um einfache Körper, z. B. Platten, Stäbe, Walzen, Rohre oder dgl. handelt. Bei den letztgenannten Rotationskörpern läßt sich so z. B. ohne Schwierigkeit eine Genauigkeit von nur $\pm 1/100$ mm einhalten.

Auch kann mit Hilfe von Sondereinrichtungen in die Werkstücke mit größter Genauigkeit Gewinde eingeschnitten werden.

HAUPTEIGENSCHAFTEN

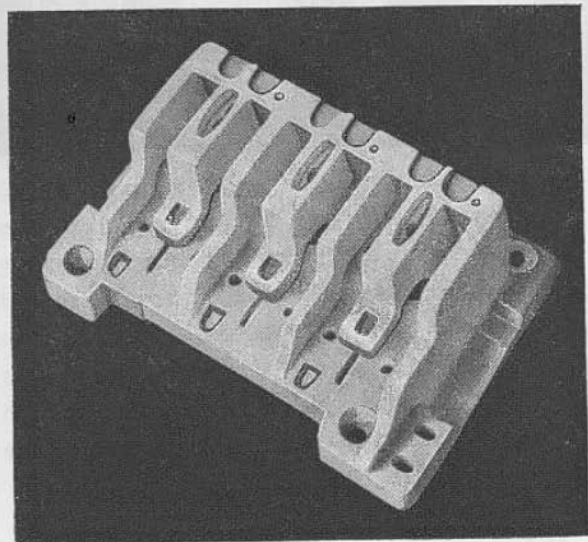
Die wichtigsten Eigenschaften von Calit, die gleichzeitig seine vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten kennzeichnen, sind: Gute Isolierfähigkeit bei höhe-

ren Temperaturen, außerordentlich geringer dielektrischer Verlustfaktor, hohe Zähigkeit und Zugfestigkeit, hohe Widerstandsfähigkeit gegen schlag- oder stoßartige Einwirkungen, besonders hohe Härte und Schleiffestigkeit sowie vorzügliche Maßhaltigkeit.

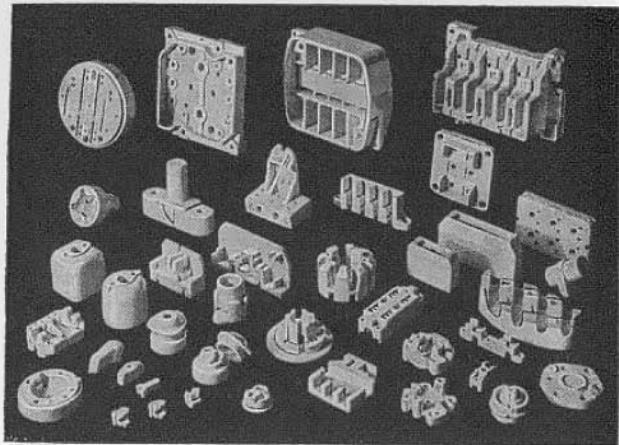
Im einzelnen sind die für diese Eigenschaften zutreffenden Zahlenwerte aus der Zusammenstellung auf S. 40 ersichtlich, die zum Vergleich auch die entsprechenden Werte von Hochspannungsporzellan enthält. Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, ist Calit, abgesehen von seinen nachstehend noch näher behandelten elektrischen Eigenschaften, gutem Hartporzellan auch insofern überlegen, als es eine erheblich höhere Druck-, Biege- und Zugfestigkeit sowie eine doppelt so hohe Schlagbiegefestigkeit besitzt.

Als dichtgebrannter keramischer Isolierstoff ist Calit außerdem unbedingt wetterbeständig und unveränderlich. Infolgedessen sind Isolierkörper aus Calit gegen Wärme und Feuchtigkeit unempfindlich, so daß sie sich auch unter den stärksten witterungsmäßigen Einwirkungen dieser Art, also z. B. in den Tropen, weder verziehen noch Änderungen ihrer Abmessungen erleiden. Calit-Erzeugnisse sind weiter feuer- und schaltfunkensicher. Schließlich ist

Calit als „totes“ Material keinen Alterungs- oder Ermüdungserscheinungen und damit keinerlei Änderungen seines inneren Gefüges unterworfen, weshalb sich sein Isolationsvermögen auch nicht durch Zersetzungen oder Ausscheidungen ändert, wie sie z. B. insbesondere bei Hartgummi sowie bei gummihaltigen Preßmassen im Laufe der Zeit auftreten können.



SOCKEL FÜR EINEN ÖLSCHALTER
(Länge 155 mm, Breite 105 mm, Höhe 70 mm)



INSTALLATIONSMATERIAL AUS CALIT

VERWENDUNG ALS INSTALLATIONSMATERIAL

Hochwertiges Installationsmaterial aus Calit kommt überall da in Frage, wo an die mechanische Festigkeit, namentlich die Zähigkeit und die Schlagbiegefestigkeit, des Isolierstoffes höhere Ansprüche gestellt werden, als sie durch Porzellan zu erfüllen sind. Dabei läßt sich Installationsmaterial aus Calit infolge seiner guten Maßhaltigkeit auch in solchen Geräten verwenden, in die Isolierteile aus Porzellan wegen der einzuhaltenden kleinen Toleranz nicht eingebaut werden können. Andererseits besitzt Calit gegenüber organischen Isolierstoffen die vorstehend bereits erwähnten Vorzüge, sowohl gegen Feuchtigkeit als auch gegen elektrische Wärmebeanspruchungen und insbesondere gegen starkes Schaltfeuer unempfindlich zu sein, das bei organischen Isolierstoffen Verkohlungen auf der Oberfläche bewirken und bei Trägern spannungsführender Teile einen Dauerstromübergang verursachen kann.

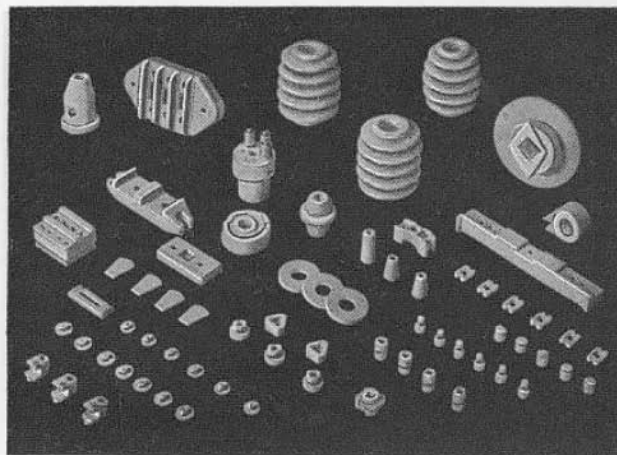
VERWENDUNG IN ELEKTRISCHEN MESSGERÄTEN

Im Meßgerätebau bildet Calit wegen seiner Unveränderlichkeit sowie seiner hohen mechanischen Festigkeit und Isolationsfähigkeit einen sehr wertvollen

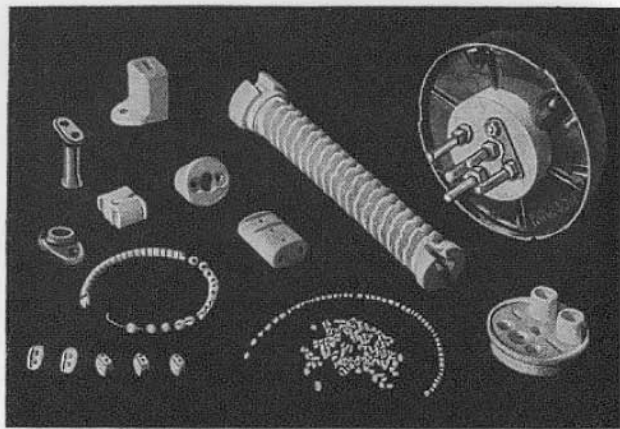
Isolierstoff für den Aufbau elektrischer Meßinstrumente. Calit eignet sich hier u. a. auch für kleine Isolierkörper, so an Stelle von Bein oder Elfenbein für mechanisch hoch beanspruchte Teile, wie z. B. Befestigungen beweglicher Spulen auf ihren Achsen, oder an Stelle von Bernstein, der für Meßinstrumente vielfach verwendet wird, wenn es auf eine besonders hohe Isolation ankommt. Gegenüber Calit weist Bernstein nämlich den großen Nachteil auf, sich wegen seiner hohen dielektrischen Verluste in starken Wechsel- und Hochfrequenzfeldern rasch zu erwärmen und dann elektrisch zu versagen.

An größeren Isolierkörpern, die zweckmäßig aus Calit hergestellt werden, seien hier nur Anschlußklemmstücke, Leisten, Sockel und insbesondere Grundplatten für Präzisionsinstrumente angeführt. Derartige Grundplatten können trotz schwieriger Formgebung einschließlich der Befestigungsansätze aus einem Stück hergestellt werden, wobei Calit den hier außerordentlich wichtigen Vorzug besitzt, unter allen vorkommenden Betriebsverhältnissen seine Form unverändert beizubehalten.

Der Einbau von Isolierteilen aus Calit empfiehlt sich weiter bei elektrischen Geräten der Wärmetechnik, zumal wenn kleine Meßströme einen hohen Isolations-



ISOLIERKÖRPER FÜR ELEKTRISCHE MESSGERÄTE



ISOLIERKÖRPER
FÜR ELEKTRISCHE HEIZ- UND KOCHGERÄTE

widerstand auch bei Glühtemperaturen erfordern und gleichzeitig noch mechanische und chemische Beanspruchungen auftreten.

VERWENDUNG IN DER ELEKTROWÄRMETECHNIK

Die Elektrowärmetechnik, die bei Heiz- und Kochgeräten eine dauernd zuverlässige Isolation strom- und spannungführender Leiter verlangt und dabei häufig hohe Anforderungen an den Isolierstoff auch in thermischer und mechanischer Hinsicht stellt, besitzt in Calitein vorzügliches Isoliermaterial für normale und Glühtemperaturen. Kurz zusammengefaßt eignet sich Calit hier überall da, wo ein dichter Scherben erforderlich ist, keine übermäßig schroffen Temperaturwechsel auftreten und die Ableitungsströme in niedrigen Grenzen gehalten werden müssen. Gerade mit Rücksicht auf den letzten Punkt ist Calit besonders empfehlenswert, da sein Isolationswiderstand (vgl. S. 40) fast 1000 mal so groß wie der von Porzellan ist. Ohne erschöpfend zu sein, seien als Beispiele für die Anwendung von Calit in der Elektrowärmetechnik genannt: Isolierperlen und Isolierbuchsen, Gerätestecker, Anschlußklemmen, Einführungen, Sockel, Schalter für Bügeleisen, Heizplatten, Elektroöfen u. dgl.

VERWENDUNG IN DER HOCHSPANNUNGSTECHNIK

Wegen seiner hohen Biege- und Schlagbiegefestigkeit ist Calit in der Hochspannungstechnik der gegebene Werkstoff für Apparate- und Konstruktionsteile, so insbesondere auch für Hochspannungs-Expansions-schalter. In Frage kommt die Herstellung aus Calit weiter für Klemmenbefestigungen, Distanzhalter, Tragkörper, Stützer, Knüppel-Isolatoren usw., da seine ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften es ermöglichen, die Abmessungen und damit auch die Gewichte derartiger Stücke klein zu halten.

Für andere Verwendungszwecke, wie z. B. Durchführungen, Kondensatoren oder Isolatoren für Meßzwecke, ist die hohe Durchschlagfestigkeit wertvoll (vgl. S. 40), die Calit bei Beanspruchungen mit Normalfrequenz (50 Hertz) sowohl bei Betriebtemperatur als auch bei höheren Temperaturen (100° C und darüber) besitzt. In diesem Zusammenhange dürfte die nebenstehende Gegenüberstellung der einschlägigen elektrischen Werte von Hochspannungsporzellan und Calit interessieren, aus der die große Überlegenheit von Calit für die genannten Verwendungszwecke überzeugend hervorgeht.

Normalfrequenz (50 Hz)	Hochspannungsporzellan	Calit
Verlustfaktor* $\text{tg } \delta$ bei 20° C in 10^{-4}	170...200	25... 30
Temperaturkoeffizient der Kapazität zwischen 10° und 30° C für je 1° C	0,12%	0,012%**
Temperaturkoeffizient des dielektrischen Verlustfaktors zwischen 10° und 30° C für je 1° C	1,5...20%	0,30%**

* Einwandfrei aufgebrachte Metallelektroden vorausgesetzt, wie sie für Meßzwecke erforderlich sind.

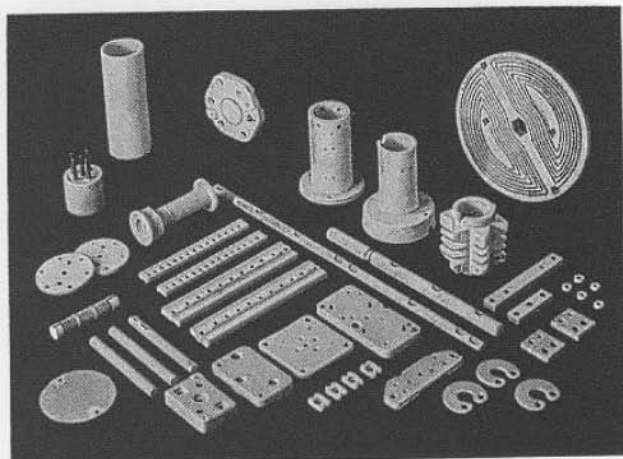
** Wegen seines geringen Betrages nur schätzungsweise in der Scheringschen Meßbrücke zu bestimmen.

IN DER HOCHFREQUENZTECHNIK

In der Hochfrequenztechnik, in der unter den benötigten Baustoffen ja insbesondere die Isolierstoffe eine sehr wichtige Rolle spielen, hat Calit sein größtes und vielseitigstes Verwendungsfeld gefunden. Die gute und maßgenaue Verarbeitbarkeit sowie die vorzüglichen mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Calit ermöglichen hier die einwandfreie Lieferung aller in Frage kommenden Isolierkörper. Aus Calit können daher sowohl Stücke großer als auch solche verhältnismäßig kleiner Abmessungen hergestellt werden, wie sie die Konstruktionselemente der Hochfrequenztechnik vielfach erfordern. Hinzu kommt, daß Calit in glasiertem wie auch in unglasiertem Zustande eine hohe Oberflächenisolation und, was für viele Erzeugnisse der Rundfunkindustrie sehr wesentlich ist, ein gefälliges und sauberes Aussehen besitzt, das auch im Laufe der Zeit durch die Einwirkungen von Luft, Licht und Wärme nicht beeinträchtigt wird.

Am wichtigsten für die Verwendung in der Hochfrequenztechnik sind jedoch (vgl. S. 21 und 32) die außerordentlich geringen dielektrischen Verluste von Calit, und zwar sowohl in dem üblichen

ISOLIERKÖRPER FÜR DIE HOCHFREQUENZTECHNIK

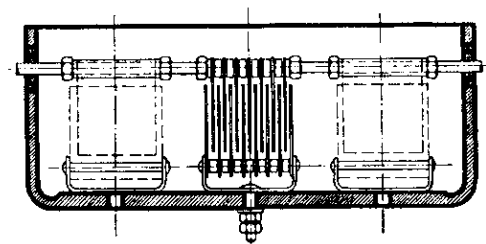


Rundfunkbereich von 200 bis 2000m als auch im Bereich der kurzen Wellen, die neuerdings immer mehr an Bedeutung gewinnen. Diese geringen dielektrischen Verluste machen Calit zu einem der hochwertigsten Werkstoffe für alle im Hochfrequenzfeld liegenden Isolier- und Aufbauteile von Sende- und Empfangsgeräten. Durch die Verwendung von Calit als Isolierstoff ist es z. B. bei Rundfunk-Empfangsgeräten möglich, die Verluste der Hochfrequenzkreise herabzudrücken und die Selektivität ganz erheblich zu steigern.

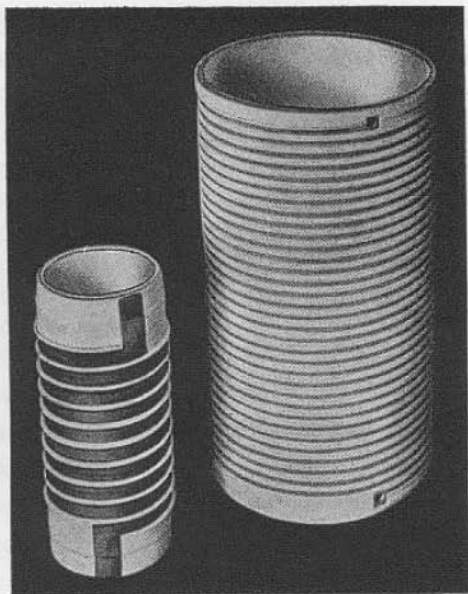
Zu berücksichtigen ist weiter, daß es sich, wie bereits eingangs erwähnt, bei Calit um ein „totes“ Material handelt, das weder im Laufe der Zeit, noch innerhalb der im praktischen Betrieb auftretenden Temperaturen irgendwelche Änderungen erleidet und infolgedessen seine elektrischen und mechanischen Eigenschaften dauernd und unverändert beibehält. Diese Unveränderlichkeit gewährleistet eine weitgehende Konstanz der Abstimmung, so daß sich Calit als Dielektrikum sowohl für den Aufbau von Induktivitäten als auch von Kapazitäten vorzüglich eignet. In Verbindung mit den geringen dielektrischen Verlusten ist diese Unveränderlichkeit von größter Bedeutung für die Herstellung von Normalspulen für Meßzwecke, von Normalkondensatoren, von Teilen für Hoch-

Dielektrischer Verlustfaktor ($\text{tg } \delta$) von Calit (An Kondensatorplatten der Form Vs 2252a gemessen)

Wellenlänge	$\text{tg } \delta$ in 10^{-4}	$\text{tg } \delta$ in %
3000 m (100 kHz)	21	0,21
300 m (1000 kHz)	16	0,16
100 m (3000 kHz)	15	0,15
70 m (4286 kHz)	14	0,14
35 m (8572 kHz)	11	0,11
25 m (12000 kHz)	10	0,10



CALIT-GESTELL UND CALIT-ACHSE
Für einen Dreifach-Drehkondensator



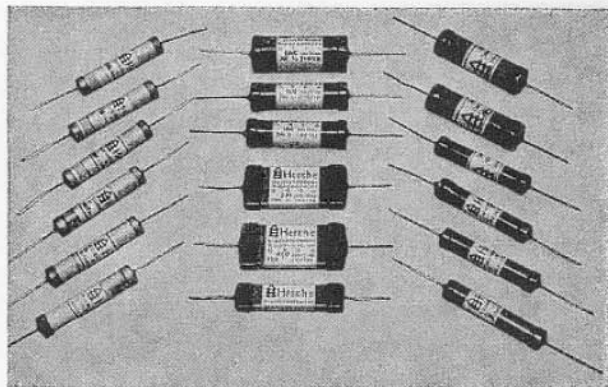
NORMALSPULEN AUS CALIT
MIT UNMITTELBAR AUFGESCHMOLZENEM METALLBELAG

frequenzkreise sowie von Präzisionsinstrumenten. Hierbei ist es weiter besonders wertvoll, daß statt des bisher üblichen Aufwickelns der Drähte nach einem von der Hescho zum Schutz angemeldeten Verfahren metallische Beläge unmittelbar auf den Calitkörper aufgeschmolzen werden können, wie dies die nebenstehende Abbildung an zwei Ausführungsarten von Normalspulen zeigt. Für die Herstellung von Normalkondensatoren gelten ähnliche Gesichtspunkte. Die Abbildung auf S. 21 veranschaulicht einen Dreifach-Drehkondensator, dessen Achse aus Calit besteht und in einem U-förmigen Gestell aus Calit gelagert ist, wodurch Starrheit und Unveränderlichkeit der Einzelteile gegeneinander gewährleistet sind.

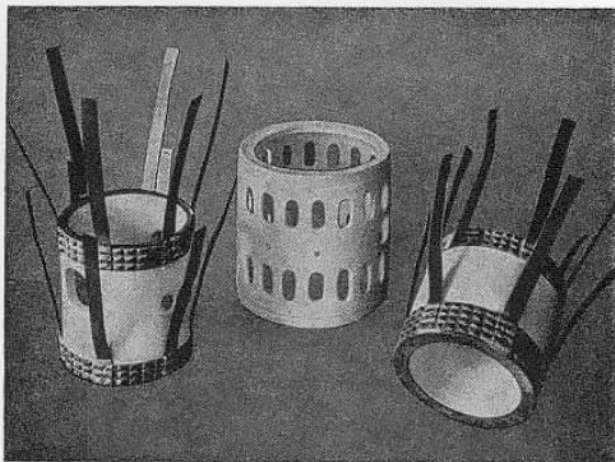
In diesem Zusammenhang dürfte es weiter interessieren, daß die Hescho als besondere Form marktgängiger fester Kondensatoren hochwertige Röhren-Kondensatoren entwickelt hat, für die die vorstehenden Ausführungen hinsichtlich geringer dielektrischer Verluste und Konstanz der Kapazitätswerte gleichfalls zutreffen. Derartige Hescho-Röhren-Kondensatoren werden mit Calit als Dielektrikum bis 200 cm Kapazität, aus Calit in Verbindung mit versilbertem Glimmer (D. R. P. a.) als Dielektrikum bis 50000 cm Kapazität in laufender Fertigung hergestellt. Über den Auf-

bau, die Kapazitätswerte und Abmessungen dieser Röhren-Kondensatoren sowie über ihre Vorzüge gegenüber den bisherigen Wickel-Kondensatoren berichtet im einzelnen ein besonderes Prospektblatt.

Nachdem bisher, wenn auch keineswegs erschöpfend, die Bedeutung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Calit für die Hochfrequenz- und Radiotechnik gekennzeichnet worden ist, soll abschließend noch auf einige Vorteile hingewiesen werden, die die Verwendung von Calit nach der fertigungstechnischen Seite hin bei der Herstellung von Hochfrequenz- und Rundfunkgeräten bietet. Diese technologischen Vorzüge von Calit gewinnen um so mehr an Bedeutung, je mehr die Gestaltung der vorgenannten Geräte in Anpassung an wirtschaftliche Gesichtspunkte unter Beibehaltung oder Steigerung ihrer Güte als hochwertiges Massenerzeugnis erfolgen muß. In erster Linie sind hier die bereits mehrfach erwähnte gute Maßhaltigkeit von Isolierkörpern aus Calit sowie die Möglichkeit zu nennen, sie durch Schleifen und Polieren auf höchste Maßgenauigkeit zu bringen. Zur Vereinfachung des Aufbaues trägt es weiter wesentlich bei, daß bei der hohen mechanischen Festigkeit von Calit Verbindungen durch Metall- oder keramische Schrauben sowie durch Vernietungen mittels Rohrnieten und wegen

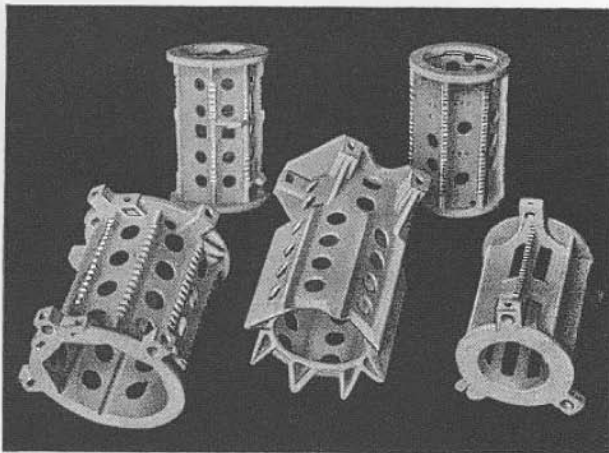


RÖHRCHEN-KONDENSATOREN AUS CALIT



SPULENKÖRPER AUS CALIT
MIT VERLUSTFREI AUFGELOTETEN METALLARMATUREN

seiner hohen Hitzebeständigkeit auch solche durch Aufschumpfen hergestellt werden können. Hinzu kommt, daß ein neuartiges, zum Schutz angemeldetes Verfahren der Hescho eine unmittelbare, vakuumdichte Verbindung von Calit mit Glas ermöglicht und daß sich, worauf vorstehend bereits kurz hingewiesen wurde, auf Calitkörpern feuerversilberte Überzüge aufbringen lassen, die galvanisch oder durch Bespritzen bis zu lötfähigen Belägen verstärkt werden können. Auf diese Weise können (vgl. die nebenstehende Abbildung) Metallarmaturen jeder Art unmittelbar und fest mit dem isolierenden Calitkörper verbunden werden, wobei eine derartige Verbindung noch den weiteren großen Vorzug besitzt, verlustfrei zu sein, da sie ohne Zwischenschaltung von Luft, und daher auch bei hohen Spannungen ohne Glimmen, und ferner ohne Kitt erfolgt, der infolge schlechter Leitfähigkeit gleichfalls Verluste bedingt. Die Hescho hat sich mit der Durchbildung derartiger verlustfreier Verbindungen von Metall mit keramischen Werkstoffen besonders eingehend befaßt und steht ihren Abnehmern auch auf diesem Gebiet jederzeit mit kostenloser Beratung zur Verfügung. Wegen seiner vielen, vorstehend kurz behandelten Vorzüge wird Calit von den bedeutendsten Firmen der Rundfunkindustrie bereits in großem Umfange und

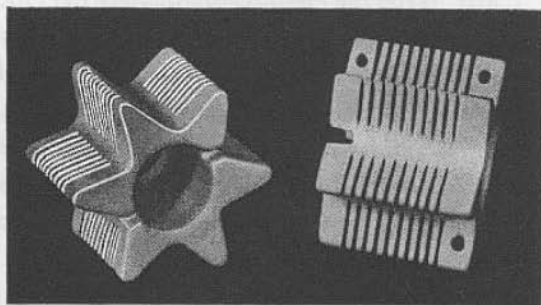


SPULENKÖRPER AUS CALIT
FÜR KURZWELLEN-SENDER UND -EMPFÄNGER

in ständig steigendem Maße benutzt. An Calit-Erzeugnissen für Empfangsgeräte liefern wir z. B.: Zylinder- und scheibenförmige Spulenhalter, Isolierungen für Drehkondensatoren und feste Kondensatoren, Einführungs- und Durchführungstüllen mit und ohne Gewinde, Schalterteile, Klemmen, Kontaktleisten, Grund- und Befestigungsplatten, Schrauben mit Muttern, Massiv- und Hohlzylinder, Platten, Röhren, Rund- und Vierkantstäbe u. dgl. Bei Sendern wird Calit in Form von Stützern, Knüppelisolatoren, Durchführungen, Klemmen, Distanzstücken für Drosselspulen sowie sonstiger Trag- und Aufbauteile bis zu sehr erheblichen Abmessungen verwendet.

In „Calit“ bietet die Hescho insbesondere der Hochfrequenztechnik, wie der vorstehende Überblick gezeigt haben dürfte, einen Isolierstoff, dessen vorzügliche elektrische und mechanische Eigenschaften sehr weitgehende Ansprüche erfüllen und – bei entsprechender Ausnutzung – wesentliche Fortschritte hinsichtlich der wissenschaftlichen und fertigungstechnischen Durcharbeitung der Erzeugnisse ermöglichen. Trotzdem ist in Sonderfällen, z. B. als Dielektrikum für Hochfrequenz-Kondensatoren oder als Isolierkörper für Kurz- und Ultrakurzwellen, und zwar sowohl für

Sende- als auch für Empfangsgeräte, ein Werkstoff erwünscht, der noch geringere dielektrische Verluste und einen noch höheren Isolationswiderstand als Calit besitzt. Diesem aus praktischen Bedürfnissen hervorgegangenen Wunsche hat die Hescho durch ihre Sondermasse „Calan“ entsprochen, die, wie sich aus den nachstehenden Ausführungen ergibt, ohne Voreingenommenheit als eine Spitzenleistung auf dem Gebiete der keramischen Isolierstoffe bezeichnet werden darf.



SPULENKÖRPER AUS CALAN

CALAN

(D. R. P. Nr. 552 750)

Calan ist ein reines, hochmagnesiumhaltiges Silikat, das aus sehr gleichmäßigen, völlig eisenfreien Rohstoffen hergestellt wird. Die aus Calan gefertigten Erzeugnisse weisen daher nach dem Brande (bei rd. 1400° C) einen hellen Scherben von schöner Cremefarbe auf, der im übrigen völlig dicht und unporös ist.

Hinsichtlich Formgebung, Brand, Überwachung der Fertigung und Möglichkeit der Nachbearbeitung gelten für Calan die gleichen Angaben wie für Calit, jedoch mit dem Unterschiede, daß für Calan eine größere Toleranz beansprucht werden muß, wenn die Werkstücke ohne Nachbearbeitung verwendet werden sollen. Zu berücksichtigen ist weiter, daß es sich bei Calan um eine nach der elektrischen Seite hin besonders hochentwickelte Masse handelt, die in der betrieblichen Fertigung einer sorgsamten Behandlung bedarf. Infolgedessen kann nicht jedes beliebige Werkstück statt aus Porzellan oder Calit ohne weiteres auch aus Calan hergestellt werden.

Die wichtigsten elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Calan im Vergleich zu denjenigen von

Meßergebnisse
im Technisch-Physikalischen Institut
der Universität Jena

Dielektrizitätskonstante		Verlustfaktor $\operatorname{tg} \delta$ in 10^{-4}			
		150 m (2000 kHz)	75 m (4000 kHz)	25 m (12.000 kHz)	6 m (50.000 kHz)
5,3	Mycalex .	18	18	18	—
3,8	Quarzgut	6,5	6,5	15	27
6,5	Calan . .	3,6	3,7	3,8	4,7
6,5	Calit . . .	13	13,3	13,8	14,2

Die obigen normalen Sondermassen Calit und Calan werden hinsichtlich des dielektrischen Verlustfaktors noch weit übertroffen durch die nachstehenden Modifikationen „Calit spezial“ und „Calan spezial“, die besonderen Erfordernissen dienen.

Wellenbereich 150—25 m	Verlustfaktor $\operatorname{tg} \delta$ in 10^{-4}	Verlustwinkel δ in min
Calit	13 ... 13,8	4,47... 4,75
Calit spezial	5 ... 6	1,72... 2,06
Calan	3,6... 3,8	1,23... 1,30
Calan spezial	2,1... 2,2	0,72... 0,75

Calit und gutem Hochspannungsporzellan sind aus der Zusammenstellung auf S. 40 u. 41 ersichtlich. Calan hält demnach bezüglich seiner mechanischen Festigkeit jeden Vergleich mit den an und für sich schon hohen Werten von gutem Hochspannungsporzellan aus. Kennzeichnend und für seine Verwendung ausschlaggebend sind jedoch, wie noch mal hervorgehoben sei, sein außerordentlich hoher Isolationswiderstand sowie sein sehr geringer dielektrischer Verlustfaktor, der nur $\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3}$ so groß ist wie derjenige von Calit.

Die in dieser Hinsicht überraschend große Überlegenheit von Calan über andere hochwertige Isolierstoffe geht einwandfrei aus vergleichenden Verlustwinkel-Messungen hervor, die im November 1932 im Technisch-Physikalischen Institut der Universität Jena durch Herrn Dr. Rohde ausgeführt worden sind. Bei diesen bei verschiedenen Wellenlängen vorgenommenen Messungen wurden die in den beiden gegenüberstehenden Tabellen enthaltenen Werte ermittelt.

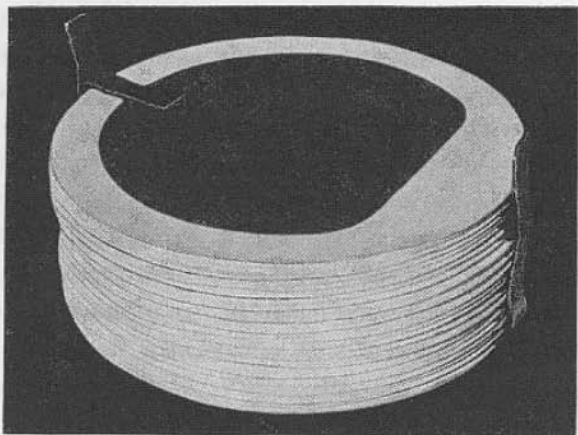
Die vorgenannten Werte zeigen auf den ersten Blick, daß bei sämtlichen Wellenlängen der dielektrische Verlustfaktor, mit dem ja die Energieverluste proportional sind, bei Calan bedeutend kleiner ist als bei Mycalex

und selbst bei Quarzglas, das bisher als besonders hochwertiger Isolierstoff bei hochfrequenten Beanspruchungen bevorzugt wurde. Die große Überlegenheit von Calan über Quarzglas tritt noch deutlicher hervor, wenn man für die angegebenen Wellenlängen das Verhältnis zwischen den zugehörigen Verlustfaktoren bildet. Hierbei ergibt sich, daß der Verlustfaktor von Quarzglas bei 150 m Wellenlänge bereits nahezu doppelt so groß wie derjenige von Calan ist. Mit fallender Wellenlänge (steigender Frequenz) nimmt dieses Verhältnis ständig zu Gunsten von Calan zu, so daß bei 6 m Wellenlänge der Verlustfaktor von Quarzglas fast das 6fache desjenigen von Calan beträgt. Auf einen Kondensator für 6 m Wellenlänge übertragen, heißt das, daß bei gleicher Kapazität die Erwärmungsverluste bei Verwendung von Calan als Dielektrikum nur etwa $\frac{1}{6}$ so groß wie bei der Verwendung von Quarzglas als Dielektrikum sind. Hieraus folgt in Übereinstimmung mit den eingangs gemachten Ausführungen, daß Calan ein ganz vorzüglicher Isolierstoff vornehmlich auch im Bereich der Ultrakurzwellen ist.

Eine nicht minder wesentliche Überlegenheit von Calan ist auch auf fertigungstechnischem Gebiete vorhanden. Quarzglas ist gegen mechanische Beanspruchungen sehr empfindlich und läßt sich nach-

träglich nur sehr schwer bearbeiten, so daß es schon aus diesem Grunde in vielen Fällen ausscheiden muß. Bei Mycalex, das durch Pressen unter hohem Druck verarbeitet wird, lohnt sich die Anfertigung von Isolierkörpern schwieriger Formgebung wegen der teuren Preßformen nur dann, wenn es sich um eine ausgesprochene Massenanfertigung handelt. Hinzu kommt, daß die Herstellung stark profilierter Isolierkörper, also z. B. von Isolatoren mit hohen Wülsten, weitausladenden Schirmen oder dünnen Rippen (vgl. z. B. die Abb. auf S. 30) der Natur bzw. der Verarbeitungsmöglichkeit von Mycalex und Quarzglas wesensfremd ist.

Demgegenüber läßt sich Calan als keramischer Isolierstoff, dessen Gestaltung vor dem Brande in plastischem Zustande erfolgt, durch Drehen, Gießen, Pressen und Ziehen verarbeiten. Bei dieser vielseitigen Verarbeitungsmöglichkeit können auch Isolierkörper schwierigster Formgebung aus Calan angefertigt und selbst bei verhältnismäßig kleiner Stückzahl wirtschaftlich hergestellt werden. Als weiterer großer Vorzug kommt hinzu, daß es nach dem auf S. 27 erwähnten Sonderverfahren der Hescho möglich ist, ebenso wie bei Calit auch auf Isolierkörper aus Calan feuerversilberte Beläge aufzubringen und mit ihnen Metallarmaturen verlustfrei zu verbinden, wodurch sich wiederum beim Aufbau

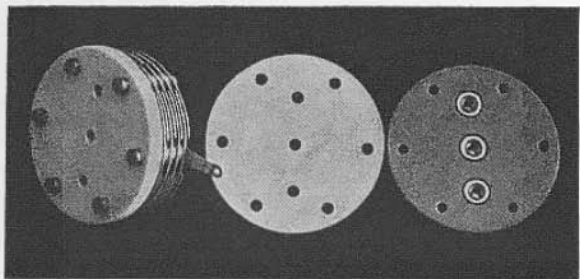


Versuchsmäßig zusammengesetzter Kondensator
(Betriebsspannung 2500 V, Kapazität 10000 cm)

PLATTEN-KONDENSATOR AUS CALAN

von Geräten Vorteile in fertigungstechnischer Hinsicht bzw. hinsichtlich ihrer Vereinfachung erzielen lassen. Wegen seiner kleinen dielektrischen Verluste eignet sich Calan, worauf abschließend noch etwas näher eingegangen sei, namentlich für den Aufbau von hochwertigen Hochfrequenz-Kondensatoren. Durch seine Verwendung als Dielektrikum werden bei Sendern störende Erhitzungen, bei Empfangsgeräten schädliche Energieverluste vermieden.

Für besonders hohe Ansprüche der Hochfrequenz-Empfangstechnik werden von der Hescho daher auch Röhrrchen-Kondensatoren aus Calan (Prüfspannung 1500 V \sim) in laufender Fertigung hergestellt, die die gleichen Abmessungen und Kapazitäten wie die auf S.23 erwähnten Röhrrchen-Kondensatoren aus Calit besitzen. Über Einzelheiten dieser Kondensatoren, die gleichfalls auch aus Calan in Verbindung mit versilbertem Glimmer als Dielektrikum geliefert werden, berichtet das dort genannte Prospektblatt. Hier sei nur hervorgehoben, daß Röhrrchen-Kondensatoren aus Calan sich ebenso wie solche aus Calit durch ihre hohe Konstanz und außerdem durch einen ungewöhnlich kleinen Verlustfaktor auszeichnen. Hervorzuheben ist weiter, daß Calan auch für den Aufbau veränderlicher Abgleich-Kondensatoren sowie



(Durch Auswecheln der Preßstoffplatte (rechts) gegen eine Halteplatte aus Calan (Mitte) wurde der dielektrische Verlustfaktor dieses Kondensators von $5,4 \cdot 10^{-4}$ auf weniger als $1 \cdot 10^{-4}$ herabgesetzt.)

von Platten-Kondensatoren benutzt wird. Ein derartiger, versuchsmäßig zusammengesetzter Kondensatorblock von 10000 cm Kapazität für 2500 Volt Betriebsspannung ist in der Abbildung auf S. 36 dargestellt.

Als überzeugendes Beispiel für die Überlegenheit von Calan und die großen Fortschritte, die durch seine Verwendung ermöglicht werden, ist gegenüberstehend ein kleiner Luftblock-Kondensator abgebildet, bei dem die üblicherweise aus einer hochwertigen Preßmasse bestehende Halteplatte durch eine solche aus Calan ersetzt worden ist. Durch diese einfache Maßnahme ist der dielektrische Verlustfaktor dieses Kondensators, wie sich aus den vorgenommenen Messungen ergibt, von $5,4 \cdot 10^{-4}$ auf den erstaunlich niedrigen Wert von unter $1 \cdot 10^{-4}$ herabgesetzt worden.

LUFTBLOCK-KONDENSATOR MIT CALAN-PLATTE

Werkstoffeigenschaften von CALIT und CALAN im Vergleich zu Hochspannungsporzellan

	Hochspannungsporzellan	Calit	Calan
Scherben	dicht	dicht	dicht
Spezifisches Gewicht .	2,4	2,6...2,7	2,8
Schleiffestigkeit in cm ³ für 1 cm ² der beanspruchten Fläche* . .	0,088...0,138	0,035...0,053	—
Durchschlagfestigkeit in kV/mm	34...38	35...45	35...45
Dielektrischer Verlustfaktor tg δ bei 50 Hz und 20° C in ‰	1,7...2	0,25...0,3	0,08...0,1
bei Hochfrequenz . .	0,8**	vgl. S. 21 u. 32	vgl. S. 32
Dielektrizitätskonstante.	5,8	6,5	6,5
Isolationswiderstand in Ohm·cm bei 300° C	3,2 · 10 ⁷	3,2 · 10 ¹⁰	—
bei 400° C	2 · 10 ⁶	1,6 · 10 ⁹	2,6 · 10 ¹⁰
bei 500° C	2 · 10 ⁵	1,8 · 10 ⁸	1,3 · 10 ⁹
bei 600° C	—	3,2 · 10 ⁷	3,1 · 10 ⁸

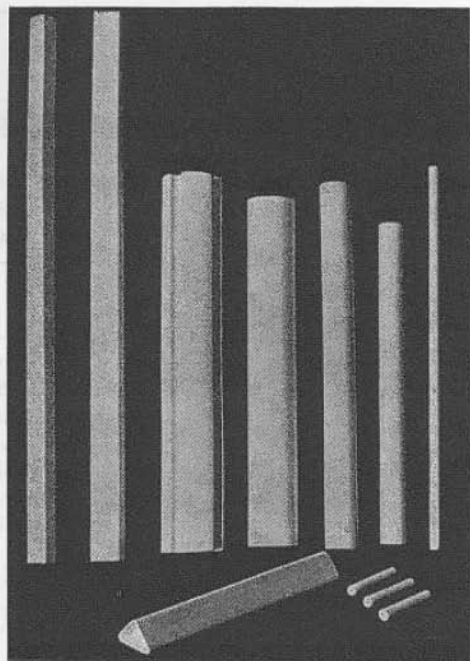
* Bei 3 at während 2 min im Dampfsandstrahlgebläse mit Normalsand.

** Bei 3000 m Wellenlänge.

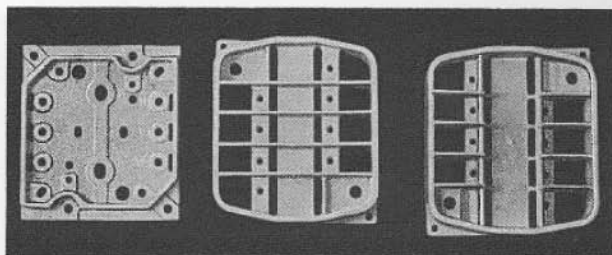
	Hochspannungsporzellan	Calit	Calan
Druckfestigkeit in kg/cm ²	5000...5500	9500...10000	5000...6000
Biegefestigkeit in kg/cm ²	900...1000	1400...1600	1010
Elastizit.-Mod. in kg/mm ²	6800...7100	10860	—
Schlagbiegefest. cmkg/cm ³	2,0...2,2	4,0...4,5	2,9...3,2
Zugfestigkeit in kg/cm ²	400...500	650...950	400...500
Linearer therm. Ausdehnungs-Koeffiz. in 10 ⁻⁶	3,0...3,5	7,8	7,6
Erweichung unter Druck* 2mm Deformation bei °C	1410	1310	1250

* 2 kg/cm².

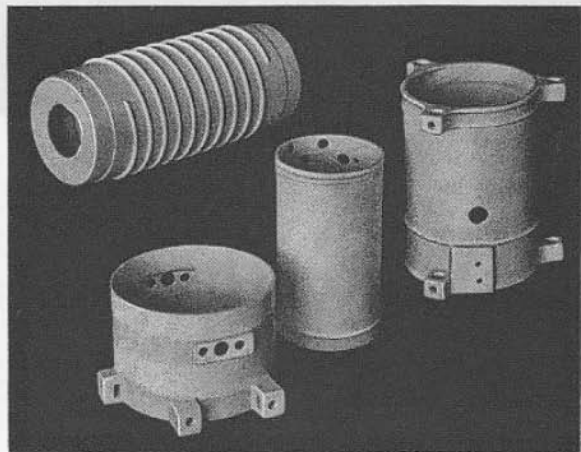
(Die vorstehenden Werte sind an Probekörpern ermittelt, die den vom Materialprüfungsausschuß der Deutschen Keramischen Gesellschaft aufgestellten „Untersuchungs- und Prüfmethoden keramischer Rohstoffe und Erzeugnisse“ entsprechen.)



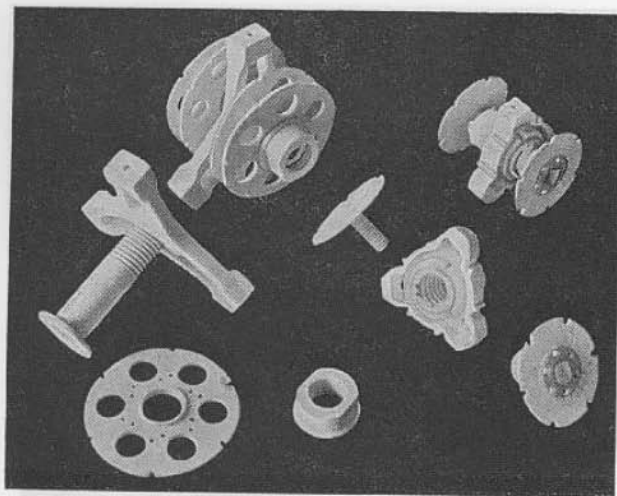
RUND-, MEHRKANT- UND
PROFILIERTE STÄBE AUS CALIT



GRUNDPLATTE UND KONTAKTRÄGER

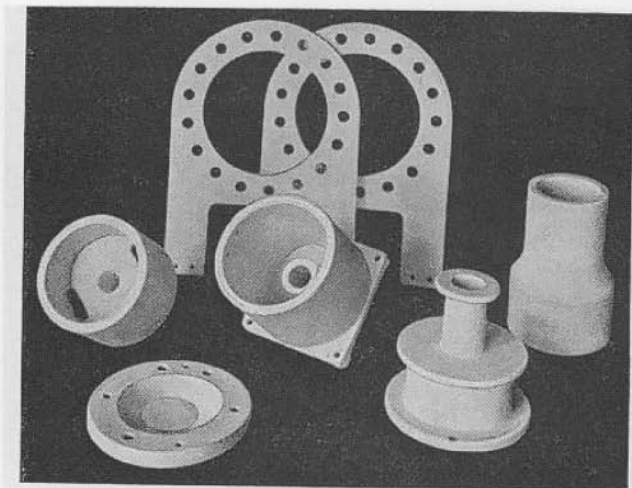


SPULENKÖRPER AUS CALIT



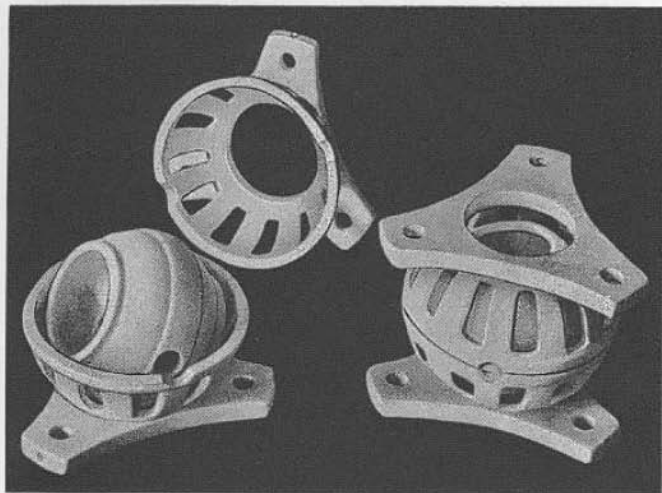
ISOLIERTEILE

FÜR KURZWELLEN-SENDER UND -EMPFÄNGER

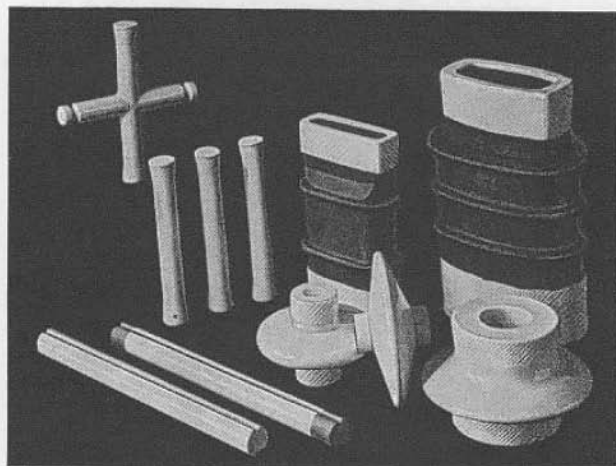


ISOLIERTEILE

FÜR KURZWELLEN-SENDER UND -EMPFÄNGER



VARIOMETER AUS CALIT



HÄNGE- UND ABSPANNISOLATOREN
KNÜPPEL UND STÜTZER
FÜR DIE HOCHSPANNUNGSTECHNIK



Betriebsspannung 40000 Volt, Überschlagnungsspannung 130000 Veff, Kapazität 240 cm

HANG- UND ABSTANDSISOLATOREN
KUGEL UND STÜTZER
HOCHSPANNUNGS-KONDENSATOREN

F. A. BROCKHAUS, LEIPZIG

HESCHO HERMSDORF/THÜR.

HERMSDORF-SCHOMBURG-ISOLATOREN-GESELLSCHAFT
ZWEIGNIEDERLASSUNG DER PORZELLANFABRIK KAHLA

ARBEITSGEBIET:

Hochspannungs-Isolatoren für Freileitungen u. elektr. Bahnen.

Stützer und Durchführungen für Innenraum- und Freiluftanlagen (insbes. Hochspannungs-Mehrrohr- und -Einrohrdurchführungen ohne Öl- oder Massfüllung).

Hochspannungs-Kondensatoren für leitungsgerichtete Hochfrequenz-Telephonie, Meßzwecke, Fernwirk- und Prüfanlagen.

Niederspannungs-Isolatoren jeder Art (u. a. Telegraphen-, Telephon- und Radio-Isolatoren).

Unarmierte Pressereiartikel jeder Art (Schalter, Sicherungen, Steckdosen, wasserdichte Armaturen, Fassungen, Abzweigdosen, Rollen, Tüllen, Klemmen usw.).

Porzellanartikel für die Chemisch-Technische Industrie (Abdampfschalen und Rohre großer Abmessungen, Walzen, färbereitechnisches Porzellan, Wannen für Galvanoplastik u. dgl.).

Pyrometer-Schutzrohre, hochfeuerfest und unbedingt gasdicht.

Isolierkörper für Zündkerzen.

Kochplatten, Heizelemente, Träger für Heizdrähte und Widerstände.

Die vorgenannten Erzeugnisse werden je nach ihrem Verwendungszweck aus Hartporzellan bzw. elektrisch, mechanisch oder thermisch hochwertigen keramischen Sondermassen hergestellt.