

50X1-HUM

**Page Denied**



**SIEMENS**  
**BAUELEMENTE**



50X1-HUM

**TECHNISCHER INFORMATIONSDIENST**

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**



# ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für die Rundfunk-, Fernseh-  
und Nachrichtentechnik

LISTE

**Be 1**

SEPTEMBER 1951

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



# ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für die Rundfunk-, Fernseh-  
und Nachrichtentechnik

LISTE

**Be 1**

SEPTEMBER 1951

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

## INHALTSVERZEICHNIS

Technische Erläuterungen	Seite	3 - 12
Typen-Übersicht	"	13
<b>Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren</b>		
freitragende Ausführung	"	14 - 15
in rechteckigem Metallgehäuse	"	16 - 17
für Zentralbefestigung	"	18 - 19
für Ringschellenbefestigung	"	20 - 21
<b>Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren</b>		
freitragende Ausführung	"	22
für Zentralbefestigung	"	23
für Zentralbefestigung, Doppelkapazitäten	"	24
<b>Einbauteile</b>		
für Zentralbefestigung	"	25
für Ringschellenbefestigung	"	26

Aufbau und Herstellungsverfahren der Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren sind durch zahlreiche Patente und bekanntgemachte Patentanmeldungen geschützt.

## Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren

Unter den in der Elektrotechnik verwendeten Kondensatoren nimmt der Elektrolyt-Kondensator eine Sonderstellung ein. Er unterscheidet sich, wie nachstehend ausgeführt, im Aufbau und Verhalten bedeutend von den anderen Ausführungsarten. Seine besonderen Vorzüge sind: Kleiner Raumbedarf, geringes Gewicht und Wirtschaftlichkeit seiner Anwendung, die seinen Einsatz an sehr vielen Stellen besonders empfehlenswert erscheinen lassen.

In den Laboratorien der Siemens & Halske A. G. wurde der Entwicklung dieses Kondensators daher ein besonderes Gewicht beigelegt. Die hierbei erzielten Erfolge sind bei diesem Bauelement besonders augenfällig. Der an sich schon geringe Raumbedarf konnte weiter verkleinert werden und beträgt jetzt im Durchschnitt nur noch ein Viertel bis ein Drittel des ursprünglichen. Spezialmeßverfahren für die Materialuntersuchungen sowie verfeinerte Herstellungsmethoden führten zu einer weitgehenden Erhöhung der Korrosionsfestigkeit und damit der Lebensdauer.

## ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

Der Elektrolyt-Kondensator verdankt die eingangs genannten Vorzüge seinem besonderen Aufbau. Er besteht, wie jeder andere Kondensator, aus einem Dielektrikum und zwei Belägen. Der eine dieser Beläge ist die Aluminiumanode, der zweite wird durch den Elektrolyten dargestellt. Die Kathode (Minuspol) ist lediglich eine breitflächige Stromzuführung, um den Widerstand des Elektrolyten und damit die Verluste zu verkleinern.

Das Dielektrikum des Elektrolyt-Kondensators ist eine auf der Oberfläche der Anode erzeugte Aluminiumoxydschicht. Sie bildet sich in einem elektrolytischen Bad, wenn an die Anode und den Elektrolyten eine sogenannte Formierspannung angelegt wird. Die Stärke dieser Oxydschicht wächst mit zunehmender Formierspannung. Die Höhe der Formierspannung richtet sich nach den Betriebsverhältnissen, unter denen der Kondensator später arbeiten soll. Die Aluminiumoxydschicht ist ein besonders günstiges Dielektrikum, da sie für wesentlich höhere Betriebsfeldstärken geeignet ist als alle übrigen in der Technik heute bekannten Materialien. Die zulässige Betriebsfeldstärke beträgt 5 bis 10 Millionen Volt je cm, so daß sich für eine Betriebsspannung von 450 Volt eine Stärke der Oxydschicht von etwa 0,5 Tausendstel Millimeter, für eine Betriebsspannung von 30 Volt von etwa 0,03 Tausendstel Millimeter ergibt.

Darüber hinaus ist die Dielektrizitätskonstante des Oxyds mit etwa 6,5 bis 7 verhältnismäßig hoch. Aus der hohen zulässigen Betriebsfeldstärke und dieser

Dielektrizitätskonstante leitet sich die hohe Kapazität je  $\text{cm}^2$  Fläche und daraus der sehr geringe Raumbedarf des Elektrolyt-Kondensators für hohe Betriebsspannungen ab. Bei geringeren Betriebsspannungen ist der Unterschied im Raumbedarf gegenüber Kondensatoren mit üblichen Dielektrika noch auffälliger.

Die zur Zeit gebräuchlichen Betriebsspannungen liegen bei Elektrolyt-Kondensatoren zwischen 6 und 500 Volt —. Für noch höhere Spannungen sind Formierverfahren bekannt, sie haben aber noch keine praktische Bedeutung erlangen können.

Während des Formierganges fließt beim Anlegen einer bestimmten Spannung zunächst ein hoher Strom, der langsam abnimmt, aber am Ende des Vorgangs noch einen kleinen endlichen Wert hat. Ein solcher Strom fließt auch noch im praktischen Gebrauch bei Anlegen der Betriebsspannung. Er wird als Reststrom bezeichnet und ist größer als der bei Papierkondensatoren auftretende Isolationsstrom. Er hängt ab von der Art des Elektrolyten, fällt mit Abnehmen der angelegten Spannung und steigt bei Erhöhung der Betriebstemperatur des Kondensators. Beim Überschreiten der zulässigen Spitzenspannung erfolgt ein sehr starkes Ansteigen des Reststromes, weil ein neuer Formierprozeß einsetzt, der Veränderungen im Kondensator zur Folge hat. Nach längerer spannungsloser Lagerung des Kondensators ist der zunächst einsetzende Reststrom verhältnismäßig hoch, er geht aber sehr bald wieder auf den üblichen Wert zurück (siehe auch Seite 7 Absatz 5). Wenn ein Elektrolyt-Kondensator mit falscher Polung angeschlossen wird, so wird die blanke Aluminiumfolie (Kathode) zur Anode. Es wird an der Kathode unter starker Gasentwicklung Aluminiumoxyd gebildet, wobei starke Erwärmung und hoher Druck entstehen. Es muß daher auf die richtige Polung geachtet werden.

Die Aluminiumoxydschicht hat höhere dielektrische Verluste als etwa Glimmer. Der als Reihenwiderstand anzusehende Ohmsche Widerstand des Elektrolyten ergibt außerdem einen Anteil zum Verlustwinkel. Der Elektrolyt-Kondensator kann demgemäß nicht an solchen Stellen verwendet werden, wo sehr geringe Verlustwinkel, insbesondere bei hohen Frequenzen, verlangt werden. Man verwendet ihn aber mit großem Vorteil überall da, wo gewisse Kapazitätsänderungen, eine geringere Isolation und ein größerer Verlustwinkel ohne wesentlichen Einfluß sind. Seine Vorzüge gegenüber anderen Kondensatoren lassen sich besonders wirtschaftlich bei Siebkondensatoren im Stromversorgungsstell auswerten.

Der von uns hergestellte Elektrolyt-Kondensator hat Elektroden aus Aluminium, Abstandhalter aus Spezialpapier und einen halbtrockenen Elektrolyten. Durch ein elektrochemisches Aufrauverfahren kann die Oberfläche der Anoden und damit die Kapazität des Elektrolyt-Kondensators wesentlich vergrößert werden. Man erhält so einen Elektrolyt-Kondensator mit noch kleineren Abmessungen.

Es hat sich eingebürgert, nach der Höhe der Betriebsspannung **Niedervolt- und Hochvolt-Kondensatoren** zu unterscheiden. Die Niedervolt-Ausführung umfaßt die Kondensatoren mit einer Nennspannung bis 100 V — einschließlich, die Hochvolt-Ausführung diejenigen mit höherer Betriebsspannung.

Weiterhin unterscheidet man **gepolte und ungepolte Kondensatoren**. Bei den gepolten Elektrolyt-Kondensatoren ist nur eine Elektrode formiert, nämlich die Anode. Beim Anschließen des Kondensators muß daher auf richtige Polung geachtet werden.

Die gepolte Ausführung ist die weitaus am meisten gebräuchliche. Überall dort, wo im Betrieb eine Umpolung vorkommen kann, ist die ungepolte Ausführung zu verwenden, um eine Zerstörung des Kondensators zu vermeiden. Eine solche Falschpolung kann beispielsweise in Gleichstrom-Netzanschlußgeräten eintreten, sofern diese nicht über einen pol-unverwechselbaren Stecker mit dem Netz verbunden sind. Ebenso ist für Anlaß-Elektrolyt-Kondensatoren, die kurzzeitig an Wechselfspannung liegen, die ungepolte Ausführung zu verwenden.

Bei diesen Kondensatoren ist die dielektrische Oxydschicht auf beide Elektroden aufgebracht. Dies bedingt eine Verdoppelung des Volumens und wirkt sich naturgemäß auch im Preis aus.

Bei den in dieser Liste aufgeführten Kondensatoren handelt es sich um **gepolte Elektrolyt-Kondensatoren**. Auf besonderen Wunsch liefern wir auch ungepolte Ausführungen.

#### Ausführungsformen der Elektrolyt-Kondensatoren

Entsprechend dem Verwendungszweck und der Montageart fertigen wir Elektrolyt-Kondensatoren in verschiedenen Ausführungsformen. Die näheren Einzelheiten gehen aus der Typenübersicht, Seite 13, hervor.

#### TECHNISCHE ERLÄUTERUNGEN

##### 1. Kapazität

Die Größe der spezifischen Kapazität (Kapazität je Flächeneinheit) ist grundsätzlich von der Formierspannung, der Temperatur und der Frequenz abhängig, dagegen ist sie von der Meßspannung bzw. von der Betriebsspannung, soweit beide unterhalb der Spitzenspannung liegen, praktisch unabhängig. Die Frequenzabhängigkeit kann man in dem für Siebzwecke in Betracht kommenden Frequenzbereich meist vernachlässigen. (Siehe hierzu die Kurvenblätter 1 bis 3.)

Die in unserer Liste angegebenen Kapazitätswerte beziehen sich auf eine Frequenz von 50 Hz und eine Meßtemperatur von  $+20^\circ\text{C}$ . Sie entsprechen im wesentlichen den Kapazitätswerten der Norm DIN 41311. Sofern andere Kapazitätswerte gewünscht werden, bitten wir um Anfrage.

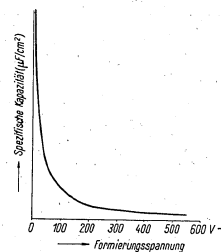


Bild 1

Abhängigkeit der spezifischen Kapazität eines Elektrolyt-Kondensators von der Formierspannung

## 2. Kapazitätstoleranz

Infolge des physikalischen Verhaltens des Elektrolyt-Kondensators ist seine Kapazität größeren Schwankungen unterworfen als die des Papierkondensators. Als normale Auslieferungstoleranz der Kapazität gelten nach DIN 41311 folgende Werte:

- a) Niedervolt-Kondensatoren  
(bis 100 V — Nennspannung).  
 unter 25  $\mu\text{F}$  + 50 — 20 %  
 ab 25  $\mu\text{F}$  + 30 — 20 %
- b) Hochvolt-Kondensatoren  
(über 100 V — Nennspannung).  
 unter 4  $\mu\text{F}$  + 50 — 20 %  
 ab 4  $\mu\text{F}$  + 30 — 10 %

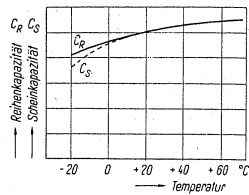


Bild 2  
Abhängigkeit der Reihen- und Scheinkapazität eines Elektrolyt-Kondensators 450 V—(gemessen bei 50 Hz) von der Temperatur

## 3. Nennspannung

Die Nennspannung, die gleich der höchsten Betriebsspannung ist, gibt den Scheitelwert der Wellenspannung (Gleichspannung + Scheitelwert) der überlagerten Wechselspannung an, die der Kondensator dauernd aushält. Bei ihrer Festlegung sind die im Betrieb auftretenden Verhältnisse zugrunde zu legen unter Berücksichtigung der spannungserhöhenden Momente. (Netzüberspannung, Transformertoleranz, Lastabhängigkeit usw.)

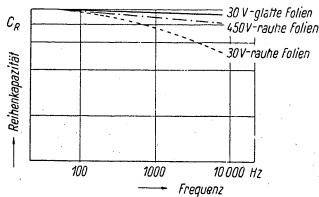


Bild 3  
Abhängigkeit der Reihkapazität verschiedener Elektrolyt-Kondensatoren (gemessen bei + 20° C) von der Frequenz

Die überlagerte Wechselspannung muß in allen Fällen so bemessen sein, daß weder durch den Scheitelwert eine Überschreitung der Nennspannung, noch eine Falschpolung von mehr als 2 Volt auftritt. Außerdem darf durch die überlagerte Wechselspannung kein größerer Strom fließen als wegen der Eigenerwärmung zulässig ist.

## 4. Spitzenspannung

Die Spitzenspannung entspricht etwa der Formierspannung, d. h. dem Spannungswert, für den das Dielektrikum aufgebaut ist. Sie darf aus diesem Grunde keinesfalls, also auch nicht kurzzeitig, überschritten werden, außerdem darf sie am Kondensator nur bis zu 1 Minute auftreten, z. B. während des Anheizens von Röhren. Daher ist bei der Auswahl der Ausführungen darauf zu achten, daß unter Berücksichtigung der ungünstigsten Betriebsverhältnisse (Netzüber-

spannung, Schaltvorgänge usw.) keine höheren Spannungen als die Spitzenspannung am Kondensator auftreten.

Den bevorzugten Nennspannungen sind folgende Spitzenspannungen zugeordnet:

6/8	12/15	(15/18)	30/35	(35/40)	70/80	100/110	Volt —
			150/165	250/275	350/385	450/550	Volt —

Für dazwischen liegende Spannungswerte ist stets der nächst höhere Wert vorzusehen.

Die früher gebräuchliche Spannung 63/70 V wurde auf 70/80 V erhöht, da die gesteigerte Anwendung von Elektrolyt-Kondensatoren im Fernmeldebetrieb dies erforderlich machte (auftretende Ladespannungen in den Siebgliedern der Netzgeräte für Pufferbetrieb). Aus dem gleichen Grunde wurde neben den genormten Spannungen 12/15 V und 30/35 V, die vorzugsweise für Rundfunk-Kondensatoren verwendet werden, für Kondensatoren der Nachrichtentechnik die Spannungen 15/18 V und 35/40 V eingeführt.

## 5. Einschalt- und Reststrom

Die Größe der Einschalt- und Restströme ist ein Maß für die Güte eines Elektrolyt-Kondensators und ist abhängig von dem Elektrolyten, der Reinheit der verwendeten Werkstoffe sowie vom Herstellungsverfahren; außerdem ist der Reststrom auch noch spannungs- und temperaturabhängig. (Siehe Kurvenblätter 4 und 5.)

Nach DIN 41332 darf der Reststrom im Anlieferungszustand 1 Min. nach Anlegen der Nennspannung je  $\mu\text{F}$  und Volt höchstens betragen:

bei + 20° C	0,5 $\mu\text{A}$
bei + 50° C	1,5 $\mu\text{A}$
bei + 60° C	2,0 $\mu\text{A}$
bei + 70° C	3,0 $\mu\text{A}$ .

Die Restströme unserer Elektrolyt-Kondensatoren liegen wesentlich niedriger. Nach längerer spannungsloser Lagerung können vorübergehend erhöhte Einschaltströme auftreten, die aber nach verhältnismäßig kurzer Betriebszeit wieder auf normale Werte absinken (siehe Kurvenblatt 6).

## 6. Elektrische Verluste

Bei Elektrolyt-Kondensatoren sind die Verluste, die von der Art des Elektrolyten und vom Herstellungsverfahren abhängig sind, wesentlich höher als bei Papierkondensatoren (etwa um den Faktor 10). Für den normalen Verwendungszweck (Siebkondensator) ist dies ohne Bedeutung. Mit steigender Frequenz nehmen die Verluste zu, mit steigender Temperatur jedoch ab. (Siehe Kurvenblätter 7 und 8.)

Der Verlustfaktor  $\text{tg } \delta$ , bezogen auf eine Frequenz von 50 Hz und eine Temperatur von + 20° C, liegt bei unseren Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren unter 0,2, bei unseren Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren unter 0,1.

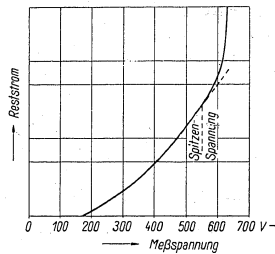


Bild 4  
Spannungabhängigkeit des Reststromes eines Elektrolyt-Kondensators für 550V-Spitzen-Spannung

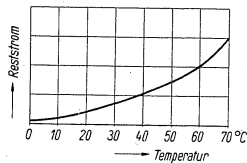


Bild 5  
Abhängigkeit des Reststromes eines Elektrolyt-Kondensators von der Temperatur

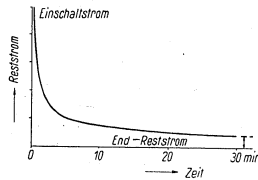


Bild 6  
Abhängigkeit des Reststromes eines Elektrolyt-Kondensators von der Einschaltzeit

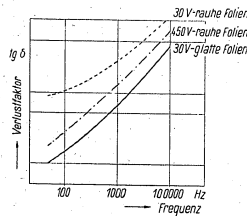


Bild 7  
Abhängigkeit des Verlustfaktors verschiedener Elektrolyt-Kondensatoren (gemessen bei +20°C) von der Frequenz

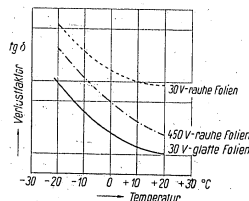


Bild 8  
Abhängigkeit des Verlustfaktors verschiedener Elektrolyt-Kondensatoren (gemessen bei 50 Hz) von der Temperatur

### 7. Betriebstemperaturbereich

Der zulässige Betriebstemperaturbereich beträgt für unsere Elektrolyt-Kondensatoren

$$-20^{\circ}\text{C bis } +70^{\circ}\text{C.}$$

Als höchstzulässige Betriebstemperatur gilt die im ungünstigsten Fall an der Oberfläche des Kondensators auftretende Temperatur. Sie beträgt bei unseren Elektrolyt-Kondensatoren +70°C einschließlich einer gegebenenfalls in Betracht kommenden Eigenwärmerung.

Als untere Grenze für die Betriebstemperatur gelten für unsere Elektrolyt-Kondensatoren -20°C. Eine Unterschreitung während des Transportes ist ohne nachteiligen Einfluß.

### 8. Temperaturberechnung

Die höchste Kondensator-Temperatur  $t_{kmax}$  ergibt sich aus der Umgebungstemperatur  $t_{umax}$  und der Übertemperatur  $\Delta t$ :

$$t_{kmax} = t_{umax} + \Delta t \quad ^{\circ}\text{C.}$$

Als Umgebungstemperatur  $t_{umax}$  ist der Wert einzusetzen, der unter den ungünstigsten Verhältnissen auftreten kann.

Die Übertemperatur  $\Delta t$  ergibt sich aus der Eigenwärmerung durch die Verlustleistung (Gleichstrom-Verlustleistung  $N_{V-}$  + Wechselstrom-Verlustleistung  $N_{V\sim}$  in Watt) und der wärmeabführenden freien Oberfläche  $F$  (in  $\text{cm}^2$ ) des Kondensatormantels:

$$\Delta t = \frac{N_{V-} + N_{V\sim}}{F \cdot \beta} \quad ^{\circ}\text{C.}$$

Die Konstante  $\beta$  beträgt dabei

für zylindrische Aluminiumgehäuse	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$\frac{\text{Watt}}{\text{cm}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$
für alle übrigen Ausführungen	$0,8 \cdot 10^{-3}$	$\frac{\text{Watt}}{\text{cm}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$

Die Gleichstrom-Verlustleistung ist:

$$N_{V-} = \alpha \cdot U_B^2 \cdot C_n \cdot 10^{-6} \quad \text{Watt,}$$

wobei  $U_B$  die höchste Betriebsspannung in Volt und  $C_n$  die Nennkapazität in  $\mu\text{F}$  bedeutet und die Konstante  $\alpha$  den Wert  $0,15 \cdot \text{s}^{-1}$  besitzt.

Die Wechselstrom-Verlustleistung berechnet sich zu

$$N_{V\sim} = \frac{\text{tg } \delta \cdot j^2}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_n \cdot 10^{-6}} \quad \text{Watt}$$

Hierin bedeutet  $j$  den im ungünstigsten Fall durch den Kondensator fließenden Effektivwert des Stromes, der mit einem mit dem Kondensator in Reihe liegenden Amperemeter gemessen werden kann.  $f$  ist die Frequenz der überlagerten Wechselspannung,  $\text{tg } \delta$  der Verlustfaktor, der

für Niedervolt-Kondensatoren mit 0,2,  
für Hochvolt-Kondensatoren mit 0,1 einzusetzen ist.



Die so errechnete Kondensator-Temperatur  $t_{kmax}$  darf die für unsere Elektrolyt-Kondensatoren zulässige obere Grenze von  $+ 70^{\circ} C$  auf keinen Fall überschreiten.

**9. Schaltfestigkeit**

Beim Abschalten eines aufgeladenen Elektrolyt-Kondensators fließt die auf der Anode befindliche Ladung durch den Elektrolyten zur Kathode und verursacht eine Formierung der in diesem Fall als Anode zu denkenden Kathode. Mit wachsender Zahl der Schaltungen bildet sich eine stärker werdende Oxydschicht auf der Kathode aus. Bei sehr hoher Schaltthäufigkeit (z. B. Relais-schaltungen) kann sich durch diesen Effekt eine Abnahme der Kapazität bemerkbar machen, die bei aufgerauhten Anoden im allgemeinen größer ist als bei glatten. Für derartige Spezialanwendungen liefern wir sogenannte schaltfeste Elektrolyt-Kondensatoren, deren Kapazitätsabfall bei dauerndem Schalten in zulässigen Grenzen bleibt.

Wir bitten bei Bedarf um Rückfrage.

**10. Sonderausführungen**

Bei genügend großen Stückzahlen können auch Elektrolyt-Kondensatoren mit anderen Kapazitätswerten und Spannungen, als in der Liste angegeben, geliefert werden, ebenso solche in ungepoltter Ausführung. Wir bitten gegebenenfalls um Rückfrage.

**11. Meßverfahren**

Die Prüfung von Elektrolyt-Kondensatoren bedingt infolge ihrer besonderen Eigenschaften etwas abweichende Meßverfahren; es sei daher auf die Besonderheiten kurz hingewiesen:

a) Prüfung auf Reststrom

Die Prüfung soll in einer Schaltung entsprechend Bild 9 durchgeführt werden, d. h. der zu prüfende Kondensator ist an eine Spannungsquelle von genügender Leistung über einen Vorwiderstand von mindestens  $1000 \Omega$  anzuschließen. Die Meßspannung ist stets Gleichspannung und darf nicht höher als die angegebene Nennspannung gewählt werden.

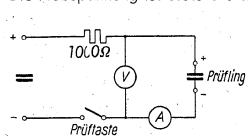
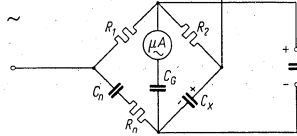


Bild 9

Auch darf sie keine merklichen Oberwellen besitzen. Das Einstellen der Meßspannung, die während der Messung konstant zu halten ist, ist bei offenen Prüfklemmen vorzunehmen. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß der zu prüfende Kondensator richtig gepolt angeschlossen wird. Als Einschaltwert gilt der Strom  $\frac{1}{4}$  min nach Einschalten der Prüftaste, als Reststromwert der nach 1 min. Die Meßtemperatur beträgt etwa  $+ 20^{\circ} C$ . Die Entladung darf nicht durch einen unmittelbaren Kurzschluß erfolgen, sondern ist über einen induktionsfreien Widerstand von etwa  $2000 \Omega$  vorzunehmen.

b) Messung der Kapazität und des Verlustwinkels

Zur einwandfreien Messung der Kapazität und des Verlustwinkels sind die im normalen Betriebsfall vorliegenden Bedingungen einzuhalten, d. h. es ist eine Brückenmessung mit einer Hilfsgleichspannung nach Bild 10 vorzunehmen.



$$C_x = C_n \cdot \frac{R_1}{R_2} \quad \text{tg } \delta = 2\pi f C_n \cdot R_n$$

Bild 10

Der Kondensator  $C_0$  verhindert, daß das Nullinstrument von Gleichstrom durchflossen wird. Die Gleichspannungsquelle soll frei von Oberwellen sein. Die Spannung darf höchstens 80 vH der angegebenen Nennspannung betragen. Auch die Wechselspannungsquelle — Meßfrequenz 50 Hz — soll frei von Oberwellen sein. Die Wechselspannung (Effektivwert) am Prüfling soll 5 vH der zulässigen Meßgleichspannung nicht überschreiten. Meßtemperatur etwa  $+ 20^{\circ} C$ .

Handelt es sich nur darum, den ungefähren Wert der Kapazität zu bestimmen, so können die üblichen einfachen Brückenordnungen oder unmittelbar anzeigende Kapazitätsmesser verwendet werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die am Prüfling liegende Wechselspannung genügend klein ist und nur kurze Zeit angelegt werden darf. Bei unmittelbar anzeigenden Kapazitätsmessern wird je nach dem Meßprinzip die Reihen- oder Parallelkapazität angezeigt. Zwischen beiden besteht die Beziehung

$$C_r = C_p (1 + \text{tg}^2 \delta)$$

Die in Bild 10 angegebene Gleichung für die gesuchte Kapazität  $C_x$  stellt die Reihenkapazität dar.

Für die meisten Schaltungsbetrachtungen genügt die Kenntnis des Scheinwiderstandes  $W$  des Kondensators, der mit der scheinbaren Kapazität  $C_s$  durch die Gleichung

$$C_s = \frac{1}{\omega \cdot W}$$

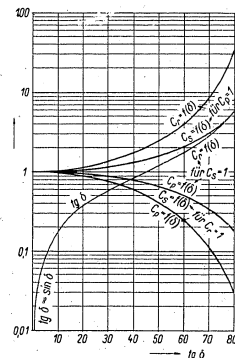


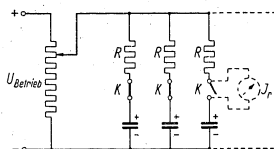
Bild 11 Abhängigkeit der Größen  $C_r$ ,  $C_p$  und  $C_s$  von  $\text{tg } \delta$

Die scheinbare Kapazität  $C_s$  hängt mit der Reihenkapazität  $C_r$  zusammen nach der Gleichung

$$C_s = \frac{C_r}{\sqrt{1 + \tan^2 \delta}}$$

Die Abhängigkeit der Größen  $C_r$ ,  $C_p$  und  $C_s$  von  $\tan \delta$  ist in Abb. 11 dargestellt.

### 12. Nachalterung von Elektrolyt-Kondensatoren



R = Vorwiderstand 600  $\Omega$  bzw. 10 k $\Omega$   
 K = Klemmen zum Messen des Alterungsstromes  
 Bild 12

Elektrolyt-Kondensatoren, die vor dem Einbau längere Zeit ohne Spannung gelagert haben, sollen wegen des erhöhten Einschaltstromes nachgealtert werden. Diese Nachalterung ist verhältnismäßig einfach durchzuführen und braucht daher nicht im Herstellerwerk selbst vorgenommen zu werden. Es empfiehlt sich folgendes Verfahren:  
 Die Kondensatoren werden entsprechend dem Schaltschema Bild 12 über je einen Schutzwiderstand von 600  $\Omega$  bei Niedervolt- bzw. 10 k $\Omega$  bei Hochvolt-Kondensatoren an die Gleichspannungsquelle angeschlossen, wobei unbedingt auf richtige Polung zu achten ist. Die Spannung wird nicht sofort in voller Höhe angelegt, sondern langsam bis auf den Endwert (Nennspannung des Kondensators) gesteigert, und zwar in der Weise, daß der Reststrom den auf Seite 7 angegebenen Wert ( $0,5 \mu A \times \mu F \times Volt$  bei  $+ 20^\circ C$ ) möglichst nicht überschreitet. Die Alterung ist beendet, wenn der höchst zulässige Reststrom bei Nennspannung unterschritten ist.

Änderungen in der Ausführung der in dieser Liste beschriebenen und abgebildeten Erzeugnisse behalten wir uns vor.

### TYPEN-ÜBERSICHT



Freitragende Ausführung

Elektrolyt-Kondensator in zylindrischem Aluminiumgehäuse mit isolierendem Überzug und axialen Anschlußdrähten in Nieder- und Hochvolt-Ausführung. Kleine Abmessungen, geringes Gewicht, billige Montage.

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren : Seite 14, 15  
 Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren : Seite 22



In rechteckigem Metallgehäuse

Elektrolyt-Kondensator in rechteckigem, blankem Metallgehäuse in Niedervolt-Ausführung. Beide Pole vom Gehäuse isoliert. Prüfspannung gegen Gehäuse 650 Volt—. Spezialausführung für die Nachrichtentechnik.

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren : Seite 16, 17



Für Zentralbefestigung

Elektrolyt-Kondensator in zylindrischem Aluminiumgehäuse für Zentralbefestigung in Nieder- und Hochvolt-Ausführung sowie Hochvolt-Doppelkapazitäten. Minuspol am Gehäuse. Montage erfolgt mittels Befestigungsmutter unter Verwendung einer Kontaktscheibe mit Lötösenanschluß. Isolierter Einbau unter Verwendung einer Isolierscheibe möglich.

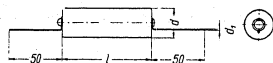
Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren : Seite 18, 19  
 Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren : Seite 23  
 Hochvolt-Doppelkapazitäten : Seite 24



Für Ringschellenbefestigung

Elektrolyt-Kondensator in zylindrischem Aluminiumgehäuse in Niedervolt-Ausführung. Montage erfolgt mittels Ringschelle. Isolierter Einbau unter Verwendung eines Isolierstreifens möglich.

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren : Seite 20, 21



Anschlußdrähte verzinkt

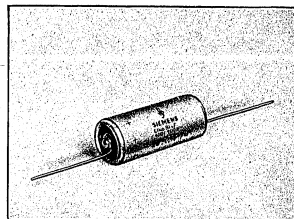
d	d <sub>1</sub>
bis 18	0,8
über 18	1,0

**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 Freitragende Ausführung  
 6 bis 100 Volt— Glatte Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse mit isolierendem Überzug

Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d × l	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
10	6/8	14 × 30	7		10/6 B 4102	L 22001
25		14 × 30	7		25/6 B 4102	L 22002
50		14 × 40	9		50/6 B 4102	L 22003
100		16 × 50	15		100/6 B 4102	L 22004
10	12/15	14 × 30	7		10/12 B 4102	L 22005
25		14 × 30	7		25/12 B 4102	L 22006
50		16 × 40	12		50/12 B 4102	L 22007
100		20 × 40	19		100/12 B 4102	L 22008
10	30/35	14 × 30	7		10/30 B 4102	L 22009
25		16 × 40	12		25/30 B 4102	L 22010
50		18 × 50	20		50/30 B 4102	L 22011
100		20 × 60	29		100/30 B 4102	L 22012
5	70/80	14 × 30	7		5/70 B 4102	L 22170
10		14 × 40	9		10/70 B 4102	L 22013
25		20 × 40	19		25/70 B 4102	L 22014
5	100/110	14 × 40	9		5/100 B 4102	L 22171
10		14 × 50	11		10/100 B 4102	L 22017
25		18 × 60	24		25/100 B 4102	L 22018

**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 Freitragende Ausführung  
 12 bis 100 Volt— Rauhe Elektroden



Zylindrisches Aluminiumgehäuse mit isolierendem Überzug

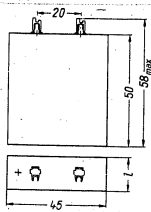
TECHNISCHE ANGABEN FÜR SEITE 14 UND 15

Minuspol am Gehäuse

Gehäuse-Isolierung für 40 Volt—

Kapazitätstoleranz: unter 25 µF + 50% — 20%  
 ab 25 µF + 30% — 20%

Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d × l	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
50	12/15	14 × 30	7		50/12 B 4101	L 22021
100		14 × 50	11		100/12 B 4101	L 22022
250		14 × 60	13		250/12 B 4101	L 22172
25	30/35	14 × 30	7		25/30 B 4101	L 22023
50		16 × 40	12		50/30 B 4101	L 22024
100		18 × 40	16		100/30 B 4101	L 22025
10	70/80	14 × 30	7		10/70 B 4101	L 22026
25		14 × 40	9		25/70 B 4101	L 22027
50		16 × 50	15		50/70 B 4101	L 22028
100		18 × 60	24		100/70 B 4101	L 22029
10	100/110	14 × 30	7		10/100 B 4101	L 22030
25		14 × 40	9		25/100 B 4101	L 22031
50		16 × 50	15		50/100 B 4101	L 22032
100		20 × 60	29		100/100 B 4101	L 22033

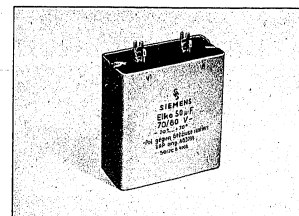


**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
In rechteckigem Metallgehäuse  
6 bis 100 Volt— Glatte Elektroden

Blankes Metallgehäuse

Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen l x b x h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
$\mu F$	Volt—	mm	g	DM je Stück	Elko	Nr.
10	6/8	20 x 45 x 50	35		10/6 B 4104	L 22034
25		20 x 45 x 50	35		25/6 B 4104	L 22035
50		20 x 45 x 50	35		50/6 B 4104	L 22036
100		20 x 45 x 50	45		100/6 B 4104	L 22037
250		25 x 45 x 50	75		250/6 B 4104	L 22038
500	45 x 45 x 50	120		500/6 B 4104	L 22039	
10	15/18	20 x 45 x 50	35		10/15 B 4104	L 22040
25		20 x 45 x 50	35		25/15 B 4104	L 22041
50		20 x 45 x 50	45		50/15 B 4104	L 22042
100		20 x 45 x 50	60		100/15 B 4104	L 22043
250		45 x 45 x 50	120		250/15 B 4104	L 22044
500	70 x 45 x 50	280		500/15 B 4104	L 22045	
10	35/40	20 x 45 x 50	35		10/35 B 4104	L 22046
25		20 x 45 x 50	45		25/35 B 4104	L 22047
50		20 x 45 x 50	50		50/35 B 4104	L 22048
100		25 x 45 x 50	75		100/35 B 4104	L 22049
250		60 x 45 x 50	175		250/35 B 4104	L 22050
500	100 x 45 x 50	300		500/35 B 4104	L 22051	
10	70/80	20 x 45 x 50	35		10/70 B 4104	L 22052
25		20 x 45 x 50	60		25/70 B 4104	L 22053
50		25 x 45 x 50	75		50/70 B 4104	L 22054
100		45 x 45 x 50	120		100/70 B 4104	L 22055
250		120 x 45 x 50	350		250/70 B 4104	L 22056
10	100/110	20 x 45 x 50	45		10/100 B 4104	L 22057
25		20 x 45 x 50	60		25/100 B 4104	L 22058
50		35 x 45 x 50	90		50/100 B 4104	L 22059
100		60 x 45 x 50	175		100/100 B 4104	L 22060
250		120 x 45 x 50	350		250/100 B 4104	L 22061

**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
In rechteckigem Metallgehäuse  
15 bis 100 Volt— Rauhe Elektroden

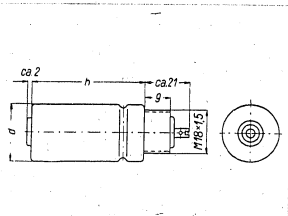


Blankes Metallgehäuse

TECHNISCHE ANGABEN FÜR SEITE 16 UND 17  
Beide Pole vom Gehäuse isoliert  
Prüfspannung gegen Gehäuse 650 Volt—  
Kapazitätstoleranz unter 25  $\mu F$ : + 50% — 20%  
ab 25  $\mu F$ : + 30% — 20%

Befestigungsteile können auf besonderen Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden.

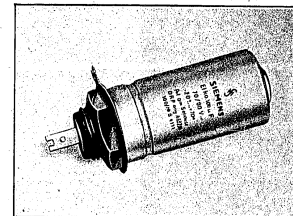
Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen l x b x h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
$\mu F$	Volt—	mm	g	DM je Stück	Elko	Nr.
100	15/18	20 x 45 x 50	35		100/15 B 4103	L 22153
250		20 x 45 x 50	50		250/15 B 4103	L 22154
500		25 x 45 x 50	70		500/15 B 4103	L 22155
1000		45 x 45 x 50	120		1000/15 B 4103	L 22156
2500		90 x 45 x 50	260		2500/15 B 4103	L 22157
100	35/40	20 x 45 x 50	50		100/35 B 4103	L 22062
250		25 x 45 x 50	75		250/35 B 4103	L 22063
500		45 x 45 x 50	120		500/35 B 4103	L 22064
1000		90 x 45 x 50	260		1000/35 B 4103	L 22158
50		70/80	20 x 45 x 50	45		50/70 B 4103
100	20 x 45 x 50		60		100/70 B 4103	L 22066
250	45 x 45 x 50		120		250/70 B 4103	L 22067
500	90 x 45 x 50		165		500/70 B 4103	L 22068
50	100/110		20 x 45 x 50	50		50/100 B 4103
100		20 x 45 x 50	60		100/100 B 4103	L 22070
250		45 x 45 x 50	120		250/100 B 4103	L 22071
500		90 x 45 x 50	165		500/100 B 4103	L 22072



**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
Ausführung für Zentralbefestigung  
6 bis 100 Volt— Glatte Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse

Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d x h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
100	6/8	25 x 40	20		100/6 B 4110	L 22073
250		25 x 50	30		250/6 B 4110	L 22074
500		30 x 60	55		500/6 B 4110	L 22075
1000		35 x 75	95		1000/6 B 4110	L 22076
100	12/15	25 x 40	20		100/12 B 4110	L 22077
250		30 x 50	40		250/12 B 4110	L 22078
500		35 x 75	95		500/12 B 4110	L 22079
1000		35 x 115	160		1000/12 B 4110	L 22080
50	35/40	25 x 40	20		50/35 B 4110	L 22081
100		25 x 60	40		100/35 B 4110	L 22082
250		35 x 75	95		250/35 B 4110	L 22083
500		35 x 100	135		500/35 B 4110	L 22084
1000	45 x 125	240		1000/35 B 4110	L 22085	
50	70/80	25 x 60	40		50/70 B 4110	L 22086
100		35 x 60	70		100/70 B 4110	L 22087
250		35 x 115	160		250/70 B 4110	L 22088
500		45 x 115	220		500/70 B 4110	L 22089
50	100/110	30 x 50	40		50/100 B 4110	L 22090
100		35 x 75	95		100/100 B 4110	L 22091
250		45 x 90	175		250/100 B 4110	L 22092



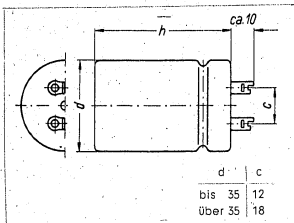
**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
Ausführung für Zentralbefestigung  
35 bis 100 Volt— Rauhe Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse

TECHNISCHE ANGABEN FÜR SEITE 18 UND 19  
Minuspol am Gehäuse  
Kapazitätstoleranz: +30% —20%

Die Kondensatoren werden komplett mit Befestigungsmutter und Anschlußscheibe (Kontaktscheibe) geliefert. Etwa benötigte Isolier- und Sicherungsscheiben (Federscheiben) können auf besonderen Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden (siehe Seite 25).

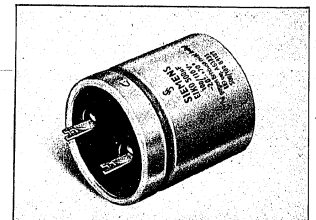
Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d x h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
100	35/40	25 x 40	20		100/35 B 4111	L 22093
250		25 x 50	30		250/35 B 4111	L 22094
500		35 x 50	55		500/35 B 4111	L 22095
1000		35 x 90	120		1000/35 B 4111	L 22096
50	70/80	25 x 40	20		50/70 B 4111	L 22097
100		25 x 50	30		100/70 B 4111	L 22098
250		30 x 60	55		250/70 B 4111	L 22099
500		35 x 75	95		500/70 B 4111	L 22100
1000	45 x 90	175		1000/70 B 4111	L 22101	
50	100/110	25 x 40	20		50/100 B 4111	L 22102
100		25 x 50	30		100/100 B 4111	L 22103
250		30 x 60	55		250/100 B 4111	L 22104
500		35 x 75	95		500/100 B 4111	L 22105
1000	45 x 90	175		1000/100 B 4111	L 22106	



**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
Ausführung für Ringschellenbefestigung  
6 bis 100 Volt— Glatte Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse

Kapa- zität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d × h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung		Listen- Nr.
					DM je Stück	Elko	
μ F	Volt—	mm	g				
250	6/8	30 × 50	40		250/6	B 4106	L 22107
500		35 × 50	55		500/6	B 4106	L 22108
1000		45 × 50	95		1000/6	B 4106	L 22109
2500		65 × 75	300		2500/6	B 4106	L 22110
5000		65 × 115	460		5000/6	B 4106	L 22111
250	12/15	30 × 50	40		250/12	B 4106	L 22112
500		40 × 50	75		500/12	B 4106	L 22113
1000		45 × 75	145		1000/12	B 4106	L 22114
2500		65 × 90	360		2500/12	B 4106	L 22115
100	35/40	30 × 50	40		100/35	B 4106	L 22116
250		40 × 50	75		250/35	B 4106	L 22117
500		45 × 75	145		500/35	B 4106	L 22118
1000		45 × 125	240		1000/35	B 4106	L 22119
50	70/80	30 × 50	40		50/70	B 4106	L 22120
100		35 × 60	70		100/70	B 4106	L 22121
250		45 × 75	145		250/70	B 4106	L 22122
500		65 × 75	300		500/70	B 4106	L 22123
1000		65 × 125	500		1000/70	B 4106	L 22124
50	100/110	30 × 50	40		50/100	B 4106	L 22125
100		35 × 75	95		100/100	B 4106	L 22126
250		45 × 90	175		250/100	B 4106	L 22127
500		65 × 90	360		500/100	B 4106	L 22128



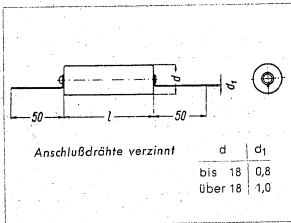
**Siemens-Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
Ausführung für Ringschellenbefestigung  
35 bis 100 Volt— Raue Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse

TECHNISCHE ANGABEN FÜR SEITE 20 UND 21  
Minuspol über Elektrolyt teilweise am Gehäuse  
Kapazitätstoleranz: +30% —20%

Ringschellenbefestigungsteile und etwa benötigte Isolierstreifen (für isolierten Aufbau) können auf besonderen Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden (siehe Seite 26).

Kapa- zität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d × h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung		Listen- Nr.
					DM je Stück	Elko	
μ F	Volt—	mm	g				
250	35/40	30 × 50	40		250/35	B 4107	L 22129
500		35 × 50	55		500/35	B 4107	L 22130
1000		45 × 60	115		1000/35	B 4107	L 22131
2500		45 × 100	190		2500/35	B 4107	L 22132
5000		65 × 125	500		5000/35	B 4107	L 22133
250	70/80	35 × 50	55		250/70	B 4107	L 22134
500		45 × 50	95		500/70	B 4107	L 22135
1000		45 × 90	175		1000/70	B 4107	L 22136
2500		65 × 115	460		2500/70	B 4107	L 22137
250	100/110	35 × 50	55		250/100	B 4107	L 22138
500		45 × 50	95		500/100	B 4107	L 22139
1000		45 × 90	175		1000/100	B 4107	L 22140
2500		65 × 115	460		2500/100	B 4107	L 22141

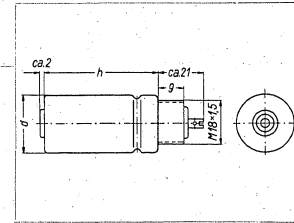


**Siemens-Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 Freitragende Ausführung  
 150 bis 450 Volt— Rauhe Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse mit Isolierendem Überzug

TECHNISCHE ANGABEN  
 Minuspol am Gehäuse  
 Gehäuseisolierung für 40 Volt—  
 Kapazitätstoleranz: +30% —10%

Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d x l	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
$\mu$ F	Volt—	mm	g	DM je Stück	Elko	Nr.
4	150/165	14 x 30	7		4/150 B 4305	L 22301
8		14 x 30	7		8/150 B 4305	L 22302
16		14 x 40	9		16/150 B 4305	L 22303
25		16 x 40	12		25/150 B 4305	L 22304
32		16 x 50	15		32/150 B 4305	L 22305
40		18 x 50	20		40/150 B 4305	L 22306
50	250/275	18 x 50	20		50/150 B 4305	L 22307
100		20 x 75	35		100/150 B 4305	L 22357
4		14 x 30	7		4/250 B 4305	L 22308
8		14 x 40	9		8/250 B 4305	L 22309
16		16 x 40	12		16/250 B 4305	L 22310
25		18 x 50	20		25/250 B 4305	L 22311
32	350/385	18 x 50	20		32/250 B 4305	L 22312
40		20 x 50	24		40/250 B 4305	L 22313
50		20 x 60	29		50/250 B 4305	L 22314
4		14 x 30	7		4/350 B 4305	L 22315
8		14 x 40	9		8/350 B 4305	L 22316
16		16 x 50	15		16/350 B 4305	L 22317
25	450/550	18 x 60	24		25/350 B 4305	L 22318
32		20 x 50	24		32/350 B 4305	L 22319
40		20 x 60	29		40/350 B 4305	L 22320
50		20 x 75	35		50/350 B 4305	L 22358
4		14 x 50	11		4/450 B 4305	L 22321
8		18 x 50	20		8/450 B 4305	L 22322
16	20 x 75	35		16/450 B 4305	L 22323	



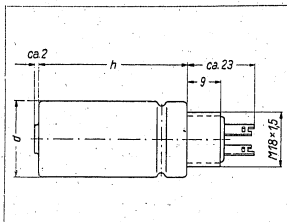
**Siemens-Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 Ausführung für Zentralbefestigung  
 250 bis 450 Volt— Rauhe Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse

TECHNISCHE ANGABEN  
 Minuspol am Gehäuse  
 Kapazitätstoleranz : +30% —10%

Die Kondensatoren werden komplett mit Befestigungsmutter und Anschlußscheibe (Kontaktscheibe) geliefert. Etwa benötigte Isolier- und Sicherungsscheiben (Federscheiben) können auf besonderen Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden (siehe Seite 25).

Kapazität	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d x h	Ge- wicht etwa	Listenpreis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
$\mu$ F	Volt—	mm	g	DM je Stück	Elko	Nr.
25	250/275	25 x 40	20		25/250 B 4309	L 22324
32		25 x 50	30		32/250 B 4309	L 22325
40		25 x 50	30		40/250 B 4309	L 22326
50		25 x 60	40		50/250 B 4309	L 22327
100		35 x 50	55		100/250 B 4309	L 22359
8		350/385	25 x 40	20		8/350 B 4309
16	25 x 40		20		16/350 B 4309	L 22329
25	25 x 50		30		25/350 B 4309	L 22330
32	25 x 50		30		32/350 B 4309	L 22331
40	25 x 60		40		40/350 B 4309	L 22332
50	30 x 50		40		50/350 B 4309	L 22333
100	450/550	30 x 75	70		100/350 B 4309	L 22360
8		25 x 40	20		8/450 B 4309	L 22334
16		25 x 60	40		16/450 B 4309	L 22335
25		30 x 60	55		25/450 B 4309	L 22336
32		30 x 75	70		32/450 B 4309	L 22337
40		35 x 75	95		40/450 B 4309	L 22338
50	100	35 x 75	95		50/450 B 4309	L 22339
100		35 x 125	175		100/450 B 4309	L 22361



**Siemens-Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 Doppelkapazitäten  
 Ausführung für Zentralbefestigung  
 250 bis 450 Volt— Raue Elektroden

Zylindrisches Aluminiumgehäuse

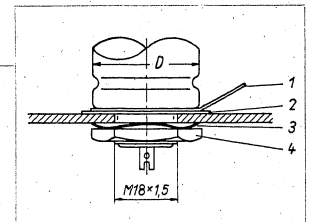
**TECHNISCHE ANGABEN**

Minuspol am Gehäuse  
 Kapazitätstoleranz: +30% -10%

Kapazität 1 liegt im Aluminiumgehäuse außen und ist an Lötöse 1 geführt  
 Kapazität 2 liegt im Aluminiumgehäuse innen und ist an Lötöse 2 geführt

Die Kondensatoren werden komplett mit Befestigungsmutter und Anschlussscheibe (Kontaktscheibe) geliefert. Etwa benötigte Isolier- und Sicherungsscheiben (Federscheiben) können auf besonderen Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden (siehe Seite 25).

Kapazität 1 2	Nenn- u. Spitzen- spannung	Ab- messungen d x h	Ge- wicht etwa	Listen- preis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
25+25	250/275	25 x 60	40		25+25/250 B 4313	L 22340
32+32		30 x 50	40		32+32/250 B 4313	L 22341
10+50		30 x 50	40		10+50/250 B 4313	L 22342
50+50		35 x 50	55		50+50/250 B 4313	L 22343
100+100		35 x 90	120		100+100/250 B 4313	L 22362
8+8	350/385	25 x 40	20		8+8 /350 B 4313	L 22344
8+16		25 x 50	30		8+16/350 B 4313	L 22345
16+16		25 x 50	30		16+16/350 B 4313	L 22346
25+25		30 x 50	40		25+25/350 B 4313	L 22347
32+32		30 x 60	55		32+32/350 B 4313	L 22348
10+50	450/550	30 x 60	55		10+50/350 B 4313	L 22349
50+50		30 x 75	80		50+50/350 B 4313	L 22350
100+100		35 x 100	135		100+100/350 B 4313	L 22363
8+8		25 x 60	40		8+8 /450 B 4313	L 22351
8+16		30 x 60	55		8+16/450 B 4313	L 22352
16+16	450/550	35 x 60	70		16+16/450 B 4313	L 22353
25+25		35 x 75	95		25+25/450 B 4313	L 22354
32+32		35 x 90	120		32+32/450 B 4313	L 22355
10+50		35 x 90	120		10+50/450 B 4313	L 22356
50+50		35 x 125	175		50+50/450 B 4313	L 22364



**Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 Einbauteile für Zentralbefestigung

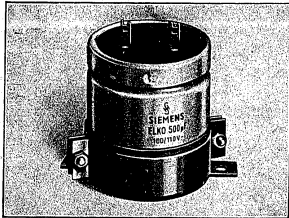
Der Einbau erfolgt unter Verwendung einer Anschlussscheibe (Kontaktscheibe) 1, einer Isolierscheibe 2, die nur benötigt wird, wenn ein isolierter Einbau erforderlich ist, einer Federscheibe (Sicherungsscheibe) 3 und der Befestigungsmutter 4.

Die Elektrolyt-Kondensatoren werden komplett mit Befestigungsmutter und Anschlussscheibe geliefert; etwa benötigte Isolier- und Federscheiben können auf besonderen Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden.

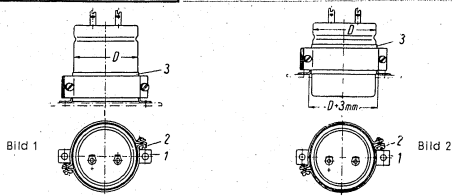
**EINBAUTEILE**

Ø D des Elkos	Maßbild	Abmessungen		Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
		a	d				
mm	ANSCHLUSSSCHEIBE	mm	mm	g	DM je Hundert	ANSCHLUSSSCHEIBE	Nr.
25		25	26	1,2		C26 B 4402	L 22142
30		30	31	2,0		C31 B 4402	L 22143
35		30	36	3,8		C36 B 4402	L 22144
40		32,5	41	4,0		C41 B 4402	L 22173
45		35	46	6,2		C46 B 4402	L 22145
	ISOLIERSCHEIBE					ISOLIERSCHEIBE	
25		32	0,3			B 32 B 4402	L 22146
30		37	0,5			B 37 B 4402	L 22147
35		42	0,8			B 42 B 4402	L 22148
40		47	1,5			B 47 B 4402	L 22174
45		52	2,8			B 52 B 4402	L 22149
	FEDERSCHEIBE					FEDERSCHEIBE	
25		25	0,7			D 25 B 4402	L 22150
30		31	2,0			D 31 B 4402	L 22151
35		31					
40		31					
45		31					
	MUTTER					MUTTER	
25				3,0		F B 4402	L 22152
30							
35							
40							
45							





**Siemens-  
Elektrolyt-Kondensatoren**  
Einbauteile für Ringschellenbefestigung



Der Einbau erfolgt unter Verwendung einer 2teiligen Ringschelle 1, die durch 2 M3-Schrauben mit Muttern 2 zusammengehalten wird. Bei isoliertem Einbau wird zwischen Ringschelle und Kondensator ein Isolierstreifen 3 gelegt. Die Montage kann je nach Erfordernis nach Bild 1 oder Bild 2 erfolgen.

Ringschelle komplett (Lieferung erfolgt in losen Teilen einschlt. Schrauben und Muttern)

∅ D des Elkos	Maßbild	Ab- messungen*)		Ge- wicht etwa	Listen- preis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
		a	l				
mm		mm		g	DM je Stück	Ringschelle	Nr.
25		35	43	16		RS 25 B 4403	L 22175
30		40	48	17		RS 30 B 4403	L 22159
35		45	53	18		RS 35 B 4403	L 22160
40		50	58	20		RS 40 B 4403	L 22161
45		55	63	22		RS 45 B 4403	L 22162
65		75	83	30		RS 65 B 4403	L 22163

∅ D des Elkos	Maßbild	Ab- messungen l x b x s		Ge- wicht etwa	Listen- preis	Bestell- bezeichnung	Listen- Nr.
		l	b				
mm		mm		g	DM je Hundert	Isolierstreifen	Nr.
25		79,5	20,0	1,0		JS 25 B 4403	L 22176
30		95	20,0	1,2		JS 30 B 4403	L 22164
35		111	20,0	1,6		JS 35 B 4403	L 22165
40		127	20,0	1,8		JS 40 B 4403	L 22166
45		145	20,0	2,0		JS 45 B 4403	L 22167
65		205	20,0	3,0		JS 65 B 4403	L 22168

\*) Maße gelten für nicht-isolierten Einbau. Bei isoliertem Einbau erhöhen sie sich um 1 mm.

1/1  
1952  
JANUARY


**SIEMENS**  
COMPONENTS

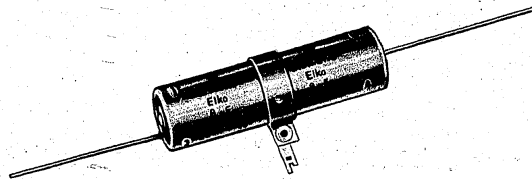
# TECHNICAL BULLETIN

---

## Dry Electrolytic Capacitors Dual Capacitance Self-Supported Tubular Construction



Single Capacitance



Dual Capacitance

On account of their small dimensions and light weight the Siemens Electrolytic Capacitors in cylindrical aluminium container with axial leads have achieved steady increasing application, assuring simple and cheap mounting.

These capacitors, introduced as "Self-Supported Electrolytics", are available for high and low voltages as listed in our catalogue No. Be 1, edition September 1951.

As a result of further development work we are manufacturing and delivering a new type scale of

### **Dual Capacitance Self-Supported Electrolytic Capacitors**

with the properties characterised in detail overleaf.

### I. Structure

Both units of Dual Electrolytic Capacitors are assembled in a common tubular aluminium container, sealed with both its ends by bending the edges over hard paper and rubber discs with overpressure valves, thus preventing an explosion in case of wrong polarised capacitors.

For connection the axial lead-in wires are provided as positive poles. The aluminium container with an adequate fixing clip is the common negative pole.

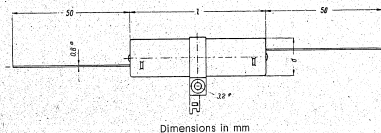
Compared with the former types, using insulating sleeves and sealing compound, the new design means a considerable progress. By missing the sealing compound, reliability and service life of the capacitor are considerably improved.

The range of operating temperature is varying between  $-20^{\circ}\text{C}$ . to  $+70^{\circ}\text{C}$ . compared with  $0^{\circ}\text{C}$ . to  $+60^{\circ}\text{C}$ . for the Sealing Compound Types. This dilated temperature range was obtained without using sealing compound as well as by the extreme purity of used material.

The Self-Supported Electrolytic Capacitors both single and dual capacitances are improved components with increased reliability, thus filling a void by meeting the need of designers for decreased dimensions in sets with compendious installation, e.g. car radios, portables etc.

### II. Technical Specification

1. Polarised Edged Foil Electrolytic Capacitor.
2. Container connected with negative poles.
3. Range of Operating Temperature:  $-20^{\circ}\text{C}$ . to  $+70^{\circ}\text{C}$ .
4. Power Factor  $\tan \delta$ :  $< 0,1$
5. Leakage Current:  
Tested in delivery state at rated voltage, switched-on for 1 minute:  $0,5 \mu\text{A}$  max. per  $\mu\text{F}$  capacitance (T amb.  $+20^{\circ}\text{C}$ )
6. Tolerance of Capacity:  $+30\%$  to  $-10\%$ .
7. Capacitances and Dimensions  
(Below listed capacitances in relation with 50 c/s and  $+20^{\circ}\text{C}$ )



Capacitances $\mu\text{F} + \mu\text{F}$	Peak operating voltage and surge voltage volts DC	Dimensions d x l mm	Weight each g	Ordering number eiko	
4 + 4	150/165	14 x 40	11	4 + 4/150 B 4303	
8 + 4		14 x 50	13	8 + 4/150 B 4303	
8 + 8		16 x 50	18	8 + 8/150 B 4303	
8 + 16		16 x 60	21	8 + 16/150 B 4303	
16 + 16		18 x 60	24	16 + 16/150 B 4303	
16 + 32		16 x 75	26	16 + 32/150 B 4303	
25 + 25		18 x 75	30	25 + 25/150 B 4303	
32 + 32		18 x 75	30	32 + 32/150 B 4303	
50 + 10		18 x 75	30	50 + 10/150 B 4303	
4 + 4		250/275	14 x 50	13	4 + 4/250 B 4303
8 + 4	16 x 50		18	8 + 4/250 B 4303	
8 + 8	16 x 50		18	8 + 8/250 B 4303	
8 + 16	16 x 60		21	8 + 16/250 B 4303	
16 + 16	16 x 75		26	16 + 16/250 B 4303	
16 + 32	20 x 75		40	16 + 32/250 B 4303	
25 + 25	20 x 75		40	25 + 25/250 B 4303	
4 + 4	350/385		16 x 50	18	4 + 4/350 B 4303
8 + 4			16 x 50	18	8 + 4/350 B 4303
8 + 8			16 x 60	21	8 + 8/350 B 4303
8 + 16		16 x 75	26	8 + 16/350 B 4303	
16 + 16		18 x 75	30	16 + 16/350 B 4303	
4 + 4		450/550	16 x 75	26	4 + 4/450 B 4303
8 + 4			18 x 75	30	8 + 4/450 B 4303
8 + 8			20 x 75	40	8 + 8/450 B 4303

### 8. Prices and Terms of Delivery:

Prices are principally corresponding to the respective capacitances of types for central mounting.

Prices and terms of delivery on request.

Alteration of design reserved.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK · KARLSRUHE

  
**SIEMENS**  
COMPONENTS

## TECHNICAL BULLETIN

---

  
**SIEMENS**

### Ultra Miniature Electrolytic Capacitors



For a wide range of application the Siemens Electrolytic Capacitor in tubular aluminium container, with axial leads, the so-called "Self-Supported Electrolytic Capacitor", has achieved an increasing popularity. The familiar good electric properties, as well as the corrosion resistance, the long service life, but last not least the small dimensions, the light weight, the simple and cheap method of mounting have proved this type of Siemens Capacitor so successful.

Nevertheless we have concentrated our efforts to the development of a still smaller and more light-weight type for the lower capacitances of the usual voltage ranges, especially suitable for radio and other electronic equipment with most compendious construction. Now we are able to offer

#### The Siemens Ultra Miniature Electrolytic Capacitor

making possible by its weight of only 3 grammes to be wired without any point of support.

**I. Structure**

The unit of our Ultra Miniature Electrolytic Capacitor is assembled in a tubular aluminium container which is closed at one end. The other end is closed by a thick, tight closing rubber sealing disc. The one of the axial leads, forming the negative pole, is connected to the container, the other one, provided as the positive pole, passes through the sealing disc. As well as the normal Self-Supporting Type, the Ultra Miniature Capacitor is available with a synthetic foil sleeve against specification. Diameter and length of this new type, depending on individual capacitance and operating voltage, are only 6.5 and 8.5 mm  $\varnothing$  at a length of 23, 33 or 43 mm.

**II. Technical Spezifikation**

**1. Polarised Edged Foil Type**

(plain foil type for special appliance on request)

**2. Negative pole connected to container**

**3. Range of Working Temperature:**

- 20°C to + 70°C

**4. Power Factor tan  $\delta$ :**

up to 30 volts rated DC voltage:  $\leq 0.3$

up to 100 volts rated DC voltage:  $\leq 0.25$

more than 100 volts rated DC voltage:  $\leq 0.2$

**5. Leakage Current:**

Tested in delivery state at rated voltage, switched-on for 1 minute:  
0.5  $\mu$ F capacitance (T amb. +20° C)

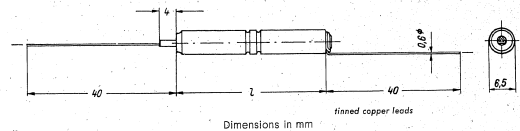
**6. Tolerance of Capacitance:**

low voltage capacitors (up to 100 volts DC):  
+50% -20%

high voltage capacitors (more than 100 volts DC):  
+50% -10%

**7. Capacitances and Dimensions:**

(Below listed capacitances in relation with 50 c/s and +20° C)



**Low voltage electrolytic capacitors**

Capacitances $\mu$ F	Peak operating voltage and surge voltage		Dimensions d x l mm	Weight each g	Ordering number elko
	volts DC				
10	12/15		6.5x23	1.5	10/12 B 4117
25			6.5x33	2.4	25/12 B 4117
50			8.5x33	3.0	50/12 B 4117
5	30/35		6.5x23	1.5	5/30 B 4117
10			6.5x33	2.4	10/30 B 4117
25			8.5x33	3.0	25/30 B 4117
2	70/80		6.5x23	1.5	2/70 B 4117
5			6.5x33	2.4	5/70 B 4117
10			8.5x33	3.0	10/70 B 4117
2	100/110		6.5x23	1.5	2/100 B 4117
5			6.5x33	2.4	5/100 B 4117

**High voltage electrolytic capacitors**

Capacitances $\mu$ F	Peak operating voltage and surge voltage		Dimensions d x l mm	Weight each g	Ordering number elko
	volts DC				
1	150/165		6.5x23	1.5	1/150 B 4311
2			6.5x33	2.4	2/150 B 4311
4			6.5x43	3.0	4/150 B 4311
0.5	250/275		6.5x23	1.5	0.5/250 B 4311
1			6.5x33	2.4	1/250 B 4311
2			6.5x43	3.0	2/250 B 4311
0.5	350/385		6.5x23	1.5	0.5/350 B 4311
1			6.5x33	2.4	1/350 B 4311
2			6.5x43	3.0	2/350 B 4311

Varying capacitances and voltages are available if requested for larger quantities.

Prices and terms of delivery on request.

Alteration of design reserved.

SIEMENS & HALSKÉ AKTIENGESSELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK · KARLSRUHE



**SIEMENS**  
**PAPIER-KONDENSATOREN**

**Typen-Übersicht      Technische Angaben**

**Rohr-Kondensatoren** nach DIN 41166 und DIN 41167, Klasse 3 (vergossen)  
 Betriebstemperaturbereich: 0° C bis + 60° C  
 Isolationswiderstand: < 0,2 μ F: ≥ 1000 M Ω  
 ≥ 0,2 μ F: ≥ 200 M Ω × μ F  
 Verlustfaktor: tg δ ≈ 8 · 10<sup>-3</sup> bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel- und Doppel-Kapazitäten  
 Montage: freitragend



**Sikatrop-Kondensatoren** nach DIN 41161, Klasse 1 (dicht verlötet)  
 Betriebstemperaturbereich: -40° C bis + 70° C (+85° C)<sup>1)</sup>  
 Isolationswiderstand: < 0,05 μ F: ≥ 50000 M Ω  
 ≥ 0,05 μ F: ≥ 5000 M Ω × μ F  
 Verlustfaktor: tg δ ≈ 6 · 10<sup>-3</sup> bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel-Kapazitäten  
 Montage: freitragend



**Rechteckbecher-Kondensatoren** nach DIN 41151, Klasse 3 (vergossen)  
 Betriebstemperaturbereich: 0° C bis + 60° C  
 Isolationswiderstand: < 0,2 μ F: ≥ 1000 M Ω  
 ≥ 0,2 μ F: ≥ 200 M Ω × μ F  
 Verlustfaktor: tg δ ≈ 8 × 10<sup>-3</sup> bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel-Kapazitäten 1 × 30 × 30 mm  
 Montage: A: ohne Lasche; B: mit Lasche;  
 D: mit Doppelbügel



**Rechteckbecher-Kondensatoren** nach DIN 41152, Klasse 3 (vergossen)  
 Betriebstemperaturbereich: 0° C bis + 60° C  
 Isolationswiderstand: < 0,2 μ F: ≥ 1000 M Ω  
 ≥ 0,2 μ F: ≥ 200 M Ω × μ F  
 Verlustfaktor: tg δ ≈ 8 × 10<sup>-3</sup> bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel- und Doppel-Kapazitäten 30 × 33 × 50 mm<sup>2)</sup>  
 Montage: Befestigungslaschen



<sup>1)</sup> + 85° C zulässig bei Verwendung in der nächst niedrigeren Spannungsreihe  
<sup>2)</sup> In den Abmessungen 30 × 30 × 50 auch in öhnl. Klasse 1 (-20° C ... + 70° C) lieferbar

**Typen-Übersicht**

**Technische Angaben**

**Rechteckbecher-Kondensatoren** nach DIN 41153 u. DIN 41154, Klasse 3 (verg.)  
 Betriebstemperaturbereich: 0° C bis + 40° C  
 Isolationswiderstand:  $\leq 0,2 \mu F: \geq 1000 M \Omega$   
 $\geq 0,2 \mu F: \geq 200 M \Omega \times \mu F$   
 Verlustfaktor  $tg \delta \approx 8 \times 10^{-3}$  bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel- und Doppel-Kapazitäten  $l \times 45 \times 50$  mm  
 Montage: A: ohne Lasche; B: 1 Lasche; C: 2 Laschen



**Rundbecher-Kondensatoren** nach B 2301 u. B 2306, Klasse 2 (feuchtigkeitsdicht)  
 Betriebstemperaturbereich: -20° C bis + 70° C  
 Isolationswiderstand:  $\geq 1000 M \Omega \times \mu F$   
 Verlustfaktor  $tg \delta \approx 8 \times 10^{-3}$  bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel- und Doppel-Kapazitäten  
 Montage: Ringschelle nach B 4403



**Rechteckbecher-Kondensatoren** nach DIN 41141, Klasse 1 (dicht verlötet)  
 Betriebstemperaturbereich: -40° C bis + 70° C  
 Isolationswiderstand:  $\geq 5000 M \Omega \times \mu F$   
 Verlustfaktor  $tg \delta \approx 6 \times 10^{-3}$  bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel-Kapazitäten  $l \times 30 \times 30$  mm  
 Montage: A: ohne Lasche; B: mit Lasche;  
 D: mit Doppelbügel



**Rechteckbecher-Kondensatoren** nach DIN 41143, Klasse 1 (dicht verlötet)  
 Betriebstemperaturbereich: -40° C bis + 70° C  
 Isolationswiderstand:  $\geq 5000 M \Omega \times \mu F$   
 Verlustfaktor  $tg \delta \approx 6 \times 10^{-3}$  bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel-Kapazitäten  $l \times 45 \times 50$  mm \*)  
 Montage: A: ohne Lasche; B: 1 Lasche; C: 2 Laschen



**Hochspannungs-Kondensatoren** nach DIN 41145 und DIN 41146, Klasse 1 (dicht verlötet)  
 Betriebstemperaturbereich: -40° C bis + 70° C  
 Isolationswiderstand:  $\geq 3000 M \Omega \times \mu F$   
 Verlustfaktor  $tg \delta \approx 6 \times 10^{-3}$  bei 800 Hz und 20° C  
 Einzel-Kapazitäten  
 Montage: B: 1 Lasche; C: 2 Laschen



\*) Doppelkapazitäten in ähnl. Klasse 1 (-20° C... + 70° C), nach B 2107 Montageart A

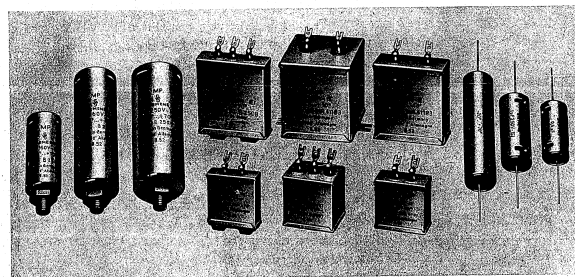
Konstruktive Änderungen vorbehalten

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
 WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



TECHNICAL BULLETIN

METALLISED PAPER CAPACITORS



Basically different from traditional foil and paper capacitors with separated paper dielectric and metal layers, Metallised Paper Capacitors — short MP-Capacitors — are wound with metallised paper tissue. By virtue of its essential advantages, i. e.

**Self Healing in case of a weakening dielectric and of considerably smaller dimensions,**  
 the MP-Capacitor has acquired a wide range of application.

Due to our long experience with the manufacture of MP-Capacitors — since 1941 — we are in a position to offer all usual types and sizes of such capacitors for every need and application.

The present copy of our "Technical Bulletin" will give a review of all details and a schedule of our production programme.

### I. Self Healing of MP-Capacitors

The Self-healing property of Metallised Paper condensers is attributable to the fact that an electric arc resulting from a dielectric break-down will evaporate so much of the metallised surface as to insulate the defective spot. The amount of energy required is such that, on the one hand, the dielectric in the surrounding of the spot of the initiated break-down will not be destroyed and, on the other hand, the break-down will with certainty result in the self-healing effect.

Therefore, by means of a thin, well-defined metal coating applied on lacquered paper, MP capacitors are so constructed that the energy required for self-healing purposes is smaller than that stored in the capacitor at rated voltage.

### II. Structure and Manufacture of MP-Capacitors

The evenness of the deposited metal film with a thickness of less than  $0.1 \mu\text{m}$  is most important for the Self Healing process as well as for the electrical characteristics of MP-Capacitors. Therefore the metallisation quality is controlled by an uninterrupted conductance test during the metallisation process.

The techniques of winding, desiccation and impregnation for both MP- and foil paper capacitors are rather alike. An unobjectionable conductance of all windings is obtained by contacting the metallised edges at each end.

In order to cover the inevitable faulty spots in the paper tissues, the units of normal foil and paper capacitors are wound with at least two layers of paper tissue. MP-Capacitors, however, due to their Self Healing property need only be wound with single layers of metallised paper tissue. Faulty spots, even inevitable in metallised paper tissue, are **burnt out** and thus eliminated by a special process during the manufacture.

The ultimate insulation resistance of any paper dielectric depends on the ability of the container to prevent the ingress of moisture. Therefore Siemens MP-Capacitors are assembled in metal containers of two classes:

Class 1: Tropic-proof types with tight soldered container (rectangular case types) —

Class 2: Moisture-proof types with bakelite lid and rubber sealing (self-supported and stud-fixed round metal can types) —

### III. Advantageous Properties of MP-Capacitors

Owing to its extremely thin metal film and the possibility of using units with one layer of metallised paper, compared with at least two layers of paper and a separate metal foil for normal foil and paper capacitors, the MP-Capacitor is of **larger specific capacitance** and therefore of **considerably smaller dimensions and reduced weight**. The **Self Healing property** renders the MP-Capacitor **especially reliable** and **most insensitive against overvoltage**, resulting in a **long service life**. By virtue of the whole edge connection the MP-Capacitor is **reliably contactproof**.

### IV. Application of MP-Capacitors

The aforesaid properties have opened a wide range of application to MP-Capacitors. Preferably they are used for portable sets etc. on account of their small dimensions and their light weight.

### V. Technical Specification

#### 1. Rated Voltage:

The permanent admissible maximum working voltage applied to the capacitor.

#### 2. Peak Voltage:

The peak voltage must not exceed 150% of the rated voltage. These peak voltages must not be applied for more than 2,000 hours at normal ambient temperature or 200 hours at  $+70^\circ\text{C}$ .

#### 3. Superposed AC Voltage:

The peak value of superposed AC voltage must not exceed the DC voltage for more than 20% of the rated voltage at 300 c/s. At higher frequencies the admissible superposed AC voltage must be accordingly lower.

With continuous service the sum of DC-voltage on all peak values of the superposed frequencies may not exceed the rated voltage.

Up to the service times indicated under V 2 (Peak Voltage) the sum of DC voltage and all peak values of the superposed frequencies may also be 1.5 times the rated voltage.

#### 4. Test Voltage:

a) Measured between terminals:  
150% of the rated voltage. Scattered dielectric break-downs are admitted.

b) Measured between short-circuited terminals and container:  
1,500 volts AC for 1 to 2 s., for common appliance,  
2,500 volts AC for 1 min., for compensating fluorescent lamps.

#### 5. Insulation:

The product of resistance in Megohms multiplied with the capacitance in Microfarads ( $M\Omega \times \mu\text{F}$ ), measured with 100 volts DC at  $+20^\circ\text{C}$ , capacitor switched on for 1 min.:

Types with rated voltages of 160, 250 and 350 volts DC:  $\geq 200 \text{ s.}$   
Types with rated voltages of 500 volts DC and 220 volts AC:  $\geq 1,000 \text{ s.}$

#### 6. Loss factor $\text{tg } \delta$

$\leq 10 \cdot 10^{-3}$  at 800 c/s and  $+20^\circ\text{C}$ .

#### 7. Working Temperature Range:

Tight soldered class - 1 - types:  $-40^\circ\text{C}$ . to  $+70^\circ\text{C}$ .  
Moisture-proof class - 2 - types:  $-20^\circ\text{C}$ . to  $+70^\circ\text{C}$ .

With application at AC voltages the self-heating of the capacitor must be considered when stipulating the maximum admissible ambient temperature, i. e.:  
Rated max. admissible ambient temperature =  $+70^\circ\text{C}$ . less self-heating temperature\*).

#### 8. Capacitance Tolerance:

Capacitance  $< 1 \mu\text{F}$ :  $\pm 20\%$       Capacitance  $\geq 1 \mu\text{F}$ :  $\pm 10\%$ .

#### 9. Capacitances and Dimensions:

The following schedules will give a survey of the preferred types.

\*) The method of calculating is stipulated in our catalogue No. 6e "Electrolytic Capacitors". The constant for the dissipation of heat is to be applied with:  $\beta = 0.6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{cm}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$  for MP-Capacitors.



**VI. Types of Siemens MP-Capacitors**

In order to meet requirements for the wide range of application we are manufacturing the following listed basic types:

Moisture-Proof Class - 2 - Types	Design	Page
Self-Supported Types	B 2503	4
Round Metal Can Types with Stud-Fixing:		
48 mm long	B 2504	5
80 mm long	B 2505	6
153 mm long	B 2506	6
153 mm long (Dual Capacitance)	B 2509	7
Fixing Clips for Round Metal Can Types	B 4403	7
Round Metal Can Types with Stud-Fixing as Ballasts for compensating Low Voltage Fluorescent Lamps:		
80 mm long	B 2511	12
153 mm long	B 2512	12

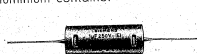
**Tropic-Proof Class - 1 - Types**

Rectangular Metal Can Types

Dimensions: l x b x h	Design	Page
*) x 30 x 30	B 2501	8
*) x 30 x 30 (Dual Capacitance)	B 2507	8
*) x 45 x 50	B 2502	10
*) x 45 x 50 (Dual Capacitance)	B 2508	11

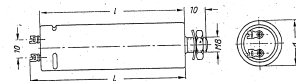
\*) Individual varying dimension as listed.

**1. Self-Supported MP-Capacitors**  
bare aluminium container



Rated Capacitance	Rated/Peak DC Voltages	Eff. pure AC Voltage admissible <sup>1)</sup>	Dimensions d x l	Weight each approx.	Code No.
µF	V	V AC at 50 c/s	mm	g	MP-Capacitor
1	160/240	75	18 x 35	12	1/160 B 2503
2			20 x 45	20	2/160 B 2503
4			20 x 75	30	4/160 B 2503
0.5	250/375	125	16 x 35	10	0.5/250 B 2503
1			18 x 45	16	1/250 B 2503
2			18 x 75	25	2/250 B 2503
0.25	350/525	150	16 x 35	10	0.25/350 B 2503
0.5			18 x 35	13	0.5/350 B 2503
1			20 x 45	20	1/350 B 2503
2	20 x 75	30	2/350 B 2503		
0.1	500/750	220	16 x 35	10	0.1/500 B 2503
0.25			18 x 35	13	0.25/500 B 2503
0.5			18 x 45	16	0.5/500 B 2503
1			18 x 75	25	1/500 B 2503

**2. Round Metal Can MP-Capacitors with Stud-Fixing**  
bare aluminium container



Distance of soldering legs:  
7 mm for capacitors with 20 mm can diam.  
10 mm for more than 20 mm diam.

l	d	L
mm	mm	mm
48	56	
80	88	
153	161	

48 mm long (l)

Rated Capacitance	Rated/Peak DC Voltages	Eff. pure AC Voltage admissible	Dimensions d x l	Weight each approx.	Code No.
µF	V	V AC at 50 c/s	mm	g	MP-Capacitor
2	160/240	75	20 x 48	26	2/160 B 2504
4			25 x 48	36	4/160 B 2504
6			30 x 48	50	6/160 B 2504
8			35 x 48	65	8/160 B 2504
10			40 x 48	80	10/160 B 2504
12			45 x 48	95	12/160 B 2504
1	250/375	125	20 x 48	26	1/250 B 2504
2			25 x 48	36	2/250 B 2504
4			30 x 48	50	4/250 B 2504
6			35 x 48	65	6/250 B 2504
8			40 x 48	80	8/250 B 2504
10			45 x 48	95	10/250 B 2504
0.5	350/525	150	20 x 48	26	0.5/350 B 2504
1			25 x 48	36	1/350 B 2504
2			30 x 48	50	2/350 B 2504
4			35 x 48	65	4/350 B 2504
5			40 x 48	80	5/350 B 2504
6			45 x 48	95	6/350 B 2504
0.5	500/750	220	20 x 48	26	0.5/500 B 2504
1			25 x 48	36	1/500 B 2504
1.6			30 x 48	50	1.6/500 B 2504
2			35 x 48	65	2/500 B 2504
3			40 x 48	80	3/500 B 2504
4			45 x 48	95	4/500 B 2504

3. Round Metal Can MP-Capacitors with Stud-Fixing bare aluminium container

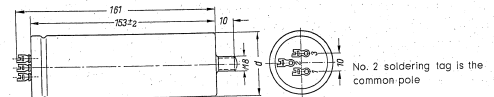
80 mm long

Rated Capacitance	Rated/Peak DC Voltages	Eff. pure AC Voltage admissible	Dimensions d x l	Weight each approx.	Code No.
µF	V	V AC at 50 c/s	mm	g	MP-Capacitor
8	160/240	75	25 x 80	50	8/160 B 2505
10			30 x 80	75	10/160 B 2505
16			35 x 80	100	16/160 B 2505
20			40 x 80	130	20/160 B 2505
32			45 x 80	160	32/160 B 2505
4	250/375	125	25 x 80	50	4/250 B 2505
8			30 x 80	75	8/250 B 2505
10			35 x 80	100	10/250 B 2505
16			40 x 80	130	16/250 B 2505
20			45 x 80	160	20/250 B 2505
4	350/525	150	25 x 80	50	4/350 B 2505
5			30 x 80	75	5/350 B 2505
8			35 x 80	100	8/350 B 2505
12			40 x 80	130	12/350 B 2505
16			45 x 80	160	16/350 B 2505
2	500/750	220	25 x 80	50	2/500 B 2505
4			30 x 80	75	4/500 B 2505
5			35 x 80	100	5/500 B 2505
6			40 x 80	130	6/500 B 2505
10			45 x 80	160	10/500 B 2505

153 mm long

Rated Capacitance	Rated/Peak DC Voltages	Eff. pure AC Voltage admissible	Dimensions d x l	Weight each approx.	Code No.
µF	V	V AC at 50 c/s	mm	g	MP-Capacitor
32	160/240	75	35 x 153	190	32/160 B 2506
40			40 x 153	250	40/160 B 2506
64			45 x 153	300	64/160 B 2506
20	250/375	125	35 x 153	190	20/250 B 2506
32			40 x 153	250	32/250 B 2506
40			45 x 153	300	40/250 B 2506
16	350/525	150	35 x 153	190	16/350 B 2506
20			40 x 153	250	20/350 B 2506
32			45 x 153	300	32/350 B 2506
10	500/750	220	35 x 153	190	10/500 B 2506
12			40 x 153	250	12/500 B 2506
16			45 x 153	300	16/500 B 2506

4. Round Metal Can MP-Capacitors with Stud-Fixing, Dual Capacitances bare aluminium container



Rated Capacitance	Rated/Peak DC Voltages	Eff. pure AC Voltage admissible	Dimensions d x l	Weight each approx.	Code No.
µF	V	V AC at 50 c/s	mm	g	MP-Capacitor
2 x 16	160/240	75	35 x 153	190	2 x 16/160 B 2509
2 x 20			40 x 153	250	2 x 20/160 B 2509
2 x 32			45 x 153	300	2 x 32/160 B 2509
2 x 10	250/375	125	35 x 153	190	2 x 10/250 B 2509
2 x 16			40 x 153	250	2 x 16/250 B 2509
2 x 20			45 x 153	300	2 x 20/250 B 2509
2 x 8	350/525	150	35 x 153	190	2 x 8/350 B 2509
2 x 10			40 x 153	250	2 x 10/350 B 2509
2 x 16			45 x 153	300	2 x 16/350 B 2509
2 x 5	500/750	220	35 x 153	190	2 x 5/500 B 2509
2 x 6			40 x 153	250	2 x 6/500 B 2509
2 x 8			45 x 153	300	2 x 8/500 B 2509

5. Fixing-Clips for Round Metal Can MP-Capacitors

Especially for larger round type MP-Capacitors it is frequently advantageous, to be mounted with the soldering tags for connection underneath the mounting plate. This way of mounting is very easy when using two-piece fixing-clips, clamped together with two screws and nuts.

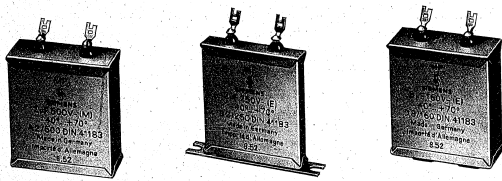
Intermediate insulating strips between clip and capacitor can be used for insulated mounting if wanted.

The dimensions "a" and "l" of the below listed fixing-clips are to be understood for uninsulated mounting only. In case of insulated mounting these dimensions are to be enhanced by 1 mm each.

Diam. "d" of the MP-Capac.	Dimension Diagram	Dimensions			Code No.	Dimensions l x b x s	Weight each approx.	Code No.
		a	l	g				
25		35	43	16	RS 25 B 4403	79.5 x 20 x 0.5	1.0	IS 25 B 4403
30		40	48	17	RS 30 B 4403	95 x 20 x 0.5	1.2	IS 30 B 4403
35		45	53	18	RS 35 B 4403	111 x 20 x 0.5	1.6	IS 35 B 4403
40		50	58	20	RS 40 B 4403	127 x 20 x 0.5	1.8	IS 40 B 4403
45		55	63	22	RS 45 B 4403	143 x 20 x 0.5	2.0	IS 45 B 4403



8. Rectangular Can MP-Capacitors, 1 x 45 x 50, tight soldered nickel plated bare metal container



Mod. A

Mod. B

Mod. D

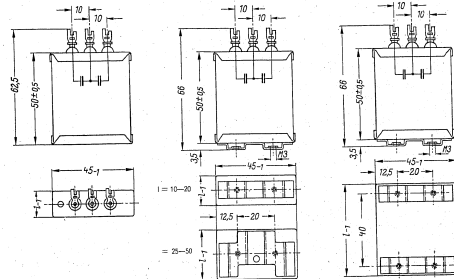
The wanted model (A, B, C, D, E) is to be inserted in the ordering no. (...)  
DIMENSION DIAGRAMS ON PAGE 9

Rated Capacitance µF	Rated/Peak DC Voltages V	Eff. pure AC voltage admissible V AC at 50 c/s	Dimensions l x b x h mm	Weight each approx g	Code No.		
					MP-Capacitor		
2	160/240	75	10 x 45 x 50	50	... 2 /160 B 2502		
4			10 x 45 x 50	50	... 4 /160 B 2502		
6			15 x 45 x 50	65	... 6 /160 B 2502		
8			20 x 45 x 50	85	... 8 /160 B 2502		
10			20 x 45 x 50	85	... 10 /160 B 2502		
15			30 x 45 x 50	120	... 15 /160 B 2502		
25			50 x 45 x 50	175	... 25 /160 B 2502		
50			100 x 45 x 50	350	... 50 /160 B 2502		
1			250/375	125	10 x 45 x 50	50	... 1 /250 B 2502
2					10 x 45 x 50	50	... 2 /250 B 2502
4	15 x 45 x 50	65			... 4 /250 B 2502		
6	20 x 45 x 50	85			... 6 /250 B 2502		
8	25 x 45 x 50	100			... 8 /250 B 2502		
10	30 x 45 x 50	120			... 10 /250 B 2502		
0.5	350/525	150			10 x 45 x 50	50	... 0.5 /350 B 2502
1					10 x 45 x 50	50	... 1 /350 B 2502
2					15 x 45 x 50	65	... 2 /350 B 2502
4					25 x 45 x 50	100	... 4 /350 B 2502
6			30 x 45 x 50	120	... 6 /350 B 2502		
8			40 x 45 x 50	140	... 8 /350 B 2502		
10			50 x 45 x 50	175	... 10 /350 B 2502		
0.25			500/750	220	10 x 45 x 50	50	... 0.25 /500 B 2502
0.5					10 x 45 x 50	50	... 0.5 /500 B 2502
1					10 x 45 x 50	50	... 1 /500 B 2502
2	20 x 45 x 50	85			... 2 /500 B 2502		
4	30 x 45 x 50	120			... 4 /500 B 2502		
6	45 x 45 x 50	160			... 6 /500 B 2502		
8	55 x 45 x 50	190			... 8 /500 B 2502		
10	70 x 45 x 50	245			... 10 /500 B 2502		

9. Rectangular Can MP-Capacitors 1 x 45 x 50, tight soldered, Dual Capacitances nickel plated bare metal container



Mod. D



Mod. A

Mod. D  
l = 10-50 mm

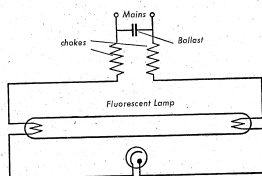
Mod. E  
l = 55 mm

The wanted model (A, D, E) is to be inserted in the ordering no. (...)

Rated Capacitance µF	Rated/Peak DC Voltages V	Eff. pure AC voltage admissible V AC at 50 c/s	Dimensions l x b x h mm	Weight each approx. g	Code No.
					MP-Capacitor
2x4	160/240	75	20 x 45 x 50	85	... 2x4 /160 B 2508
2x1			10 x 45 x 50	50	... 2x1 /250 B 2508
2x2			15 x 45 x 50	65	... 2x2 /250 B 2508
2x4			25 x 45 x 50	100	... 2x4 /250 B 2508
2x0.5	350/525	150	10 x 45 x 50	50	... 2x0.5/350 B 2508
2x1			15 x 45 x 50	65	... 2x1 /350 B 2508
2x2			25 x 45 x 50	100	... 2x2 /350 B 2508
2x4			45 x 45 x 50	160	... 2x4 /350 B 2508
2x0.5	500/750	220	15 x 45 x 50	65	... 2x0.5/500 B 2508
2x1			20 x 45 x 50	85	... 2x1 /500 B 2508
2x2			30 x 45 x 50	120	... 2x2 /500 B 2508
2x4			55 x 45 x 50	190	... 2x4 /500 B 2508

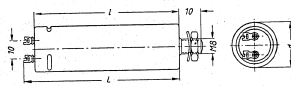
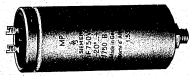
### MP-Capacitors

as Ballasts (Compensation Capacitors) for Low Voltage Fluorescent Lamps



Circuit for single compensation

Round Metal Can MP-Capacitor with Stud-Fixing, bare aluminium container



I mm	L mm
80	88
153	161

(For capacitors required to be used for „Duo-Circuit“ or capacitances not listed below, please inquire, indicating specification of working conditions)

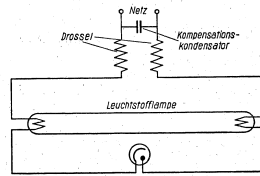
Rated Capacitance $\mu\text{F}$	Rated/Peak AC Voltages V AC at 50 c/s	Dimensions d x l mm	Weight each approx. g	Code No.
				MP-Capacitor
2	220/330	25 x 80	50	2 /220 B 2511
2.5		30 x 80	75	2,5/220 B 2511
3.5		30 x 80	75	3,5/220 B 2511
4		30 x 80	75	4 /220 B 2511
4.5*)		35 x 80	100	4,5/220 B 2511
5		35 x 80	100	5 /220 B 2511
6 *)		40 x 80	130	6 /220 B 2511
7		40 x 80	130	7 /220 B 2511
8 *)		45 x 80	160	8 /220 B 2511
9 *)		45 x 80	160	9 /220 B 2511
10		45 x 80	160	10 /220 B 2511
12 *)		40 x 153	250	12 /220 B 2512
16 *)		45 x 153	300	16 /220 B 2512

\*) prelarable capacitances for immediate delivery

Prices and terms of delivery upon request  
Alterations of design reserved

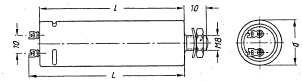
SIEMENS & HALSKÉ AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK · KARLSRUHE

### MP-KONDENSATOREN für die Kompensation von Niederspannungs-Leuchtstofflampen



Schaltung bei Einzelkompensation

Rundbecher-MP-Kondensatoren mit Gewindezapfen  
blankes Aluminiumgehäuse



I mm	L mm
80	88
153	161

(Falls Kondensatoren für Duo-Schaltung oder andere als in der Tabelle aufgeführte Kapazitätswerte benötigt werden, bitten wir um Anfrage unter Angabe der Betriebsbedingungen)

Nenn-Kapazität $\mu\text{F}$	Nenn- und Spitzen-spannung V <sub>eff</sub> 50 Hz	Abmessungen d x l mm	Gewicht etwa g	Bestellbezeichnung MP-Kondensator
2	220/330	25 x 80	50	2 /220 B 2511
2.5		30 x 80	75	2,5/220 B 2511
3.5		30 x 80	75	3,5/220 B 2511
4		30 x 80	75	4 /220 B 2511
4.5*)		35 x 80	100	4,5/220 B 2511
5		35 x 80	100	5 /220 B 2511
6 *)		40 x 80	130	6 /220 B 2511
7		40 x 80	130	7 /220 B 2511
8 *)		45 x 80	160	8 /220 B 2511
9 *)		45 x 80	160	9 /220 B 2511
10		45 x 80	160	10 /220 B 2511
12 *)		40 x 153	250	12 /220 B 2512
16 *)		45 x 153	300	16 /220 B 2512

\*) Diese Kapazitätswerte sind kurzfristig lieferbar

Preise und Lieferzeit auf Anfrage  
Konstruktive Änderungen vorbehalten

SIEMENS & HALSKÉ AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Sonderdruck aus Heft 2, 16. Jahrg. der »Siemens-Rundfunk-Nachrichten« · Nov. 1951

## Die Entstörung von Niederspannungs-Leuchtstofflampen

Unsere Spezialingenieure haben beim Besuch des Fachhandels und bei Vorträgen immer wieder festgestellt, daß der Entstörung der Niederspannungs-Leuchtstofflampen ein außerordentliches Interesse entgegengebracht wird. Der Wunsch zur Beseitigung dieser Störer ist darin begründet, daß die auftretenden Störungen nicht nur am Tage beobachtet werden, sondern auch in den Abendstunden und selbstverständlich auch an Sonnabenden und Sonntagen.

Über die Entstörung der Leuchtstofflampen ist schon im vorigen Jahr unsere Druckschrift:

„Bauelemente zur Verbesserung des Leistungsfaktors und Entstörung von Niederspannungs-Leuchtstofflampen“ (SH 1009)

erschienen. Sie ist auch heute noch aktuell und entstörungstechnisch nur insofern ergänzungsbedürftig als wir die dort angegebene Feinstörung heute nur als Normalstörung und die Höchststörung als Feinstörung bezeichnen würden.

Handelsübliche Leuchten für Leuchtstofflampen werden mit eingebautem Störschutzkondensator geliefert, durch den eine für gewöhnliche Fälle ausreichende sog. Grundentstörung gegeben ist. In schwierigeren Fällen wird man darüber hinaus besondere Maßnahmen treffen müssen, um Fein- oder gar Höchstentstörung der Leuchtstofflampen zu erzielen.

Im Hinblick auf die Besonderheiten der Leuchtstofflampen, deren Kenntnis zur Durchführung sachgemäßer Entstörungen notwendig ist, wollen wir im folgenden Mittel und Wege zur praktischen Entstörung aufzeigen.

Zunächst wollen wir die Übertragungswege der Störspannung, wie sie aus Bild 1 ersichtlich sind, betrachten.

Leuchtstofflampen und Empfänger werden fast immer aus dem gleichen Netz betrieben, wobei die Leuchtstofflampe Störspannungen der Spannung im Netz überlagert.

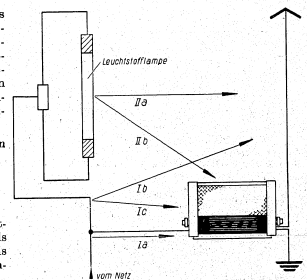


Bild 1 Übertragungswege der Störspannung

Die Störspannungen gelangen über den Netzanschlussteil unmittelbar in den Empfänger (Ia), überwiegend kapazitiv in die Antenne und die Antennenleitung (Ib), direkt kapazitiv in empfindliche Teile des Empfängers (Ic).

Neben dieser Einwirkung aus dem Netz ergibt sich dann noch eine kapazitive Beeinflussung der Leuchtstofflampe

auf die Antenne und die Antennenleitung (IIa), auf empfindliche Teile des Empfängers (IIb).

Bei den Entstörungen von Leuchtstofflampen ist für alle Beteiligten oft enttäuschend, daß eine Entstörung, die an der einen Anlage ausgezeichnet funktioniert, bei dem zweiten, offenbar ganz ähnlichen Fall häufig versagt.

Das kann drei Ursachen haben:

- 1) der häufig außerordentlich hohe Störspannungsunterschied zwischen den verschiedenen Einschaltungen der gleichen Lampe,
- 2) der häufig erhebliche Unterschied zwischen verschiedenen Leuchtstofflampen gleichen Fabrikats und gleicher Type,
- 3) die sehr unterschiedliche Kopplung zwischen der Antenne einerseits und dem Netz und der Leuchtstofflampe andererseits in verschiedenen Anlagen.

Hierfür gibt es folgende Erklärungen:

Bei Leuchtstofflampen streut die Störspannung der gleichen Lampe, wenn man sie z. B. 50mal hintereinander einschaltet, bis um den Faktor 4. Dies kann aber schon der Unterschied zwischen einem entörteten und unentörteten Gerät sein. Es ergibt sich hieraus der Schluß, daß man bei Entörtung von Leuchtstofflampen erhebliche Entörtungsreserven vorsehen muß, um sicher zu gehen.

Innerhalb einer Type werden entörtungsmäßig sog. Ausreißer beobachtet, die wir nach unseren Erfahrungen auf etwa 1-2% aller Lampen schätzen. Sie stören schätzungsweise 6 bis 10mal mehr als eine normale Lampe, und zwar ohne daß auch für den Fachmann irgendwelche äußeren, anomalen Erscheinungen festzustellen wären. Nun gibt es derartige Störungsreißer selbstverständlich auch bei fast allen elektrischen Maschinen. Diese Maschinen werden aber in all-gemeiner Einzelbenutzung benutzt. Es ist daher verhältnismäßig einfach, einen solchen Störer festzustellen. Befindet sich aber eine stark störende Leuchtstofflampe unter 50 und mehr in Betrieb befindlichen anderen Lampen, so ist ihre Feststellung mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Sie ist eigentlich nur dadurch möglich, daß man die Lampen nacheinander einzeln aus ihren Fassungen dreht und dabei gleichzeitig die Störung beobachtet.

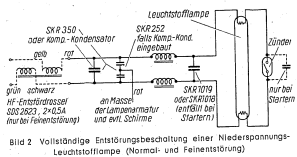


Bild 2 Vollständige Entörtungsbeschaltung einer Niederspannungs-Leuchtstofflampe (Normal- und Feinabstimmung)

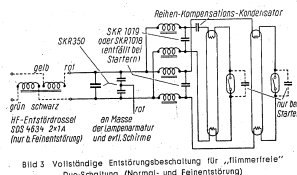


Bild 3 Vollständige Entörtungsbeschaltung für „flimmerfreie“ Duo-Schaltung (Normal- und Feinabstimmung)

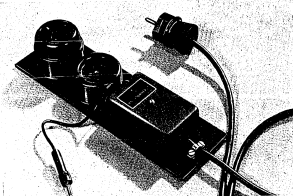


Bild 4 Vorschaltgerät mit Doppelsteckdose und Anschlußschoner

Aus diesen Verhältnissen erklärt sich das stark unterschiedliche Verhalten bei den einzelnen Entstörungs-fällen.

Dagegen ist die unterschiedliche Kopplung der Antennenanlage mit dem Starkstromnetz praktisch in jedem Entstörungsfall vorhanden. Sie wirkt sich aber bei den Leuchtstofflampen in den meisten Fällen wesentlich stärker aus als z. B. bei einem Staubsauger oder einem ähnlichen Gerät, da sich die Lampen oft in unmittelbarer Nähe der Antennenanlage befinden und der Betrieb der Lampen in die Hauptsendezeit fällt.

Schliern wir nun einen Fall, in dem der Entörtete zu einem Rundfunkteilnehmer gerufen wird, der sich über starke Leuchtstofflampenstörungen beklagt. Was hat nun der Fachmann zu tun?

In jedem Falle ist es zunächst einmal notwendig, daß er sich die Antennenanlage ansieht. Bei Störung durch Leuchtstofflampen sollte, wenn irgendwie möglich, eine Außenantenne verwendet werden, die eine geschirmte Zuleitung haben sollte. Man muß sich darüber klar sein, daß diese Forderung in einer Anzahl von Fällen (in beschränkten Wohnverhältnissen, bei Untermietern usw.) nicht zu erfüllen ist. Es ist notwendig immer wieder darauf hinzuweisen, daß die Verbesserung der Antenne meistens die billigste Lösung der Entstörung ist. Sie ist deswegen auch besonders günstig, weil sie auch gegen jeden anderen Störer hilft. Selbstverständlich ist eine richtig auf-gebaute Gemeinschaftsantenne einer geschirmten Außen-antenne gleichwertig, teilweise sogar überlegen.

Nach der Kontrolle und gegebenenfalls Verbesserung der Antenne sollte man auf jeden Fall versuchen, eine Normalentstörung der Leuchten durchzuführen. Viel-leicht gelingt es sogar, den Besitzer der Leuchtanlage, dessen Rundfunkempfang häufig selbst gestört ist und der vielleicht keinen Rat weiß, zu einer Fein-entstörung zu veranlassen. Wenn sowieso Montage-arbeiten an den Leuchten ausgeführt werden müssen, Werk-zeuge, Leitern usw. gebraucht werden, so ist die Mehr-ausgabe für die zur Feinabstimmung notwendigen Drosseln nicht allzu groß.

Aber zunächst zur Normalentstörung. Die beiden Hauptgeschaltungen sind in den Bildern 2 u. 3 angeben.

Von der Niederfrequenzdrossel aus gesehen (lampen-seitig), wird bei allen Leuchten für die Leuchtstofflampe HN 120 bis HN 202 der Kondensator SKR 1019 ein-gebaut; bei allen kleineren Leuchten der Kondensator

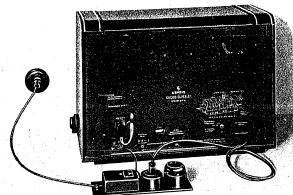


Bild 5 Versuchs-schaltung mit dem Vorschaltgerät

SKR 1018. Bei Leuchten, die einen sog. Starter haben, ist bereits ein Kondensator in der Zündvorrichtung vorhanden, der die Entstörung als Ersatz für den Kondensator SKR 1019 übernimmt. Das Zuschalten eines zweiten Kondensators an dieser Stelle (zänderstügig) bei handelsüblichen Leuchten, die mit Glimmrohren ausgerüstet sind, ist dieser Störschutzkondensator bereits eingebaut. Dagegen ist bei Leuchtstofflampen, die ohne Verwendung solcher handelsüblicher Leuch-ten installiert worden sind, nicht mit Sicherheit die Normalentstörung durch den Kondensator SKR 1019 gewährleistet.

Um eine gewisse Entstörungsreserve zu haben, kann nun noch netzseitig (von der Niederfrequenzdrossel aus gesehen) der Kondensator SKR 350 oder, falls ein Kompensationskondensator bereits eingebaut ist oder gleichzeitig eingebaut wird, ein Berührungsschutzkon-densator SKR 252 eingebaut werden.

Für Sonderfälle (feuchte Räume) gibt die Druck-schrift SH 1009 Auskunft.

Bei beiden Kondensatoren ist wichtig, daß der Be-rührungsschutz mit der Metallmasse der Leuchten ver-bunden wird. In sehr vielen Fällen wird jetzt, wenn auch die Antennenanlage einwandfrei ist, die Störung behoben sein.

Wir empfehlen aber auch, den Fernempfang zu prü-fen. Denn besonders bei Leuchtstofflampen, die aus-gesprochene Dauerstörer sein können und die in Schau-fensteranlagen und Privaträumen zur Hauptsendezeit betrieben werden, sollte man eigentlich anstreben, so zu entörteten, daß man Fernempfang betreiben kann, d. h. es ist nach Möglichkeit eine Feinabstimmung vor-zunehmen. Sollte die Entstörung also jetzt noch nicht vollkommen sein, so ist als nächste Maßnahme am zweckmäßigsten ein Vorschaltgerät SGG 2800 oder SGG 2801 vor den gestörten Empfänger zu bauen. Zur Erprobung derartiger Fälle sollte der Entörtete immer ein Vorschaltgerät mit Doppelsteckdose und Anschlußschoner bei sich haben (Bild 4). Ein sol-ches Gerät ist selbstverständlich nur für die Hand des Fachmannes geeignet. Bei der Probeweisung Verwendung muß nämlich darauf geachtet werden, daß die beiden Anschlußschonüre sich gegenseitig nicht koppeln (Bild 5). In den meisten Fällen wird das Vorschalt-gerät eine ganz erhebliche Verbesserung bringen. Das

Gerät wird dann, wie in Bild 6 gezeigt, eingebaut und fest mit dem Apparat verbunden.

Die Entstörwirkung dieser Vorschaltgeräte ist gerade bei Störungen durch Leuchtstofflampen besonders groß. Die nähere Beschreibung dieser Vorschaltgeräte geht aus unserer Druckschrift „Vorschaltentörtter“ (SH 943) hervor, die von jeder unserer Zweigniederlassungen an-gefordert werden kann.

Bei dem oben geschilderten Versuch ist wesentlich, daß man die Störanfälligkeit eines Empfängers gegen-über dem Netz nicht dadurch prüfen kann, daß man Antenne und Erde aus dem Gerät zieht, und dann Störer und Empfänger betreibt. Es ist vielmehr not-wendig, den Erdschluß am Empfänger zu lassen und Erde und Antennenbuchse kurzzuschließen. Erst durch eine derartige Schaltung erhält man die beim Anten-nenbetrieb wirklich auftretenden Strom- und Span-nungsverhältnisse.

Weitere Entstörungen, die eigentlich nur in Sonder-fällen (sehr schlechte Antennenanlage) notwendig sind, können nur an der Störquelle vorgenommen werden.

Wir ergänzen die bisherige Normalentstörung zu einer Feinabstimmung durch zusätzlichen Einbau einer Stabkerndrossel. (In den Schaltbildern 2 und 3 gestri- chelt gezeichnet.) In Frage kommt die kleine Type SDS 2623 für 2x0,5 A in den Abmessungen 13x43x12 mm. Diese Drossel muß vor jede einzelne Niederfrequenz- drossel geschaltet werden, und zwar, wie aus Bild 2 zu sehen ist, vor den Kondensator SKR 350. Wir füh-ren in Kürze kleine Einbaue Aggregate, die Drossel, Kon-densator SKR 350 und Lüsterklemme enthalten und die dem Monteur die Mühe der Einzelbefestigung die-ser Teile abnehmen.

Man muß beim Einbau vor allem darauf achten, daß die von der Entstörungsdrossel vgführenden stör-freien Leitungen nicht mehr mit störenden Leitungen zusammengeführt werden. (Besonders bei Reihenschaltungen z. B. an Fließbändern.)

Durch diese Drosselschaltung ist die Störung auf dem Starkstromnetz so klein geworden, daß sie nor-malerweise Geräte nicht mehr bedingt. Derartige Beschaltungen erhalten ihre höchste Wirksamkeit, wenn Niederfrequenzdrosseln, Entstörungskondensa-toren und Entstörungsdrosseln in einem gemeinsamen Metallgehäuse liegen (Bild 7).

Eine zweite Art der Beeinflussung, die kapazitive Übertragung der Störungen unmittelbar aus dem

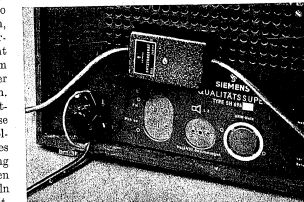


Bild 6 Montage des Vorschaltgerätes

Leuchtkörper, ist durch diese Netzbeschaltung noch nicht beseitigt. Dieser Störungsteil kann sich nur dann unangenehm auswirken, wenn auf engem Raum Leuchtstofflampen, Antennen und Empfänger beieinander liegen (Abstand geringer als 4—6 m). Diesen Einfluß zu beseitigen, ist nicht allzu häufig notwendig. Es gibt aber derartige Fälle in der Praxis, und zwar in Rundfunk-Reparatur-Werkstätten und -Vorführräumen, in Prüffeldern, Laboratorien, Hörsälen und schließlich auch in Privaträumen, insbesondere bei Verwendung von Tischleuchten oder ungeschirmten Antennen. Als einzige Maßnahme zur Beseitigung dieser restlichen sog. Nebstrahlung hilft eine Schirmung. Sie ist aber erfreulicherweise leicht anzuwenden, da die Störung sich nicht, wie vielfach vermutet, magnetisch, sondern überwiegend kapazitiv überträgt. Besonders geeignet zur Schirmung sind fabrikatorisch hergestellte Leuchten mit Metallwabengittern und Einschluß der Schaltelemente im Gehäuse.

Es empfiehlt sich in solchen Fällen, komplette, höchstentstörte Leuchten zu beziehen, wie sie z. B. in Sonderfertigung bei den Siemens-Schuckertwerken hergestellt werden.

Es ist also heute durchaus möglich, Leuchtstofflampen sicher und beliebig gut zu entstören. Neuzeitliche Beleuchtungskörper und neuzeitliche Rundfunkgeräte können daher durchaus nebeneinander bestehen und miteinander betrieben werden. Unser neues Werk in Karlsruhe-Knielingen ist trotz der vielen in ihm enthaltenen Laboratorien und Prüffelder fast ausschließlich mit entstörten Leuchtstofflampen ausgerüstet, wobei, je nach Art der Empfindlichkeit der in den Räumen untergebrachten Geräte, verschiedene Grade der Entstörung angewandt werden.

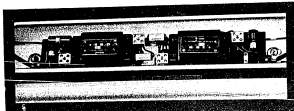


Bild 7 Vorbildlicher Einbau der Entstörteile in geschirmte Gehäuse

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



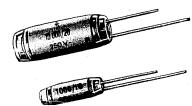
## TECHNICAL BULLETIN

### Styroflex Small Condensers

with both connecting wires  
led out to one side



Standard Type  
(with connecting wires  
led out to both sides)



Special Type  
(with both connecting wires  
led out to one side)

When using high frequency condensers for very high frequencies, the intended smoothing and coupling effect of the condensers is often reduced by the unfavourable influence from the self-inductance of the connection leads.

In order to overcome this deficiency we have now developed

**Styroflex small condensers with both connecting wires led out to one side**

So designed these condensers are not only distinguished by an exceptionally low self-inductance, but will also answer many requirements with regard to wiring, e. g. for valve sockets, etc. By using styroflex as a dielectric they, furthermore, offer all the advantages of normal styroflex condensers.



Comparing measurements of the inductance of the standard and this special type of styroflex condensers with a capacity of 5.000 pF resulted in the following values:

Type of construction:	Self Inductance:	Resonance Frequency:
Standard Type (with connecting wires led out to both sides).	27 nH	13.5 mc/s
Special Type (with both connecting wires led out to one side).	13 nH (1 nH = 10 <sup>-9</sup> H)	20 mc/s

The self-inductance was measured by means of a voltage divider circuit in a screened box with normally arranged leads. This method of measuring almost corresponds to the normal use of condensers in a receiver chassis. Depending on the dimensions of the condenser, the self-inductance for the special type will range from .01 ... .02 μH in the average.

The degree of the self-inductance is essentially influenced by the method of wiring and the position of the connecting points. The measured values stated above imply connecting wires of 5 mm length. With lengths of 10 mm the self-inductance increases by about .008 μH. Practical experience has taught us that with copper flatnose pliers used for heat convection there is no difficulty in employing condensers with connecting wires of 5 mm length, provided that due care is taken in soldering. This new type is, furthermore, especially suitable as a high frequency filter condenser in radio and television sets where a high frequency short circuit (bypass condenser) is required.

**Technical data:**

The technical data of these styroflex condensers are as specified hereunder:

- Self-inductance about 10 ... 20 nH
- Insulation resistance ≥ 0,5 · 10<sup>9</sup> megohms at 20° C
- Phase-angle difference tg δ at 1 mc/s ≤ 1 · 10<sup>-3</sup>
- Temperature coefficient of capacity ± 150 · 10<sup>-4</sup>%° C (approx. value)
- Temporal constancy of capacity ± 3 · 10<sup>-3</sup> (approx. value)
- Range of operating temperature -10° C ... +60° C
- Connection:
  - By welding the connecting wires directly to the metal foils, the connection ensures absolutely reliable high frequency contacts, even if the voltage is lower than 1 m. V.
- Screening:
  - Screening is effected by the outer coating which entirely covers the inner metal foil. The outer coating is characterised by the longer 10 mm connecting wires and by a mark on the inserted slip.
- Capacity tolerance ± 20%
  - capacity values ≥ 1000 pF with reduced tolerance ± 10% can be supplied against extra charge
- Capacity values and dimensions:
  - With orders of more than 5.000 condensers of one type we are in a position also to supply intermediate capacity values of the dimensions and weights stated in the following table.
  - If required, capacity values of more than 10.000 pF (i. e. 12.500 pF, 16.000 pF, 20.000 pF) with a rated voltage of 125 volts are also obtainable.

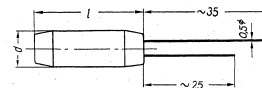


Diagram showing measurements (mm)

**Condenser series for 250 volts rated voltage**

Capacity pF	Rated Voltage volts	Testing Voltage volts	Dimensions d x l		Approx. Weight grams (ozs)	Code Word
			mm	(ins)		
1000	250	750	7.7 x 20	5/16 x 51/64	.65 .023	F 1000 / # / 250 B 3106
1250			7.8 x 20	5/16 x 51/64	.7 .025	F 1250 / # / 250 B 3106
1600			7.9 x 20	5/16 x 51/64	.75 .027	F 1600 / # / 250 B 3106
2000			8.0 x 20	21/64 x 51/64	.8 .028	F 2000 / # / 250 B 3106
2500			8.2 x 20	21/64 x 51/64	.9 .032	F 2500 / # / 250 B 3106
3000			8.4 x 20	11/32 x 51/64	1.0 .035	F 3000 / # / 250 B 3106
4000			8.8 x 20	23/64 x 51/64	1.15 .041	F 4000 / # / 250 B 3106
5000			9.0 x 20	23/64 x 51/64	1.35 .048	F 5000 / # / 250 B 3106
6000			8.9 x 20	23/64 x 1 1/16	1.9 .067	H 6000 / # / 250 B 3106
8000			9.2 x 20	3/8 x 1 3/16	2.2 .078	H 8000 / # / 250 B 3106
10000	10.5 x 20	27/64 x 1 3/16	2.6 .092	H10000 / # / 250 B 3106		

**Condenser series for 500 volts rated voltage**

500	500	1500	7.0 x 20	9/32 x 51/64	.7 .025	F 500 / 20 / 500 B 3106
600			7.2 x 20	19/64 x 51/64	.75 .027	F 600 / 20 / 500 B 3106
800			7.6 x 20	5/16 x 51/64	.85 .03	F 800 / 20 / 500 B 3106
1000			8.0 x 20	21/64 x 51/64	.95 .034	F 1000 / # / 500 B 3106
1250			8.4 x 20	11/32 x 51/64	1.05 .035	F 1250 / # / 500 B 3106
1600			8.9 x 20	23/64 x 51/64	1.2 .043	F 1600 / # / 500 B 3106
2000			9.4 x 20	3/8 x 51/64	1.4 .05	F 2000 / # / 500 B 3106
2500			10.0 x 20	13/32 x 51/64	1.6 .057	F 2500 / # / 500 B 3106
3000			10.6 x 20	27/64 x 51/64	1.85 .065	F 3000 / # / 500 B 3106
4000			11.9 x 20	15/32 x 51/64	1.9 .067	F 4000 / # / 500 B 3106
5000	13.0 x 20	33/64 x 51/64	2.5 .088	F 5000 / # / 500 B 3106		
6000	11.6 x 20	15/32 x 1 1/16	2.75 .097	H 6000 / # / 500 B 3106		
8000	13.5 x 20	17/32 x 1 1/16	3.5 .123	H 8000 / # / 500 B 3106		
10000	14.5 x 20	37/64 x 1 3/16	4.25 .15	H10000 / # / 500 B 3106		

- When ordering please insert for the mark # in the code word column the desired capacity tolerance (20% or 10%).
- Prices and time of delivery: Subject to special arrangements.

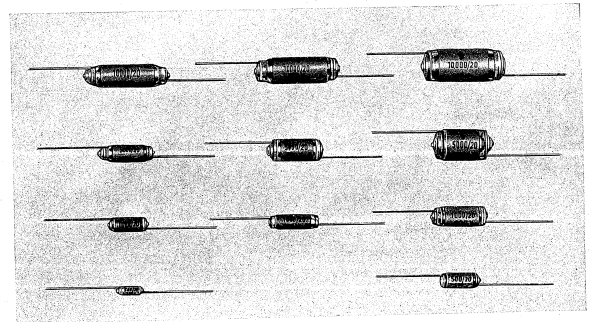
5/3  
MARCH  
1952

  
**SIEMENS**  
COMPONENTS

# TECHNICAL BULLETIN

## Styroflex Small Capacitors

  
**SIEMENS**



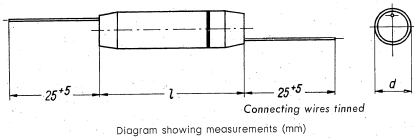
125 volt series  
2 pF . . . 20,000 pF

250 volt series  
1,000 pF . . . 10,000 pF

500 volt series  
5 pF . . . 10,000 pF

The Styroflex Capacitor with reduced dimensions which was put on the market last autumn has met with extraordinary praise from all quarters and is being used to an ever-increasing degree. As a result, we were requested to supply miniature capacitors of values between 500 pF and 1,000 pF for 125 volt working; hitherto these were only available in the 500 volt series. We have complied with this request, thus supplying a long felt want, the dimensions of the capacitor being 5 . . . 6 mm dia. x 10 mm long.

Below will be found a survey of the complete range of Styrolflex Capacitors of standard design for the voltage series 125, 250, and 500 volts. Having already informed you in our issue 5/2 of January 1952 of the range of application of our special design Styrolflex Capacitors (especially low self-inductance by means of wire leads led out to one end), we now place at your disposal a complete survey of both types.



**Designation of lengths**

For the various lengths of the Styrolflex-Capacitors the following abbreviations have been adopted:

- D = 10 mm
- E = 15 mm
- F = 20 mm
- H = 30 mm

**Technical Data**

1. Insulation resistance:  $\geq 0,5 \cdot 10^6$  megohms at 20° C
2. Phase-angle difference  $\text{tg } \delta$  at 1 mc/s:  $\leq 1 \cdot 10^{-3}$
3. Temperature coefficient of capacitance:  $-150 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$  (approx. value)
4. Stability:  $\pm 3 \cdot 10^{-3}$  (approx. value)
5. Self-inductance: about 20 ... 30 nH (1 nH =  $10^{-9}$  H) depending on the dimensions of the capacitor with connections 5 mm in length.
6. Range of operating temperature:  $-10^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$
7. Connection: By welding the connecting wires directly to the metal foils an absolutely reliable high frequency contact is ensured, even at voltages lower than 1 mV.
8. Screening: Screening is effected by the outer metal foil which covers the inner foil entirely. The outer foil is indicated by a mark on the label.
9. Capacity tolerance: Standard tolerance:  $\pm 20\%$   
reduced tolerances at extra charge:  $\pm 10\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 2,5\%$   
but not closer than  $\pm 1\text{pF}$
10. Capacity values and dimensions: Preferably the capacity values listed in the following tables should be employed as far as possible. Upon request we can also supply immediate values, the dimensions and weights of which are in each case identical with the next following values in the table.

**Capacitor Series for 125 volts— Rated Voltage**

Capacity	Rated voltage	Test voltage	Dimensions dia. x l	Approx. weight	Code Word
pF	volts—	volts—	mm	grammes	Styrolflex Capacitor
2	125	375	4 x 10	0,2	D 2 / # / 125 B 3101
5			4 x 10	0,2	D 5 / # / 125 B 3101
10			4 x 10	0,2	D 10 / # / 125 B 3101
12			4 x 10	0,2	D 12 / # / 125 B 3101
16			4 x 10	0,2	D 16 / # / 125 B 3101
20			4 x 10	0,2	D 20 / # / 125 B 3101
25			4 x 10	0,2	D 25 / # / 125 B 3101
30			4 x 10	0,2	D 30 / # / 125 B 3101
40			4 x 10	0,2	D 40 / # / 125 B 3101
50			4 x 10	0,2	D 50 / # / 125 B 3101
60			4 x 10	0,2	D 60 / # / 125 B 3101
80			4 x 10	0,2	D 80 / # / 125 B 3101
100			4 x 10	0,2	D 100 / # / 125 B 3101
125			4 x 10	0,2	D 125 / # / 125 B 3101
160			4 x 10	0,2	D 160 / # / 125 B 3101
200			4,1 x 10	0,2	D 200 / # / 125 B 3101
250			4,3 x 10	0,2	D 250 / # / 125 B 3101
300			4,5 x 10	0,23	D 300 / # / 125 B 3101
400			4,8 x 10	0,23	D 400 / # / 125 B 3101
500			5,1 x 10	0,25	D 500 / # / 125 B 3101
600	5,3 x 10	0,27	F 600 / # / 125 B 3101		
800	5,7 x 10	0,30	F 800 / # / 125 B 3101		
1000	6,0 x 10	0,33	F 1000 / # / 125 B 3101		
1250	6,6 x 20	0,65	F 1250 / # / 125 B 3101		
1600	6,7 x 20	0,65	F 1600 / # / 125 B 3101		
2000	6,8 x 20	0,7	F 2000 / # / 125 B 3101		
2500	7,0 x 20	0,8	F 2500 / # / 125 B 3101		
3000	7,2 x 20	0,9	F 3000 / # / 125 B 3101		
4000	7,5 x 20	1,05	F 4000 / # / 125 B 3101		
5000	7,8 x 20	1,15	F 5000 / # / 125 B 3101		
6000	7,5 x 30	1,3	H 6000 / # / 125 B 3101		
8000	8,0 x 30	1,45	H 8000 / # / 125 B 3101		
10000	8,5 x 30	1,7	H 10000 / # / 125 B 3101		
12500	9,0 x 30	1,8	H 12500 / # / 125 B 3101		
16000	10,0 x 30	2,25	H 16000 / # / 125 B 3101		
20000	11,0 x 30	2,8	H 20000 / # / 125 B 3101		

**Capacitor Series for 250 volts— Rated Voltage**

1000	250	750	7,7 x 20	0,65	F 1000 / # / 250 B 3101
1250			7,8 x 20	0,7	F 1250 / # / 250 B 3101
1600			7,9 x 20	0,75	F 1600 / # / 250 B 3101
2000			8,0 x 20	0,8	F 2000 / # / 250 B 3101
2500			8,2 x 20	0,9	F 2500 / # / 250 B 3101
3000			8,4 x 20	1,0	F 3000 / # / 250 B 3101
4000			8,8 x 20	1,2	F 4000 / # / 250 B 3101
5000			9,0 x 20	1,35	F 5000 / # / 250 B 3101
6000			8,9 x 30	2,0	H 6000 / # / 250 B 3101
8000			9,7 x 30	2,2	H 8000 / # / 250 B 3101
10000	10,5 x 30	2,6	H 10000 / # / 250 B 3101		

Capacitor Series for 500 volts — Rated Voltage

Capacity pF	Rated voltage volts—	Test voltage volts—	Dimensions dia. x l mm	Approx. weight grammes	Code Word	
					Styrotex Capacitor	
5	500	1500	6,0x15	0,30	E	5 / # / 500 B 3101
10			6,0x15	0,35	E	10 / # / 500 B 3101
12			6,1x15	0,35	E	12 / # / 500 B 3101
16			6,2x15	0,35	E	16 / # / 500 B 3101
20			6,3x15	0,35	E	20 / # / 500 B 3101
25			6,4x15	0,40	E	25 / # / 500 B 3101
30			6,5x15	0,40	E	30 / # / 500 B 3101
40			6,6x15	0,40	E	40 / # / 500 B 3101
50			6,7x15	0,45	E	50 / # / 500 B 3101
60			6,8x15	0,45	E	60 / # / 500 B 3101
80			6,9x15	0,50	E	80 / # / 500 B 3101
100			7,0x15	0,50	E	100 / # / 500 B 3101
125			7,2x15	0,55	E	125 / # / 500 B 3101
160			7,4x15	0,60	E	160 / # / 500 B 3101
200			7,6x15	0,60	E	200 / # / 500 B 3101
250			7,8x15	0,65	E	250 / # / 500 B 3101
300			8,0x15	0,70	F	300 / # / 500 B 3101
400			8,8x20	0,90	F	400 / # / 500 B 3101
500			7,0x20	0,95	F	500 / # / 500 B 3101
600			7,2x20	1,0	F	600 / # / 500 B 3101
800	7,4x20	1,05	F	800 / # / 500 B 3101		
1000	8,0x20	1,15	F	1000 / # / 500 B 3101		
1250	8,4x20	1,25	F	1250 / # / 500 B 3101		
1600	8,9x20	1,4	F	1600 / # / 500 B 3101		
2000	9,4x20	1,55	F	2000 / # / 500 B 3101		
2500	10,0x20	1,7	F	2500 / # / 500 B 3101		
3000	10,6x20	1,85	F	3000 / # / 500 B 3101		
4000	11,9x20	2,1	F	4000 / # / 500 B 3101		
5000	13,0x20	2,4	F	5000 / # / 500 B 3101		
6000	11,6x30	2,8	H	6000 / # / 500 B 3101		
8000	13,5x30	3,9	H	8000 / # / 500 B 3101		
10000	14,5x30	4,3	H	10000 / # / 500 B 3101		

Information required with orders:

When ordering please insert for the mark \* in the code word column the desired capacity tolerance (20%, 10%, 5% or 2,5%). (If the tolerance is below the minimum value of  $\pm 1$  pF, tolerances will be supplied with a deviation of  $\pm 1$  pF.)

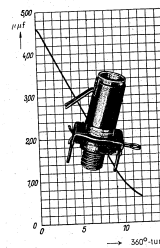
Prices and time of delivery: upon request.

Amendments in construction reserved.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK · KARLSRUHE

SIEMENS  
COMPONENTS

TECHNICAL BULLETIN



Screw-Adjusted VHF Trimmer

The desire for a VHF trimmer providing highly accurate, smooth, and continuous capacitance control led to the development of a model whose layout, merits, and technical details are outlined in the following:

The new screw-adjusted trimmer consists of a tubular polystyrene body whose outside is metal-covered, and whose inside contains the adjusting screw. The peculiar feature of this structure is that the adjusting screw is guided by three ribs inside the tubing in which the adjusting screw cuts its own thread without any backlash. This secures an accurately defined air gap between the adjusting screw and the inner wall of the tube, and thus the outside metal plating so that a straight-line capacity characteristic results with a remarkably high setting accuracy. Further advantages of this design are a very low temperature coefficient which is of particular importance in view of the required stability of tuned RF circuits, a low loss factor, and a high stability that is secured also under strong vibrations.

The trimmer is simply attached by means of twist prongs, two projections at the base of the polystyrene body affording additional protection of the trimmer against distortion. The outer metal coating is provided with a soldering lug as a terminal, while the adjusting screw contacts a spring inside the mounting bracket that is shaped at one end into an eye as a soldering terminal.

The applications of this screw-adjusted VHF trimmer centre to the alignment of RF circuits (oscillator stage and pre-stages) in VHF broadcast receivers. Other possible uses of this model may be envisaged for similar applications in communication engineering, in particular television.



**Aufbau**

Kleinst-Glimmerkondensatoren bestehen aus beiderseitig metallisierten, sehr dünnen Glimmerblättchen, die in einer dem jeweiligen Kapazitätswert entsprechenden Anzahl und Größe aufeinander geschichtet und durch eine Klammerverspannung zusammengehalten werden.

Die Metallisierung der Glimmerblättchen wird bei dieser neuartigen Bauform so durchgeführt, daß die den beiden Belägen zugeordneten Schmalkanten der Glimmerblättchen mit versilbert werden. Bei diesem Verfahren wird die Versilberung um die Kanten herumgezogen, wobei die Beläge so ausgebildet sind, daß die für die Spannungssicherheit des Kondensators erforderliche freie Randzone vorhanden ist.

Der Zusammenhalt der metallisierten Glimmerblättchen erfolgt durch eine Klammerverspannung. Diese besteht aus zwei mit Lötflähen versehenen Metallklammern, die an der Stirnseite das Glimmerpaket fest umschließen, sodaß die randversilberten Glimmerblättchen sowohl mit der Klammer als auch untereinander verbunden sind. Zusätzlich wird diese metallische Verbindung noch durch ein Sonderverfahren verstärkt, sodaß Hochfrequenzkontaktsicherheit auch bei kleinsten HF-Spannungen gewährleistet ist. Die Metallklammern sind ferner so ausgebildet, daß eine gute Zugentlastung der Lötflähen sichergestellt ist. Eine zweckentsprechende Lackierung schützt den Kondensator vor Feuchteinwirkung.

Der Vorteil dieses Aufbaues liegt in dem Fortfall der sonst üblichen Kontaktfolien, ferner in einer Vergrößerung der wirksamen Belagfläche, da ein Flächenverlust durch eine Verschraubung oder Vernietung nicht auftritt. Hieraus ergeben sich die sehr kleinen Abmessungen der neuen Bauform.

**Anwendungsgebiet:**

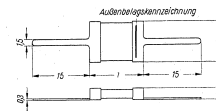
Das Anwendungsgebiet dieser Kleinst-Glimmerkondensatoren liegt vorzugsweise in frequenzbestimmenden Kreisläufen, die raumsparend aufgebaut werden müssen und bei denen Kondensatoren mit einem kleinen Verlustfaktor, einer hohen zeitlichen Konstanz sowie einem kleinen positiven Temperaturbeiwert der Kapazität erwünscht sind.

**Technische Daten:**

<b>Isolationswiderstand:</b>	$\geq 0,5 \times 10^9$ M $\Omega$ gemessen bei 20° C mit 100 V— nach 1 min.
<b>Verlustfaktor tg bei 1 MHz:</b>	$\leq 1 \cdot 10^{-3}$
<b>Temperaturbeiwert der Kapazität:</b>	$\leq + 30 \cdot 10^{-6} / ^\circ$ C
<b>Zeitliche Inkonzanz der Kapazität:</b>	$\pm 3 \cdot 10^{-2}$ (Richtwert)
<b>Eigeninduktivität*):</b>	etwa 10...16 nH
<b>Betriebstemperaturbereich:</b>	-20° C ... + 70° C
<b>Kapazitätstoleranz:</b>	normal: $\pm 20\%$ eingesengt gegen Mehrpreis: $\pm 10\%$ , $\pm 5\%$ , $\pm 2\%$ , $\pm 1\%$ (jedoch nicht kleiner als $\pm 1$ pF)

\* ) gemessen an Kondensatoren mit einer Anschlußlänge von 6 mm. Meßaufbau weitgehend geschirmt, Stromführung soweit möglich konzentrisch. Die bei der Anwendung wirksame Induktivität liegt, je nach Art des Einbaues, im allgemeinen höher als die Eigeninduktivität.

**Kapazitätswerte und Abmessungen:**



Bei der Kleinstausführung B 3416 beträgt die Breite der Anschlußflähe 1 mm statt 1,5 mm.

Form A

Auf Wunsch liefern wir eine Sonderausführung (Form B) mit sehr breiten Anschlußflähen für hohe Strombelastung. Besonders geeignet für die induktivitätsarme Überbrückung relativ großer Abstände bei höheren Frequenzen (z. B. bei Senderöhren).

**Kleinst-Glimmerkondensatoren für 250 V— Nennspannung**

Bei der Bestellung ist die gewünschte Kapazitätstoleranz in die \* Spalte der Bestellbezeichnung einzutragen. (Sofern die Toleranz dabei den Mindestwert von  $\pm 1$  pF unterschreitet, erfolgt die Lieferung mit einer Abweichung von  $\pm 1$  pF.)

Kapazität	Nennspannung	Prüfspannung	zulässige reine Wechselspannung	Gewicht etwa	Bestellbezeichnung
pF	V—	V—	V~eff. 50Hz	g	Glimmerkondensator
<b>Bauform B 3412</b> $l \times b \times h = 13 \times 9 \times 2,5$ mm					
250	250	750	160	0,6	A 250/* / 250 B 3412
500				0,6	A 500/* / 250 B 3412
1000				0,7	A 1000/* / 250 B 3412
<b>Bauform B 3413</b> $l \times b \times h = 19 \times 9 \times 2,5$ mm					
1000	250	750	160	0,8	A 1000/* / 250 B 3413
2500				1,1	A 2500/* / 250 B 3413
5000				1,6	A 5000/* / 250 B 3413
<b>Bauform B 3414</b> $l \times b \times h = 19 \times 13 \times 4$ mm					
5000	250	750	160	1,7	A 5000/* / 250 B 3414
10000				2,6	A 10000/* / 250 B 3414
<b>Bauform B 3415</b> $l \times b \times h = 26 \times 13 \times 4$ mm					
10000	250	750	160	2,7	A 10000/* / 250 B 3415
20000				3,3	A 20000/* / 250 B 3415
25000				3,7	A 25000/* / 250 B 3415

Bei Bedarf können auch Kapazitätswischenwerte geliefert werden. Nach Möglichkeit sind dabei nachstehende Werte zu bevorzugen:

300	400	600	800	1250	1600	2000	pF
3000	4000	6000	8000	12500	16000		pF

Kleinst-Glimmerkondensatoren für 500 V — Nennspannung

Kapazität	Nennspannung	Prüfspannung	zulässige reine Wechselspannung	Gewicht etwa	Bestellbezeichnung
pF	V—	V—	V <sub>eff.</sub> 50 Hz	g	Glimmerkondensator
<b>Bauform B 3416</b> $l \times b \times h = 8,5 \times 4,5 \times 2,5 \text{ mm}$					
5	500	1500	350	0,2	A 5 / * / 500 B 3416
10				0,2	A 10 / * / 500 B 3416
25				0,2	A 25 / * / 500 B 3416
50				0,2	A 50 / * / 500 B 3416
100				0,2	A 100 / * / 500 B 3416
250				0,3	A 250 / * / 500 B 3416
<b>Bauform B 3412</b> $l \times b \times h = 13 \times 9 \times 2,5 \text{ mm}$					
50	500	1500	350	0,6	A 50 / * / 500 B 3412
100				0,6	A 100 / * / 500 B 3412
250				0,6	A 250 / * / 500 B 3412
500				0,6	A 500 / * / 500 B 3412
1000				0,7	A 1000 / * / 500 B 3412
<b>Bauform B 3413</b> $l \times b \times h = 19 \times 9 \times 2,5 \text{ mm}$					
500	500	1500	350	0,7	A 500 / * / 500 B 3413
1000				0,8	A 1000 / * / 500 B 3413
2500				1,1	A 2500 / * / 500 B 3413
5000				1,6	A 5000 / * / 500 B 3413
<b>Bauform B 3414</b> $l \times b \times h = 19 \times 13 \times 4 \text{ mm}$					
2500	500	1500	350	1,3	A 2500 / * / 500 B 3414
5000				1,7	A 5000 / * / 500 B 3414
10000				2,6	A 10000 / * / 500 B 3414
<b>Bauform B 3415</b> $l \times b \times h = 26 \times 13 \times 4 \text{ mm}$					
5000	500	1500	350	2,5	A 5000 / * / 500 B 3415
10000				2,7	A 10000 / * / 500 B 3415
20000				3,3	A 20000 / * / 500 B 3415

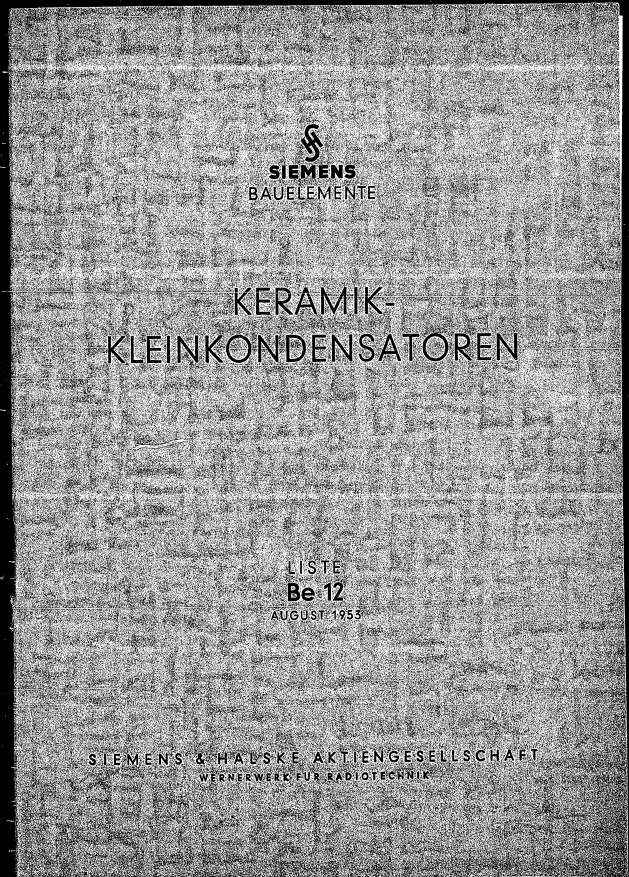
\* ) Gewünschte Kapazitätstoleranz

Bei Bedarf können auch Kapazitätswert zwischenwerte geliefert werden. Nach Möglichkeit sind dabei nachstehende Werte zu bevorzugen:

12	16	20	30	40	60	80	pF
125	160	200	300	400	600	800	pF
1250	1600	2000	3000	4000	6000	8000	pF
12500	16000						pF

Preise und Lieferzeit auf Anfrage · Konstruktive Änderungen vorbehalten

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK





**SIEMENS**  
BAUELEMENTE

# KERAMIK- KLEINKONDENSATOREN

LISTE  
**Be 12**  
AUGUST 1953

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK





**SIEMENS**  
BAUELEMENTE

# KERAMIK- KLEINKONDENSATOREN

LISTE  
**Be 12**  
AUGUST 1953

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

## INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	Seite	3
Technische Erläuterungen	Seite	4-11
Werkstoff-Bezeichnungen und -Eigenschaften	Seite	12
Typenübersicht	Seite	13
<b>Keramik-Scheiben- und Rohr-Kondensatoren</b>		
Elit	Seite	14, 15
Konstit 100	Seite	16, 17
Konstit 200	Seite	18, 19
Sirutit 10	Seite	20, 21
Sirutit 5	Seite	22
Sibatit N	Seite	23, 25
Sibatit H	Seite	24, 25
<b>Keramik-Durchführungskondensatoren</b>		
in metallischem Schutzrohr mit Außengewinde	Seite	26
mit Bandanschluß	Seite	27
mit Lötflansch	Seite	28
<b>Keramik-HF-Kurzschluß-(Bypass-)Kondensatoren</b>		
mit Lötflansch	Seite	29
mit Gewindeansatz	Seite	29
<b>Fertigungsbereiche</b>		
Übersichtstabelle, Abmessungen und Kapazitätsbereiche	Seite	30

## Keramik-Kleinkondensatoren

Die Entwicklung keramischer Materialien mit niedrigen dielektrischen Verlusten schuf die Voraussetzungen zur Herstellung keramischer Kleinkondensatoren, die infolge ihrer guten Hochfrequenz-Eigenschaften zu einem unentbehrlichen Bauelement insbesondere der Hochfrequenztechnik geworden sind.

Den Ausgangspunkt dieser Arbeiten bildete der Wunsch nach einem geeigneten Material für Isolatoren und andere Konstruktionsteile für Hochfrequenz-Sendeanlagen, da das bis dahin verwendete Porzellan den gesteigerten Anforderungen nicht mehr gerecht wurde. Man forderte ein mechanisch genügend festes Material mit sehr kleinen Verlusten, wobei die Dielektrizitätskonstante zur Erzielung einer geringen schädlichen Kapazität und einer möglichst gleichmäßigen Feldverteilung niedrig gehalten werden sollte. Aus einem solchen Material ließen sich nun auch brauchbare Hochfrequenz-Kondensatoren unter Berücksichtigung der dabei auftretenden hohen Betriebsfeldstärken herstellen, wenn die Verarbeitung zu dünnen Blättchen und Röhrchen beherrscht wurde. Dabei fiel bei der Verwendung als Kondensator-Dielektrikum die zusätzliche Forderung auf kleine Dielektrizitätskonstante weg, ja es war sogar erwünscht, hierfür einen möglichst hohen Wert zu erreichen.

Wegweisend auf diesem Entwicklungsgebiet war ein in unseren Forschungslaboratorien erarbeiteter Vorschlag, hierfür Titandioxyd ( $\text{TiO}_2$ ) zu verwenden, (Siemens DRP 545402, 1925), das in der als Rutil bekannten Kristallform außerordentlich hohe Dielektrizitätskonstanten, je nach Achsenrichtung, aufwies und kleine Verluste hatte. Weitere Arbeiten bezogen sich vor allem auch auf die keramisch-technischen Verarbeitungsmöglichkeiten dieses Werkstoffes, die schließlich zur Herstellung verlustarmer Massen mit einer Dielektrizitätskonstante um  $\epsilon = 100$  führten. Ein Ergebnis weiterer Arbeiten der letzten Jahre sind Massen mit hoher Dielektrizitätskonstante auf der Basis bariumtitanathaltiger Stoffe (HDK-Massen; HDK = Hohe Dielektrizitäts-Konstante), die die Herstellung von Keramik-Kondensatoren mit sehr kleinen Abmessungen für solche Anwendungszwecke ermöglichte, bei denen die sonst übliche hohe Konstanz der dielektrischen Werte von untergeordneter Bedeutung ist.

Wir entwickelten auf dieser Grundlage Keramik-Kleinkondensatoren aus den Werkstoffen

Elit                      Konstit                      Sirutit                      Sibatit

(«Elit», «Konstit», «Sirutit», «Sibatit»)

sind die geschützten Bezeichnungen der von uns entwickelten keramischen Werkstoffe)

in Form von

**Scheiben-Kondensatoren**  
**Rohr-Kondensatoren**  
**Durchführungskondensatoren**  
**Bypass-Kondensatoren**

Nähere Einzelheiten und Daten hinsichtlich der Werkstoffe und Ausführungen enthalten die einzelnen Abschnitte.

## TECHNISCHE ERLÄUTERUNGEN

### Aufbau

Das Dielektrikum der Keramik-Kleinkondensatoren wird als scheiben- oder rohrförmiger Körper ausgebildet, der aus den keramischen Werkstoffen wie Elit, Konstit, Sirutit oder Sibatit hergestellt wird. Die Beläge bestehen aus einer auf der Keramik fest haftenden, bei hoher Temperatur eingebrannten, gut leitenden Silberschicht. Den Anschluß bilden Drähte oder Fahnen, die an die Beläge angelötet werden. Der Einfluß von Feuchtigkeit wird durch einen sachgemäßen Aufbau der keramischen Werkstoffe klein gehalten. Außerdem werden die Kondensatoren durch eine hochwertige Lackierung zusätzlich geschützt.

### Vorzüge

Das günstige Verhalten der Keramik-Kleinkondensatoren beruht einmal auf den vorzüglichen Eigenschaften der dielektrischen Werkstoffe, weiterhin auf den unveränderlich in das Dielektrikum eingebrannten Kondensatorbelägen. Man erhält so, wenn man von den HDK-Ausführungen, die eine Sonderstellung einnehmen, absieht, Kondensatoren mit einer sehr hohen zeitlichen Konstanz und einem eindeutigen Temperaturverhalten, die sich in ihren Kapazitätswerten zudem auf sehr genaue Werte abgleichen lassen. Eine besondere Bedeutung haben die Keramik-Kondensatoren auch dadurch erlangt, daß man durch Wahl geeigneter Werkstoffe den Temperaturbeiwert beeinflussen und damit für Kompensationszwecke ausnutzen kann.

Der Vorzug der Kondensatoren aus Sibatit N und Sibatit H liegt in den sehr hohen Dielektrizitätskonstanten dieser HDK-Massen, die die Herstellung verhältnismäßig großer Kapazitätswerte bei kleinsten Abmessungen gestatten. Infolge der speziellen Anwendungsgebiete dieser Kondensatoren ist dabei der höhere Verlustfaktor sowie eine gewisse Temperatur- und Spannungsabhängigkeit von untergeordneter Bedeutung. Von entscheidender Wichtigkeit ist aber die Tatsache, daß es gelungen ist, mit diesen HDK-Massen Kondensatoren zu schaffen, die sich unter voller Nenn-Gleichspannung, z. B. als HF-Block, bei hoher Luftfeuchte als völlig betriebssicher erwiesen haben.

### Anwendung

Siemens-Keramik-Kleinkondensatoren haben in allen Zweigen der Schwachstromtechnik ein vielseitiges Anwendungsgebiet gefunden. In den Werkstoffausführungen Elit, Konstit und Sirutit werden sie bevorzugt in Schwingkreisen und Filtern sowie für Kopplungs-, Verkürzungs- und Überbrückungs-Zwecke eingesetzt, während Kondensatoren aus den HDK-Massen Sibatit N und Sibatit H vornehmlich als Sieb-, Durchführungs- und Bypass-Kondensatoren Verwendung finden.

### Elektrische Kennwerte und Werkstoffeigenschaften

Die elektrischen Kennwerte und Werkstoffeigenschaften der Siemens-Keramik-Kleinkondensatoren gehen im einzelnen aus den Tabellen auf Seite 12 bis 29 hervor. Dabei gelten folgende Begriffsbestimmungen:

### Nennspannung

Die Nennspannung ist die höchstzulässige Betriebsspannung, nach der der Kondensator benannt ist. Sie wird regelmäßig als Gleichspannung angegeben.

Für jede Nenngleichspannung bei den einzelnen Bauformen ist in den nachfolgenden Tabellen auch die zulässige Dauerbetriebsspannung bei 50 Hz aufgeführt. Bei höheren Frequenzen errechnet sich die dauernd zulässige effektive Wechselfspannung aus den für Verlustleistung bzw. max. Strom angegebenen Grenzwerten.

### Prüfspannung

Als Prüfspannung gilt im allgemeinen das 3fache der Nenngleichspannung für eine Prüfdauer von 1 Sekunde bei 20° C.

Ausgenommen hiervon sind Kondensatoren aus Sibatit, bei denen die Prüfspannung das 2fache der Nenngleichspannung beträgt.

### Zulässige Verlustleistung

Die Festlegung der Verlustleistung richtet sich neben Einbaubedingungen vor allem nach der Kondensatoroberfläche, jedoch nicht nach der aktiven Silberbelaglänge und der Wandstärke. Bei der Bemessung der in den Tabellen angegebenen zulässigen Verlustleistung wurde daher der Erfahrungswert 50 mW/cm<sup>2</sup> zugrundegelegt und die Verlustleistung für jede Bauform bei einer Eigenübertemperatur von etwa 30° C errechnet.

### Zulässige HF-Stromstärke (Blindstrom)

Um die Gefahr einer Überlastung der Versilberung zu vermeiden, darf der nachstehend angegebene dauernd zulässige Blindstrom nicht überschritten werden:

#### SCHLEIBENKONDENSATOREN

Scheiben-Durchmesser	mm	5	8	12
Zulässiger Blindstrom	A	0,5	1,0	1,5

#### ROHRKONDENSATOREN

Rohr-Durchmesser	mm	3	4	6
Zulässiger Blindstrom	A	0,5	0,75	1,1

Für Anwendungsfälle, bei denen höhere Blindströme auftreten, kann eine Rohrkondensatoren-Sonderausführung geliefert werden, bei der der zulässige Blindstrom das Doppelte der hier angegebenen Werte beträgt. Wir bitten gegebenenfalls um Rückfrage.

**Zulässiger Betriebstemperaturbereich**

Der zulässige Betriebstemperaturbereich beträgt  
— 40° C bis + 85° C.

Hinsichtlich des unteren Grenzwertes ist zu beachten, daß bei Sibatit-Kondensatoren die Angaben über die dielektrischen Werte (Kapazität) für einen Temperaturbereich von — 20° C bis + 85° C gelten.

**Zulässige relative Luftfeuchte**

Eine Erhöhung über 75 % relativer Luftfeuchte führt nicht zum Ausfall, bewirkt aber eine zeitweilige Veränderung der elektrischen Eigenschaften. Der Vorgang ist reversibel, so daß bei entsprechendem Rückgang der Luftfeuchte die ursprünglichen Werte wieder erreicht werden.

**Verlustfaktor**

Der Verlustfaktor wird bei Kapazitäten über 15 pF und bei 22 ± 2° C mit einer Frequenz von 1 MHz gemessen. Er steigt im allgemeinen mit der Temperatur leicht an.

Die so gemessenen Werte der Kondensatoren gehen aus der Tabelle auf Seite 12 hervor.

**Kapazität**

Die gebräuchlichen Kapazitätswerte sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten. Auf Wunsch können bei größeren Stückzahlen (ab 5000 Stück bei Rohrkondensatoren, ab 10000 Stück bei Scheibenkondensatoren) auch Zwischenwerte geliefert werden.

Bei Sibatit-Kondensatoren ist zu beachten, daß die Kapazität etwas von der Höhe der angelegten Spannung abhängt. Bei Anlegen von Gleichspannung 350 V— sinkt die Kapazität um etwa 10 %, während beim Anlegen von Wechselspannung eine kleine Zunahme der Kapazität zu beobachten ist.

**Kapazitätstoleranz**

Als Anlieferungstoleranz der Kapazität (bezogen auf 22 ± 2° C) gelten für die einzelnen Werkstoffe und Bauformen folgende Werte:

<b>SCHIEBENKONDENSATOREN</b>			
Elit, Konstit, Sirutit:	±20%	±10%	
Sibatit:	+30%		—20%
<b>ROHRKONDENSATOREN</b>			
Elit, Konstit:	±10%	±5%	±2% ±1%
Sirutit:	±10%	±5%	±2%
Sibatit:	+30%		—20%
<b>DURCHFÜHRUNGS- UND BYPASS-KONDENSATOREN</b>			
	+30%		—20%

Die Kapazitätstoleranz ist in den einzelnen Tabellen jeweils angegeben. Eine Mindesttoleranz bei absoluter Messung von ± 0,4 pF ist durch die Reproduzierbarkeit der C-Messung bei Hochfrequenz gegeben. Sie kann daher bei Bedarf nur unterschritten werden, wenn Grenz- und Nullmuster gleicher Bauform und Abmessung zur Verfügung gestellt werden.

**Isolationswiderstand**

Der Isolationswiderstand ist  
 $> 0,5 \cdot 10^4 \text{ M}\Omega$   
gemessen bei 100 V— nach 1 min,

ausgenommen Sibatit-Kondensatoren, bei denen dieser Wert  $\geq 0,1 \cdot 10^4 \text{ M}\Omega$  ist. Gegenüber dem Anlieferungszustand darf der Isolationswiderstand nach einer Vorbehandlung von 4 Tagen in einer relativen Luftfeuchte von höchstens 80 % und bei einer Temperatur von 22° C ± 2° C nicht unter den angegebenen Wert absinken. Die Isolationswerte sind durch Strommessung bei 100 V Gleichspannung nach 1 min ermittelt.

**Höhensicherheit**

Die in den Tabellen enthaltenen Spannungsangaben gelten für einen Luftdruck von mehr als 420 Torr. Bei niedrigeren Drucken sinkt die zulässige Spannungsbelastbarkeit.

**Temperaturbeiwert der Kapazität**

Der Temperaturbeiwert der Kapazität, der für  $f = 1 \text{ MHz}$  angegeben wird, geht für die einzelnen Werkstoffe aus der Tabelle auf Seite 12 hervor.

**Eigeninduktivität**

Keramik-Kleinkondensatoren werden vorzugsweise bei sehr hohen Frequenzen verwendet. Sie müssen daher eine möglichst niedrige Eigeninduktivität haben, damit ihre Grenzfrequenz so hoch wie möglich liegt.

Die Eigeninduktivität eines Kondensators setzt sich aus der Induktivität des eigentlichen Kondensators und der durch die Zuleitungen bestimmten zusätzlichen Induktivität zusammen. Diese Zuleitungen müssen je nach Aufbau des Gerätes eine bestimmte Länge haben, abgesehen davon, daß der Anwender nicht ohne weiteres unmittelbar an den Belägen des Kondensators Lötverbindungen herstellen kann.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich daher auf Kondensatoren mit zwei je 5 mm langen Drahtanschlüssen.

Aus dem Vorstehenden geht zusätzlich hervor, daß man insbesondere bei den Kondensatoren, bei denen die Eigeninduktivität durch besondere Maßnahmen

auf ein Minimum gebracht ist, darauf achten muß, daß nicht durch den Meßaufbau bzw. durch die Unterbringung des Kondensators im Gerät zusätzliche Induktivitäten auftreten.

Mit 5 mm langen Drahtanschlüssen wurden für normale Keramik-Kondensatoren bei Rohrkondensatoren je nach Länge Induktivitäten von 10 bis 35 nH, bei Scheibenkondensatoren etwa von 7 nH festgestellt.

Zur Erzielung günstiger Werte werden Scheibenkondensatoren mit radialen Drahtanschlüssen in der 60°-Ausführung (Form Sbd) dann bevorzugt eingesetzt, wenn die Anschlußpunkte eng beieinander liegen, in allen anderen Fällen die 180°-Ausführung (Form Sbd).

Sofern Rohrkondensatoren mit besonders kleiner Eigeninduktivität gefordert werden, ist die Verwendung der Sonderausführung mit eng beieinander liegenden Fahnenanschlüssen (Form Rfp) empfehlenswert, deren Eigeninduktivität

etwa herunter bis zu 4 nH

beträgt.

Eine noch kleinere Eigeninduktivität bis zu

etwa 2 nH

haben unsere Schraub- und Lötby-pass-Kondensatoren.

Bei größten Anforderungen hinsichtlich der Sieb-Wirkung, besonders bei sehr hohen Frequenzen, also etwa im Fernsehbereich oder darüber hinaus, kommen unsere keramischen Durchführungskondensatoren in Betracht, bei denen es gelungen ist, die Grenzfrequenz bei den dort üblichen Kapazitätswerten über 300 MHz hinaus zu verschieben.

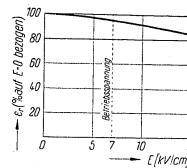
#### Einige Besonderheiten der HDK-Kondensatoren

In unserer Entwicklung von HDK-Kondensatoren wurde schon frühzeitig erkannt, daß zwischen den physikalischen Eigenschaften, die die hohen Dielektrizitätskonstanten der HDK-Massen hervorbringen, und der großen Feuchtigkeitsempfindlichkeit ein physikalischer Zusammenhang besteht. Es ist uns gelungen, die gewöhnlich den HDK-Massen anhaftende Neigung, begierig Wasserdampf aufzusaugen, durch besondere Maßnahmen grundsätzlich zu beseitigen, mit dem Erfolg, daß unsere HDK-Masse Sibatit H Daueruntersuchungen, die über 1 Jahr bei 100 % relativer Luftfeuchte laufen, einwandfrei überstanden hat. Eine weitere Schwierigkeit betrifft die Definition der Kapazität. Nachdem HDK-Kondensatoren im allgemeinen als HF-Sieb-kondensatoren bei gleichzeitiger Belastung mit Betriebsgleichspannung verwendet werden, ist für den Anwender zur Beurteilung der Siebwirkung diejenige Kapazität maßgebend, die im Betrieb unter den üblichen Bedingungen mindestens vorhanden ist.

Unsere Entwicklung wurde so ausgerichtet, daß eine möglichst kleine Gleichspannungs-Abhängigkeit und ein möglichst flacher Verlauf der Kapazitätskurve

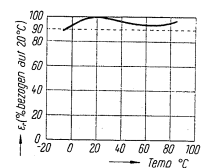
über der Temperatur erreicht wird. Bewußt wurde dabei darauf verzichtet, Massen auf den Markt zu bringen, die scheinbar eine höhere Dielektrizitätskonstante besitzen können, aber stark gleichspannungsabhängig sind oder solche, deren wirksame Kapazität innerhalb eines Temperaturbereiches von etwa zwischen 0 und 85° C erhebliche Unterschiede aufweisen, oder gar Massen, deren Kapazität sich im Laufe der Zeit erheblich ändert (Alterung).

Das auf Grund dieser Überlegungen erzielte Ergebnis geht in anschaulicher Weise aus folgenden Diagrammen hervor.



Sibatit H

Abhängigkeit der DK von der Gleichfeldstärke  
DK bezogen auf Werte bei  $E = 0$  (100%)



Sibatit H

Abhängigkeit der DK von der Temperatur  
DK bezogen auf Werte bei 20°C (100%)

Beispielsweise hat ein Kondensator aus Sibatit H die größte Kapazität ohne Gleichspannungsbeanspruchung etwa bei 20° C. Mit Spannungsbeanspruchung sinkt diese Kapazität zwischen 0 und 85° C bei Nenngleichspannung nur um rund 10 % ab, und selbst bei -40° C beträgt der Kapazitätsverlust nicht mehr als 30 %.

Bei unserem Werkstoff Sibatit H handelt es sich also um eine Masse, die wegen ihrer geringen Gleichspannungsabhängigkeit und dem geringen Temperaturbeiwert der Kapazität, insbesondere aber wegen ihrer Betriebsbewahrung bei hoher Feuchtigkeit außerordentliche Vorzüge aufweist.

Kondensatoren aus Sibatit N haben infolge ihrer kleineren Dielektrizitätskonstante schon von sich aus eine niedrigere Gleichspannungs- und Temperaturabhängigkeit.

#### Kennfarben und Außenbelag-Kennzeichnung

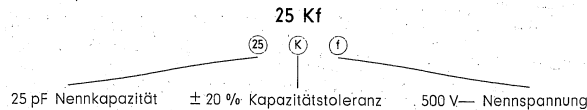
Die Kondensatoren-Werkstoffe werden durch Farben bezeichnet, die aus der Tabelle auf Seite 12 hervorgehen. Die Kennzeichnung erfolgt in der Weise, daß auf die hellgraue Grundlackierung des Kondensators die Beschriftung in der dem Werkstoff zugeordneten Kennfarbe aufgetragen wird. Zusätzlich tragen Rohrkondensatoren einen Ring der entsprechenden Kennfarbe, der den zweckmäßig als Außenbelag (Erde)- zu verwendenden Anschluß bezeichnet.

**Bestempelung und Kurzzeichen**

Die Keramik-Kleinkondensatoren erhalten normalerweise eine Bestempelung, aus der der Kapazitätswert, die Kapazitätstoleranz sowie die Nennspannung ersichtlich sind. Da bei den Kleinstausführungen die verfügbare Oberfläche hierfür nicht ausreicht, wurden für die Bestempelung besondere Kurzzeichen eingeführt, deren Bedeutung aus nachstehender Aufstellung hervorgeht:

1. Kapazität	2. Kapazitäts-Toleranz	3. Nennspannung
Ein- bis dreistellige Zahl: Kapazitätswert in pF	A ... ± 0,5 pF	a ... 50 V—
	B ... ± 1 pF	b ... 125 V—
Zahl mit beigefügtem „n“: Kapazitätswert in nF	C ... ± 0,5 %	c ... 160 V—
	D ... ± 1 %	d ... 250 V—
	E ... ± 2 %	e ... 350 V—
	F ... ± 2,5 %	f ... 500 V—
	G ... ± 3 %	g ... 700 V—
	H ... ± 5 %	h ... 1000 V—
	J ... ± 10 %	u ... 250 V~
	K ... ± 20 %	v ... 350 V~
	L ... + 30 % - 20 %	w ... 500 V~
	M ... + 50 % - 20 %	
	N ... +100 % - 50 %	
	P ... +100 % - 20 %	
	R ... ± 0,1 pF	

Die Bestempelung erfolgt in der angegebenen Reihenfolge. Es bedeutet also zum Beispiel:

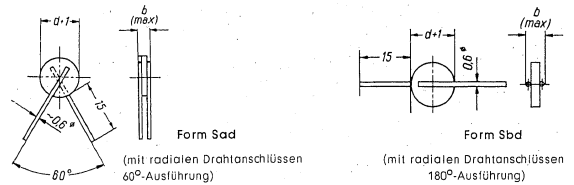


Die Kurzzeichen gelten nur für die Bestempelung. Für die Bestellung ist die in den einzelnen Tabellen angegebene Bestellbezeichnung maßgebend.

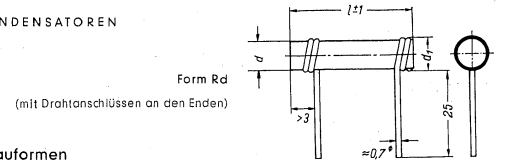
**Bauformen**

Normalerweise finden nachstehende, in den einzelnen Tabellen aufgeführte Bauformen Verwendung:

**SCHLEIBENKONDENSATOREN**



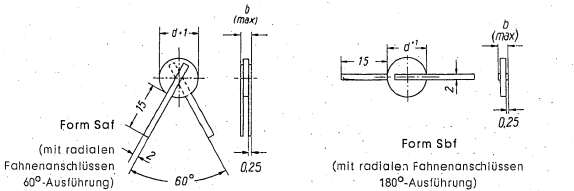
**ROHRKONDENSATOREN**



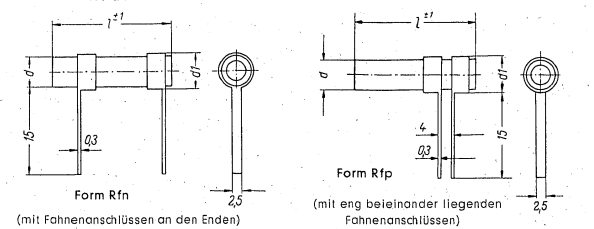
**Sonderbauformen**

Bei Bedarf können bei größeren Stückzahlen auch Keramik-Kleinkondensatoren in anderen Bauformen geliefert werden, für die folgende Bezeichnungen gelten:

**SCHLEIBENKONDENSATOREN**



**ROHRKONDENSATOREN**



**Wahl der Werkstoffe**

Für die Wahl der Werkstoffe gelten folgende Richtlinien:

**Elit** Vorzugsweise für Kondensatoren sehr kleiner Kapazitäten und für Anwendungen, bei denen ein positiver Kapazitätsverlauf mit der Temperatur erwünscht ist.

**Konstit 100** Für Kondensatoren höchster Konstanz mit kleinstmöglichem Temperaturbeiwert (z. B. Bandfilter- u. Verkürzungskondensatoren in Rundfunkgeräten).

**Konstit 200** Ähnlich Konstit 100, jedoch mit einem nach der negativen Seite verschobenen Temperaturbeiwert, der eine stärkere Kompensation des meist positiven Temperaturganges der Spule im Schwingkreis gestattet.

**Sirutit 10** Für Kondensatoren kleiner Abmessungen und größerer Kapazitätswerte mit niedrigem Verlustfaktor.

**Sirutit 5** Ähnlich Sirutit 10, jedoch mit besonders niedrigem Verlustfaktor.

**Sibatit N** Für Kondensatoren mit sehr kleinen Abmessungen und großen Kapazitätswerten (vorzugsweise für Siebzwecke).

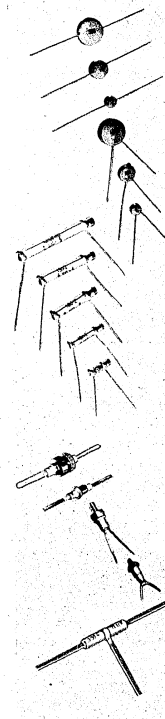
**Sibatit H** Ähnlich Sibaitit N, mit noch kleineren Abmessungen.

**Werkstoffbezeichnungen und Werkstoffeigenschaften**

Werkstoff	Elit	Konstit 100	Konstit 200	Sirutit 10	Sirutit 5	Sibatit N	Sibatit H
Kennfarbe	schwarz	hellgrün	dunkelgrün	hellblau	dunkelblau	grün	dunkelblau
Temperaturbeiwert der Kapazität bei 1 MHz in 10 <sup>-6</sup> /°C	+100 +160	-40 -120	-150 -250	-720 -850	-720 -850	nicht linear	
Dielektrizitätskonstante etwa	6,5	30	35	100	100	1000	3000
Verlustfaktor tg δ bei 1 MHz in 10 <sup>-3</sup>	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,5	≤ 20	≤ 20
Isolationswiderstand in 10 <sup>6</sup> MΩ bei 20° C	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 0,1	≥ 0,1
Betriebstemperatur-Bereich °C	-40 +85	-40 +85	-40 +85	-40 +85	-40 +85	-40 +85	-40 +85
Höhensicherheit Torr.	420	420	420	420	420	420	420
Normbezeichnung DIN	41370	41372	41373	41375	41376	in Vorbereitung	

\*) Beschriftung schwarz

**TYPEN-ÜBERSICHT**



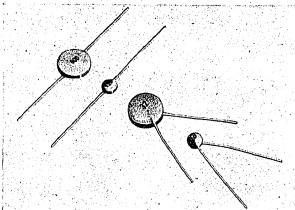
Scheibenkondensatoren mit radialen Drahtanschlüssen in 60°- oder 180°-Ausführung mit Kapazitätswerten von

Elit	0,4pF ...	4pF	Seite 14
Konstit 100 bzw. 200	1,6pF ...	25pF	Seite 16, 18
Sirutit 10	4 pF ...	60pF	Seite 20
Sibatit N	50 pF ...	600pF	Seite 23
Sibatit H	125 pF ...	2000pF	Seite 24

Rohrkondensatoren mit Draht-Anschlüssen in Kapazitätswerten von

Elit	2,5pF ...	50pF	Seite 15
Konstit 100 bzw. 200	12,5pF ...	250pF	Seite 17, 19
Sirutit 10	40 pF ...	800pF	Seite 21
Sirutit 5	100 pF ...	800pF	Seite 22
Sibatit N	500 pF ...	6000pF	Seite 25
Sibatit H	1600 pF ...	16000pF	Seite 25

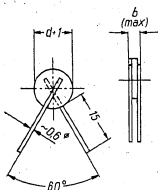
Durchführungs- und HF-Kurzschluß-(By-pass-) Kondensatoren in verschiedenen Kapazitätswerten und Ausführungsarten für Schraub- und Lötbefestigung.



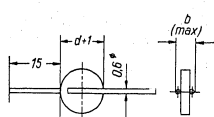
**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
ELIT**  
Scheiben-Kondensatoren

Kennfarbe: rot

$TK_C = +100 \dots +160 \times 10^{-6} / ^\circ C$  bei 1 MHz



Form Ssd

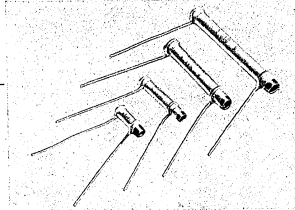


Form Sbd

KAPAZITÄTSTOLERANZ:  $\pm 20\%$ ,  $\pm 10\%$ , jedoch nicht unter  $\pm 0,4$  pF

Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x b	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>
pF	V— / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Scheiben-Kondensator
0,4	700-/500~	30	5 x 4,5	0,5	...	...0,4/...*/700 B 3711
0,5		30	5 x 4	0,5	...	...0,5/...*/700 B 3711
0,6		30	5 x 3,5	0,4	...	...0,6/...*/700 B 3711
0,8		30	5 x 3	0,4	...	...0,8/...*/700 B 3711
1		70	8 x 4,5	0,9	...	...1 /...*/700 B 3711
1,2		70	8 x 4	0,8	...	...1,2/...*/700 B 3711
1,6		70	8 x 3,5	0,7	...	...1,6/...*/700 B 3711
2		140	12 x 5	1,7	...	...2 /...*/700 B 3711
2,5		140	12 x 4,5	1,4	...	...2,5/...*/700 B 3711
3,2		140	12 x 4	1,2	...	...3,2/...*/700 B 3711
4		140	12 x 3,5	1,0	...	...4 /...*/700 B 3711

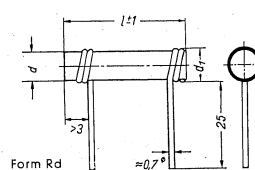
<sup>1)</sup> sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 <sup>2)</sup> ...\*) = gewünschte Form  
...\*) = gewünschte Kapazitätstoleranz



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
ELIT**  
Rohr-Kondensatoren

Kennfarbe: rot

$TK_C = +100 \dots +160 \times 10^{-6} / ^\circ C$  bei 1 MHz



Form Rd

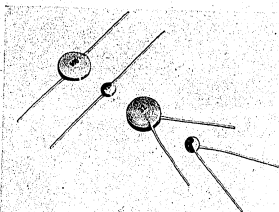
d	d <sub>1</sub> (max)
3	d+2
4	d+2,5

KAPAZITÄTSTOLERANZ:  $\pm 10\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 1\%$ , jedoch nicht unter  $\pm 0,4$  pF

Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>	
pF	V— / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Rohr-Kondensator	
2,5	500-/350~	60	3 x 12	0,6		Rd 2,5/...*/500 B 3712	
3		60	3 x 12	0,5		Rd 3 /...*/500 B 3712	
5		60	3 x 12	0,4		Rd 5 /...*/500 B 3712	
10		75	3 x 16	0,4		Rd 10 /...*/500 B 3712	
12,5		100	3 x 20	0,4		Rd 12,5/...*/500 B 3712	
16		100	3 x 20	0,4		Rd 16 /...*/500 B 3712	
20		100	3 x 25	0,5		Rd 20 /...*/500 B 3712	
25		100	3 x 25	0,5		Rd 25 /...*/500 B 3712	
2,5		700-/500~	75	4 x 12	0,7		Rd 2,5/...*/700 B 3712
3			75	4 x 12	0,7		Rd 3 /...*/700 B 3712
5			75	4 x 12	0,7		Rd 5 /...*/700 B 3712
10	100		4 x 16	0,7		Rd 10 /...*/700 B 3712	
12,5	125		4 x 20	0,6		Rd 12,5/...*/700 B 3712	
16	125		4 x 20	0,6		Rd 16 /...*/700 B 3712	
20	150		4 x 25	0,8		Rd 20 /...*/700 B 3712	
25	150		4 x 25	0,8		Rd 25 /...*/700 B 3712	
32	185		4 x 30	0,8		Rd 32 /...*/700 B 3712	
40	250		4 x 40	1,0		Rd 40 /...*/700 B 3712	
50	250	4 x 40	1,0		Rd 50 /...*/700 B 3712		

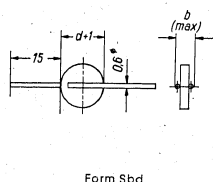
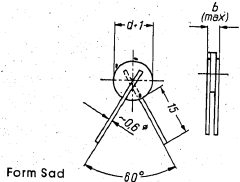
<sup>1)</sup> sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 <sup>2)</sup> ...\*) = gewünschte Kapazitätstoleranz





**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
KONSTIT 100**  
Scheiben-Kondensatoren  
Kennfarbe: hellgrün

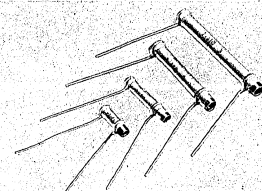
TK<sub>c</sub> = -40 ... -120 × 10<sup>-6</sup>/°C bei 1 MHz



KAPAZITÄTSTOLERANZ: ±20% ±10%, jedoch nicht unter ±0,4 pF

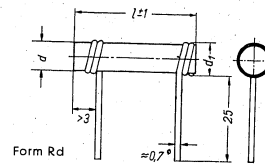
Kapa- zität <sup>1)</sup>	Nenn- spannung	zulässige Verlust- Leistung	Ab- messungen d × b	Gewicht etwa	Listen- preis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>
pF	V— / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Scheiben- Kondensator
1,6	700-/500~	30	5×5	0,9	...	... 1,6/...*/700 B 3713
2		30	5×4,5	0,8	...	... 2 /...*/700 B 3713
2,5		30	5×4	0,7	...	... 2,5/...*/700 B 3713
3,2		30	5×3,5	0,6	...	... 3,2/...*/700 B 3713
4		30	5×3	0,6	...	... 4 /...*/700 B 3713
5		70	8×4,5	1,7	...	... 5 /...*/700 B 3713
6		70	8×4	1,5	...	... 6 /...*/700 B 3713
8		70	8×3,5	1,3	...	... 8 /...*/700 B 3713
10		70	8×3,5	1,3	...	... 10 /...*/700 B 3713
12,5		140	12×4	3,0	...	... 12,5/...*/700 B 3713
16		140	12×3,5	2,5	...	... 16 /...*/700 B 3713
20		140	12×3	2,0	...	... 20 /...*/700 B 3713
25		140	12×3	2,0	...	... 25 /...*/700 B 3713

<sup>1)</sup> sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 <sup>2)</sup> ... = gewünschte Form  
... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
KONSTIT 100**  
Rohr-Kondensatoren  
Kennfarbe: hellgrün

TK<sub>c</sub> = -40 ... -120 × 10<sup>-6</sup>/°C bei 1 MHz

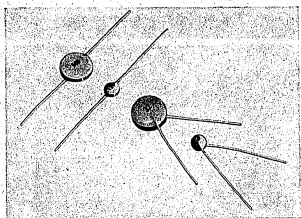


d	d <sub>1</sub> (max)
3	d+2
4	d+2,5
6	d+2,5

KAPAZITÄTSTOLERANZ: ±10%, ±5%, ±2%, ±1%, jedoch nicht unter ±0,4 pF

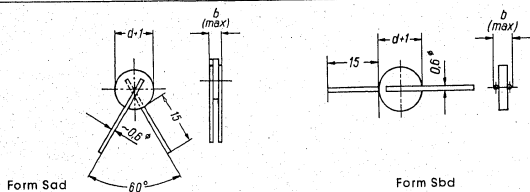
Kapa- zität <sup>1)</sup>	Nenn- spannung	zulässige Verlust- Leistung	Ab- messungen d × l	Gewicht etwa	Listen- preis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>	
pF	V— / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Rohr- Kondensator	
12,5	500-/350~	60	3×12	0,8		Rd 12,5/...*/500 B 3714	
25		60	3×12	0,8		Rd 25 /...*/500 B 3714	
32		75	3×16	0,9		Rd 32 /...*/500 B 3714	
50		75	3×16	0,6		Rd 50 /...*/500 B 3714	
60		100	3×20	0,7		Rd 60 /...*/500 B 3714	
80		100	3×20	0,7		Rd 80 /...*/500 B 3714	
100		100	3×25	0,8		Rd 100 /...*/500 B 3714	
12,5		700-/500~	75	4×12	1,2		Rd 12,5/...*/700 B 3714
25			75	4×12	1,1		Rd 25 /...*/700 B 3714
32			100	4×16	1,3		Rd 32 /...*/700 B 3714
50	100		4×16	1,1		Rd 50 /...*/700 B 3714	
60	125		4×20	1,0		Rd 60 /...*/700 B 3714	
80	125		4×20	1,0		Rd 80 /...*/700 B 3714	
100	150		4×25	1,5		Rd 100 /...*/700 B 3714	
125	185		4×30	1,5		Rd 125 /...*/700 B 3714	
160	250		4×40	1,7		Rd 160 /...*/700 B 3714	
200	250		4×40	1,6		Rd 200 /...*/700 B 3714	
250	375	6×40	2,8		Rd 250 /...*/700 B 3714		

<sup>1)</sup> sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 <sup>2)</sup> ... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
KONSTIT 200**  
Scheiben-Kondensatoren  
Kennfarbe: dunkelgrün

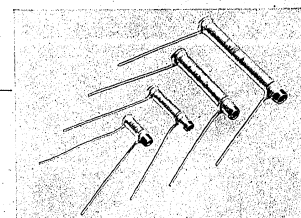
$TK_c = -150 \dots -250 \times 10^{-6} / ^\circ C$  bei 1 MHz



KAPAZITÄTSTOLERANZ:  $\pm 20\%$ ,  $\pm 10\%$ , jedoch nicht unter  $\pm 0,4$  pF

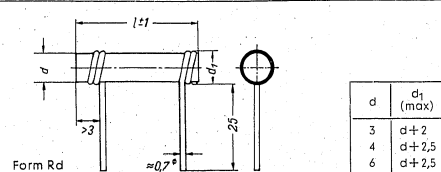
Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x b	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>
pF	V—/V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Scheiben-Kondensator
1,6	700-/500~	30	5x5	0,9	...	1,6/...*/700 B 3715
2		30	5x4,5	0,8	...	2 /...*/700 B 3715
2,5		30	5x4	0,7	...	2,5/...*/700 B 3715
3,2		30	5x3,5	0,6	...	3,2/...*/700 B 3715
4		30	5x3	0,6	...	4 /...*/700 B 3715
5		70	8x4,5	1,7	...	5 /...*/700 B 3715
6		70	8x4	1,5	...	6 /...*/700 B 3715
8		70	8x3,5	1,3	...	8 /...*/700 B 3715
10		70	8x3,5	1,3	...	10 /...*/700 B 3715
12,5		140	12x4	3,0	...	12,5/...*/700 B 3715
16		140	12x3,5	2,5	...	16 /...*/700 B 3715
20		140	12x3	2,0	...	20 /...*/700 B 3715
25		140	12x3	2,0	...	25 /...*/700 B 3715

1) sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 2) ... \*) = gewünschte Form ... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
KONSTIT 200**  
Rohr-Kondensatoren  
Kennfarbe: dunkelgrün

$TK_c = -150 \dots -250 \times 10^{-6} / ^\circ C$  bei 1 MHz



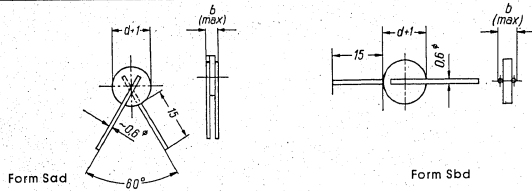
KAPAZITÄTSTOLERANZ:  $\pm 10\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 1\%$ , jedoch nicht unter  $\pm 0,4$  pF

Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>	
pF	V—/V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Rohr-Kondensator	
12,5	500-/350~	60	3x12	0,8		Rd 12,5/...*/500 B 3716	
25		60	3x12	0,8		Rd 25 /...*/500 B 3716	
32		75	3x16	0,9		Rd 32 /...*/500 B 3716	
50		75	3x16	0,6		Rd 50 /...*/500 B 3716	
60		100	3x20	0,7		Rd 60 /...*/500 B 3716	
80		100	3x20	0,7		Rd 80 /...*/500 B 3716	
100		100	3x25	0,8		Rd 100 /...*/500 B 3716	
12,5		700-/500~	75	4x12	1,2		Rd 12,5/...*/700 B 3716
25			75	4x12	1,1		Rd 25 /...*/700 B 3716
32			100	4x16	1,3		Rd 32 /...*/700 B 3716
50	100		4x16	1,1		Rd 50 /...*/700 B 3716	
60	125		4x20	1,0		Rd 60 /...*/700 B 3716	
80	125		4x20	1,0		Rd 80 /...*/700 B 3716	
100	150		4x25	1,5		Rd 100 /...*/700 B 3716	
125	185		4x30	1,5		Rd 125 /...*/700 B 3716	
160	250		4x40	1,7		Rd 160 /...*/700 B 3716	
200	250		4x40	1,6		Rd 200 /...*/700 B 3716	
250	375	6x40	2,8		Rd 250 /...*/700 B 3716		

1) sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 2) ... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz

Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
SIRUTIT 10  
Scheiben-Kondensatoren  
Kennfarbe: hellblau

$TK_c = -720 \dots -850 \times 10^{-6}/^\circ C$  bei 1 MHz



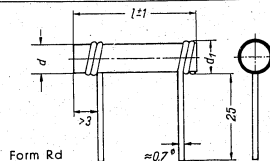
KAPAZITÄTSTOLERANZ:  $\pm 20\% \pm 10\%$

Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x b	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>
pF	V- / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Scheiben-Kondensator
4	700-/500~	30	5x6	0,8	...	4 /...*/700 B 3717
5		30	5x5,5	0,8	...	5 /...*/700 B 3717
6		30	5x4,5	0,7	...	6 /...*/700 B 3717
8		30	5x4	0,7	...	8 /...*/700 B 3717
10		30	5x3,5	0,6	...	10 /...*/700 B 3717
12,5		70	8x5,5	1,5	...	12,5 /...*/700 B 3717
16		70	8x4,5	1,4	...	16 /...*/700 B 3717
20		70	8x4	1,3	...	20 /...*/700 B 3717
25		70	8x3,5	1,2	...	25 /...*/700 B 3717
32		140	12x5	2,7	...	32 /...*/700 B 3717
40		140	12x4,5	2,5	...	40 /...*/700 B 3717
50		140	12x4	2,3	...	50 /...*/700 B 3717
60		140	12x3,5	2,0	...	60 /...*/700 B 3717

1) sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 2) ... = gewünschte Form  
... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz

Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
SIRUTIT 10  
Rohr-Kondensatoren  
Kennfarbe: hellblau

$TK_c = -720 \dots -850 \times 10^{-6}/^\circ C$  bei 1 MHz

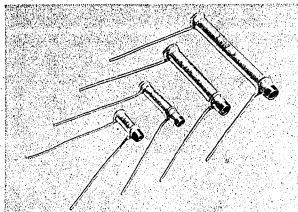


d	d1 (max)
3	d+2
4	d+2,5

KAPAZITÄTSTOLERANZ:  $\pm 10\%, \pm 5\%, \pm 2\%$

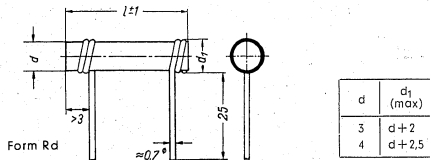
Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>	
pF	V- / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Rohr-Kondensator	
40	500-/350~	60	3x12	0,7	...	Rd 40/...*/500 B 3718	
60		60	3x12	0,6	...	Rd 60/...*/500 B 3718	
80		75	3x16	0,7	...	Rd 80/...*/500 B 3718	
160		75	3x16	0,5	...	Rd 160/...*/500 B 3718	
200		100	3x20	0,6	...	Rd 200/...*/500 B 3718	
250		100	3x20	0,6	...	Rd 250/...*/500 B 3718	
320		100	3x25	0,7	...	Rd 320/...*/500 B 3718	
400		100	3x25	0,6	...	Rd 400/...*/500 B 3718	
40		700-/500~	75	4x12	1,2	...	Rd 40/...*/700 B 3718
60			75	4x12	1,1	...	Rd 60/...*/700 B 3718
80			100	4x16	1,2	...	Rd 80/...*/700 B 3718
160			100	4x16	1,0	...	Rd 160/...*/700 B 3718
200	125		4x20	1,0	...	Rd 200/...*/700 B 3718	
250	125		4x20	1,0	...	Rd 250/...*/700 B 3718	
320	150		4x25	1,3	...	Rd 320/...*/700 B 3718	
400	150		4x25	1,3	...	Rd 400/...*/700 B 3718	
500	185		4x30	1,4	...	Rd 500/...*/700 B 3718	
600	250		4x40	1,6	...	Rd 600/...*/700 B 3718	
800	250		4x40	1,6	...	Rd 800/...*/700 B 3718	

1) sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 2) ... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
SIRUTIT 5**  
Rohr-Kondensatoren  
Kennfarbe: dunkelblau

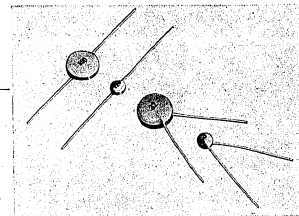
$TK_c = -720 \dots -850 \times 10^{-6} / ^\circ C$  bei 1MHz



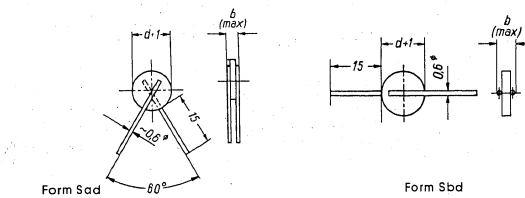
KAPAZITÄTSTOLERANZ: ±10%, ±5%, ±2%

Kapazität <sup>1)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>
pF	V—/V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Rohr-Kondensator
100	500-/350~	75	3x16	0,7		Rd 100/... * /500 B 3720
125		75	3x16	0,7		Rd 125/... * /500 B 3720
160		75	3x16	0,5		Rd 160/... * /500 B 3720
200		100	3x20	0,6		Rd 200/... * /500 B 3720
250		100	3x20	0,6		Rd 250/... * /500 B 3720
320		100	3x25	0,7		Rd 320/... * /500 B 3720
400		100	3x25	0,6		Rd 400/... * /500 B 3720
100		700-/500~	100	4x16	1,2	
125	100		4x16	1,2		Rd 125/... * /700 B 3720
160	100		4x16	1,0		Rd 160/... * /700 B 3720
200	125		4x20	1,0		Rd 200/... * /700 B 3720
250	125		4x20	1,0		Rd 250/... * /700 B 3720
320	150		4x25	1,3		Rd 320/... * /700 B 3720
400	150		4x25	1,3		Rd 400/... * /700 B 3720
500	185		4x30	1,4		Rd 500/... * /700 B 3720
600	250		4x40	1,6		Rd 600/... * /700 B 3720
800	250		4x40	1,6		Rd 800/... * /700 B 3720

<sup>1)</sup> sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 <sup>2)</sup> ... \*) = gewünschte Kapazitätstoleranz



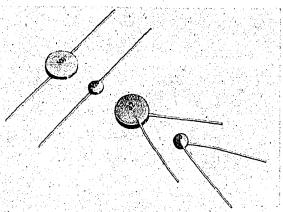
**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
SIBATIT N**  
Scheiben-Kondensatoren  
Kennfarbe: grau<sup>1)</sup>



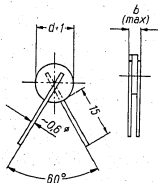
KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

Kapazität <sup>2)</sup>	Nennspannung	zulässige Verlustleistung	Abmessungen a x b	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>3)</sup>
pF	V—/V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Scheiben-Kondensator
50	350-/250~	30	5x5,5	0,7		... 50/350 B 3721
60		30	5x4,5	0,7		... 60/350 B 3721
100		30	5x3,5	0,6		... 100/350 B 3721
160		70	8x4,5	2,0		... 160/350 B 3721
250		70	8x3,5	1,5		... 250/350 B 3721
400		140	12x4,5	3,5		... 400/350 B 3721
600		140	12x3,5	2,2		... 600/350 B 3721

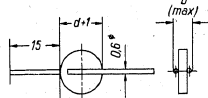
<sup>1)</sup> Beschriftung schwarz <sup>2)</sup> sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30 <sup>3)</sup> ... = gewünschte Form



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
SIBATITH**  
Scheiben-Kondensatoren  
Kennfarbe: dunkelbraun



Form Sad

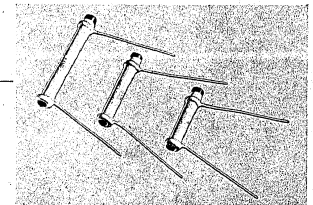


Form Sbd

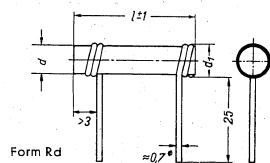
KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

Kapa- zität <sup>1)</sup>	Nenn- spannung	zulässige Verlust- leistung	Ab- messungen d x b	Gewicht etwa	Listen- preis je 100 St.	Bestellbezeichnung <sup>2)</sup>
pF	V— / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Scheiben- Kondensator
125	350-/250~	30	5 x 5,4	1,1		... 125/350 B 3723
160		30	5 x 4,5	1,0		... 160/350 B 3723
250		30	5 x 3,5	0,9		... 250/350 B 3723
400		70	8 x 4,6	2,0		... 400/350 B 3723
600		70	8 x 3,6	1,5		... 600/350 B 3723
1000		140	12 x 4,3	3,6		... 1000/350 B 3723
1600		140	12 x 3,2	2,2		... 1600/350 B 3723
2000		140	12 x 3,1	2,1		... 2000/350 B 3723

1) sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30. Werte > 2000 pF auf Anfrage  
2) ... gewünschte Form



**Siemens-  
Keramik-Kleinkondensatoren  
SIBATIT N SIBATIT H**  
Rohr-Kondensatoren  
Kennfarbe: grau<sup>1)</sup> dunkelbraun



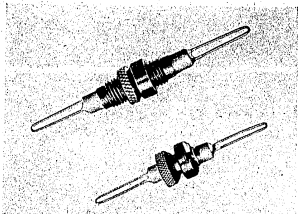
Form Rd

d	d <sub>1</sub> (max)
4	d+2,5

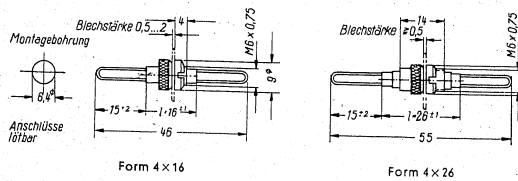
KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

Kapa- zität <sup>2)</sup>	Nenn- spannung	zulässige Verlust- leistung	Ab- messungen d x l	Gewicht etwa	Listen- preis je 100 St.	Bestellbezeichnung
pF	V— / V~ eff.	mW	mm	g	DM	Keramik-Rohr- Kondensator
<b>SIBATIT N</b>						
500	350-/250~	75	4 x 12	1,3		Rd 500/350 B 3722
1000		100	4 x 16	1,4		Rd 1000/350 B 3722
1600		125	4 x 20	1,5		Rd 1600/350 B 3722
2500		150	4 x 25	1,6		Rd 2500/350 B 3722
4000		185	4 x 30	1,6		Rd 4000/350 B 3722
6000		250	4 x 40	2,2		Rd 6000/350 B 3722
<b>SIBATIT H</b>						
1600	350-/250~	75	4 x 12	1,3		Rd 1600/350 B 3724
2500		100	4 x 16	1,4		Rd 2500/350 B 3724
4000		100	4 x 16	1,4		Rd 4000/350 B 3724
6000		125	4 x 20	1,5		Rd 6000/350 B 3724
10000		185	4 x 30	1,7		Rd 10000/350 B 3724
16000		250	4 x 40	2,1		Rd 16000/350 B 3724

1) Beschriftung schwarz  
2) sofern andere Werte benötigt werden, siehe Seite 30



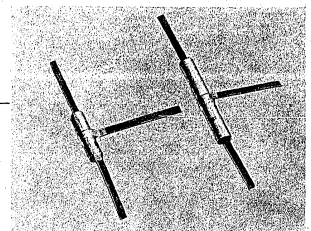
**Siemens-  
Keramik-Durchführungs-Kondensatoren**  
in metallischem Schutzrohr  
mit Außengewinde M 6x0,75



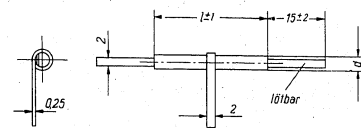
Die Befestigung und Kontaktierung im Chassis erfolgt mittels Schlitzmuttern, wobei die Länge des durch die Trennwand ragenden Kondensatorsteiles bei der Form 4x26 durch Verstellen beider Schlitzmuttern beliebig eingestellt werden kann.

STROMBELASTBARKEIT: 6 A Durchführungsstrom und 1 A Blindstrom  
KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

Kapazität	Keramischer Werkstoff	Nennspannung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung
pF		V—/V~ eff.	mm	g	DM	Keramik-Schraub-Durchführungs-Kond.
25	Elit	500-/350~	4x26	4,0		25/500 B 3702
50	Konstit 100	500-/350~	4x16	3,7		50/500 B 3702
100	Konstit 100	500-/350~	4x26	4,0		100/500 B 3702
250	Sirutit 10	500-/350~	4x16	3,7		250/500 B 3702
500	Sirutit 10	500-/350~	4x26	4,0		500/500 B 3702
1000	Sibatit N	350-/250~	4x16	3,7		1000/350 B 3702
2500	Sibatit H	350-/250~	4x16	4,0		2500/350 B 3702
5000	Sibatit H	350-/250~	4x16	3,7		5000/350 B 3702
10000	Sibatit H	350-/250~	4x26	4,0		10000/350 B 3702



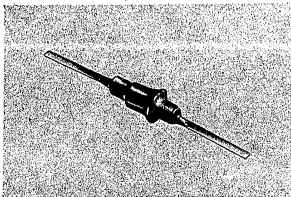
**Siemens-  
Keramik-Durchführungs-Kondensatoren**  
mit Bandanschluß



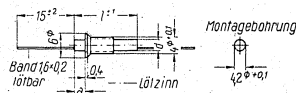
Die Befestigung des Banddurchführungs-Kondensators erfolgt durch Lötung des Außenbelag-Bandes mit dem Chassis.

STROMBELASTBARKEIT: 3 A Durchführungsstrom und 1 A Blindstrom  
KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

Kapazität	Keramischer Werkstoff	Nennspannung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung
pF		V—/V~ eff.	mm	g	DM	Keramik-Band-Durchführungs-Kond.
25	Konstit 100	500-/350~	3x12	1,3		25/500 B 3704
50	Sirutit 10	500-/350~	3x12	1,3		50/500 B 3704
100	Sirutit 10	500-/350~	3x12	1,3		100/500 B 3704
250	Sirutit 10	500-/350~	3x20	1,6		250/500 B 3704
500	Sirutit 10	500-/350~	3x30	1,8		500/500 B 3704
1000	Sibatit N	350-/250~	3x12	1,3		1000/350 B 3704
2500	Sibatit H	350-/250~	3x12	1,3		2500/350 B 3704
5000	Sibatit H	350-/250~	3x16	1,4		5000/350 B 3704
10000	Sibatit H	350-/250~	3x25	1,7		10000/350 B 3704



**Siemens-  
Keramik-Durchführungs-Kondensatoren**  
mit Lötflansch



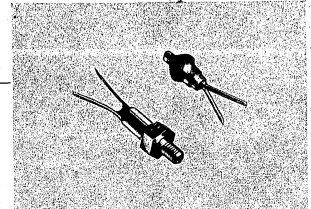
l	12	20	30
a	4	5	10

Auf dem Flansch des Hohlrohrs befindet sich ein Lot mit niedrigem Schmelzpunkt (etwa 100°C), so daß der Durchführungskondensator in Chassisbleche mit lötfähiger Oberfläche eingelötet werden kann.

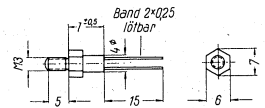
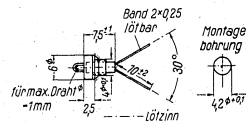
STROMBELASTBARKEIT: 3 A Durchführungsstrom und 1 A Blindstrom

KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

Kapazität	Keramischer Werkstoff	Nennspannung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung
,pF		V - / V <sub>eff</sub>	mm	g	DM	Keramik-Löt-Durchführungs-Kond.
25	Konstit 100	500-/350~	3x12	1,0		25/500 B 3705
50	Konstit 100	500-/350~	3x12	1,0		50/500 B 3705
100	Sirutit 10	500-/350~	3x12	1,0		100/500 B 3705
250	Sirutit 10	500-/350~	3x20	1,3		250/500 B 3705
1000	Sibatit N	350-/250~	3x12	1,0		1000/350 B 3705
1600	Sibatit H	350-/250~	3x12	1,0		1600/350 B 3705
2500	Sibatit H	350-/250~	3x12	1,0		2500/350 B 3705
5000	Sibatit H	350-/250~	3x20	1,3		5000/350 B 3705
10000	Sibatit H	350-/250~	3x30	1,5		10000/350 B 3705



**Siemens-  
Keramik-HF-Kurzschluß-(Bypass-)  
Kondensatoren**  
Löt-Bypass      Schraub-Bypass



**Löt-Bypass**

Einlöten und Kontaktierung mittels Lot (auf dem Flansch befindlich, Schmelzpunkt bei etwa 100°C) in Chassisbleche mit lötfähiger Oberfläche

STROMBELASTBARKEIT: 3 A Durchführungsstrom  
1 A Blindstrom  
KAPAZITÄTSTOLERANZ: +30%  
-20%

**Schraub-Bypass**

Befestigung und Kontaktierung durch Einschrauben des Gewindeansatzes in die Chassisbleche

3 A Durchführungsstrom  
0,75 A Blindstrom  
+30%  
-20%

Kapazität <sup>1)</sup>	Keramischer Werkstoff	Nennspannung	Abmessungen d x l	Gewicht etwa	Listenpreis je 100 St.	Bestellbezeichnung
pF		V - / V <sub>eff</sub>	mm	g	DM	Keramik-Löt- bzw Schraub-Bypass
<b>L Ö T B Y P A S S</b>						
1600	Sibatit H	350-/250~	6x7,5	1,0		1600/350 B 3706
<b>S C H R A U B - B Y P A S S</b>						
250	Sibatit N	350-/250~	4x7	1,2		250/350 B 3707
500	Sibatit N		4x7	1,2		500/350 B 3707
1500	Sibatit H		4x7	1,2		1500/350 B 3707
2500	Sibatit H		4x9	1,5		2500/350 B 3707

1) andere Werte auf Anfrage

### Siemens-Keramik-Kleinkondensatoren

#### ÜBERSICHTSTABELLE ABMESSUNGEN UND KAPAZITÄTSBEREICHE

Die in den Tabellen angegebenen Kapazitätswerte sind nach Möglichkeit zu bevorzugen. Auf Wunsch können bei größeren Stückzahlen (ab 5000 Stück bei Rohr-Kondensatoren, ab 10000 Stück bei Scheiben-Kondensatoren) auch Zwischenwerte geliefert werden, deren Abmessungen aus dieser Übersichtstabelle hervorgehen.

#### Scheiben-Kondensatoren

Abmessungen d	Elit	Konstit 100 u. 200	Sirutit 10	Sibatit N	Sibatit H
mm	pF	pF	pF	pF	pF
5	700 — 500 ~			350 — 250 ~	
8	0,4...0,9	1,6... 4,9	4 ...10	50...100	125... 300
12	1 ...1,9 2 ...4	5 ...10 10,5...25	10,5...25 26 ...60	110...250 260...600	310... 800 810...2000

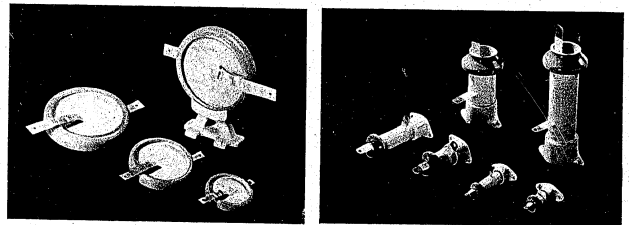
#### Rohr-Kondensatoren

Abmessungen d x l	Elit	Konstit 100 u. 200	Sirutit 10 u. 5*)	Sibatit N	Sibatit H
mm	pF	pF	pF	pF	pF
500 — 350 ~					
3x12	2,5... 7,5	12,5... 31,5	40... 79	—	—
3x16	8 ...12	32 ... 59	80...199	—	—
3x20	12,5...19,5	60 ... 80	200...319	—	—
3x25	20 ...26	81 ...120	320...450	—	—
700 — 500 ~					
4x12	2,5... 7,5	12,5... 31,5	40... 79	300... 500	1000... 1600
4x16	8 ...12	32 ... 59	80...199	510...1000	1700... 4000
4x20	12,5...19,5	60 ... 99	200... 319	1100...1600	4100... 6000
4x25	20 ...26	100 ...124	320...450	1700...2500	—
4x30	26,5...36	125 ...159	451...520	2600...4000	6100...10000
4x40	36,5...50	160 ...200	521...840	4100...6000	10100...16000
6x40	—	201 ...250	—	—	—

\*) Kapazitätswerte in Sirutit 5 ab 100 pF

### Hochfrequenz-Keramik

#### DER SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT



#### AUS DEM FERTIGUNGSPROGRAMM:

Hochleistungskondensatoren aus Elit und Sirutit. Keramische Spulen aus Elit mit eingebrannten und galvanisch verstärkten Silberwindungen für Selbstinduktionen von 0,03...100µH. Keramische Bauteile aus Elit.

#### TECHNISCHE DATEN DER HOCHLEISTUNGSKONDENSATOREN

Ausführung	Kapazität pF	Nennspannung kV	Wirkleistung W
Topfkondensatoren mit verstärktem Rand	6... 1600	3	0,6... 2
Topfkondensatoren mit Wulstrand	16... 6000	4... 16	2... 20
Zylinderkondensatoren mit Wulstrand	20... 5000	4... 12	3... 20
Plattenkondensatoren mit Wulstrand	20... 6000	6... 16	3... 25

Anfragen nach Hochleistungskondensatoren, keramischen Spulen und keramischen Bauteilen bitten wir an folgende Anschrift zu richten:

**SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG**  
Porzellanfabrik Hochstadt  
Hochstadt/Ofr.



## Siemens-Keramik-Kleinkondensatoren

### ÜBERSICHTSTABELLE

#### ABMESSUNGEN UND KAPAZITÄTSBEREICHE

Die in den Tabellen angegebenen Kapazitätswerte sind nach Möglichkeit zu bevorzugen. Auf Wunsch können bei größeren Stückzahlen (ab 5000 Stück bei Rohr-Kondensatoren, ab 10000 Stück bei Scheiben-Kondensatoren) auch Zwischenwerte geliefert werden, deren Abmessungen aus dieser Übersichtstabelle hervorgehen.

#### Scheiben-Kondensatoren

Abmessungen d	Elit	Konstit 100 u. 200	Sirutit 10	Sibatit N	Sibatit H
mm	pF	pF	pF	pF	pF
5	700 — 500 ~			350 —	250 ~
8	0,4...0,9	1,6... 4,9	4 ...10	50...100	125... 300
12	1 ...1,9	5 ...10	10,5...25	110...250	310... 800
	2 ...4	10,5...25	26 ...60	260...600	810...2000

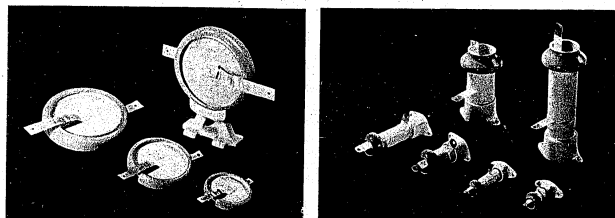
#### Rohr-Kondensatoren

Abmessungen d x l	Elit	Konstit 100 u. 200	Sirutit 10 u. 5*)	Sibatit N	Sibatit H
mm	pF	pF	pF	pF	pF
	500 — 350 ~				
3x12	2,5... 7,5	12,5... 31,5	40... 79	—	—
3x16	8 ...12	32 ... 59	80...199	—	—
3x20	12,5...19,5	60 ... 80	200...319	—	—
3x25	20 ...26	81 ...120	320...450	—	—
	700 — 500 ~			350 —	250 ~
4x12	2,5... 7,5	12,5... 31,5	40... 79	300... 500	1000... 1600
4x16	8 ...12	32 ... 59	80...199	510...1000	1700... 4000
4x20	12,5...19,5	60 ... 99	200... 319	1100...1600	4100... 6000
4x25	20 ...26	100 ...124	320...450	1700...2500	—
4x30	26,5...36	125 ...159	451...520	2600...4000	6100...10000
4x40	36,5...50	160 ...200	521...840	4100...6000	10100...16000
6x40	—	201 ...250	—	—	—

\*) Kapazitätswerte in Sirutit 5 ab 100 pF

## Hochfrequenz-Keramik

### DER SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT



#### AUS DEM FERTIGUNGSPROGRAMM:

Hochleistungskondensatoren aus Elit und Sirutit. Keramische Spulen aus Elit mit eingebrannten und galvanisch verstärkten Silberwindungen für Selbstinduktionen von 0,03...100µH. Keramische Bauteile aus Elit.

#### TECHNISCHE DATEN DER HOCHLEISTUNGSKONDENSATOREN

Ausführung	Kapazität pF	Nennspannung kV	Wirkleistung W
Topfkondensatoren mit verstärktem Rand	6 ... 1600	3	0,6 ... 2
Topfkondensatoren mit Wulstrand	16 ... 6000	4 ... 16	2 ... 20
Zylinderkondensatoren mit Wulstrand	20 ... 5000	4 ... 12	3 ... 20
Plattenkondensatoren mit Wulstrand	20 ... 6000	6 ... 16	3 ... 25

Anfragen nach Hochleistungskondensatoren, keramischen Spulen und keramischen Bauteilen bitten wir an folgende Anschrift zu richten:

**SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG**  
Porzellanfabrik Hochstadt  
Hochstadt/Ofr.

# Handelsübliche Bezeichnungen der Werkstoffe für Keramik-Kleinkondensatoren

Werkstoff-Bezeichnungen						Farb-Kennzeichnung	
Philips	Stemag	Stettner	Hescho	Rosenthal	Siemens	neue Kennfarbe	alte Kennfarbe
K 6 Deltan	Frequenta	Stettal- lit	Calit	Rosalt 7	Elit	rot	(schwarz)
K 40 Therman L	Kerafar X	—	Tempa T	Rosalt 40	Konstit 100	hellgrün	(grün)
K 35 Therman X	—	Faralit E	Tempa T 1	—	Konstit 200	dunkel- grün	(blau)
K 90 G Dielan G	—	—	Condensa C	Rosalt 90	Sirutit 10	hellblau	(rotbraun)
K 90 M Dielan M	Kerafar U	Faralit	Condensa F	Rosalt 85	Sirutit 5	dunkel- blau	(rot)
—	Supra- cond	Faralit J	Epsilon 1000	Rosalt 2000	Sibatit N	grau	(violett)
K 3500 K 4000	Ultra- cond	Faralit U	Epsilon 7000	Rosalt 4000	Sibatit H	dunkel- braun	—



**SIEMENS**

BAUELEMENTE

# SCHICHT- UND DRAHTWIDERSTÄNDE

LISTE

**Be 6**

DEZEMBER 1951

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

  
**SIEMENS**  
BAUELEMENTE

# SCHICHT- UND DRAHTWIDERSTÄNDE

LISTE  
**Be 6**  
DEZEMBER 1951

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Schicht- und Drahtwiderstände. Einleitung . . . . .	3—4
<b>KARBOWID-Schichtwiderstände</b>	
Technische Erläuterungen . . . . .	5—12
Typenübersicht . . . . .	13
Karbowide für die Rundfunktechnik (Güteklasse 5) . . . . .	14—15
Karbowide für die Nachrichtentechnik (Güteklasse 2) . . . . .	16
Karbowide für die Meßgerätetechnik (Güteklasse 0,5) . . . . .	17
Karbowide für den Kurzwellenbereich . . . . .	18—19
Karbowide in Kurzwellen-Sonderausführung . . . . .	20
Temperaturbeiwerte . . . . .	21
Zu bevorzugende Widerstandswerte . . . . .	21
Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen . . . . .	22
<b>Höchstohm-Schichtwiderstände</b> . . . . .	23
<b>Drahtwiderstände</b>	
Technische Erläuterungen . . . . .	25—28
Typenübersicht . . . . .	29
Drahtwiderstände für Nennlasten von 0,1 bis 200 Watt . . . . .	30—31
Drahtwiderstände mit festen und verstellbaren Abgriffen . . . . .	32—33
Temperaturbeiwerte . . . . .	34
Zu bevorzugende Widerstandswerte . . . . .	34
Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen . . . . .	35
<b>Regelbare Drahtwiderstände</b>	
Spindelwiderstände für 3 Watt Nennlast . . . . .	37
Spindelwiderstände für 15 Watt Nennlast . . . . .	38—39
<b>Befestigungen</b>	
Aufschraubbefestigungen für Rohrkörpertypen . . . . .	40
Durchgangslochbefestigungen für Rohrkörpertypen . . . . .	41
Maßbilder für Befestigungen . . . . .	42—43

## Schicht- und Drahtwiderstände

In der Elektrotechnik hat der Widerstand als Bauelement eine außerordentliche Bedeutung erlangt. Im Gegensatz zu dem Widerstand einer Leitung oder eines ähnlichen Übertragungselements, den man der Verluste wegen möglichst klein zu halten sucht, hat das Bauelement die Aufgabe, Spannungen herabzusetzen, zu teilen, oder eine künstliche Belastung zu bewirken.

Um diese Aufgaben erfüllen zu können, müssen an einen solchen Widerstand eine Reihe von Anforderungen gestellt werden. Erstens muß die in Wärme umzusetzende Energie so an die Umgebung abgegeben werden, daß die Eigentemperatur des Widerstandes eine zulässige Grenze nicht überschreitet, oder anders ausgedrückt, der Widerstand muß für diese Leistung eine entsprechende Oberfläche haben, wodurch seine Größe bestimmt ist. Er muß dabei so dimensioniert sein, daß er in gewissen Grenzen überlastbar ist.

Weiterhin muß er entsprechend den Anforderungen der verschiedensten Schaltungen in allen möglichen Widerstandswerten, vom kleinsten bis zum größten, herstellbar sein. In manchen Fällen muß die Möglichkeit gegeben sein, einen Widerstand veränderbar einzustellen oder in einem gewissen Bereich nach einem bestimmten Verlauf zu regeln. Dabei darf sich der Widerstandswert selbst über große Zeiträume praktisch nicht ändern und muß von der Größe der angelegten Spannung unabhängig sein. Die Abhängigkeit von der Temperatur, die durch den Temperaturbeiwert ausgedrückt wird, soll klein sein. Andere äußere Einflüsse dürfen keine Wirkung haben. Für die besonderen Anforderungen der Hochfrequenztechnik soll der Widerstand möglichst frequenzunabhängig sein, d. h. er darf neben seinem Widerstandswert nur eine geringe Kapazität und Induktivität haben und keinen Skin-Effekt zeigen.

Konstruktiv gesehen wird ein möglichst geringer Platzbedarf gefordert, Einbau und Anschluß müssen leicht durchführbar sein. Bei Widerständen mit veränderbarem Widerstandswert muß eine gute Einstellungsmöglichkeit gegeben sein, wobei sich die Art der Ausführung den Erfordernissen des betreffenden Apparates anpassen muß.

Die Siemens & Halske AG entwickelte in ihren Laboratorien **Schicht- und Drahtwiderstände**, die diese Bedingungen erfüllen und sich hervorragend bewährt haben. Die vorliegende Liste gibt eine Übersicht dieses Fabrikations-Programms in nachstehender Folge:

#### **Karbowid-Schichtwiderstände**

für Nennlasten von 0,05 bis 100 Watt für die Rundfunk-, Nachrichten- und Meßgerätetechnik, verwendbar bis zu hohen Frequenzen.

#### **Höchstohm-Schichtwiderstände**

für Sonderzwecke mit Widerstandswerten bis zu 10 000 M $\Omega$ .

#### **Drahtwiderstände**

für Nennlasten von 0,1 bis 200 Watt, vorzugsweise für Gleichstrom- und Niederfrequenzkreise. Ausführung als Festwiderstände ohne oder mit festen und verstellbaren Zwischenschellen.

#### **Regelbare Drahtwiderstände**

(sogenannte Spindelwiderstände)

für Nennlasten von 3 und 15 Watt mit grober und feiner Einstellmöglichkeit.

Die näheren Einzelheiten und Daten dieser Bauelemente bitten wir den einzelnen Abschnitten zu entnehmen.

Änderungen in der Ausführung der in dieser Liste beschriebenen und abgebildeten Erzeugnisse behalten wir uns vor.

## Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände

Vor 25 Jahren wurde im Zentrallaboratorium der Siemens & Halske AG ein Verfahren zur Herstellung kristalliner Kohlewiderstandsschichten ausgearbeitet, das bei dem hohen spezifischen Widerstand der dabei erhaltenen Glanzkohle die Möglichkeit bot, kleine Widerstände mit sehr geringen Schichtstärken und somit hohen Widerstandswerten bei hervorragenden elektrischen und mechanischen Eigenschaften sicher herzustellen. Diese unter dem Namen KARBOWID bekannten Widerstände eroberten sich in kurzer Zeit ein außerordentlich großes Anwendungsgebiet.

Nachdem es später gelungen war, auch stärkere Kohleschichten und damit niedrige Widerstandswerte einwandfrei herzustellen, fanden diese Widerstände mit der zunehmenden Bedeutung der Hochfrequenztechnik für die Nachrichtenübertragung auch Anwendung auf Gebieten, die bisher ausschließlich dem Drahtwiderstand vorbehalten waren.

Heute ist der KARBOWID-Schichtwiderstand zu einem Begriff geworden; er hat sich das gesamte Gebiet der Schwachstromtechnik erobert und auch Eingang in die Starkstromtechnik gefunden. Die von Jahr zu Jahr steigenden Produktionsziffern, die sich insgesamt bereits der Milliarde nähern, ermöglichen dabei eine ständige Verfeinerung der Herstellungs- und Prüfmethoden, die die hohe Güte unserer KARBOWID-Schichtwiderstände garantieren.

#### **Aufbau**

Das wesentlichste des KARBOWID-Schichtwiderstandes ist die Kohleschicht, die im Vakuum bei hoher Temperatur durch Zerlegen eines Kohlenwasserstoffes auf einem zylindrischen Tragkörper aus Spezialporzellan als **kristalline Glanzkohle** niedergeschlagen wird. Diese kristalline Schicht ist durch ihren einheitlichen Aufbau eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die hohe Konstanz unserer KARBOWID-Schichtwiderstände.

Diese Kohleschicht, deren Dicke je nach Widerstandswert zwischen  $10^{-2}$  und  $10^{-6}$  mm liegt, wird entweder unmittelbar als zylinderförmiger Leiter benutzt oder durch Einschleifen einer Wendel in ein langes schraubenförmiges Band zerlegt. Als Anschlußelement dienen je nach Größe Kappen mit Draht- oder

Fahnenanschluß oder Schellen. Für Spezialzwecke der Hochfrequenztechnik werden neuerdings die Widerstände auch in einer Sonderausführung ohne Anschlußelemente mit verkupferten und nachträglich versilberten Anschlußenden geliefert.

Die Oberfläche des KARBOWID-Schichtwiderstandes wird durch einen Lack, der je nach Zusammensetzung entsprechend dem Verwendungszweck dem Widerstand besondere Eigenschaften verleiht, gegen äußere Einflüsse geschützt.

Jeder Widerstand durchläuft während seines Fertigungsganges eine Reihe von Kontrollen und Prüfungen mechanischer und elektrischer Art, so daß Gewähr gegeben ist, daß nur einwandfreie Widerstände geliefert werden.

**Verwendung**

Die KARBOWID-Schichtwiderstände sind ein unentbehrliches Bauelement für die Rundfunk- und Nachrichtentechnik und haben auch weite Verbreitung in der Meßgerätetechnik gefunden. Sie dienen u. a. als Vor- und Spannungsteilerwiderstände, als Entladewiderstände für Kondensatoren, Strombegrenzer für Glühlampen sowie als Dämpfungs- und Siebwiderstände. Typen mit großer Leistung werden in der Hochspannungstechnik verwendet, wobei zur Erhöhung der Belastbarkeit, sowie zur Vergrößerung der Überspannungsfestigkeit derartige Widerstände häufig unter Öl eingebaut werden. Die Widerstände werden in diesem Fall mit einem besonderen, farblosen Schutzlack versehen.

**Technische Eigenschaften der KARBOWID-Schichtwiderstände**

Die KARBOWID-Schichtwiderstände werden in **drei Güteklassen** hergestellt:

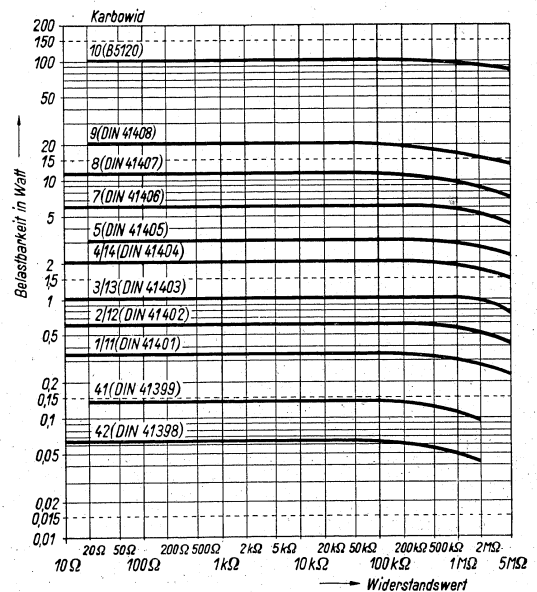
- Klasse 5 für Rundfunk
- Klasse 2 für Nachrichtengeräte
- Klasse 0,5 für Meßgeräte.

Die Nummer der Güteklasse gibt entsprechend DIN 41 400 die höchstzulässige Widerstandsänderung in % bei Lagerung und Belastung über 5000 Stunden an.

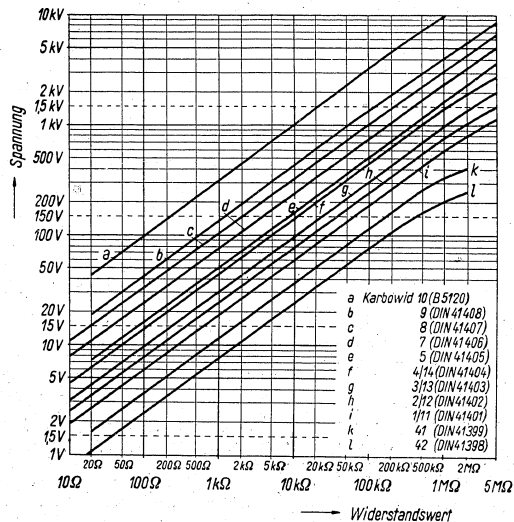
Die **Lebensdauer** unserer Widerstände ist bei einwandfreier Behandlung praktisch **unbegrenzt**, wie dies die in unseren Laboratorien über 2 Jahrzehnte durchgeführten Dauerbelastungsversuche ergeben haben.

Unsere KARBOWID-Typenreihen umfassen **Nennlasten von 0,05 bis 100 Watt**. Sie enthalten insbesondere für Typen kleiner Leistung eine **reichlich bemessene Belastungsreserve**, die aus den nebenstehenden Belastungskurven hervorgeht.

Belastbarkeit der KARBOWID-Schichtwiderstände in Abhängigkeit vom Widerstandswert



Zulässige Dauerspannung der KARBOWID-Schichtwiderstände  
in Abhängigkeit vom Widerstandswert



Die in diesen Kurven angegebenen Werte beziehen sich auf normalen Einbau und ungehinderte Wärmeabfuhr, wobei die **Oberflächentemperatur** an der heißesten Stelle der Widerstände **höchstens 110° C** erreicht. Bei gedrängtem Einbau und schlechter Wärmeabfuhr oder bei erhöhter Raumtemperatur, z. B. durch benachbarte wärmeabgebende Bauelemente, muß die Betriebslast entsprechend niedriger als die Nennlast angesetzt werden.

So gelten bei erhöhter Umgebungstemperatur für die Betriebslast folgende Werte:

Umgebungstemperatur	Betriebslast in % der Nennlast
bis 40° C	100%
„ 50° C	90%
„ 70° C	75%
„ 90° C	50%

Andererseits kann bei günstiger Wärmeabfuhr oder durch besondere Kühlung (Anblasen mit Luft oder Einbau unter Öl) die zulässige Betriebslast auf ein Mehrfaches erhöht werden.

Die KARBOWID-Schichtwiderstände sind kurzzeitig erheblich **überlastbar**. Die in Blatt DIN 41 400 festgelegten Bedingungen für Überlast (10 000 x 1 Minute doppelte Last mit Abkühlungspausen von 1 Minute) werden bei weitem gehalten. Eine **Stoßlast** während einer Sekunde kann sogar wiederholt in Höhe der 25fachen Nennlast angelegt werden, sofern dazwischen Abkühlungspausen von mindestens 25 Sekunden liegen.

Die Höhe der **zulässigen Dauerspannung** wird nur durch die zulässige Belastbarkeit begrenzt und kann nebenstehender Kurvenschar, die sich durch eine einfache Umrechnung aus den Belastungskurven ergibt, entnommen werden:

Der Widerstandswert wird dank dem Aufbau der Schicht aus einem einheitlichen Material, der kristallinen Glanzkohle, von der Größe der angelegten Meß- oder Betriebsspannung nicht beeinflusst. KARBOWID-Schichtwiderstände sind also völlig **spannungsunabhängig**.

Der **Temperaturbeiwert** der KARBOWID-Schichtwiderstände liegt bei niedrigen Widerstandswerten bei

$$-0,22 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C},$$

und steigt mit zunehmendem Widerstandswert bis etwas über  $-1 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$



bei den höchsten herstellbaren Werten. Genaue Werte für die einzelnen Güteklassen und Widerstandsbereiche können der Tabelle Seite 21 entnommen werden.

Der Widerstandswert der KARBOWID-Schichtwiderstände ist weitgehend von der **Luftfeuchtigkeit** unabhängig. Ein besonderer Lack schützt die Widerstände gegen atmosphärische Einflüsse aller Art so, daß sie **tropenfest** sind.

Das **Eigengeräusch** der KARBOWID-Schichtwiderstände ist äußerst gering, da die Schicht aus einem einheitlichen Gefüge (kristalline Glanzkohle) besteht.

Die bei den einzelnen Typen **herstellbaren Widerstandswerte** gehen aus den Tabellen hervor. Neben dem normalen Fertigungsbereich sind die niederohmigen und hochohmigen Sonderwerte angegeben, die infolge ihrer schwierigen Herstellung einen Preisaufschlag bedingen.

Die **Toleranz des Widerstandswertes** beträgt normal für

Güteklasse	5	± 10%
"	2	± 5%
"	0,5	± 1%

Neben diesen Werten können Widerstände gegen einen Mehrpreis auch mit **eingeeengter Toleranz** geliefert werden, die jeweils den Tabellen zu entnehmen ist. Da mit einer Einengung des Toleranzbereiches häufig eine **Einengung des Fertigungsbereiches** verbunden ist, sind die für eingeeengte Toleranzen herstellbaren Widerstandswerte in einer Tabelle auf Seite 22 besonders zusammengestellt.

Die Ausführung erfolgt in verschiedenen Anschlußarten, für die folgende Kurzbezeichnungen verwendet werden:

Drahtanschluß, radial	D
Fahnenanschluß	F
Schellenanschluß	S

Die Typen für die Rundfunk- und Nachrichtentechnik sind mit einem **roten Schutzlack** versehen, der infolge seiner besonderen Eigenschaften diesen Widerständen ihre so geschätzte Unempfindlichkeit gegen Überlastung gibt.

Für die besonders hohen Anforderungen der Meßgerätetechnik haben wir unsere **Meßwiderstände** (Güteklasse 0,5, Kennzeichnung: Roter Ring) entwickelt,

die einen **grauen Spezialschutzlack** haben, der diesen Widerständen vor allem ihre besonders hohe Konstanz gibt. Die Meßwiderstände werden unabhängig von den Fertigungsgängen der übrigen Klassen nach einem verfeinerten Verfahren hergestellt, wodurch ihre besonders guten Eigenschaften und vor allem ihre außerordentlich niedrigen Temperaturbeiwerte verbürgt sind.

**Meßwiderstände** dürfen nur mit der **halben Nennlast** betrieben werden. Wir geben daher in unseren Tabellen die **zulässige Betriebslast** an, die besagt, daß ein Meßwiderstand gegenüber einem normalen Widerstand gleicher Abmessung nur mit der halben Nennlast betrieben werden darf.

Die KARBOWID-Schichtwiderstände haben bei den kleinen Typen **Vollkörper**, bei den größeren **Rohrkörper**. Die Bekohlung des Innenzylinders ist bei den Rohrkörpern vollständig entfernt, mit Ausnahme der Type KARBOWID 4 c der Güteklasse 2, bei der der Innenbelag durch Schleifen der Stirnfläche von der eigentlichen Widerstandsschicht abgetrennt ist. Diese Type ist daher nur bei Gleichspannung bzw. Niederfrequenz anwendbar.

Für **Kurzwellenzwecke** liefern wir **ungewendelte Widerstände** in Werten bis zu 10 kΩ (Kennzeichnung: Weißer Ring). Diese Widerstände haben eine sehr geringe kapazitive und induktive Phase und können daher bis zu hohen Frequenzen ohne Schwierigkeiten eingesetzt werden. Die Eigenkapazität ist im wesentlichen durch die Kapazität der Anschlußelemente bedingt, die bei den kleinen Typen bei etwa 0,2 pF liegt.

Entscheidend ist bei hohen Frequenzen der Einbau selbst, da die Kapazität sehr von der Stellung der Anschlußelemente abhängig ist und sich bei unsachgemäßem Einbau erhebliche Streukapazitäten gegen Masse ergeben. Die Induktivität ist bei ungewendelten Widerständen praktisch die eines gestreckten Leiters bzw. die einer Schleife, die beim Einbau der Widerstände entsteht.

Bei gewendelten Widerständen wird die Induktivität im wesentlichen durch die Wendel verursacht. Eine speziell auf geringe Induktivität entwickelte Ausführung bei höheren Widerstandswerten ist die **Ausführung mit Mänderschiff**. (Kennzeichnung: blauer Ring.)

Als **Sonderausführung** liefern wir für **Kurzwellenzwecke** ungewendelte KARBOWID-Schichtwiderstände ohne Anschlußelemente mit verkupferten und nachträglich versilberten Anschlußenden für Spezial-Einbauten.

Für die **Montage der Rohrkörpertypen** sind Aufschraubbefestigungsteile oder Durchgangslochbefestigungsteile vorgesehen, die aus den Tabellen und Maßbildern Seiten 40—43 ersichtlich sind und auf Wunsch mitgeliefert werden.

Die Bestellung muß folgende **Bestellangaben** enthalten:

**1. Widerstandswert** in  $\Omega$  bzw.  $k\Omega$  oder  $M\Omega$ .

Bei der Wahl der Widerstandswerte bitten wir nach Möglichkeit die auf Seite 21 angegebenen **zu bevorzugenden Widerstandswerte** zu berücksichtigen, da sie kurzfristig geliefert werden können.

**2. Toleranz**

Diese Angabe kann bei normaler Toleranz entfallen; ist kein Wert angegeben, werden stets Widerstände mit normaler Toleranz geliefert.

**3. Güteklasse**

**4. DIN-Bezeichnung**

des Widerstandes oder die Typenbezeichnung (z. B. Zub wd 10a).

**5. Besondere Kennbuchstaben**

beispielsweise bei Kurzwellenausführung (WR) oder zur Unterscheidung sonst gleichlautender Widerstände bei Draht- (D) oder Fahnenanschluß (F), bei Voll- (V) oder Rohrkörper (R).

Diese Bestellangaben sind in den Tabellen unter der Spalte „Bestellbezeichnung“ bereits zusammengefaßt und so für die Bestellung zu übernehmen. Es ist nur erforderlich, diese Angaben durch den gewünschten Widerstandswert und durch die Toleranz, sofern diese von der Normaltoleranz abweicht, zu ergänzen.

**6. Stückzahl**

Für die KARBOWID-Schichtwiderstände sind **Normalpackungen** mit nachstehend angegebenen Stückzahlen vorgesehen. Es wird gebeten, bei der Bestellung hierauf Rücksicht zu nehmen.

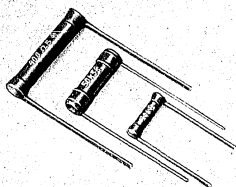
**Normalpackungen**

Type	Inhalt der Normalpackung	Type	Inhalt der Normalpackung	Type	Inhalt der Normalpackung
Karbowid	Stück	Karbowid	Stück	Karbowid	Stück
42 a	200	5 a	20	1 n, m	150
41 a	150	7 a, m	10	2 n, m	100
11 g, h	150	8 a	10	3 n, m	100
12 g, h	100	9 a	1	4 c, m, k	50
13 g	100	10 a	1	4 d	20
14 g	50				

Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände

**TYPEN-ÜBERSICHT**

	<p style="text-align: right;">Seite</p> <p>KARBOWID-Schichtwiderstände der Güteklasse 5 für die Rundfunktechnik für Nennlasten von 0,05 Watt bis 100 Watt . . . . . 14-15</p>
	<p>KARBOWID-Schichtwiderstände der Güteklasse 2 für die Nachrichtentechnik für Nennlasten von 0,25 Watt bis 2 Watt . . . . . 16</p>
	<p>KARBOWID-Schichtwiderstände der Güteklasse 0,5 für die Meßgerätektechnik für Betriebslasten von 0,13 Watt bis 3 Watt . . . . . 17</p>
	<p>KARBOWID-Schichtwiderstände in ungewendelter und mäandergeschliffener Ausführung für kurze Wellen für Nennlasten von 0,25 Watt bis 100 Watt. Ungewendelte Ausführung für Spezial-einbau, insbesondere für hohe Frequenzen für Nennlasten von 0,05 Watt bis 100 Watt . . . . . 18-20</p>



Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände  
für die Rundfunktechnik  
Güteklasse 5

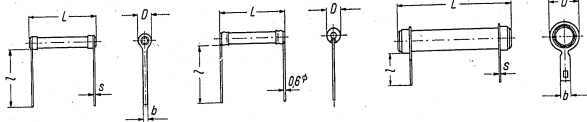


Bild 1

Bild 2

Bild 3

Lieferbare Werte

Type	Nennlast	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Hochohmige Sonderwerte		Normale Toleranz	Eingeengte Toleranzen <sup>1)</sup>	Anschlußart
		von	bis	von	bis	über	bis			
Karbo-wid	Watt							%	%	
42 a	0,05	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 1 MΩ	1 MΩ ... 2 MΩ	± 20	± 10	F			
41 a	0,10	30 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 1 MΩ	1 MΩ ... 2 MΩ	± 10	± 5	F			
11 g	0,25	20 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 3,5 MΩ	3,5 MΩ ... 5 MΩ	± 10	± 5	F			
11 h <sup>1)</sup>	0,25	20 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 3,5 MΩ	3,5 MΩ ... 5 MΩ	± 10	± 5	D			
12 g	0,5	30 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ	5 MΩ ... 20 MΩ	± 10	± 5	F			
12 h <sup>1)</sup>	0,5	30 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ	5 MΩ ... 20 MΩ	± 10	± 5	D			
13 g	1	50 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ		± 10	± 5	F			
14 g	2	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 10 MΩ	10 MΩ ... 100 MΩ	± 10	± 5	F			

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Abmessungen in mm						Kör-perform	Ge-wicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
		Nr.	L	D	b	s	l					
Karbo-wid								g	DM	Karbowid	Nr.	
42 a	1	7	2,6	1	0,2	11	Voll	0,15		... Ω ... % 5 Din 41398	L 24001	
41 a	1	12	3,4	1,2	0,3	20	Voll	0,35		... Ω ... % 5 Din 41399	L 24002	
11 g	1	14,5	5,0	1,5	0,3	30	Voll	1,0		... Ω ... % 5 Din 41401 F	L 24003	
11 h <sup>1)</sup>	2	16,7	5,0	—	—	30	Voll	1,0		... Ω ... % 5 Din 41401 D	L 24004	
12 g	1	24,5	5,0	1,5	0,3	30	Voll	1,3		... Ω ... % 5 Din 41402 F	L 24005	
12 h <sup>1)</sup>	2	26,7	5,0	—	—	30	Voll	1,3		... Ω ... % 5 Din 41402 D	L 24006	
13 g	1	28	6,8	1,5	0,3	30	Voll	2,5		... Ω ... % 5 Din 41403	L 24007	
14 g	3	46,2	10,6	4	0,4	11,4	Voll	6,5		... Ω ... % 5 Din 41404	L 24008	

<sup>1)</sup> Je nach Lieferlage behalten wir uns vor, diese Typen auch mit Föhnanschluss zu liefern.  
<sup>2)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen s. Seite 22.

Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände  
für die Rundfunktechnik  
Güteklasse 5

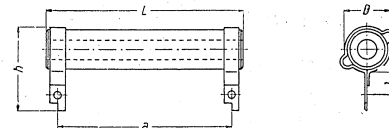
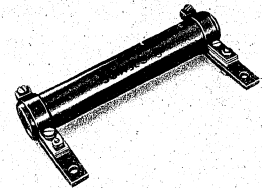


Bild 4

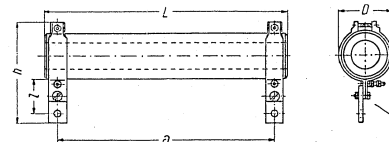


Bild 5

für 8a 4,3 Ø  
für 9a 5,3 Ø  
für 10a 8,4 Ø

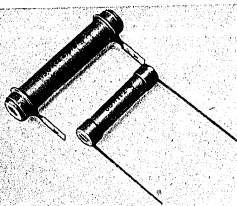
Lieferbare Werte

Type	Nennlast	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Hochohmige Sonderwerte		Normale Toleranz	Eingeengte Toleranzen <sup>1)</sup>	Anschlußart
		von	bis	von	bis	über	bis			
Karbo-wid	Watt							%	%	
5 a	3	20 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ					± 10	± 5 ± 2	S
7 a	6	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ					± 10	± 5 ± 2	S
8 a	10	20 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ	5 MΩ ... 20 MΩ				± 10	± 5 ± 2	S
9 a	20	20 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ	5 MΩ ... 20 MΩ				± 10	± 5 ± 2	S
10 a	100	20 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ					± 10	± 5 ± 2	S

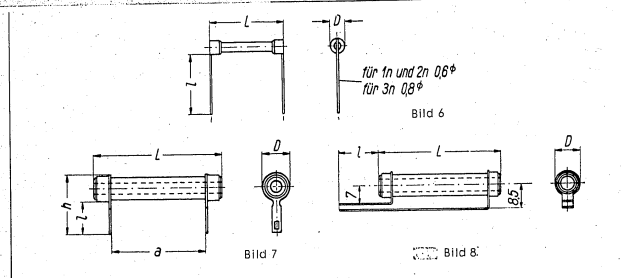
Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Abmessungen in mm						Kör-perform	Ge-wicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
		Nr.	L	D	a	h	l					
Karbo-wid								g	DM	Karbowid	Nr.	
5 a	4	62,4	12,5	54	27,5	9	Voll	18		... Ω ... % 5 DIN 41405	L 24007	
7 a	4	76	17	66	32	9	Rohr	28		... Ω ... % 5 DIN 41406	L 24010	
8 a	5	123	22	105	60	24	Rohr	92		B. ... % 5 DIN 41407	L 24011	
9 a	5	164	38	144	84	31	Rohr	265		B. ... % 5 DIN 41408	L 24012	
10 a	5	390	69	345	126	36,2	Rohr	1930		... Ω ... % 5 Zub wid 10a	L 24013	

<sup>1)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen siehe Seite 22.



Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände  
für die Nachrichtentechnik  
Güteklasse 2



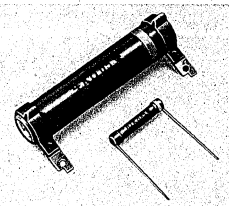
Lieferbare Werte

Type <sup>1)</sup>	Nennlast	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Hochohmige Sonderwerte		Normale Toleranz	Eingeengte Toleranzen <sup>2)</sup>	Anschlußort
		von	bis	von	bis	über	bis			
Karbo-wid	Watt							%	%	
1 n	0,25	5 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 2,5 MΩ					± 5	± 2 ± 1	D
2 n	0,5	5 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ			5 MΩ ... 10 MΩ		± 5	± 2 ± 1	D
3 n	1	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ			5 MΩ ... 10 MΩ		± 5	± 2 ± 1	D
4 c <sup>3)</sup>	2	5 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 10 MΩ					± 5	± 2 ± 1	F
4 d	2	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 500 kΩ					± 5	± 2 ± 1	F

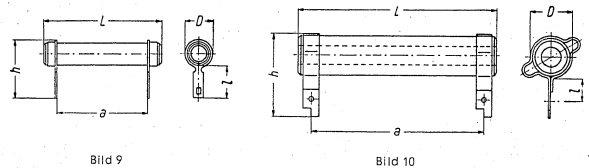
Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Abmessungen in mm						Kör-perform	Gew-icht etwa	Listen-preis	Bestellbezeichnung	Liste-nr.
		Nr.	L	D	a	h	l					
Karbo-wid												
1 n	6	17,3	5	—	—	30	Voll	1,2		... Ω ... % 2DIN 41401	L 24014	
2 n	6	27,3	5	—	—	30	Voll	1,6		... Ω ... % 2DIN 41402	L 24015	
3 n	6	31	7	—	—	30	Voll	3,4		... Ω ... % 2DIN 41403	L 24016	
4 c	7	46,2	10,6	35	22	11,4	Rohr	5,6		... Ω ... % 2DIN 41404	L 24017	
4 d	8	46,2	10,6	—	—	13,8	Rohr	6,0		A... Ω ... % 2DIN 41443	L 24018	

<sup>1)</sup> Karbo-wid 5a bis 10a (3 Watt bis 100 Watt) auf Wunsch ebenfalls in Güteklasse 2 lieferbar.  
<sup>2)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen s. Seite 22.  
<sup>3)</sup> Nur bei Gleichspannung bzw. Niederfrequenz verwendbar.



Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände  
für die Meßgerätetechnik  
Güteklasse 0,5  
Kennzeichnung: Roter Ring



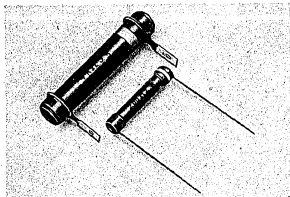
Lieferbare Werte

Type	Zulässige Betriebslast <sup>1)</sup>	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Normale Toleranz	Eingeengte Toleranzen <sup>2)</sup>	Anschlußort
		von	bis	von	bis			
Karbo-wid	Watt					%	%	
1 m	0,13	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 200 kΩ			± 1		D
2 m	0,25	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 2 MΩ			± 1	± 0,5	D
3 m	0,5	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 2 MΩ			± 1	± 0,5	D
4 m	1	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ			± 1	± 0,5	F
4 k	1	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 800 kΩ			± 1	± 0,5	F
7 m	3	10 Ω ... 99 Ω	100 Ω ... 5 MΩ			± 1	± 0,5	S

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Abmessungen in mm						Kör-perform	Gew-icht etwa	Listen-preis	Bestellbezeichnung	Liste-nr.
		Nr.	L	D	a	h	l					
Karbo-wid												
1 m	6	17,3	5	—	—	30	Voll	1,2		... Ω ... % 0,5DIN 41401	L 24019	
2 m	6	27,3	5	—	—	30	Voll	1,6		... Ω ... % 0,5DIN 41402	L 24020	
3 m	6	31	7	—	—	30	Voll	3,4		... Ω ... % 0,5DIN 41403	L 24021	
4 m	9	46,2	10,6	35	22	11,4	Voll	6,5		... Ω ... % 0,5DIN 41404V	L 24022	
4 k	7	46,2	10,6	35	22	11,4	Rohr	5,6		... Ω ... % 0,5DIN 41404R	L 24023	
7 m	10	76	17	66	32	9	Rohr	28		... Ω ... % 0,5DIN 41406	L 24024	

<sup>1)</sup> Bei Meßwiderständen aus Konstanzgründen zul. Betriebslast = 1/2 Nennlast.  
<sup>2)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen s. Seite 22.



Siemens-KAR BOWID-Widerstände  
für den Kurzwellenbereich  
Ungewendelte Widerstände  
Kennzeichnung: Weißer Ring (W R)

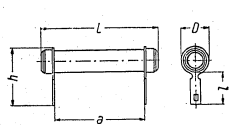


Bild 11

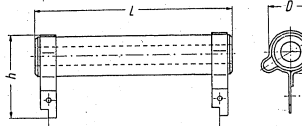


Bild 12

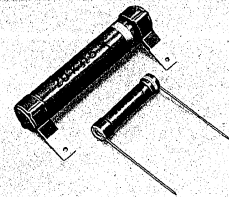
Lieferbare Werte

Type	Nennlast Watt	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Normale Toleranz %	Eingeengte Toleranzen <sup>1)</sup> %	Anschlußort	Güteklasse
		von	bis	von	bis				
1n WR	0,25	5 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	4 kΩ	± 5	±2 ±1	D	2
2n WR	0,5	5 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	10 kΩ	± 5	±2 ±1	D	2
3n WR	1	10 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	10 kΩ	± 5	±2 ±1	D	2
14g WR	2	10 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	10 kΩ	± 10	±5 ±2	F	5
5a WR	3	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	10 kΩ	± 10	±5 ±2	S	5
7a WR	6	10 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	10 kΩ	± 10	±5 ±2	S	5
8a WR	10	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	10 kΩ	± 10	±5 ±2	S	5
9a WR	20	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	8 kΩ	± 10	±5 ±2	S	5
10a WR	100	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	4 kΩ	± 10	±5 ±2	S	5

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Abmessungen in mm						Körperform	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listennr.
		Nr.	L	D	a	h	l					
1n WR	14	17,3	5	—	—	30	Voll	1,2		..Ω.. % 2 DIN41401WR	L24025	
2n WR	14	27,3	5	—	—	30	Voll	1,6		..Ω.. % 2 DIN41402WR	L24026	
3n WR	14	31	7	—	—	30	Voll	3,4		..Ω.. % 2 DIN41403WR	L24027	
14g WR	11	46,2	10,6	35	22	11,4	Voll	6,5		..Ω.. % 5 DIN41404WR	L24028	
5a WR	12	62,4	12,5	54	27,5	9	Voll	18		..Ω.. % 5 DIN41405WR	L24029	
7a WR	12	76	17	66	32	9	Rohr	28		..Ω.. % 5 DIN41406WR	L24030	
8a WR	13	123	22	105	60	24	Rohr	92		B..Ω.. % 5 DIN41407WR	L24031	
9a WR	13	164	38	144	84	31	Rohr	265		B..Ω.. % 5 DIN41408WR	L24032	
10a WR	13	390	69	345	126	36,2	Rohr	1930		..Ω.. % 5 Zub wd 10aWR	L24033	

<sup>1)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen siehe Seite 22.



Siemens-KAR BOWID-Widerstände  
für den Kurzwellenbereich  
Mäandergeschliffene Widerstände  
Kennzeichnung: Blauer Ring (B R)

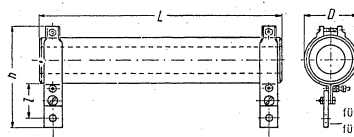
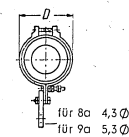


Bild 13



für 8a 4,3 Ø  
für 9a 5,3 Ø  
für 10a 8,4 Ø

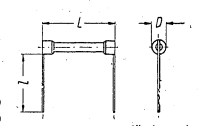


Bild 14  
für 1n und 2n 0,6 Ø  
für 3n 0,8 Ø

Lieferbare Werte

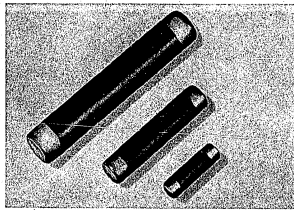
Type	Zulässige Betriebslast <sup>1)</sup> Watt	Normaler Fertigungsbereich		Normale Toleranz %	Eingeengte Toleranzen <sup>2)</sup> %	Anschlußort	Güteklasse
		von	bis				
1n BR	0,2	4 kΩ ...	1 MΩ	± 5	± 2 ± 1	D	2
2n BR	0,4	4 kΩ ...	1 MΩ	± 5	± 2 ± 1	D	2
3n BR	0,8	4 kΩ ...	1 MΩ	± 5	± 2 ± 1	D	2
14g BR	1,7	4 kΩ ...	1 MΩ	± 10	± 5 ± 2	F	5
5a BR	2,5	10 kΩ ...	1 MΩ	± 10	± 5 ± 2	S	5
7a BR	5	10 kΩ ...	1 MΩ	± 10	± 5 ± 2	S	5
8a BR	8,5	10 kΩ ...	1 MΩ	± 10	± 5 ± 2	S	5
9a BR	17	8 kΩ ...	1 MΩ	± 10	± 5 ± 2	S	5
10a BR	85	4 kΩ ...	1 MΩ	± 10	± 5 ± 2	S	5

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Abmessungen in mm						Körperform	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listennr.
		Nr.	L	D	a	h	l					
1n BR	14	17,3	5	—	—	30	Voll	1,2		..Ω.. % 2 DIN41401 BR	L24034	
2n BR	14	27,3	5	—	—	30	Voll	1,6		..Ω.. % 2 DIN41402 BR	L24035	
3n BR	14	31	7	—	—	30	Voll	3,4		..Ω.. % 2 DIN41403 BR	L24036	
14g BR	11	46,2	10,6	35	22	11,4	Voll	6,5		..Ω.. % 5 DIN41404 BR	L24037	
5a BR	12	62,4	12,5	54	27,5	9	Voll	18		..Ω.. % 5 DIN41405 BR	L24038	
7a BR	12	76	17	66	32	9	Rohr	28		..Ω.. % 5 DIN41406 BR	L24039	
8a BR	13	123	22	105	60	24	Rohr	92		B..Ω.. % 5 DIN41407 BR	L24040	
9a BR	13	164	38	144	84	31	Rohr	265		B..Ω.. % 5 DIN41408 BR	L24041	
10a BR	13	390	69	345	126	36,2	Rohr	1930		..Ω.. % 5 Zub wd 10aBR	L24042	

<sup>1)</sup> Bei mäandergeschliffenen Widerständen zul. Betriebslast = 85 % der Nennlast.

<sup>2)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen s. Seite 22.



**Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände**

Ungewendelte Widerstände ohne Anschlußkappen mit verkupferten und versilberten Anschlüssen für Spezialeinbau, insbesondere für hohe Frequenzen

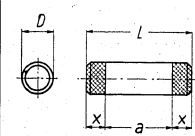


Bild 15

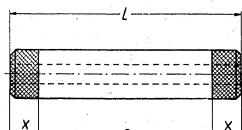


Bild 16

**Lieferbare Werte**

Type	Nennlast	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Normale Toleranz	Eingeängte Toleranzen <sup>1)</sup>		Güteklasse
		Watt	von	bis	von		bis	%	
42 z	0,05	10 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
41 z	0,1	30 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
1 z	0,25	5 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
2 z	0,5	5 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
3 z	1	10 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
4 z	2	5 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
7 z	6	10 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 5	± 2	± 1	2
8 z	10	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 10	± 5	± 2	5
9 z	20	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 10	± 5	± 2	5
10 z	100	20 Ω ...	99 Ω	100 Ω ...	500 Ω	± 10	± 5	± 2	5

**Abmessungen und Bestellbezeichnungen**

Type	Maßbild	Abmessungen in mm			Körperform	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
		Nr.	L	D					
42 z	15	7 -0,3	2,04-0,08	4 ±0,3	Voll	0,05	Ω. % 2 Zub wd 42 z	L24043	
41 z	15	12 -0,5	2,55-0,1	8 ±0,3	Voll	0,14	Ω. % 2 Zub wd 41 z	L24044	
1 z	15	14,5-0,6	4,4 -0,2	8 ±0,5	Voll	0,5	Ω. % 2 Zub wd 1 z	L24045	
2 z	15	24,5-0,6	4,4 -0,2	18 ±0,5	Voll	0,85	Ω. % 2 Zub wd 2 z	L24046	
3 z	15	28,0-0,6	6,22-0,24	20 ±0,5	Voll	2	Ω. % 2 Zub wd 3 z	L24047	
4 z	15	46,2-1,2	8,37-0,34	35 ±0,5	Voll	6	Ω. % 2 Zub wd 4 z	L24048	
7 z	16	76,4-2,8	15,5 -0,2	60 ±0,5	Rohr	22	Ω. % 2 Zub wd 7 z	L24049	
8 z	16	120 -1	20 -0,2	96 ±1	Rohr	55	Ω. % 5 Zub wd 8 z	L24050	
9 z	16	161 -2	33 -0,2	132 ±1	Rohr	210	Ω. % 5 Zub wd 9 z	L24051	
10 z	16	381 -2	65,2 -0,4	340 ±1	Rohr	1600	Ω. % 5 Zub wd 10 z	L24052	

<sup>1)</sup> Fertigungsbereich für ±1% 25 Ω...500 Ω.

**Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände**  
Mittlere Temperaturbeiwerte und zu bevorzugende Widerstandswerte

**Mittlere Temperaturbeiwerte**

Die in der Tabelle angegebenen mittleren Temperaturbeiwerte gelten für alle Typen mit Ausnahme der 0,05-Watt- und 0,25-Watt-Ausführungen. Man kann hierfür den Temperaturbeiwert ebenfalls der Tabelle entnehmen, wenn man bei diesen Widerständen mit dem Doppelten des tatsächlichen Widerstandswertes rechnet.

Beispiel:  
Güteklasse 5 Karbowid 11 g 0,25 W 900 Ω.  
Mit 1800 Ω gerechnet ergibt mittleren Temperaturbeiwert von  $-0,3 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ .

Güteklasse bzw. Ausführung	Mittlerer Temperaturbeiwert in $10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$ für Widerstandsbereiche						
	unter 100 Ω	100 Ω bis 1 kΩ	1 kΩ bis 10 kΩ	10 kΩ bis 100 kΩ	100 kΩ bis 1 MΩ	1 MΩ bis 10 MΩ	über 10 MΩ
5	-0,22	-0,28	-0,30	-0,40	-0,60	-0,80	-1,2
2	-0,22	-0,25	-0,28	-0,33	-0,50	-0,60	
0,5	-0,22	-0,23	-0,24	-0,26	-0,30	-0,45	
ungewendelt	-0,22	-0,26	-0,50				
mäander-geschliffen			-0,30	-0,40	-0,60		

**Zu bevorzugende Widerstandswerte**

Die nachstehend aufgeführten Werte gelten unter Berücksichtigung der in den einzelnen Tabellen angegebenen Fertigungsbereiche.

Ω	10	12,5	16	20	25	30	40	50	60	80
	100	125	160	200	250	300	400	500	600	800
kΩ	1	1,25	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
	10	12,5	16	20	25	30	40	50	60	80
MΩ	1	1,25	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8

Siemens-KARBOWID-Schichtwiderstände  
Fertigungsbereiche bei eingegängten Toleranzen

Type	Güte- klasse	Nenn- last <sup>1)</sup>	Norm. Toler- ranz	Fertigungsbereiche für			
				Watt	%	± 5 %	± 2 %
Karbowid							
42 a <sup>2)</sup>	5	0,05	± 20				
41 a	5	0,1	± 10	30 Ω ... 200 kΩ			
11 g, h	5	0,25	± 10	20 Ω ... 5 MΩ			
12 g, h	5	0,5	± 10	30 Ω ... 5 MΩ			
13 g	5	1	± 10	50 Ω ... 5 MΩ			
14 g	5	2	± 10	10 Ω ... 50 MΩ			
5 a	5	3	± 10	20 Ω ... 5 MΩ	1 kΩ ... 500 kΩ		
7 a	5	6	± 10	10 Ω ... 5 MΩ	1 kΩ ... 500 kΩ		
8 a	5	10	± 10	20 Ω ... 20 MΩ	1 kΩ ... 500 kΩ		
9 a	5	20	± 10	20 Ω ... 20 MΩ	1 kΩ ... 500 kΩ		
10 a	5	100	± 10	20 Ω ... 5 MΩ	1 kΩ ... 500 kΩ		
1 n	2	0,25	± 5		5 Ω ... 1 MΩ	10 Ω ... 200 kΩ	
2 n	2	0,5	± 5		5 Ω ... 2 MΩ	10 Ω ... 500 kΩ	
3 n	2	1	± 5		10 Ω ... 3 MΩ	25 Ω ... 500 kΩ	
4 c	2	2	± 5		5 Ω ... 5 MΩ	25 Ω ... 1 MΩ	
4 d	2	2	± 5		10 Ω ... 500 kΩ	25 Ω ... 500 kΩ	
1 m	0,5	0,13	± 1				10 Ω ... 500 kΩ
2 m	0,5	0,25	± 1				10 Ω ... 500 kΩ
3 m	0,5	0,5	± 1				10 Ω ... 1 MΩ
4 m	0,5	1	± 1				10 Ω ... 500 kΩ
4 k	0,5	1	± 1				10 Ω ... 500 kΩ
7 m	0,5	3	± 1				10 Ω ... 1 MΩ
1 n WR	2	0,25	± 5		5 Ω ... 4 kΩ	10 Ω ... 2 kΩ	
2 n WR	2	0,5	± 5		5 Ω ... 10 kΩ	10 Ω ... 5 kΩ	
3 n WR	2	1	± 5		10 Ω ... 10 kΩ	25 Ω ... 5 kΩ	
14 g WR	5	2	± 10	10 Ω ... 10 kΩ	10 Ω ... 10 kΩ		
5 a WR	5	3	± 10	20 Ω ... 10 kΩ	20 Ω ... 5 kΩ		
7 a WR	5	6	± 10	10 Ω ... 10 kΩ	10 Ω ... 5 kΩ		
8 a WR	5	10	± 10	20 Ω ... 10 kΩ	20 Ω ... 5 kΩ		
9 a WR	5	20	± 10	20 Ω ... 8 kΩ	20 Ω ... 4 kΩ		
10 a WR	5	100	± 10	20 Ω ... 4 kΩ	20 Ω ... 2 kΩ		
1 n BR	2	0,2	± 5		4 kΩ ... 500 kΩ	4 kΩ ... 200 kΩ	
2 n BR	2	0,4	± 5		4 kΩ ... 1 MΩ	4 kΩ ... 400 kΩ	
3 n BR	2	0,8	± 5		4 kΩ ... 1 MΩ	4 kΩ ... 400 kΩ	
14 g BR	5	1,7	± 10	4 kΩ ... 1 MΩ	4 kΩ ... 400 kΩ		
5 a BR	5	2,5	± 10	10 kΩ ... 1 MΩ	10 kΩ ... 400 kΩ		
7 a BR	5	5	± 10	10 kΩ ... 1 MΩ	10 kΩ ... 400 kΩ		
8 a BR	5	8,5	± 10	10 kΩ ... 1 MΩ	10 kΩ ... 400 kΩ		
9 a BR	5	17	± 10	8 kΩ ... 1 MΩ	8 kΩ ... 400 kΩ		
10 a BR	5	85	± 10	4 kΩ ... 1 MΩ	4 kΩ ... 400 kΩ		

<sup>1)</sup> Für Widerstände der Güteklasse 0,5 (1m bis 7m), sowie für Widerstände mit blauem Ring (BR) ist statt der Nennlast die zulässige Betriebslast angegeben.  
<sup>2)</sup> Fertigungsbereich für ± 10%: 10 Ω ... 1 MΩ.

Siemens-Höchstohm-Schichtwiderstände

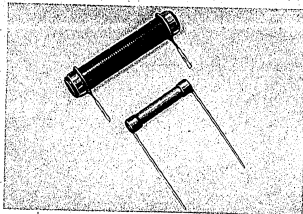
Der höchste nach dem Karbowidverfahren herstellbare Widerstandswert beträgt im allgemeinen 20 MΩ, im Sonderfall bis zu 100 MΩ. Für Anwendungszwecke, bei denen Widerstandswerte benötigt werden, die über diese Werte hinausgehen, entwickelten wir Widerstände mit extrem hohen Widerstandswerten, sogenannte Höchstohm-Schichtwiderstände.

Der Aufbau dieser Widerstände ist dem der Karbowide ähnlich. Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch in der leitenden Schicht, die bei den Höchstohm-Schichtwiderständen aus einem Widerstandsgemisch besteht, bei dem die leitenden Bestandteile durch ein nicht leitendes Bindemittel verbunden werden. Dieses Gemisch wird auf den Porzellankörper aufgebracht. Der gewünschte Widerstandswert wird dann wie bei den Karbowiden durch Einschleifen einer Wendel erzielt. Nach dem Aufziehen der Anschlußelemente werden die Widerstände je nach dem Widerstandswert mit einem roten oder farblosen Schutzlack versehen.

Wir stellen Höchstohm-Schichtwiderstände in 2 Typen mit Widerstandswerten bis zu 1000 bzw. 10 000 MΩ her. Die zulässige Betriebslast beträgt 0,1 bzw. 0,5 Watt. Die höchstzulässige Betriebsspannung ist auf 3000 bzw. 10 000 Volt begrenzt. Bei noch höheren Spannungen können Widerstände entsprechend hintereinander geschaltet werden.

Die Widerstände werden nur mit einer Liefertoleranz von ± 20 % hergestellt. Die Höchstohm-Schichtwiderstände werden vorzugsweise in Röntgen- und Hochspannungsapparaturen verwendet.

Einzelheiten über lieferbare Werte und Abmessungen gehen aus den umseitigen Tabellen hervor.



Siemens-Hochstohm-Schichtwiderstände  
für  
Sonderzwecke

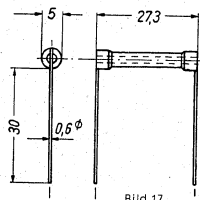


Bild 17

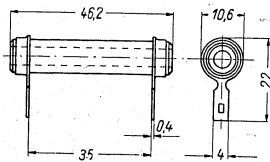


Bild 18

Lieferbare Werte

Type Zub wd	Zulässige Betriebslast	Höchstzul. Betriebs- spannung		Normaler Fertigungsbereich		Sonderwerte		Toleranz %
		Watt	Volt	von	bis	über	bis	
Schichtwid								
302n	0,1	3000		20 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	1000 MΩ	± 20
304c	0,5	10000		100 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ	10000 MΩ	± 20

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type Zub wd	Anschluß- art	Maßbild	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Schichtwid						
302n	D	17	1,6		... MΩ Zub wd 302n	L 24091
304c	F	18	5,6		... MΩ Zub wd 304c	L 24092

Zu bevorzugende Widerstandswerte

MΩ	Widerstandswerte				
	30	40	50	20	25
	100	125	160	200	250
	300	400	500	600	800
	1000	1250	1600	2000	2500
	3000	4000	5000	6000	8000
	10000				

Siemens-Drahtwiderstände

Neben den KARBOWID-Schichtwiderständen stellen wir in großem Umfang auch drahtgewickelte Widerstände her, die für technische Zwecke aller Art geeignet sind. Sie werden vorzugsweise dort angewendet, wo es auf verhältnismäßig hohe Belastbarkeit bei kleinem Raum ankommt und wo ihre Induktivität nicht stört.

Aufbau

Der Drahtwiderstand besteht aus einem Porzellankörper mit guten thermischen Eigenschaften und der Drahtwicklung, für die bei niedrigen und mittleren Widerstandswerten Konstantandrähte, bei hohen Widerstandswerten Chromnickeldrähte verwendet werden. Für den Anschluß sind Drähte, Fahnen oder Schellen vorgesehen. Die Drahtoberfläche ist durch eine Oxydschicht gut isoliert. Widerstände mit dünnen Drähten von 0,1 mm Durchmesser und darunter erhalten für den mechanischen Schutz der Drahtwicklung zusätzlich eine Lackierung.

Verwendung

Drahtwiderstände werden in der Schwachstrom- und Meßtechnik sowie in der Starkstromtechnik u. a. als Vorschalt- und Schutzwiderstände und als Entladungs- und Belastungswiderstände verwendet. Einfache Einbaumöglichkeiten haben unseren Drahtwiderständen insbesondere ein umfangreiches Anwendungsgebiet in den Apparaten der Fernmeldetechnik verschafft.

Technische Eigenschaften der Drahtwiderstände

Wir liefern Drahtwiderstände in der Güteklasse 2 nach DIN 41410. Soweit diese Widerstände mit Konstantan-Draht gewickelt sind (s. Tabelle Seite 34), erfüllen sie die Bedingungen der Güteklasse 0,5.

Die Nummer der Güteklasse gibt entsprechend DIN 41410 die höchstzulässige Widerstandsänderung in % bei Lagerung und Belastung über 5000 Stunden an.



Die **Lebensdauer** unserer Drahtwiderstände ist bei einwandfreier Behandlung praktisch **unbegrenzt**.

Unsere Typenreihen umfassen **Nennlasten von 0,1 bis 200 Watt**. Drahtwiderstände erreichen bei Dauerbetrieb unter normalen Bedingungen am wärmsten Punkt eine **Oberflächentemperatur von höchstens 170° C**. Da die Drähte jedoch wesentlich höhere Temperaturen ohne Schaden aushalten, sind sie erheblich **überlastbar**. Bei gedrängtem Einbau ist natürlich darauf zu achten, daß benachbarte wärmeempfindliche Bauelemente durch die dabei auftretende hohe Temperatur nicht ungünstig beeinflußt werden.

Der **Temperaturbeiwert** der Drahtwiderstände hängt von dem zur Verwendung kommenden Widerstandsmaterial ab; er beträgt für Widerstände mit

Konstantdrähten  $\pm 0,03 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

Chromnickeldrähten  $+ 0,2 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

und kann für den betreffenden Widerstandswert der Tabelle auf Seite 34 entnommen werden.

Unsere Drahtwiderstände in unlackierter bzw. lackierter Ausführung sind **tro-pfenfest**. Eine Ausnahme machen die Spindelwiderstände, bei denen die Spindel normalerweise aus Messing hergestellt wird.

Eine **Lackierung** wird des mechanischen Schutzes wegen nur bei Widerständen mit Drahtdurchmessern von 0,10 mm und darunter durchgeführt. Sofern hiervon abweichende Ausführungen gewünscht werden, bitten wir dies bei der Bestellung besonders anzugeben.

Neben Drahtwiderständen mit einem festen Widerstandswert liefern wir auch **Ausführungen mit festen und verstellbaren Abgriffen**, für die folgende Bezeichnungen gelten:

Ausführung c: mit einer festen Zwischenschelle

" e: mit zwei festen Zwischenschellen

" g: mit einer verstellbaren Zwischenschelle

Auf Wunsch liefern wir auch Drahtwiderstände mit zwei und mehr verstellbaren Zwischenschellen bei einer Toleranz von  $\pm 10\%$ . Bezüglich des normalen Fertigungsbereiches muß dabei je zusätzliche Schelle eine Verminderung des oberen Grenzwertes um 20—25% in Rechnung gesetzt werden.

Die Drahtwiderstände werden mit verschiedenen **Anschlußarten** hergestellt, für die folgende Kurzbezeichnungen vorgesehen sind:

Drahtanschluß, radial D

Fahnenanschluß F

Schellenanschluß S

Für Regelzwecke liefern wir **regelbare Widerstände**, sogenannte **Spindelwiderstände**, die vorzugsweise für Verstärkerbauten und hochwertige Geräte als Vorschaltwiderstand oder Spannungsteiler an Stelle von Drehwiderständen dann in Frage kommen, wenn wenig Platz auf der Frontplatte vorhanden ist, aber in die Tiefe gebaut werden kann.

Diese Widerstände werden für **3 und 15 Watt Nennlast** gefertigt. Sie sind nach Art der Schiebewiderstände aufgebaut, in der Weise, daß ein Stromabnehmer mittels einer Drehspindel parallel zur Achse der Widerstandswicklung verschoben werden kann.

Neben einer Ausführung, bei der etwa 8 Umdrehungen für die Ausreglung notwendig sind, werden auch Widerstände mit **feiner Reglung** gefertigt.

Bei den Spindelwiderständen muß beachtet werden, daß infolge der Verwendung normmäßig abgestufter Drahtstärken nur bestimmte Widerstandswerte gefertigt werden können. Andere Werte als in den betreffenden Tabellen angeführt, können daher nicht geliefert werden.

Die bei den verschiedenen Typen **lieferbaren Widerstandswerte** gehen aus den einzelnen Tabellen hervor. Widerstände unter 100 Ohm sind Sonderwerte, die einen Preisaufschlag bedingen.

Die **Toleranz der Widerstandswerte** beträgt normal

$\pm 10\%$  für Festwiderstände

Bei Spindelwiderständen ist die Toleranz so bemessen, daß der Nennwert immer ausgeregelt werden kann.

Auf Wunsch können gegen einen Mehrpreis Drahtwiderstände mit festen Widerstandswerten auch mit

**eingengerter Toleranz von  $\pm 5\%$ ,  $\pm 2\%$  und  $\pm 1\%$**

die für die einzelnen Typen jeweils der Tabelle zu entnehmen ist, geliefert werden. Da mit einer Einengung des Toleranzbereiches eine **Einengung des Fertigungsbereiches** verbunden ist, sind die für eingengte Toleranzen herstellbaren Widerstandswerte in einer Tabelle auf Seite 35 besonders zusammengefaßt.

Wir haben für unsere Drahtwiderstände **Befestigungsteile** vorgesehen, die einen einfachen Einbau entweder als **Aufschraub-** oder **Durchgangslochbefestigung** ermöglichen. Die Anforderungen der Fernmeldetechnik wurden dabei besonders berücksichtigt. Einzelheiten dieser Befestigungen gehen aus den Seiten 40—43 hervor.

Die Bestellung muß folgende **Bestellangaben** enthalten:

**1. Widerstandswert** in  $\Omega$  bzw.  $k\Omega$ .

Bei der Wahl der Widerstandswerte bitten wir nach Möglichkeit die auf Seite 34 angegebenen zu **bevorzugenden Widerstandswerte** zu berücksichtigen, da sie kurzfristig geliefert werden können.

**2. Toleranz**

Diese Angabe kann bei normaler Toleranz entfallen; ist kein Wert angegeben, werden stets Widerstände mit normaler Toleranz ( $\pm 10\%$ ) geliefert.

**3. DIN-Bezeichnung**

des Widerstandes bzw. unsere Bestellbezeichnung (z. B. Zub wd 224a).

**4. Bei Widerständen mit verstellbaren Abgriffschellen**

Anzahl der verstellbaren Abgriffschellen, wenn mehr als eine gewünscht wird.

Diese Bestellangaben sind in den Tabellen unter der Spalte „Bestellbezeichnung“ bereits zusammengefaßt und so für die Bestellung zu übernehmen. Es ist nur erforderlich, diese Angaben durch den gewünschten Widerstandswert und durch die Toleranz, sofern diese von der Normaltoleranz abweicht, zu ergänzen.

**5. Stückzahl**

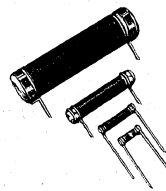
Für die Drahtwiderstände sind **Normalpackungen** mit nachstehend angegebenen Stückzahlen vorgesehen. Es wird gebeten, bei der Bestellung hierauf Rücksicht zu nehmen.

**Normalpackungen**

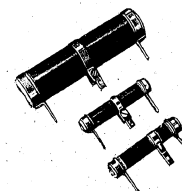
Type	Inhalt der Normalpackung	Type	Inhalt der Normalpackung	Type	Inhalt der Normalpackung
	Stück		Stück		Stück
205 a, c, g	20	212 a	100	223 a, c, e, g	10
207 a, c, g	10	213 c, g, n	100	224 a	90
208 a, g	10	214 a, c, d	12	226 a, f	150
209 a, g	4	221 i, k	10	240 a, c, e, g	50
210 a, g	1	221 m, p, q, n, y	10	241 a, g	20
211 a	150	222 a, c, g	20	242 a, g	30

Siemens-Drahtwiderstände

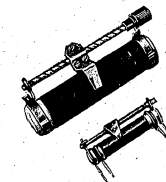
**TYPEN-ÜBERSICHT**



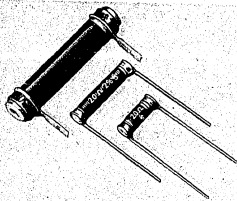
Drahtwiderstände mit hochwertigen Konstantan- und Chromnickeldrähten für Nennlasten von 0,1 Watt bis 200 Watt . . . . . Seite 30-31



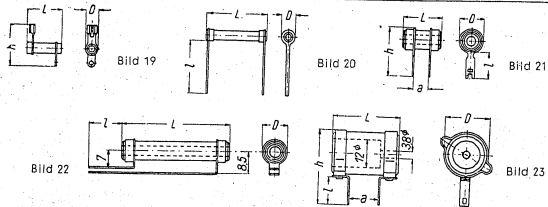
Drahtwiderstände gleicher Ausführung mit festen und verstellbaren Zwischenschellen für Nennlasten von 2 Watt bis 200 Watt . . . . . 32-35



Spindelwiderstände mit Schraubenzieherschlitz- und KnopfEinstellung mit grobem und feinem Spindelgewinde für Nennlasten von 3 Watt und 15 Watt . . . . . 37-38



Siemens-Drahtwiderstände  
für Nennlasten  
von 0,1 Watt bis 5 Watt



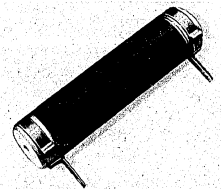
Lieferbare Werte

Type	Nennlast Watt	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Normale Toleranz %	Eingeengte Toleranzen <sup>1)</sup> %	Anschluß- art
		von	bis	von	bis			
226f <sup>1)</sup>	0,1	5 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 250 Ω	± 10		F
211a	0,5	1 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 500 Ω	± 10	± 5 ± 2 ± 1	F
212a	1	2,5 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 2,5 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	F
224a	1	0,4 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 2 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	F
213n	2	1 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 6 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	D
240a	4	0,2 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 16 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	F
241a	4	0,2 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 16 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	F
242a	5	0,2 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 10 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S

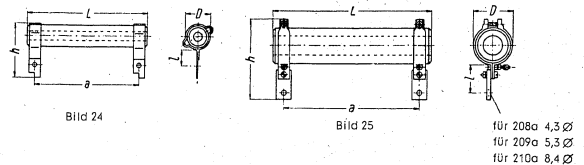
Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maß- bild	Abmessungen in mm						Kör- per- form	Ge- wicht etwa g	Listen- preis DM	Bestellbezeichnung		Listen- Nr.
		Nr.	L	D	a	h	l				Drahtwiderstand	Nr.	
226f <sup>1)</sup>	19	14,5	6	—	18	—	Voll	2		..Ω..%	Zub wd 226f	L 24100	
211a	20	14,5	5	—	30	—	Voll	1,2		..Ω..%	DIN 41411	L 24102	
212a	20	24,5	5	—	30	—	Voll	1,5		..Ω..%	DIN 41412	L 24103	
224a	21	17,3	10,6	7	22	12,5	Rohr	3,1		..Ω..%	Zub wd 224a	L 24104	
213n	20 <sup>2)</sup>	31	7	—	30	—	Voll	5		..Ω..%	DIN 41413	L 24105	
240a	21	46,2	10,6	35	22	12,5	Rohr	6		..Ω..%	DIN 41415	L 24106	
241a	22	46,2	10,6	—	13,8	—	Rohr	6		B.Ω..%	DIN 41443	L 24107	
242a	23	30	20	14	33	12,5	Topf	16		..Ω..%	Zub wd 242a	L 24108	

<sup>1)</sup> Nur als Funkenlöschwiderstand mit Sicherungswirkung verwenden.  
<sup>2)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen siehe Seite 35. <sup>3)</sup> Mit Drahtanschlüssen 0,8 Ø.



Siemens-Drahtwiderstände  
für Nennlasten  
von 6 Watt bis 200 Watt



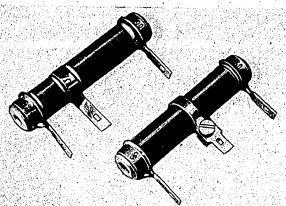
Lieferbare Werte

Type	Nennlast Watt	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungsbereich		Normale Toleranz %	Eingeengte Toleranzen <sup>1)</sup> %	Anschluß- art
		von	bis	von	bis			
205a	6	0,2 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 30 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S
222a	10	0,3 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 12,5 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S
207a	12	0,3 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 25 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S
223a	20	1 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 30 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S
208a	25	0,5 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 30 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S
209a	50	1 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 30 kΩ	± 10	± 5 ± 2 ± 1	S
210a	200	3 Ω	... 99 Ω	100 Ω	... 30 kΩ	± 10	± 5 ± 2	S

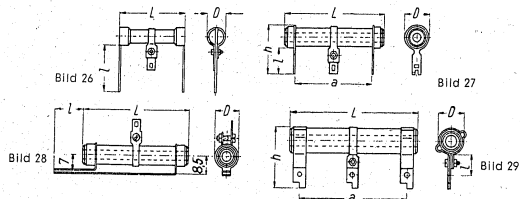
Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maß- bild	Abmessungen in mm						Kör- per- form	Ge- wicht etwa g	Listen- preis DM	Bestellbezeichnung		Listen- Nr.
		Nr.	L	D	a	h	l				Drahtwiderstand	Nr.	
205a	24	62,4	12,5	54	27,5	9	Rohr	19		..Ω..%	DIN 41416	L 24109	
222a	23	46	20	30	33	12,5	Topf	22		..Ω..%	Zub wd 222a	L 24110	
207a	24	76	17	66	32	9	Rohr	30		..Ω..%	DIN 41418	L 24111	
223a	23	80	20	62	33	12,5	Topf	37		..Ω..%	Zub wd 223a	L 24112	
208a	25	123	22	105	60	24	Rohr	92		B.Ω..%	DIN 41420	L 24113	
209a	25	164	38	144	84	31	Rohr	280		B.Ω..%	DIN 41423	L 24114	
210a	25	390	69	345	126	36,2	Rohr	2150		..Ω..%	Zub wd 210a	L 24115	

<sup>1)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen siehe Seite 35.



Siemens-Drahtwiderstände  
mit festen und  
verstellbaren Zwischenschellen  
für  
Nennlasten von 2 Watt bis 6 Watt



Lieferbare Werte

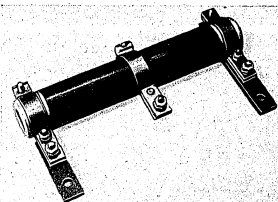
Type	Nennlast Zub. wd Watt	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungs- bereich		Norm. Toleranz %	Eingeengte Toleranz <sup>1)</sup> %	Ausführungsart	Anschluß- art
		von	bis	von	bis				
213c	2	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 4 kΩ	±10	±5±2±1	1 feste Zwischenschelle	D
213g	2	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 1,5kΩ	±10	±5	1 verstellbare	D
240c	4	0,4Ω	...99 Ω	100Ω	... 10 kΩ	±10	±5±2±1	1 feste	F
240e	4	0,8Ω	...99 Ω	100Ω	... 8 kΩ	±10	±5±2	1 feste	F
240g	4	0,4Ω	...99 Ω	100Ω	... 8 kΩ	±10	±5	2 feste	F
241g	4	0,4Ω	...99 Ω	100Ω	... 8 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	F
242g	5	10 Ω	...99 Ω	100Ω	... 4 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	F
205c	6	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 20 kΩ	±10	±5±2±1	1 feste	S
205g	6	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 12,5kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

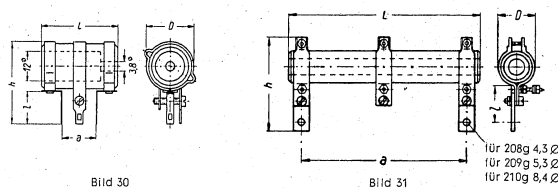
Type	Maß- bild <sup>2)</sup> Zub. wd Nr.	Abmessungen in mm						Kör- per- form	Gewicht etwa g	Listen preis DM	Bestellbezeichnung	Listen- Nr.
		L	D	a	h	l	i					
213c	26	31	7	—	—	30	Voll	5,6		Drahtwiderstand	Nr.	
213g	26	31	7	—	—	30	Voll	6,3		... Ω+... Ω. %	Zub. wd 213c L 24116	
240c	27	46,2	10,6	35	22	12,5	Rohr	7,2		... Ω. %	Zub. wd 213g L 24117	
240e	27	46,2	10,6	35	22	12,5	Rohr	6,7		... Ω+... Ω. %	Zub. wd 240c L 24118	
240g	27	46,2	10,6	35	22	12,5	Rohr	7,3		Ω+... Ω. %	Zub. wd 240e L 24119	
241g	28	46,2	10,6	—	—	13,8	Rohr	7,2		... Ω. %	Zub. wd 240g L 24120	
242g	30	30	20	14	33	12,5	Topf	19		... Ω. %	Zub. wd 241g L 24121	
205c	29	62,4	12,5	54	27,5	9	Rohr	21		... Ω. %	Zub. wd 242g L 24122	
205g	29	62,4	12,5	54	27,5	9	Rohr	21		... Ω+... Ω. %	Zub. wd 205c L 24123	
										... Ω. %	Zub. wd 205g L 24124	

<sup>1)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen siehe Seite 35.

<sup>2)</sup> Dargestellt sind die Ausführungen „g“ (mit verstellbarer Zwischenschelle). Bei „c“ bzw. „e“ statt der verstellbaren eine bzw. zwei feste Schellen. Auf Wunsch können auch Widerstände mit mehreren verstellbaren Zwischenschellen geliefert werden. (Siehe Seite 26.)



Siemens-Drahtwiderstände  
mit festen und  
verstellbaren Zwischenschellen  
für  
Nennlasten von 10 Watt bis 200 Watt



Lieferbare Werte

Type	Nennlast Zub. wd Watt	Niederohmige Sonderwerte		Normaler Fertigungs- bereich		Norm. Toleranz %	Eingeengte Toleranz <sup>1)</sup> %	Ausführungsart	Anschluß- art
		von	bis	von	bis				
222c	10	0,5Ω	...99 Ω	100Ω	... 10 kΩ	±10	±5±2±1	1 feste Zwischenschelle	S
222g	10	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 8 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S
207c	12	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 20 kΩ	±10	±5±2±1	1 feste	S
207g	12	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 12,5 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S
223c	20	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 25 kΩ	±10	±5±2±1	1 feste	S
223e	20	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 20 kΩ	±10	±5±2	2 feste	S
223g	20	1 Ω	...99 Ω	100Ω	... 16 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S
208g	25	2 Ω	...99 Ω	100Ω	... 20 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S
209g	50	3 Ω	...99 Ω	100Ω	... 20 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S
210g	200	5 Ω	...99 Ω	100Ω	... 20 kΩ	±10	±5	1 verstellbare	S

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maß- bild <sup>2)</sup> Zub. wd Nr.	Abmessungen in mm						Kör- per- form	Gewicht etwa g	Listen- preis DM	Bestellbezeichnung	Listen- Nr.
		L	D	a	h	l	i					
222c	30	46	20	30	33	12,5	Topf	24		... Ω+... Ω. %	Zub. wd 222c L 24125	
222g	30	46	20	30	33	12,5	Topf	25		... Ω. %	Zub. wd 222g L 24126	
207c	29	76	17	66	32	9	Rohr	34		... Ω+... Ω. %	Zub. wd 207c L 24127	
207g	29	76	17	66	32	9	Rohr	34		... Ω. %	Zub. wd 207g L 24128	
223c	30	80	20	62	33	12,5	Topf	39		... Ω+... Ω. %	Zub. wd 223c L 24129	
223e	30	80	20	62	33	12,5	Topf	41		Ω+... Ω. %	Zub. wd 223e L 24130	
223g	30	80	20	62	33	12,5	Topf	40		... Ω. %	Zub. wd 223g L 24131	
208g	31	125	22	105	60	24	Rohr	105		... Ω. %	Zub. wd 208g L 24132	
209g	31	164	38	144	84	31	Rohr	310		... Ω. %	Zub. wd 209g L 24133	
210g	31	390	69	345	126	36,2	Rohr	2260		... Ω. %	Zub. wd 210g L 24134	

<sup>1)</sup> Fertigungsbereiche bei eingeengten Toleranzen siehe Seite 35.

<sup>2)</sup> Dargestellt sind die Ausführungen „g“ (mit verstellbarer Zwischenschelle). Bei „c“ bzw. „e“ statt der verstellbaren eine bzw. zwei feste Schellen. Auf Wunsch können auch Widerstände mit mehreren verstellbaren Zwischenschellen geliefert werden. (Siehe Seite 26.)

**Siemens-Drahtwiderstände**  
Temperaturbeiwerte  
Zu bevorzugende Widerstandswerte

Die nachstehende Tabelle gibt die Temperaturbeiwerte entsprechend den verwendeten Drahtmaterialien an.

Type	Konstantan-Draht		Chromnickel-Draht	
	Temperaturbeiwert			
	$\pm 0,03 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ für Widerstandswerte			
Zub wd	von	bis	über	bis
226f	5 $\Omega$ ...	150 $\Omega$	150 $\Omega$ ...	250 $\Omega$
211a	1 $\Omega$ ...	250 $\Omega$	250 $\Omega$ ...	500 $\Omega$
212a	2,5 $\Omega$ ...	600 $\Omega$	600 $\Omega$ ...	2,5 k $\Omega$
224a	0,4 $\Omega$ ...	300 $\Omega$	300 $\Omega$ ...	2 k $\Omega$
213n	1 $\Omega$ ...	800 $\Omega$	800 $\Omega$ ...	6 k $\Omega$
240a	0,2 $\Omega$ ...	1,6 k $\Omega$	1,6 k $\Omega$ ...	16 k $\Omega$
241a	0,2 $\Omega$ ...	1,6 k $\Omega$	1,6 k $\Omega$ ...	16 k $\Omega$
242a	0,2 $\Omega$ ...	1,6 k $\Omega$	1,6 k $\Omega$ ...	10 k $\Omega$
205a	0,2 $\Omega$ ...	3,0 k $\Omega$	3,0 k $\Omega$ ...	30 k $\Omega$
222a	0,3 $\Omega$ ...	4,0 k $\Omega$	4,0 k $\Omega$ ...	12,5 k $\Omega$
207a	0,3 $\Omega$ ...	6,0 k $\Omega$	6,0 k $\Omega$ ...	25 k $\Omega$
223a	1 $\Omega$ ...	8 k $\Omega$	8 k $\Omega$ ...	30 k $\Omega$
208a	0,5 $\Omega$ ...	8 k $\Omega$	8 k $\Omega$ ...	30 k $\Omega$
209a	1 $\Omega$ ...	10 k $\Omega$	10 k $\Omega$ ...	30 k $\Omega$
210a	3 $\Omega$ ...	12,5 k $\Omega$	12,5 k $\Omega$ ...	30 k $\Omega$

Obige Widerstandsbereiche gelten für eine Toleranz von  $\pm 10\%$ . Bei engeren Toleranzen Seite 35 beachten.  
Für die Ausführungen mit Zwischenschellen gilt diese Tabelle unter Berücksichtigung der für diese Widerstände geltenden Fertigungsbereiche.

**Zu bevorzugende Widerstandswerte**

Die nachstehend aufgeführten Werte gelten unter Berücksichtigung der in den einzelnen Tabellen angegebenen Fertigungsbereiche.

$\Omega$	1	1,25	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
	10	12,5	16	20	25	30	40	50	60	80
100	125	160	200	250	300	400	500	600	800	

k $\Omega$	1	1,25	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
	10	12,5	16	20	25	30				

**Siemens-Drahtwiderstände**

**Fertigungsbereiche bei eingeeengten Toleranzen**

Type	Nennlast	Norm. Toleranz	Fertigungsbereiche für		
			$\pm 5\%$	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$
Zub wd	Watt	%			
226f	0,1	$\pm 10$			
211a	0,5	$\pm 10$	3 $\Omega$ ... 500 $\Omega$	25 $\Omega$ ... 500 $\Omega$	50 $\Omega$ ... 500 $\Omega$
212a	1	$\pm 10$	5 $\Omega$ ... 2,5 k $\Omega$	10 $\Omega$ ... 1,25k $\Omega$	20 $\Omega$ ... 1,25k $\Omega$
224a	1	$\pm 10$	3 $\Omega$ ... 2 k $\Omega$	100 $\Omega$ ... 1,6 k $\Omega$	200 $\Omega$ ... 1,6 k $\Omega$
213n	2	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 6 k $\Omega$	3 $\Omega$ ... 4 k $\Omega$	10 $\Omega$ ... 4 k $\Omega$
240a	4	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$	2,5 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$	5 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$
241a	4	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$	2,5 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$	5 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$
242a	5	$\pm 10$	2 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$	25 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$	50 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$
205a	6	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 30 k $\Omega$	2,5 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	5 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$
222a	10	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$	6 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$	12,5 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$
207a	12	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	1,5 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$	10 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$
223a	20	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 30 k $\Omega$	2,5 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	10 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$
208a	25	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 30 k $\Omega$	1 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	10 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$
209a	50	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 30 k $\Omega$	1,5 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	10 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$
210a	200	$\pm 10$	3 $\Omega$ ... 30 k $\Omega$	5 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	
213c	2	$\pm 10$	5 $\Omega$ ... 4 k $\Omega$	50 $\Omega$ ... 1 k $\Omega$	250 $\Omega$ ... 1 k $\Omega$
213g	2	$\pm 10$	5 $\Omega$ ... 1,25k $\Omega$		
240c	4	$\pm 10$	0,5 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$	8 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$	40 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$
240e	4	$\pm 10$	2 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$	20 $\Omega$ ... 6 k $\Omega$	
240g	4	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 6 k $\Omega$		
241g	4	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 6 k $\Omega$		
242g	5	$\pm 10$			
205c	6	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$	3 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$	25 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$
205g	6	$\pm 10$	5 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$		
222c	10	$\pm 10$	1,6 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$	20 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$	200 $\Omega$ ... 8 k $\Omega$
222g	10	$\pm 10$	2,5 $\Omega$ ... 6 k $\Omega$		
207c	12	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$	3 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$	25 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$
207g	12	$\pm 10$	2 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$		
223c	20	$\pm 10$	1 $\Omega$ ... 25 k $\Omega$	5 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$	40 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$
223e	20	$\pm 10$	2 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$	20 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$	
223g	20	$\pm 10$	3 $\Omega$ ... 12,5 k $\Omega$		
208g	25	$\pm 10$	2,5 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$		
209g	50	$\pm 10$	4 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$		
210g	200	$\pm 10$	8 $\Omega$ ... 16 k $\Omega$		

### Regelbare Drahtwiderstände (Spindelwiderstände)

Bei den Spindelwiderständen können infolge der Verwendung normmäßig abgestufter Drahtstärken nur bestimmte Widerstandswerte gefertigt werden. Die Toleranz der Widerstände ist dabei so bemessen, daß der ganze Bereich von Null bis zum Nennwert gut ausgeregelt werden kann.

In der nebenstehenden Tabelle auf Seite 37 bedeutet beispielsweise der angegebene Widerstandswert 320 Ω, daß die Spindelwiderstände Zub wd 214a, 214c und 214d mit einem Nennwert von 320 Ω herstellbar sind, d. h. mit einem Regelbereich, der von Null bis mindestens 320 Ω geht. Entsprechendes gilt für die übrigen Werte der Tabellen.

Bei den 15-Watt-Typen sind zwei Montagearten vorgesehen. Es bedeuten:  
Montageart A: Befestigungsschraube entgegengesetzt der Knopfseite.  
Montageart B: Befestigungsschraube auf der Knopfseite.

### Siemens-Drahtwiderstände Spindelwiderstände für 3 Watt Nennlast

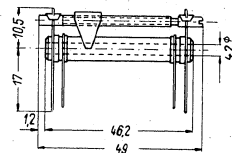
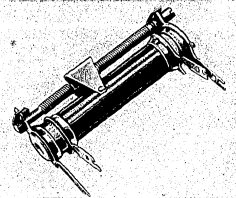


Bild 32

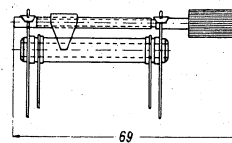
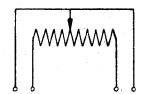


Bild 33



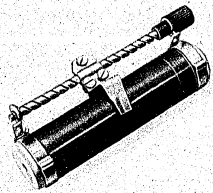
Schaltung  
Bild 34

#### Lieferbare Werte

Type	Nennlast Watt	Niederohmige Sonderwerte 214 a c d			Normale Widerstandswerte 214 a c d		Spindelsteigung mm	Ausführungsart		
		Ω			Ω	k Ω				
Zub wd										
214a	3	2,0	2,5	3,4	100	135	1,2	1,7	0,5	SchlitzEinstellung
214c		4,5	6,5	9,0	230	320	1,8	2,6	0,5	Knopfeinstellung
214d		15	18	25	410	550	4,0		4	Knopfeinstellung
		36	50	68	770	900				

#### Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen Nr.
Zub wd	Nr.	g		Spindelwiderstand	Nr.
214a	32	8,5		... Ω Zub wd 214 a	L 24 135
214c	33	10,5		... Ω Zub wd 214 c	L 24 136
214d	33	10,5		... Ω Zub wd 214 d	L 24 137



Siemens-Drahtwiderstände  
Spindelwiderstände  
für  
15 Watt Nennlast  
Ausführungen als Vorschaltwiderstand

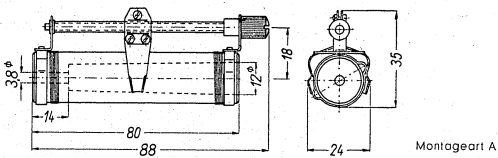


Bild 35

Montageart A

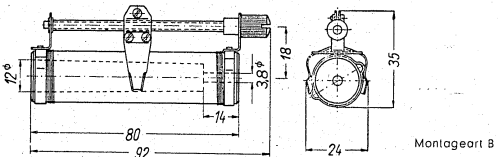


Bild 36

Montageart B

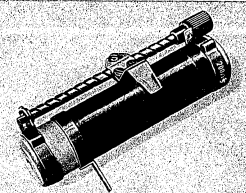
Lieferbare Werte

Type	Nennlast	Niederohmige Sonderwerte 221i-221q		Normale Widerstandswerte 221i-221q		Spindelsteilung	Ausführungsart
		Ω		Ω	kΩ		
Zub wd	Watt					mm	
221i	15	6	7	100	130	1,1	1,5
221k		9	12	180	250	2	2,4
221m <sup>1)</sup>		16	23	350	550	3	3,3
221p		35	45	900		4,2	4,4
221q		55	70			6,6	9,2
						0,7	Montageart B

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Zub wd	Nr.	g	DM	Spindelwiderstand	Nr.
221i	35	45		...Ω Zub wd 221i	L 24138
221k	36	45		...Ω Zub wd 221k	L 24139
221m <sup>1)</sup>	36	45		...Ω Zub wd 221m	L 24140
221p	35	45		...Ω Zub wd 221p	L 24141
221q	36	45		...Ω Zub wd 221q	L 24142

<sup>1)</sup> Gesamtlänge 101 mm statt 92 mm (mit 9 mm langem Knopf).



Siemens-Drahtwiderstände  
Spindelwiderstände  
für 15 Watt Nennlast  
Ausführungen für Potentiometer-  
schaltung und mit festem Vorwiderstand

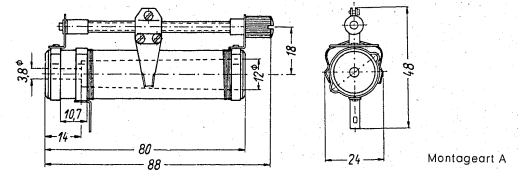


Bild 37

Montageart A

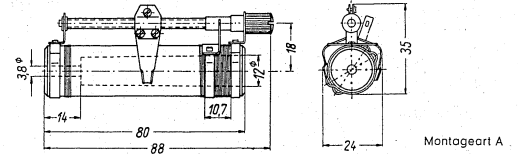


Bild 38

Montageart A

Lieferbare Werte

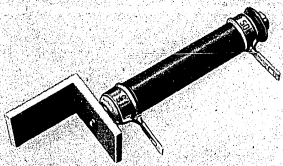
Type	Nennlast	Niederohmige Sonderwerte 221n, y			Normale Widerstandswerte 221n, y		Spindelsteilung	Ausführungsart
		Ω			Ω	kΩ		
Zub wd	Watt						mm	
221n	15	5	6	7,5	120	150	1,3	1,7
		10	14	20	210	300	2,1	2,6
		30	39	48	470	780	2,9	3,7
221y		61	87		950		3,8	5,8
							8	0,7

Montageart A  
3 Schellen für Potentiometerschaltung

Montageart A  
mit zusätzl. festem Widerstand in Werten v. 5Ω ... 2kΩ

Abmessungen und Bestellbezeichnungen

Type	Maßbild	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Zub wd	Nr.	g	DM	Spindelwiderstand	Nr.
221n	37	45		...Ω Zub wd 221n	L 24143
221y	38	45		...Ω + ...Ω (fest) Zub wd 221y (regelbar)	L 24144



**Einbauteile**  
Aufschraubbefestigungen  
für  
Rohrkörpertypen

Aufschraubbefestigungen bestehen aus einem Gewindebolzen mit Scheiben aus Preßstoff oder Hartpapier. Art und Abmessungen gehen aus den Maßskizzen auf Seite 42 hervor.

Diese Befestigungsart wird dort angewendet, wo ein Gewindeloch zweckmäßig erscheint, oder die einzige Möglichkeit zur Befestigung bietet.

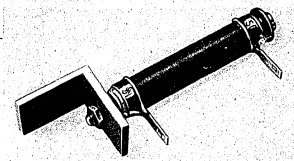
**Einbauteile für Karbowide**

zu verwenden für	Maßbild	Gewinde	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Karbowid	Nr.		g	DM	Aufschraubbefestigung	Nr.
7a, m	40	M 3	6,0		Zub div 1003 a	L 24161
4c, k	44	M 3	3,3		Zub div 1002 a	L 24164
4c, k	45	M 3,5 <sup>1)</sup>	5,0		Zub div 1007 a	L 24165
4d	46	M 3	3,8		Zub div 1002 c	L 24166
4d	47	M 3,5 <sup>1)</sup>	5,5		Zub div 1007 c	L 24167

**Einbauteile für Drahtwiderstände**

zu verwenden für	Maßbild	Gewinde	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Drahtwiderstand	Nr.		g	DM	Aufschraubbefestigung	Nr.
205a,c,g	39	M 3	5,8		Zub div 1006 a	L 24160
207a,c,g	40	M 3	6,0		Zub div 1003 a	L 24161
214a,c,d	41	M 3	3,8		Zub div 1002 e	L 24162
221i,k,m,n,p,q,y	42	M 3,5	2,0		Zub div 1004 a	L 24163
222a,c,g 223a,c,e,g	42	M 3,5	2,0		Zub div 1004 a	L 24163
240a,c,e,g	44	M 3	3,3		Zub div 1002 a	L 24164
240a,c,e,g	45	M 3,5 <sup>1)</sup>	5,0		Zub div 1007 a	L 24165
241a,g	46	M 3	3,8		Zub div 1002 c	L 24166
241a,g	47	M 3,5 <sup>1)</sup>	5,5		Zub div 1007 c	L 24167
242a,g	43	M 3,5	1,5		Zub div 1005 a	L 24168

<sup>1)</sup> Nach Möglichkeit die vorhergehende Ausführung mit M3-Gewinde verwenden.



**Einbauteile**  
Durchgangslochbefestigungen  
für  
Rohrkörpertypen

Durchgangslochbefestigungen bestehen aus einem Gewindebolzen mit Scheiben aus Preßstoff oder Hartpapier und den dazugehörigen Muttern. Art und Abmessungen gehen aus den Maßskizzen auf Seite 43 hervor.

Diese Art der Befestigung ist sehr einfach durchzuführen, da sie nur das Bohren eines Durchgangsloches zur Voraussetzung hat.

**Einbauteile für Karbowide**

zu verwenden für	Maßbild	Gewinde	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Karbowid	Nr.		g	DM	Durchgangslochbefestigung	Nr.
7a, m	49	M 3	6,3		Zub div 1003 b	L 24170
4c, k	53	M 3	3,5		Zub div 1002 b	L 24173
4c, k	54	M 3,5 <sup>1)</sup>	5,5		Zub div 1007 b	L 24174
4d	55	M 3,5	6,2		Zub div 1007 d	L 24175

**Einbauteile für Drahtwiderstände**

zu verwenden für	Maßbild	Gewinde	Gewicht etwa	Listenpreis	Bestellbezeichnung	Listen-Nr.
Drahtwiderstand	Nr.		g	DM	Durchgangslochbefestigung	Nr.
205a,c,g	48	M 3	6,5		Zub div 1006 b	L 24169
207a,c,g	49	M 3	6,3		Zub div 1003 b	L 24170
214a,c,d	50	M 3	4,4		Zub div 1002 f	L 24171
221i,k,m,n,p,q,y	51	M 3,5	3,4		Zub div 1004 b	L 24172
222a,c,g 223a,c,e,g	51	M 3,5	3,4		Zub div 1004 b	L 24172
240a,c,e,g	53	M 3	3,5		Zub div 1002 b	L 24173
240a,c,e,g	54	M 3,5 <sup>1)</sup>	5,5		Zub div 1007 b	L 24174
241a,g	55	M 3,5	6,2		Zub div 1007 d	L 24175
242a,g	52	M 3,5	2,2		Zub div 1005 b	L 24176

<sup>1)</sup> Nach Möglichkeit die vorhergehende Ausführung mit M3-Gewinde verwenden.



Einbauteile

Aufschraubbefestigung für Rohrkörpertypen

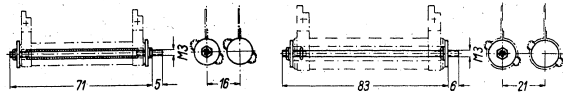


Bild 39  
Zub div 1006 a

Bild 40  
Zub div 1003 a

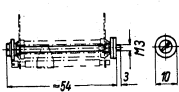


Bild 41  
Zub div 1002 e

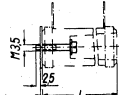


Bild 42  
Zub div 1004 a

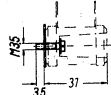


Bild 43  
Zub div 1005 a

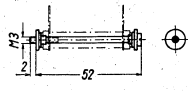


Bild 44  
Zub div 1002 a

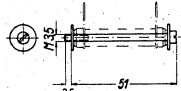


Bild 45  
Zub div 1007 a

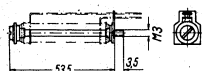


Bild 46  
Zub div 1002 c

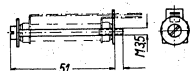


Bild 47  
Zub div 1007 c

Einbauteile

Durchgangslochbefestigungen für Rohrkörpertypen

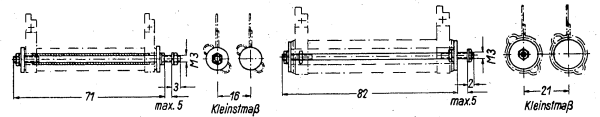


Bild 48  
Zub div 1006 b

Bild 49  
Zub div 1003 b



Bild 50  
Zub div 1002 f

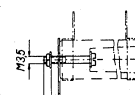


Bild 51  
Zub div 1004

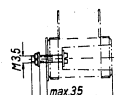


Bild 52  
Zub div 1005 b

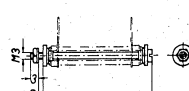


Bild 53  
Zub div 1002 b

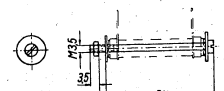


Bild 54  
Zub div 1007 b

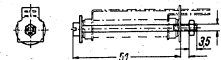


Bild 55  
Zub div 1007 d



# STÖRSCHUTZ-MITTEL

Liste  
**Be 10**  
AUGUST 1951

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



# STÖRSCHUTZ-MITTEL

Liste  
**Be 10**  
AUGUST 1951

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

# I N H A L T S - V E R Z E I C H N I S

	Seite
Rohrkondensatoren zur Breitbandenstörung	1
Rohrkondensatoren, normal	2/3
Tropenfeste Rohrkondensatoren (Sikatrop)	4
Becherkondensatoren, normal	5
Becherkondensatoren, wasserdicht	6/7
Spezialkondensatoren, wasserdicht	8
Durchführungskondensatoren	9—11
Drosseln	12—15
Vorschaltgeräte	16—21
Vorschaltgeräte mit Schirmanschluß	21—22
Vorschaltgeräte für SSW-U-System	23
Störschutz-Zubehör	24, 25
Störmeßgerät und Vergleichsstörer	5
Auto-Entstörung	26—29
Grundbeschaltungen von Störern	30, 31
Typenübersicht	32

Diese Liste enthält die z.Z. lieferbaren Störschutzbauelemente. Die Anwendungsbeispiele geben nur Hinweise. Sie können eine fachmännische Prüfung des jeweiligen Entstörungsfalles nicht ersetzen. Entstörungsarbeiten an Starkstromanlagen dürfen entsprechend den Vorschriften der Elektrizitätswerke nur von dem hierzu berechtigten Personenkreis vorgenommen werden.

Auf folgende Punkte wird besonders hingewiesen:

Schutzleitung ist der Sammelbegriff (VDE 0140) für die leitende Verbindung zwischen dem zu schützenden Anlagenteil und dem Erder (bei Erdung), dem Nulleiter (bei Nullung).

Die angegebenen Spannungswerte bei den Kondensatoren sind Nennspannungen und bezeichnen die maximalen Netzspannungen, an die die Kondensatoren dauernd angeschlossen werden dürfen.

Ⓟ bezeichnet eine Berührungsschutzkapazität entsprechend VDE 0870, die mit dem Gehäuse ungeerdeter Maschinen und Geräte zu verbinden ist.

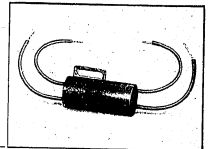
⊥ bezeichnet die Erde und schreibt vor, daß die Benutzung des hierdurch gekennzeichneten Abgriffes nur bei ortsfesten Maschinen mit festverlegter Erdleitung oder festverlegtem Nulleiter zulässig ist.

⊥ bezeichnet die Maschinen-Masse (leitendes Gehäuse, Blechpaket usw.).

⊕ bedeutet: Anschluß so kurz wie möglich an Masse führen und zusätzlich erden.

Änderungen in der Ausführung der in dieser Liste beschriebenen und abgebildeten Erzeugnisse behalten wir uns vor.

**Rohrkondensatoren zur Breitbandenstörung**  
zum Einbau in elektrische Maschinen für Haushalt und Gewerbe. Für trockene Räume und Betriebstemperaturbereich von 0° bis +80° C.



Kapazität µF	Bezeichnung	Listenpreis DM	Betriebs-		Abmessungen mm	Gewicht g
			Spannung Volt	Strom Amp.		
0,1 + 2 × 0,0025 (b)	SKR 1080		220 ~ 300 —	10	25 Ø × 53	60

### ANWENDUNGSGEBIETE

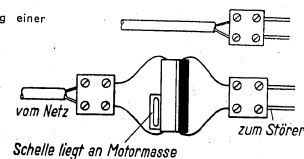
Der Dreifach-Kondensator SKR 1080 erzielt ohne zusätzliche Drossel im Kurzwellengebiet eine Entstörwirkung, die die normaler Rohr- und Becherkondensatoren um das Zehn- bis Dreißigfache übertrifft (Funkstörungsvergleich). Dabei bleibt auch im Langwellengebiet die Entstörwirkung normaler Rohrkondensatoren erhalten, während sie sich mit kürzer werdender Wellenlänge verbessert.

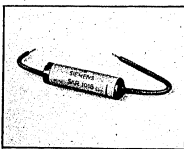


### HINWEIS FÜR DIE ANSCHALTUNG

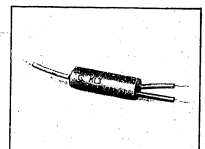
Im Gegensatz zu den üblichen Entstörungs-Kondensatoren werden die Zuleitungen des Kondensators SKR 1080 vom Betriebsstrom durchflossen. Die Berührungsschutz-Kondensatoren sind an der mittleren Schelle angeschlossen. Diese Schelle muß also unbedingt direkt mit Motormasse verbunden werden. Zur Anschaltung des Kondensators ist daher die Stromzuführung des Störers aufzutrennen und eine neue Klemme einzufügen. Hierbei ist es evtl. zweckmäßig, die Starkstromzuführung um einige Zentimeter seitlich zu verlegen, da die wichtigste Forderung für eine gute Entstörwirkung ist: zu- und abführende Leitungen dürfen sich nicht koppeln. Ein Anwendungsbeispiel ist in den Bildern unten gegeben. In Verbindung mit Drosselspulen ermöglicht die Anwendung des Kondensators auch eine Verbesserung der Entstörwirkung im Langwellengebiet.

Beispiel für die Auftrennung einer Verbindung und Anschaltung des Kondensators SKR 1080





**Rohrkondensatoren**  
zum Einbau in elektrische Maschinen und Geräte für Haushalt und Gewerbe. Für trockene Räume und Betriebstemperaturbereich von 0° bis + 60° C.



**Rohrkondensatoren**  
zum Einbau in elektrische Maschinen und Geräte für Haushalt und Gewerbe. Für trockene Räume und Betriebstemperaturbereich von 0° bis + 60° C.

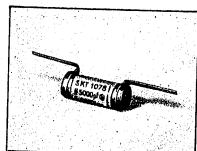
Bezeichnung	Anwendungsgebiet	Schaltung
SKR 1018	Zur röhrenseitigen Beschaltung von Leuchtstoffröhren (kleinere Typen bis 20 Watt).	
SKR 1019	Zur röhrenseitigen Beschaltung von Leuchtstoffröhren (größere Typen ab 25 Watt).	
SKR 102	Für kleine Maschinen in isoliertem Gehäuse (z. B. Haarschneidemaschinen).	
SKR 252	Für sehr kleine Maschinen mit oder ohne Schutzleitung. Netzseitige Beschaltung von Leuchtstoffröhren mit Metallarmaturen.	
SKR 20a	Zur Beschaltung von Gleich- und Wechselstrommaschinen mit oder ohne Schutzleitung. Insbesondere für Doppelbeschaltung von Bürsten und Netz.	
SKR 1017	Zur zusätzlichen Kurzwellenentstörung durch Anschaltung an die Netzklemmen.	
SKR 36	Kondensator zur normalen Kontaktenstörung und als Einzelkapazität für Kollektormaschinen.	
SKR 78a	Zur Beschaltung von Gleich- und Wechselstrommaschinen nur mit Schutzleitung.	
SKR 350c	Zur Beschaltung von Gleich- und Wechselstrommaschinen mit oder ohne Schutzleitung. Zusätzliche netzseitige Beschaltung von Leuchtstoffröhren mit Metallarmaturen mit oder ohne Erdung.	
SKR 49	Zur Beschaltung von Gleichstrommaschinen mit oder ohne Schutzleitung. Bei Wechselstrommaschinen nur bei genulltem Gehäuse verwenden.	
SKR 42	Kondensator zur Kontaktenstörung und Funkenlöschung von Fernmelderelais.	
SKR 52	Kondensator zur Kontaktenstörung und Funkenlöschung in Starkstromnetzen.	

Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Betr.-Spannung	Abmessungen	Gewicht	Bild	Schaltung
$\mu\text{F}$		DM	Volt	mm	g	Nr.	
0,001	SKR 1018		220 ~ <sup>1)</sup> 300—	8 x 33	6,5	2	
0,01	SKR 1019		220 ~ <sup>1)</sup> 300—	12 x 33	8,5	2	
2 x 0,0022	SKR 102		220 ~ 300—	4,0 x 12 x 17	1,5	3	
2 x 0,0025 (b)	SKR 252		220 ~ 300—	10 x 30	4	1	
0,025 + 0,0025 (b)	SKR 20a		220 ~ 300—	14 x 33	15	1	
0,05	SKR 1017		220 ~ 300—	18 x 23	15	2	
0,1	SKR 36		220 ~ 300—	16 x 53	23	2	
2 x 0,05	SKR 78a		220 ~ 300—	16 x 53	23	1	
0,1 + 2 x 0,0025 (b)	SKR 350c		220 ~ 300—	20 x 43	25	1	
2 x 0,1	SKR 49		220 ~ 300—	22 x 53	25	1	
0,2 + 100 Ohm	SKR 42		125 ~ 250—	18 x 53	20	1	
0,5 + 30 Ohm	SKR 52		220 ~ 300—	25 x 75	65	2	



Zur Befestigung der Rohrkondensatoren werden normale Installations-Rohrschellen verwendet. An dickwandigen Gehäusen usw., an denen eine Befestigung mit Schraube und Mutter nicht möglich ist, empfiehlt es sich, Schneidschrauben zu verwenden, die das Gewinde in das vorgebohrte Loch einschneiden (siehe Störerschutz-Zubehör Seite 24).

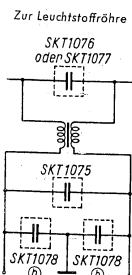
<sup>1)</sup> Für die Brennspannung der Leuchtstoffröhren und ihre Zündspitzen bemessen. <sup>2)</sup> Wechselspannungen für 50 Hz.



**Tropenfeste Rohrcondensatoren (Sikatrop)**  
für feuchte Räume und Betriebstemperaturbereich von  $-40^{\circ}$  bis  $+100^{\circ}$  C.

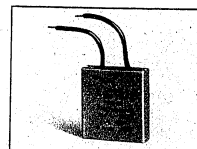
Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Betr.-Spannung	Abmessungen $\varnothing \times L$	Gewicht	Schaltung
$\mu F$	DM	DM	Volt	mm	g	
0,05	SKT 1075		220 ~ 300—	19 x 15	7,5	
0,01	SKT 1076		220 ~ <sup>1)</sup> 300—	13 x 25	6,5	
0,001	SKT 1077		220 ~ <sup>1)</sup> 300—	8,5 x 18	3	
0,005 (b)	SKT 1078		250 ~ 300—	10 x 25	4,5	

Bezeichnung	Anwendungsgebiet
SKT 1075	Netzseitige Beschaltung von Leuchtstoffröhren, Kleinmotoren und Kontakten. Anschlüsse direkt an die Netzklemmen legen.
SKT 1076	Röhrenseitige Beschaltung von Leuchtstoffröhren (nur größere Typen ab 25 Watt).
SKT 1077	Röhrenseitige Beschaltung von Leuchtstoffröhren (kleinere Typen bis 20 Watt).
SKT 1078	Berührungsschutz-Kondensator zur netzseitigen zusätzlichen Beschaltung von Leuchtstoffröhren und sonstigen Störern mit Metallarmaturen. Zur Verbindung von Netz- und Metallarmaturen (insbesondere Reflektor). Ebenso zur zusätzlichen Beschaltung von Röhren mit Metallarmaturen, die schon mit Kompensationskondensatoren beschaltet sind.



Die Kondensatoren sind für eine Dauerbetriebstemperatur von  $100^{\circ}$  C bemessen und können unmittelbar mit der Leuchtstofflampendrossel zusammen eingebaut werden. Es ist darauf zu achten, daß die blanken Metallkappen keinen Gehäuse-schluß verursachen. Schutzkappen für diese Kondensatoren sind in Vorbereitung.

<sup>1)</sup> Für die Brennspannung der Leuchtstoffröhre und ihre Zündspitzen bemessen.  
<sup>2)</sup> Wechselspannungsangaben beziehen sich auf 50 Hz.



**Becherkondensatoren**  
zum Anbau an elektrische Maschinen und Geräte für Haushalt und Gewerbe. Für trockene Räume und Betriebstemperaturbereich von  $0^{\circ}$  bis  $+60^{\circ}$  C.

Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Betr.-Spannung	Abmessung l x b x h	Gewicht	Schaltung
$\mu F$	DM	DM	Volt	mm	g	
0,5 + 100 Ohm + 0,5 MOhm	SKB 202		220 ~ 50 Hz 300—	15 x 45 x 50	80	
2 x 0,1 + 2 x 10 Ohm + 2 x 0,1 + 2 x 0,025	SKB 344		220 ~ 50 Hz 300—	35 x 45 x 50	130	

Bezeichnung	Anwendungsgebiet
SKB 202	Kondensator zur Kontaktenstörung von Rechenmaschinen. Der flache Becher läßt sich leicht an die Maschinen anbauen. Er enthält neben der Kombination aus Kapazität und Dämpfungswiderstand einen Entladewiderstand (0,5 MOhm), der beim Abschalten der Maschine eventuelle Restspannungen des Kondensators ableitet.
SKB 344	Kombination einer doppelten Kontaktenstörung und Netzenstörung. Dieser Kondensator stellt einen Spezialtyp dar, der bei Zahnbohrmaschinen zur Entstörung der Schalter Anwendung findet.

**Störmeßgerät STMG 3800:**

Für die Messung von Hochfrequenzstörspannungen bei der Entwicklung von Entstörungsschaltungen sowie für die Kontrolle der Entstörungen in der Fabrikation befindet sich ein neues Meßgerät im Bau, das zur objektiven Messung von Hochfrequenzstörspannungen im Frequenzbereich von 0,06 bis 25 MHz dient und in seinen elektrischen Eigenschaften den Vorschriften nach VDE 0876/III 42 „Vorschriften für Störspannungsmessgeräte“ entspricht. Das Gerät ist in einem tragbaren Koffer enthalten, in dem sich auch ein stabilisierter Netzanschluß befindet. Weitere Einzelheiten bitten wir zu erfragen.

**Vergleichsstörer STVS 3803:**

Der Vergleichsstörer dient zur Erzeugung von Hochfrequenzstörspannung im Rundfunkbereich von 0,15 bis 15 MHz. Das Gerät liefert einstellbare Spannungen von 1 bis 100 mV in 5 Stufen und wird zur Messung der Störfestigkeit von elektrischen Anlagen verwendet. Es ist besonders für die Kontrolle von geschirmten Antennenanlagen geeignet. Einzelheiten über das Gerät bitten wir zu erfragen.



Becherkondensatoren in wasserdichtem Gehäuse zum Anbau an elektrische Maschinen und Geräte für Haushalt und Gewerbe. Für feuchte Räume und Betriebstemperaturbereich von  $-10^{\circ}$  bis  $+60^{\circ}$  C.

Bezeichnung	Anwendungsgebiet
SKW 73	Zur Beschaltung von Wechselstrommaschinen mit oder ohne Schutzleitung. „Schwarz“ und „blau“ mit den Netzpolen verbinden. Das Gehäuse wird, wenn ortsfest geerdet, an „grau“, sonst an „rot“ angeschlossen. (Bild 1.)
SKW 11	Zur Beschaltung von Gleichstrommaschinen mit und ohne Schutzleitung. Hierbei wird bei ortsfester Erdung das Gehäuse an „grau“, sonst an „rot“ angeschlossen. (Bild 1.) Bei Verwendung der Berührungsschutzkapazität auch zur Beschaltung von Wechselstrommaschinen. „Schwarz“ und „blau“ mit den Netzpolen verbinden. Bei Verwendung ohne Berührungsschutz bei Wechselspannung nur an ortsfesten Maschinen mit geerdetem Nulleiter.
SKW 12	Für große Gleichstrommaschinen mit Schutzleitung. Die Anschlüsse „schwarz“ mit den Netzpolen, „grau“ mit dem Gehäuse verbinden. (Bild 1.) Für ortsfeste Wechselstrommaschinen mit geerdetem Nulleiter.
SKW 1073	Für kleine Gleich- und Wechselstrommaschinen bis 0,5 KW mit Schutzleitung. Die beiden Anschlüsse „schwarz“ mit den Netzpolen, „grau“ mit Gehäuse verbinden.
SKW 1020 b	Zur Kontaktenstörung in Starkstromanlagen höherer Spannung. Anschlüsse „schwarz“ benutzen (Bild 2). (Beachten, daß Kondensator durchlässig für Wechselstrom ist.) Als Entstörungskondensator bis 380 V~ auch ohne Widerstand verwendbar. Kondensatoranschlüsse „schwarz“ und „grau“ benutzen (mit Leitungsprüfer feststellbar).
SKW 90	Für ortsfeste Drehstrommaschinen mit geerdetem Nulleiter (etwa über 1 KW) und für ortsfeste Gleichstrommaschinen mit Schutzleitung (Bild 4 und 3). „Schwarz“, „blau“, „grün“ mit den Netzpolen, „grau“ mit dem Gehäuse verbinden <sup>1)</sup> .
SKW 38	Zur direkten Beschaltung der Schleifringe von ortsfesten Drehstrommaschinen mit geerdetem Nulleiter. Anschlüsse „schwarz“, „blau“, „grün“ mit den Netzpolen, „grau“ mit dem Gehäuse verbinden. (Bild 4.)

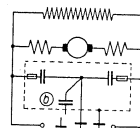


Bild 1

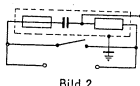


Bild 2

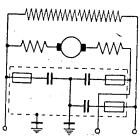


Bild 3

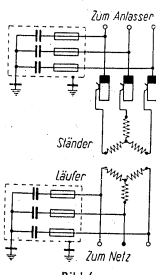
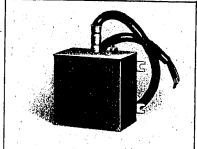


Bild 4



Becherkondensatoren in wasserdichtem Gehäuse zum Anbau an elektrische Maschinen und Geräte für Haushalt und Gewerbe. Für feuchte Räume und Betriebstemperaturbereich von  $-10^{\circ}$  bis  $+60^{\circ}$  C.

Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Betr.-Spannung <sup>1)</sup>	Abmessung l x b x h	Gewicht	Bild	Schaltung
$\mu$ F		DM	Volt	mm	g		
$2 \times 0,05 + 0,005$ (b)	SKW 73		380 ~ 500	$35 \times 45 \times 50$	140	2	
$2 \times 1 + 0,005$ (b)	SKW 11		380 ~ 500	$37,5 \times 75 \times 75$	365	1	
$2 \times 2$	SKW 12		380 ~ 500	$50 \times 75 \times 75$	490	1	
$0,1 + 2 \times 0,05$	SKW 1073		380 ~ 500	$35 \times 45 \times 50$	150	2	
$0,5 + 30$ Ohm	SKW 1020 b		380 ~ 500	$25 \times 75 \times 75$	270	1	
$3 \times 1$	SKW 90		380 ~ 500	$50 \times 75 \times 75$	465	1	
$3 \times 0,1$	SKW 38		380 ~ 500	$35 \times 45 \times 50$	160	2	

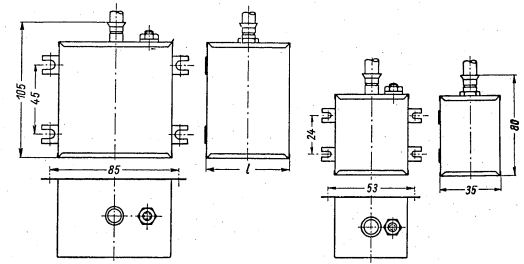
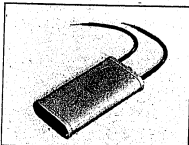


Bild 1

Bild 2

<sup>1)</sup> Maximale Betriebsspannung zwischen den Netzanschlußdrähten (blau, schwarz oder grün — bei SKW 38 und 90 auch rot). Betriebsspannung zwischen Mittelabgriff (grau oder rot) und Netzanschlußdraht 220 V ~ 50 Hz 300 V—. <sup>2)</sup> Siehe Seite 6, Fußnote 1.



Spezialkondensatoren in wasserdichtem Gehäuse mit eingebauter Hochleistungssicherung zum Anbau an elektrische Maschinen und Geräte für höhere Betriebsspannungen und besonders hohe Anforderungen. Für feuchte Räume und Betriebstemperaturbereich von  $-20^{\circ}$  bis  $+80^{\circ}$  C.

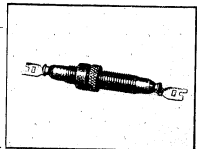
Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Betr.-spannung	Abmessung l x b x h	Gewicht	Schaltung
$\mu$ F	DM	Volt	mm	g		
1	SKW 1088		300 ~ 800 —	25 x 75 x 125	375	
2 x 0,5	SKW 1090		250 ~ 500 —	25 x 75 x 80	375	

Bezeichnung	Anwendungsgebiet	Schaltung
SKW 1088	Zur Beschaltung von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen (z. B. Oberleitungs-Omnibussen) zum nachträglichen Anbau für Spannungen bis 300 V ~ 800 V — Zum Einbau in elektrische Maschinen für eine Prüfung nach den VDE-Vorschriften 0530 (1500 V ~ 1 min) Betriebsspannung max. 250 V ~ 250 V —, jedoch nur für eine max. Betriebstemperatur von $80^{\circ}$ C Zur Beschaltung von Quecksilberdampf-Gleichrichtern für max. $2 \times 300$ V —.	
SKW 1090	Zur Beschaltung von Maschinen und Geräten insbesondere zum Einbau. Kondensator wird bei Prüfung der Maschine nach VDE 0530 durch Abschaltung der Erdverbindung der Kapazität in einfacher Weise abgeklemmt.	

<sup>1)</sup> bei  $+60^{\circ}$  C bis 380 V ~ zugelassen.

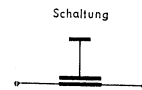
### Durchführungskondensatoren

zum Einbau in elektrische Geräte und Maschinen für feuchte und trockene Räume und Betriebstemperaturbereich von  $-40^{\circ}$  C bis  $+100^{\circ}$  C. (Type 1: bis  $+80^{\circ}$  C.)



Durchführungskondensatoren zur Entstörung von Geräten und Maschinen, vorzugsweise im Kurz- und Ultrakurzwellenbereich. Da der spannungsführende Leiter durch den Kondensator geführt ist, darf die maximale Betriebsstromstärke die in der Tabelle, Seite 11 angegebenen Werte nicht übersteigen. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß der Kondensator in eine Abschirmwand eingesetzt wird, die den unentstörten vom entstörten Raum trennt. Zur Befestigung wird in diese Wand ein Loch, entsprechend dem Gewindedurchmesser, gebohrt:

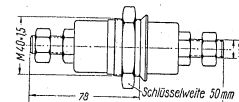
Gewinde $\varnothing$	Loch $\varnothing$
M 6	6,5 mm
M 7	7,5 "
M 10	10,5 "
M 12	12,5 "
M 40	40,5 "



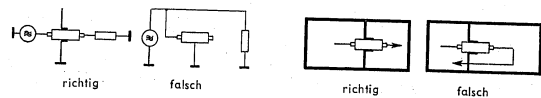
Der Masseanschluß erfolgt über einen Kontaktkegel, der mit der Befestigungsmutter fest in das Befestigungsloch gepreßt wird.

### Spezialdurchführungskondensator SKT 1282, 200 A

Durchführungskondensator für große Stromstärken zur hochwertigen KW- und UKW-Entstörung. In Verbindung mit Becherkondensatoren (s. Seite 7), gegebenenfalls auch Drosseln (s. Seite 14) für Breitbandentstörung. Technische Daten siehe Tabelle Seite 11.



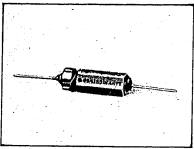
Type 4



Richtige und falsche Anschließung eines Durchführungskondensators an einen Störer.

Richtige und falsche Anordnung eines Durchführungskondensators in einem Schirmgehäuse.



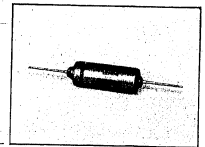
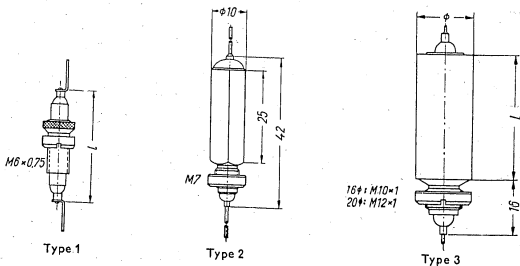


**Durchführungskondensatoren**  
zum Einbau in elektrische Geräte und Maschinen für feuchte und trockene Räume. Betriebstemperaturbereich von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+100^{\circ}\text{C}$ . (Type 1: bis  $+80^{\circ}\text{C}$ .)

Verzeichnis aller lieferbaren Durchführungskondensatoren

Kapazität	125—	250—	500—	700—
	Volt	Volt	Volt	Volt
500 pF			KT 1264 P (1)	
1000			SKT 1266 P (1)	
2500		SKT 1272 P (1)	SKT 1273 P (2)	SKT 1274 P (3) (b)
5000		SKT 1276 P (1)	SKT 1277 P (2)	SKT 1278 P (3) (b)
10000		▽ SKT 1279 MP (1)	SKT 1280 P (2)	
25000	SKT 1281 MP (1) (160-)	▽ SKT 1232 P (2)	SKT 1283 P (3)	▽ SKT 1284 P (3)
50000	SKT 1231 P (2)	SKT 1285 P (3)	SKT 1236 P (3)	SKT 1239 P (3)
0,1 $\mu\text{F}$	▽ SKT 1286 P (3)	SKT 1287 P (3)		
0,25 $\mu\text{F}$	▽ SKT 1230 P (3)	▽ SKT 1234 P (3)		
0,5 $\mu\text{F}$	▽ SKT 1288 P (3)			
1 $\mu\text{F}$	SKT 1251 MP (3)			

Eingeklammerte Zahlen geben die Type an. ▽ Sonderfertigung.

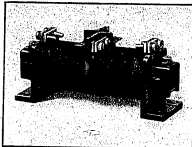


**Durchführungskondensatoren**  
zum Einbau in elektrische Geräte und Maschinen für feuchte und trockene Räume. Betriebstemperaturbereich von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+100^{\circ}\text{C}$ . (Type 1: bis  $+80^{\circ}\text{C}$ .)

Kapazität	max. Betr.-strom	Bezeichnung	Listenpreis	Betriebsspannung in Nachrichten-geräten		Abmessungen $\varnothing \times l$	Gewicht	Type
				Volt— $\sim 50\text{ Hz}$	Volt— $\sim 50\text{ Hz}$			
500 pF	10	SKT 1264 P	DM	500— 250 ~	300— 220 ~	6 x 38	5,5	1
1000	10	SKT 1266 P		500— 250 ~	300— 220 ~	6 x 38	5,5	1
2500	10	SKT 1272 P		250— 125 ~	160— 110 ~	6 x 38	5,5	1
2500	10	SKT 1273 P		500— 250 ~	300— 220 ~	10 x 25	16	2
2500 (b)	15	SKT 1274 P		700— 350 ~ <sup>1)</sup>	350— 250 ~	16 x 25	27	3
5000	10	SKT 1276 P		250— 125 ~	160— 110 ~	6 x 46	7	1
5000	10	SKT 1277 P		500— 250 ~	300— 220 ~	10 x 25	16	2
5000 (b)	15	SKT 1278 P		700— 350 ~ <sup>1)</sup>	250— 250 ~	16 x 25	27	3
10000	10	SKT 1279MP		250— 100 ~		6 x 38	5,5	1
10000	10	SKT 1280 P		500— 250 ~	300— 220 ~	10 x 25	16	2
25000	10	SKT 1281MP		160— 50 ~		6 x 38	5,5	1
	10	SKT 1232 P		250— 125 ~	160— 110 ~	10 x 25	16	2
	15	SKT 1283 P		500— 250 ~	300— 220 ~	16 x 25	27	3
	15	SKT 1284 P		700— 350 ~	350— 250 ~ <sup>2)</sup>	16 x 35	35	3
50000	10	SKT 1231 P		125— 50 ~	80— 40 ~	10 x 25	16	2
	15	SKT 1285 P		250— 125 ~	160— 110 ~	16 x 25	27	3
	15	SKT 1236 P		500— 250 ~	300— 220 ~	16 x 35	35	3
	25	SKT 1239 P		700— 350 ~	350— 250 ~ <sup>2)</sup>	20 x 40	70	3
0,1 $\mu\text{F}$	10	SKT 1286 P		125— 50 ~	80— 40 ~	16 x 25	27	3
	15	SKT 1287 P		250— 125 ~	160— 110 ~	16 x 35	35	3
0,25 $\mu\text{F}$	15	SKT 1230 P		125— 50 ~	80— 40 ~	16 x 35	35	3
	25	SKT 1234 P		250— 125 ~	160— 110 ~	20 x 40	70	3
0,5 $\mu\text{F}$	15	SKT 1288 P		125— 50 ~	80— 40 ~	20 x 40	70	3
	15	SKT 1251MP		125— 50 ~		16 x 35	35	3
25000	200	SKT 1282 P			440— 380 ~ <sup>1)</sup>	40 x 132	410	4

<sup>1)</sup> Als Berührungsschutzkondensator nur für die nebenstehende Dauerbetriebsspannung zulässig.

<sup>2)</sup> Kondensator entspricht für Dauerbetriebsspannung 250 V— 250 V ~ 50 Hz den VDE-Vorschriften VDE 0530 (Regeln für elektrische Maschinen) Prüfspannung: bei  $100^{\circ}\text{C}$  1500 V ~ 50 Hz 1 min.



**Störerschutz-Drosseln**

zum Anschalten an elektrische Maschinen und Geräte. Die maxim. Betriebsspannung beträgt 380 Volt ~ 500 Volt —.

Die in dieser Liste angeführten Drosseln sind Stabkerndrosseln. Der größte Teil ist als Zweifachdrosseln — 2 gleiche Wicklungen — ausgeführt. Daneben gibt es noch Einfachdrosseln und Dreifachdrosseln, die eine bzw. drei gleiche Wicklungen haben. Die Zweifachdrosseln können auch als Einfachdrosseln verwendet werden, wenn die beiden Wicklungen hintereinander geschaltet werden. Die Induktivität ist in der nachstehenden Aufstellung bei den Mehrfachdrosseln für eine Wicklung und für 5000 Hz angegeben. Bei 160 kHz sinkt die Induktivität etwa auf die Hälfte der in der Liste angegebenen Werte. Bei Serienschaltung der beiden Wicklungen erhöht sich die Gesamtinduktivität auf etwa den dreifachen Betrag der Induktivität der einzelnen Wicklungen.

Die Drossel wird normalerweise als Doppeldrossel benutzt. In diesem Fall werden die Wicklungen so geschaltet, daß die magnetischen Flüsse im Kern gegläufig gerichtet sind und sich weitgehend aufheben. Man verbindet die Anschlüsse gelb und grün mit dem Netz und rot und schwarz mit dem Verbraucher.

Werden die Doppeldrosseln als Einzeldrosseln verwendet, so werden die Anschlüsse rot und grün kurz abgeschnitten und miteinander verbunden. Zwischen den Anschlüssen gelb und schwarz liegt dann der größtmögliche Induktivitätswert.

Dreifachdrosseln werden bei Drehstrom so geschaltet, daß die Anschlüsse gelb, grün und weiß mit dem Netz und die Anschlüsse rot, schwarz und braun mit dem Verbraucher verbunden werden.

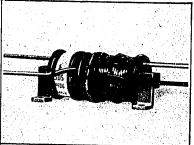
Die mit einem \*) versehenen Drosseln besitzen eine einlagige „Hochkant“-Wicklung. Diese Wicklungsart ist besonders kapazitätsarm. Es wird eine gute Entstörwirkung bei hohen Frequenzen erreicht. Drosseln dieser Ausführung besitzen besondere Klemmanschlüsse.

Die Drosseln SDS 2621 bis SDS 2628 müssen angeschellt werden. Die übrigen Drosseln werden mit 2 bzw. 4 Schrauben auf der Grundplatte befestigt.

Die mit Runddraht ausgeführten Drosseln werden mit frei herausgeführten Drahtlängen von etwa 100 mm Länge geliefert, während die Anschlüsse bei Drosseln mit Hochkantwicklung (\*) an Anschlußplatten mit Schraubverbindung geführt werden.

Drosseln werden allgemein dort eingesetzt, wo Kondensatoren allein für die Entstörung nicht ausreichen.

**Störerschutzdrosseln**  
Verzeichnis aller lieferbaren Drosseln



▽ Sonderfertigung

Amp.	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI	Type VII	Type VIII
200							▽ 4688 35/0,5
160							4687 52/0,8
100						▽ 4678 45/1,1	4686 150/1,9
60					▽ 4668 35/2	4677 95/3	4685 370/5
35			▽ 4649 11/2,5	▽ 4658 31/3	4667 100/5	4676 280/7,5	4684 1000/13
25			▽ 4648 22/3,9	4657 65/5	4666 200/10	4675 470/14	
15			4647 47/8,5	4656 150/15	4665 430/20	4674 800/35	
10	2628 18/12	4638 65/35	4646 90/25	4655 300/38	4664 650/52		
6	2627 37/30	4637 140/65	4645 220/60	4654 700/100	4663 1,6/0,1		
4	2626 57/60	4636 310/130	4644 560/130	4653 1,6/0,2			
2	2625 375/275	4635 1,1/0,4	4643 2,0/6				
1	2624 170,8	4634 3,2/1,2					
0,5	2623 3,5/3,1	4633 14/5					
0,2	2622 17/15,5						
0,1	2621 51/50						

Bezeichnungsbeispiel:  
4688 — Drosseltype  
35/0,5 — Gleichstrom-Widerstand in mΩ  
Induktivität in μH

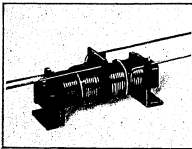
Unterhalb der dicken Linie Angaben in Ω und mH

Sonderdrosseln:  
3636 — 20 II  
3624 — 20 II  
270/50 — 60 III  
380/39 — 60 III  
1 × 10 A — 20 II  
3 × 10 A — 60 III

**Störerschutzdrosseln**

zum Anschalten an elektrische Maschinen und Geräte. Die maximale Betriebsspannung beträgt 380 Volt ~ / 500 Volt —.

Maxim. Dauerlast	Bezeichnung	Listenpreis	Induktivität pro Wickl.	Abmessungen Länge l, Breite b, Höhe h	Lochabstand	Gewicht	Type
A		DM	μH	l × b × h mm	mm	g	
2 × 0,1	SDS 2621		51000	42 × 12 × 13,5	a = — c = —	20	II
2 × 0,2	SDS 2622		17000	42 × 12 × 13,5	a = — c = —	20	II
2 × 0,5	SDS 2623		3500	42 × 12 × 13,5	a = — c = —	20	II
2 × 0,5	SDS 4633		14000	58 × 23 × 25	a = 51 c = —	60	III
2 × 1	SDS 2624		1000	42 × 12 × 13,5	a = — c = —	20	II
2 × 1	SDS 4634		3200	58 × 23 × 25	a = 51 c = —	60	III



**Störschutzdrosseln**

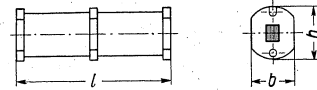
zum Anschalten an elektrische Maschinen und Geräte. Die maximale Betriebsspannung beträgt 380 V~/500 V—.

Maxim. Dauerlast	Bezeichnung	Listenpreis	Induktivität pro Wickl.	Abmessungen Länge Breite Höhe	Lochabstand	Gewicht	Type
A	DM	μH	l x b x h mm	mm	g		
2 x 2	SDS 2625		375	42 x 12 x 13,5	a=— c=—	20	II
2 x 2	SDS 4635		1100	58 x 23 x 25	a= 51 c=—	60	III
2 x 2	SDS 4643		2000	77 x 26 x 34	a= 68 c=17	100	IV
2 x 4	SDS 2626		57	42 x 12 x 13,5	a=— c=—	20	II
2 x 4	SDS 4636		310	58 x 23 x 25	a= 51 c=—	60	III
2 x 4	SDS 4644		560	77 x 26 x 34	a= 68 c=17	100	IV
2 x 4	SDS 4653		1600	109 x 35 x 41	a= 97 c=24	250	V
2 x 6	SDS 2627		37	42 x 12 x 13,5	a=— c=—	20	II
2 x 6	SDS 4637		140	58 x 23 x 25	a= 51 c=—	60	III
2 x 6	SDS 4645		220	77 x 26 x 34	a= 68 c=17	100	IV
2 x 6	SDS 4654		700	109 x 35 x 41	a= 97 c=24	250	V
2 x 6	SDS 4663		1600	140 x 44 x 61,5	a=128 c=32	670	VI
1 x 10	SDS 3636		270	77 x 26 x 34	a= 68 c=17	100	IV
2 x 10	SDS 2628		18	42 x 12 x 13,5	a=— c=—	20	II
2 x 10	SDS 4638		65	58 x 23 x 25	a= 51 c=—	60	III
2 x 10	SDS 4646		90	77 x 26 x 34	a= 68 c=17	100	IV
2 x 10*)	SDS 4655		300	109 x 35 x 48	a= 97 c=24	250	V*)
2 x 10*)	SDS 4664		650	140 x 44 x 61,5	a=128 c=32	670	VI*)
3 x 10*)	SDS 3624		380	140 x 44 x 61,5	a=128 c=32	725	VI*)
2 x 15*)	SDS 4647		47	77 x 26 x 34	a= 68 c=17	100	IV*)
2 x 15*)	SDS 4656		150	109 x 35 x 48	a= 97 c=24	250	V*)
2 x 15*)	SDS 4665		430	140 x 44 x 61,5	a=128 c=32	670	VI*)
2 x 25*)	SDS 4657		65	109 x 35 x 48	a= 97 c=24	250	V*)
2 x 25*)	SDS 4666		200	140 x 44 x 61,5	a=128 c=32	670	VI*)
2 x 25*)	SDS 4675		470	195 x 56 x 80	a=181 c=33	2100	VII*)
2 x 35*)	SDS 4667		100	140 x 44 x 74	a=128 c=32	670	VI*)
2 x 35*)	SDS 4676		280	195 x 56 x 98	a=181 c=33	2200	VII*)
2 x 35*)	SDS 4684		1000	260 x 78 x 100	a=244 c=50	6500	VIII*)
2 x 60*)	SDS 4677		95	195 x 56 x 98	a=181 c=33	2210	VII*)
2 x 60*)	SDS 4685		370	260 x 78 x 100	a=244 c=50	6500	VIII*)
2 x 100*)	SDS 4686		150	260 x 78 x 100	a=244 c=50	6500	VIII*)
2 x 160*)	SDS 4687		52	260 x 78 x 100	a=244 c=50	6500	VIII*)

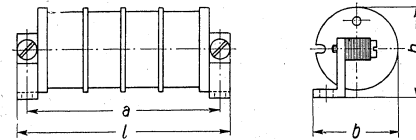
\*) Hochkentwicklung.

\*) Mit Kabelschuhen.

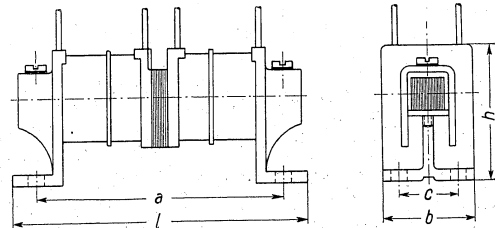
**MASSBILDER DER STÖRSCHUTZDROSSELN**



Type II

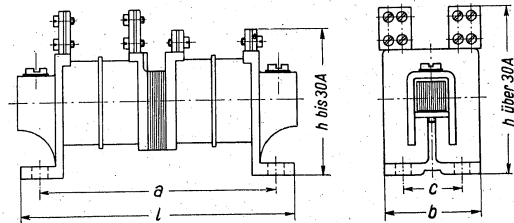


Type III



Type IV, V, VI

Anschlußplatten



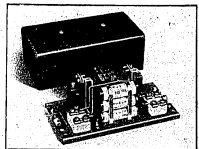
Type V\*—VIII\*



### Störschutz-Vorschaltgeräte

Drosselbeschaltungen mit und ohne Kondensatoren in Schutzgehäusen zur Einschaltung in Zuleitungen elektrischer Maschinen und Geräte sowie zur Installation in Starkstrom- und Fernmelde-netzen.

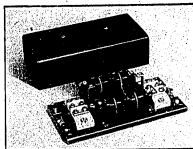
Bezeichnung	Anwendungsgebiet
<b>Vorschaltgeräte für Drossel-Kondensator-Beschaltung in Fernmelde- und Fernschreibgeräten</b>	
SGG 2804	Breitbandentstörer zum Einbau in Fernschreibmaschinen für Fernmeldeleitungen. Der Entstörer ist auch im Kurzwellengebiet wirksam.
SGG 1857	Entstörgerät und Funkenlöschung für Telegrafrelais. Die Anschlüsse 1 u. 2 werden mit den Kontakten des Relais, die Anschlüsse 3 u. 5 mit der Fernmeldeleitung und Anschluß 4 an Erde angeschlossen.
SGG 2818 c	Breitbandentstörer für Fernschreibmaschinen mit 2 Starkstrom- und 4 Fernmeldeleitungen. Der Entstörer wird in eine Wand der Maschine elektrisch dicht eingesetzt. Verwendbar im UKW-Bereich. Nur für ortsfeste Schutzleitung.
SGG 2803 b	Breitbandentstörer für Einbau in Fernschreibmaschinen. Verwendbar im UKW-Bereich. Nur für ortsfeste Schutzleitung.
<b>Vorschaltgeräte für Drossel-Kondensator-Beschaltung in Zweileiter-Starkstromanlagen</b>	
SGG 2809	Vorschaltentstörgerät speziell für HF-Heilgeräte. Zu diesem Gerät wird auf Wunsch eine Abschirmung für die Behandlungsode mitgeliefert.
SGG 2800 b	Vorschaltgerät für störende Maschinen und für Rundfunkempfänger. Vorschaltgerät für störende Maschinen. Die Klemmen 1 und 2 werden mit dem Netzpol, 3 und 4 mit der Maschine verbunden. Anschluß 5 oder 6 mit kurzer Leitung an die Maschinenmasse anschließen. Vorzugsweise auch anwendbar bei Rundfunkempfängern, die vor Störungen aus dem Netz geschützt werden sollen. Anbau erfolgt an der Rückwand des Empfängers. Netz-zuleitung durchschneiden. Klemmen 1 und 2 werden mit dem Netzpol, 3 und 4 mit dem Empfänger verbunden. Anschluß 5 und 6 mit kurzer Leitung an die Erdleitungs-buchse des Empfängers führen, wobei ein Bananenstecker mit Querloch (s. Störschutz-Zubehör S. 24) zweckmäßig ist. (Bei der Prüfung eines Rundfunkempfängers auf Störbeeinflussung aus dem Netz ge-nügt es nicht, die Antenne abzuschalten. Die Antennenbuchse des Empfängers muß mit der angeschlossenen Erdleitung verbunden werden.)
SGG 2801 b	Vorschaltgerät in der gleichen Ausführung wie SGG 2800b, jedoch für eine Stromstärke von 1 A.
SGG 2807	Vorschaltgerät für störende Maschinen mit ortsfester Schutzleitung. Die Klemmen 1 u. 2 werden mit den Netzpolen, 3 u. 4 mit der vom Netz hochfrequent zu trennenden Maschine verbunden. Die Erdklemme des Entstörers ist unbedingt mit der Schutzleitung zu verbinden.
SGG 2830	Vorschaltgerät für stark störende Maschinen. Dieses Gerät ist durch Umschaltung der Kondensatoren mit gelber Kondensatorleitung an Masse anschließen und ohne ortsfeste Schutzleitung verwendbar. Das Gerät ist vorzugsweise bei medizinischen Ge-räten, z. B. Zahnbohrmaschinen, einzusetzen.
SGG 2831	Vorschaltgerät zur nachträglichen Entstörung stark störender Maschinen.
SGG 2840	Vorschaltgerät, das vorzugsweise bei der nachträglichen Entstörung von medizinischen Geräten Verwendung findet. Durch seine besonders wirksame Drosselbeschaltung kann das Gerät ohne Schutzleitung verwendet werden.



### Störschutz-Vorschaltgeräte

Drosselbeschaltungen mit und ohne Kondensatoren in Schutzgehäusen zur Einschaltung in Zuleitungen elek-trischer Maschinen und Geräte sowie zur Installation in Starkstrom- und Fernmelde-netzen.

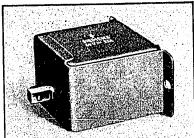
Maxim. Dauerbelastung	Induktivität	Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Betr.-) Abmessung	Abmessung	Gewicht	Maß-Bild	Schaltung
A	mH	$\mu$ F	DM	DM	Volt	l x b x h	kg	Nr.	Gerät: 1 2 Netz: 3 4
<b>Vorschaltgeräte für Drossel-Kondensator-Beschaltung in Fernmelde- u. Fernschreibgeräten</b>									
2 x 0,15	2 x 9,4	2 x 0,025	SGG 2804		110—	30 x 30 x 40	0,055	1	
2 x 0,3	2 x 2	2 x 0,2 + 2 x 0,025 + 2 x 500 $\Omega$	SGG 1857		125 ~ 125 ~	15 x 45 x 58	0,075	2	
2 x 1,0 ~ 4 x 0,2	2 x 10 4 x 51	2 x 0,05 4 x 0,05	SGG 2818 c		220 ~ 110 ~	130 x 70 x 79	0,7		
2 x 1	2 x 3,2	2 x 0,05	SGG 2803 b		220 ~ 220 ~	122 x 54 x 33	0,25	3	
<b>Vorschaltgeräte für Drossel-Kondensator-Beschaltung in Zweileiter-Starkstromanlagen</b>									
2 x 0,2	2 x 48	0,1 + 2 x 0,0025	SGG 2809		250 ~ 250 ~	95 x 60 x 30	0,25	4	
2 x 0,5	2 x 14	0,1 + 2 x 0,0025	SGG 2800 b		250 ~ 250 ~	95 x 60 x 30	0,27	4	
2 x 1	2 x 3,2	0,1 + 2 x 0,0025	SGG 2801 b		250 ~ 250 ~	95 x 60 x 30	0,27	4	
2 x 2	2 x 1,1	2 x 0,05	SGG 2807		250 ~ 250 ~	95 x 60 x 30	0,20	4	
2 x 2	2 x 3,6	0,1 + 2 x 0,0025 2 x 0,05	SGG 2830		250 ~ 250 ~	180 x 96 x 50	0,8	5	
2 x 2	2 x 3,6	2 x (0,1 + 2 x 0,0025)	SGG 2831		250 ~ 250 ~	180 x 96 x 50	0,88	5	
2 x 3	2 x 2,4	0,1 + 2 x 0,0025 2 x (0,025 + 0,0025)	SGG 2840		250 ~ 250 ~	180 x 96 x 70	0,9	5	
<p>) Diese Geräte können gegen einen Mehrpreis in wasserdichtem Gehäuse mit Anhydronflansch (SSW-U-System) geliefert werden. Bezeichnungsindex „w“, z.B.:</p>									
2 x 2	2 x 3,6	0,1 + 2 x 0,0025 2 x 0,05	SGGw 2830		250 ~ 250 ~	225 x 149 x 105	7,0		
<p>) Wechselspannungsangaben für 50 Hz.      *) Siehe Seite 20.</p>									



### Störschutz-Vorschaltgeräte

Drosselbeschaltung mit und ohne Kondensatoren in Schutzgehäusen zur Einschaltung in Zuleitungen elektrischer Maschinen und Geräte sowie zur Installation in Starkstrom- und Fernmeldenetzen.

Bezeichnung	Anwendungsgebiet
<b>Vorschaltgerät für Bakelitpressen</b>	
SGG 2880	Vorschaltgerät, das besonders bei Entstörung von Schaltgeräten, z. B. an Bakelitpressen, Verwendung findet. Das Gerät darf nur mit ortsfester Schutzleitung verwendet werden.
<b>Vorschaltgeräte für Drosselbeschaltung in Zweileiter-Starkstromanlagen</b>	
SGG 2860	Vorschaltgerät zur reinen Drosselbeschaltung in Zweileiteranlagen für 2×6A Betriebsstrom.
SGG 2891	Vorschaltgerät zur reinen Drosselbeschaltung in Zweileiteranlagen für 2×6A Betriebsstrom und höhere Induktivität.
SGG 2892	Vorschaltgerät zur reinen Drosselbeschaltung in Zweileiteranlagen für 2×10A Betriebsstrom.
<b>Vorschaltgeräte für Drosselbeschaltung in Drehstromanlagen</b>	
SGG 2870	Vorschaltgerät zur reinen Drosselbeschaltung in Drehstromanlagen 380 V~ für 3×6A Betriebsstrom.
SGG 2871	Vorschaltgerät zur reinen Drosselbeschaltung in Drehstromanlagen 380 V~ für 3×10A Betriebsstrom.
SGG 2890	Vorschaltgerät zur reinen Drosselbeschaltung in Drehstromanlagen 380 V~ für 3×10A Betriebsstrom und höhere Induktivität.
<b>Filter zur UKW-Entstörung</b>	
SGG 2810	UKW-Filter zur Entstörung von HF-Generatoren in Starkstromanlagen auch ohne Schutzleitung. Für 25 A Betriebsstrom. Entstörungsbereich von KW bis UKW (z. B. Ultrathermgerät).
SGG 2805	UKW-Filter zur breitbandigen Entstörung in Niederspannungsanlagen, z. B. Kraftfahrzeugen. Für 55A Betriebsstrom. Entstörungsbereich von 150 kHz bis > 100 MHz.
SGG 2816	UKW-Filter zur breitbandigen Entstörung in Niederspannungsanlagen, z. B. Kraftfahrzeugen. Für 100A Betriebsstrom. Entstörungsbereich von 150 kHz bis > 100 MHz.



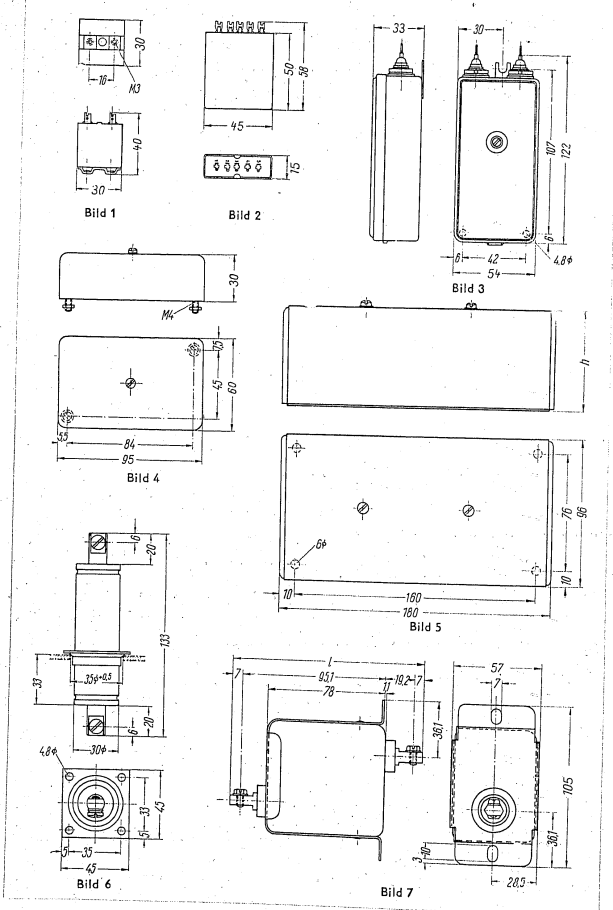
### Störschutz-Vorschaltgeräte

Drosselbeschaltungen mit und ohne Kondensatoren in Schutzgehäusen zur Einschaltung in Zuleitungen elektrischer Maschinen und Geräte sowie zur Installation in Starkstrom- und Fernmeldenetzen.

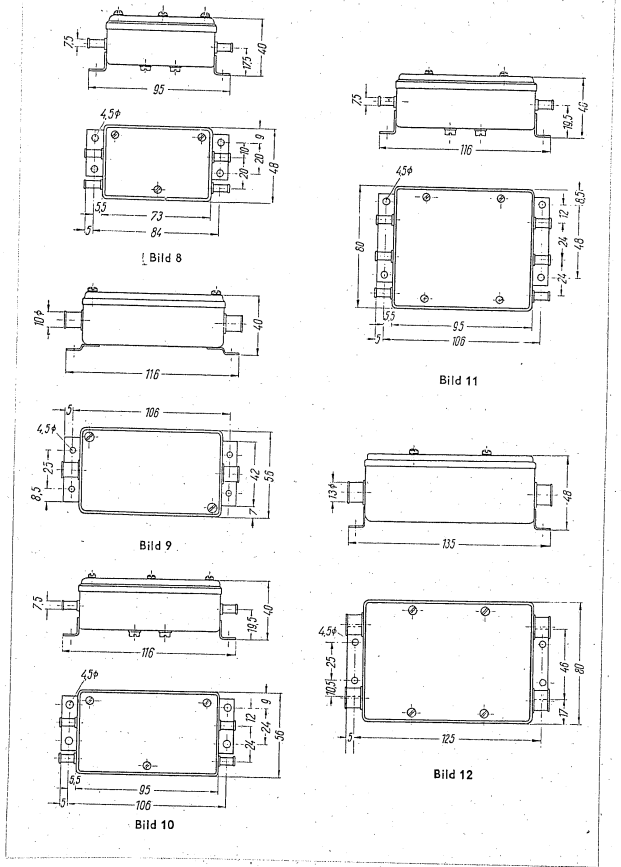
Maxim. Dauerbelastg.	Induktivität	Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Beirspannung	b-messung l x b x h	Gewicht	Maß-Bild 1)	Schaltung Gerät : 1 2 Netz : 3 4
A	mH	µF		DM	Volt	mm	g	Nr.	
<b>Vorschaltgerät für Bakelitpressen</b>									
2 × 10	2 × 0,3	0,1 0,1 2 × 0,05	SGG 2880		250— 250~	180 × 96 × 70	1000	5	
<b>Vorschaltgeräte für Drosselbeschaltung in Zweileiter-Starkstromanlagen</b>									
2 × 6	2 × 0,66	—	SGG 2860		250— 250~	180 × 96 × 70	950	5	
2 × 6	2 × 1,6	—	SGG 2891		250— 250~	180 × 96 × 90	1400	5	
2 × 10	2 × 0,65	—	SGG 2892		250— 250~	180 × 96 × 90	1400	5	
<b>Vorschaltgeräte für Drosselbeschaltung in Drehstromanlagen 380 V 3~</b>									
3 × 6	3 × 0,66	—	SGG 2870		380 3~	180 × 96 × 50	1000	5	
3 × 10	3 × 0,27	—	SGG 2871		380 3~	180 × 96 × 50	1000	5	
3 × 10	3 × 0,57	—	SGG 2890		380 3~	180 × 96 × 90	1400	5	
<b>Filter zur UKW-Entstörung</b>									
25	< 3	0,005	SGG 2810		220— 220~	30 ∅ × 133	220	6	
55	< 10	1,6	SGG 2805		80— 40~	130 × 75 × 57	350	7	
100	< 10	1,6	SGG 2816		80— 40~	138 × 75 × 57		7	

1) Wechselspannungsangaben beziehen sich auf 50 Hz.  
 2) Diese Geräte können gegen einen Mehrpreis in wasserdichtem Gehäuse mit Anthygron-Flansch (SSW-U-System) geliefert werden. (Bestellbeispiel siehe S. 17 unten.) Abmessungen der Gehäuse 225 × 149 × 105 mm. Für SGGw 2890, SGGw 2891, SGGw 2892. Abmessungen 225 × 149 × 160 mm.  
 3) Kernwiderstand bei 100 MHz in mΩ.  
 4) Siehe Seite 20.

MASSBILDER DER STÖRSCHUTZ-VORSCHALTGERÄTE



MASSBILDER DER STÖRSCHUTZ-VORSCHALTGERÄTE





**Störschutz-Vorschaltgeräte mit Schirmanschluß**  
 Kondensatorbeschaltung mit und ohne Drossel zur breitbandigen Entstörung bis in den UKW-Bereich für vollabgeschirmte Niederspannungsanlagen. Betriebsspannung 80 Volt — 40 Volt ~ 50 Hz.

Maxim. Dauerbelastg.	Induktivität	Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Abmessung l x b x h	Gewicht	Maß-Bild <sup>1)</sup>	Schaltung
A	$\mu\text{H}$	$\mu\text{F}$	DM		mm	g	Nr.	
1 x 6	30	1 x 0,25	SGG 2813		95 x 48 x 40	165	8	
1 x 10	—	1 x 1,0	SGG 2817		116 x 56 x 40	200	9	
2 x 10	—	2 x 1,0	SGG 1833		116 x 56 x 40	280	9	
2 x 25	—	2 x 0,25	SGG 1838		95 x 48 x 40	200	8	
2 x 25	—	2 x 1,0	SGG 1840		116 x 56 x 40	350	10	
3 x 25	—	3 x 1,0	SGG 1841		116 x 80 x 40	440	11	
2 x 100	—	2 x 1,0 + 1 x 1,0 sym.	SGG 1846		135 x 80 x 48	660	12	

**Anwendungsgebiet:**

Vorzugsweise zur Beschaltung von Kleinmotoren und Niederspannungsaggregaten bei vollabgeschirmten Leitungen. Die Abschirmschläuche der Zuleitungen werden über die Kabelüllen des Vorschaltgerätes gezogen und mit den dem Gerät zugehörigen Schellen befestigt. Da die Geräte mit Durchführungskondensatoren ausgerüstet sind, reicht die Entstörung bis in den UKW-Bereich.

**Zu verwendende Abschirmschläuche:**

SA 1906 (6 mm  $\varnothing$ ) für SGG 1838 SGG 1840  
 SGG 1841 SGG 2813 SGG 2817

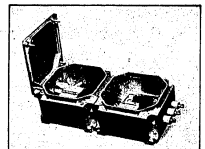
SA 1907 (8 mm  $\varnothing$ ) für SGG 1833  
 SA 1908 (12 mm  $\varnothing$ ) für SGG 1846

siehe Störschutz-Zubehör Seite 25

<sup>1)</sup> Siehe Seite 21.

**Vorschaltgeräte für SSW-U-System**

Kondensator- und Drosselgeräte zur breitbandigen Entstörung bis in den UKW-Bereich in gußgekapselter, wasserdichter Ausführung nach dem SSW-U-System<sup>1)</sup>. Betriebsspannungen: 220 V ~ 380 V 3 ~ 50 Hz 2 x 220 V — 500 V —.



**Vollgeschirmte Kondensatorgeräte im U-System-Gehäuse<sup>2)</sup>**  
 Anschluß störerseitig für Anthygron- oder Spezialleitung nach Angabe. Anschluß netzseitig an die entsprechenden Drosselgeräte bzw. Klemmkasten nach Wahl.

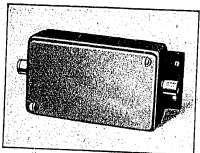
Maxim. Dauerbelastg.	Kapazität	Bezeichnung	Listenpreis	Gehäuse	Abmessung l x b x h	Gewicht	Schaltung
A	$\mu\text{F}$	DM			mm	kg	
4 x 25	4 x 0,005 3 x 4	SGGw 2814		UG2z	315 x 248 x 155	16	
4 x 200	4 x 0,025 3 x 4	SGGw 2815		UG2z	315 x 248 x 155	17,5	

**Vollgeschirmte Drosselgeräte im U-System-Gehäuse<sup>3)</sup>**  
 Anschluß störerseitig an ein entsprechendes Kondensatorgerät. Anschluß netzseitig an ein entsprechendes Drosselgerät oder über Zwischenflansch an beliebige Leitungsausführungen.

Maxim. Dauerbelastg.	Induktivität u. Gleichstromwiderstand	Bezeichnung	Listenpreis	Gehäuse	Abmessung l x b x h	Gewicht	Schaltung
A	$\mu\text{H m}\Omega$	DM			mm	kg	
4 x 25	4 x 600 4 x 20	SGGw 2820		UG2e	315 x 448 x 155	17	
4 x 60	4 x 300 4 x 6	SGGw 2821		UG4e	375 x 315 x 155	27	
4 x 100	4 x 450 4 x 4	SGGw 2822		UG6e	500 x 315 x 155	45	
4 x 200	4 x 100 4 x 1	SGGw 2823		UG6e	500 x 315 x 175	50	

<sup>1)</sup> Weiteres Zubehör siehe Preisliste Bd. U der Siemens-Schuckertwerke A.G. über U-System für gußgekapselte Verteilungen und Schaltgeräte.

<sup>2)</sup> Sonderausführungen auf Anfrage.



Störschutz-Zubehör

**Zylinderkopf-Schneidschrauben**

Schneidschrauben (Gewinde schneidende Schrauben) aus im Einsatz gehärtetem Stahl zur Befestigung von Störschutzmitteln an Motorenhäusen usw. werden in M 3-Gewinde mit einer Länge von 6 mm in Zylinderkopf-Ausführung geliefert. Die Schrauben haben eine verkupferte, matt vernickelte Oberfläche. Lochdurchmesser für die Bohrung 2,5 mm.

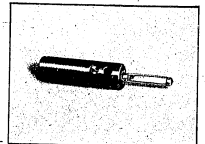
Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht	Bild
	DM	mm	g	
SZS 1900		M 3 × 6	0,55	

**Schirmgehäuse mit Anschlußtüllen und Klemmbügel für Abschirmschlauch**

Schirmgehäuse mit Anschlußtüllen dienen zum Einbau kleiner Entstörungsmittel, insbesondere für Schwachstromleitungen. Der Innenkontakt des Gehäuses ist blank, die Außenseite ist mit schwarzem Schrumpflack versehen.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen l × b × h	Gewicht	Bild
	DM	mm	g	
SZG 1901		95 × 48 × 40	140	Siehe Bild 8, S. 21
SZG 1902		116 × 56 × 40	160	Siehe Bild 10, S. 21
SZG 1903		116 × 56 × 40	155	Siehe Bild 9, S. 21
SZG 1904		116 × 80 × 40	230	Siehe Bild 11, S. 21
SZG 1905		135 × 80 × 50	290	Siehe Bild 12, S. 21

Störschutz-Zubehör



**Bananenstecker mit Querloch**

Die Verwendung eines Bananensteckers mit Querloch als Erdstecker des Rundfunkgerätes ermöglicht in einfacher und zweckentsprechender Weise den gleichzeitigen Anschluß der Masseleitung des Entstörgerätes mit der Erdleitung.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessung	Gewicht	Bild
	DM	mm	g	
SZB 1910		11 ∅ × 60		

**Abschirmschläuche**

Abschirmschläuche werden zum Überziehen von störenden Leitungen in Verbindung mit Schirmgehäusen verwendet. Sie bestehen aus verzinnem Kupfergeflecht und werden in lichten Weiten von 6, 8 und 12 mm ∅ geliefert. Länge nach Bedarf.

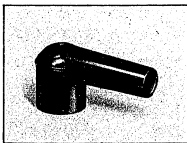
Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht	Bild
	DM	mm	g je m	
SZA 1906		6 ∅ Länge n. Bedarf	50	
SZA 1907		8 ∅ Länge n. Bedarf	60	
SZA 1908		12 ∅ Länge n. Bedarf	75	

**Masseband**

Das Masseband dient zur niederohmigen Verbindung von Metallteilen untereinander (Masse). Es besteht aus einem Kupfergeflecht mit verstärkten Anschlußenden mit Durchgangslöchern für Schraubanschluß.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen l × b × h	Gewicht	Bild
	DM	mm	g	
SZM 1909		280 × 24 × 2	60	



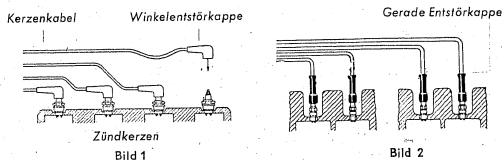


**Auto-Entstörung**  
Hinweise für die Entstörung von Zündkerzen und Zündverteilern.

**Zündkerzenentstörung**

Benötigt werden folgende Siemens-Störschutzteile  
bei freistehend angeordneten Kerzen: je Kerze eine Winkelentstörkappe EW(S) 10b  
bei versenkt angeordneten Kerzen: je Kerze eine gerade Entstörkappe EW(S) 10/1

Das glatt abgeschnittene Kabel wird rechtsdrehend so in die Entstörkappe geschraubt, daß sich die Schraubspitze ca. 12 mm in die Kabelseele einbohrt. Die Entstörkappe setzt man dann mit leichtem Druck auf den Gewindebolzen der Zündkerze, nachdem man eventuell vorhandene Muttern von den Gewindebolzen der Kerzen abgenommen hat. (Bild 1 und 2.)



**Zündverteilerentstörung**

Benötigt werden folgende Siemens-Störschutzteile

- bei achsialem Stutzen: ein Verteilerzwischenstück EVZ(S) oder eine Winkelentstörkappe EW(S) 10b
- mit seitlichen Einführungen: ein Entstörrohr ER(S) 10/1

Am Zündverteiler ist je nach Ausführung in das von der Zündspule kommende Verteilerkabel entweder eine Winkelentstörkappe mit Verteilerzwischenstück oder ein Entstörrohr zu schalten.

Bei Zündverteilern mit achsialem Einführungsstutzen steckt man das Verteilerzwischenstück mit dem federnden Teil in den Einführungsstutzen. Auf den Gewindebolzen des Zwischenstücks setzt man die gerade bzw. Winkelentstörkappe durch leichten Druck auf. (Bild 3.)

Bei Zündverteilern mit seitlichen Einführungen wird das Hochspannungskabel ca. 20 mm vor dem Verteilerkopf durchgeschnitten und das Entstörrohr dazwischen geschaltet.

Das Einschrauben der Entstörkappe und des Entstörrohres erfolgt wie unter der Zündkerzenentstörung beschrieben.

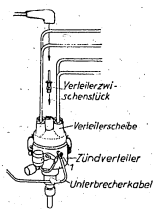
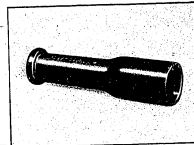


Bild 3



**Auto-Entstörung**  
Zubehör

**Winkelentstörkappe 10000 Ohm EW(S) 10 b**  
Zur Beschaltung der Zündkerzen. Diese Kappe wird auf jede Zündkerze gesetzt.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	DM	mm	g
EW(S) 10b		29 × 24 × 56	20

**Winkelentstörkappe 10000 Ohm EW(S) 10 c, Kontaktnippel**  
(6 Stk div 5 T 7)  
Diese Form paßt auf amerikanische Zündkerzen, die anstatt der Gewindeanschlusses Kontakthülsen haben. Um diese Winkelentstörkappe auch für deutsche Zündkerzen benutzen zu können, wird ein Gewindestück (Nippel) 6 Stk div 5 T 7 mitgeliefert, das auf die deutschen Kerzen geschraubt wird. Dadurch ist diese Winkelentstörkappe universell verwendbar.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	DM	mm	g
EW(S) 10c		35 × 13 × 42	13
EW(S) 10 c mit Kontaktnippel 6 Stk div 5 T 7		35 × 13 × 42	15

**Gerade Entstörkappe 10000 Ohm EW(S) 10/1**  
Zur Beschaltung von Zündkerzen, die so tief im Motorblock liegen, daß eine Verwendung von Winkelentstörkappen nicht möglich ist (z. B. Volkswagen, Mercedes 170 V und 170 S).

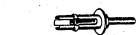
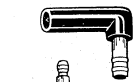
Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	DM	mm	g
EW(S) 10/1		20 ∅ × 74	27

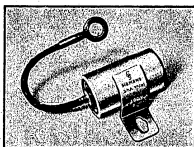
**Entstörrohr ER(S) 10 b 10000 Ohm**  
Das Entstörrohr wird in die Verbindung zum Zündverteiler eingeschaltet. Der Einbau soll möglichst dicht über dem Mittelkontakt des Verteilers erfolgen.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	DM	mm	g
ER(S) 10 b		12 ∅ × 56	9

**Verteilerzwischenstück EVZ(S)**  
Bei Verwendung einer Winkelentstörkappe in der Zündleitung des Verteilers wird zwischen Mittelkontakt des Verteilers und Winkelentstörkappe das Verteilerzwischenstück geschaltet.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	DM	mm	g
EVZ(S)		8 ∅ × 36	5

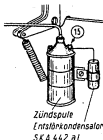




**Auto-Entstörung**

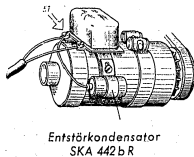
Hinweise für die Entstörung von Zündspulen, Lichtmaschinen, Scheibenwischern und Blink-Fahrtrichtungsanzeigern.

Zündspulenentstörung bei angebaute Regler  
Benötigt wird ein Kondensator SKA 442 a L oder ein Kondensator SKA 442 b R



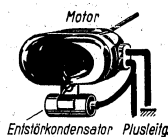
Die Entstörung der Zündspule erfolgt durch einen Kondensator, der über oder unter die Befestigungsschelle der Zündspule geklemmt wird.\*) Die Anschlußleitung des Kondensators ist an die Klemme 15 anzuschließen.

Entstörung der Lichtmaschine  
Benötigt wird ein Kondensator SKA 442 a L oder ein Kondensator SKA 442 b R



Die Lichtmaschine ist durch Beschalten der Klemmen 51 mit einem Kondensator SKA 442 zu entstören. Die Befestigung des Kondensators erfolgt durch Unterlegen des Flansches unter die Befestigungsschraube des Reglers.\*) Sofern ein leichtes Rauschen im Langwellenbereich stört, ist es zweckmäßig, den Kondensator zu verdoppeln oder einen 3-µF-Kondensator zu verwenden.

Entstörung des Scheibenwischers  
Benötigt wird ein Kondensator SKA 442 a L oder ein Kondensator SKA 442 b R



Der Scheibenwischer wird im Bedarfsfall mit einem Kondensator entstört, der unter die Befestigungsschraube des Motors zu klemmen ist. Das Anschlußkabel des Kondensators ist an die Plusklemme des Scheibenwischermotors anzuschließen.\*) In schwierigen Fällen ist die Verwendung eines 3-µF-Kondensators oder eines Vorschaltgerätes SGG 2813 (s. Seite 22) zu empfehlen.

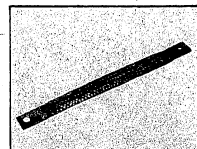
Entstörung des Schalters für den Blink-Fahrtrichtungsanzeiger  
Benötigt wird ein Kondensator SKA 442 a L oder ein Kondensator SKA 442 b R

Der Schalter des Blink-Fahrtrichtungsanzeigers ist ebenfalls nur im Bedarfsfälle zu entstören. Die Befestigung des Kondensators erfolgt durch Unterlegen des Flansches unter eine mit dem Wagenchassis in Verbindung stehende Befestigungsschraube nach vorherigem Blankmachen und Einfetten der Auflagefläche. Die Entstörung erfolgt durch Anschalten des Kondensatoranschlusses an die zum Schalter führende Plusleitung. (In schwierigen Fällen ist die Verwendung eines 3-µF-Kondensators oder eines Vorschaltgerätes SGG 2813 [s. Seite 22] zu empfehlen.)

\*) Wichtig ist, daß die Auflagefläche gut metallisch blank gemacht und leicht eingefettet wird.

**Auto-Entstörung**

Zubehör



Kondensator SKA 442 a L 80 V— 40 V~ 50 Hz  
Kondensator 0,5 µF mit Kabelanschluß und links (L) liegender Befestigungsschelle. Dieser Kondensator dient zur Entstörung von Zündspulen und Lichtmaschinen, im Bedarfsfall auch von Scheibenwischern und Schaltern des Blink-Fahrtrichtungsanzeigers. Es ist darauf zu achten, daß bei der Montage des Kondensators dieser auf metallisch blanker Auflagefläche, die leicht einzufetten ist, befestigt wird.

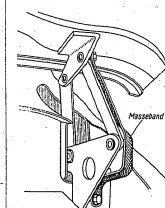
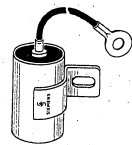
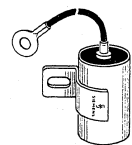
Bezeichnung	Kapazität	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	µ F	DM	mm	g
SKA 442 a L	0,5		25 Ø × 42	58

Kondensator SKA 442 b R 80 V— 40 V~ 50 Hz  
Kondensator 0,5 µF wie SKA 442 a L, jedoch mit rechts (R) liegender Befestigungsschelle und längerer Anschlußleitung.

Bezeichnung	Kapazität	Listenpreis	Abmessungen	Gewicht
	µ F	DM	mm	g
SKA 442 b R	0,5		25 Ø × 42	60

**Masseband**  
Gute Masseverbindungen zwischen Fahrgestell und Kühler, Fahrgestell und Motorblock sowie Fahrgestell und Spritzwand sind Voraussetzung für die Wirksamkeit der Entstörung. Für die möglichst kurz zu haltenden Verbindungen verwendet man Kupferlitzenbänder. Zur Befestigung benutzt man vorhandene Schrauben der obengenannten Teile. Die Auflageflächen sind vorher metallisch blank zu machen und leicht einzufetten.

Bezeichnung	Listenpreis	Abmessung	Gewicht
	DM	mm	g
SZM 1909		280 × 24 × 2	60



Alphabetisches Verzeichnis

Störer und Angaben für eine Grundbeschaltung mit Entstörungsmitteln.

Abkürzungen

- B = „Bürste“ = Kondensatoren von jeder Bürste zur Maschinenmasse
- R = „Röhre“ = röhrenseitiger HF-Kurzschluß mit Kondensator möglichst unmittelbar am Zünder
- N = „Netzklamme“ = Kondensatoren von jeder Netzanslußklamme zur Maschinenmasse (evtl. Querkondensator)
- D = „Drossel“ = Drossel in die Netzzuleitung je nach Stromstärke
- V = „Vorschaltgerät“ = Drosselkondensatorkombination in die Netzzuleitung je nach Stromstärke
- b = „beweglich“ = ortsveränderliche Maschine mit Steckeranschluß mit oder ohne Schutzleitung
- f = „fest“ = geerdete ortsfeste Maschine m. festverlegter Erdleitung
- n = „Nullung“ = geerdete und genullte ortsfeste Maschine mit festverlegter Erdleitung

Alle Angaben für max. 220 Volt ~ zwischen Leitung und Erde  
300 Volt —

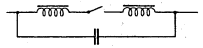
Maschine	Stromart	Schutzart	Schaltung	Entstör- mittel	Seite	Maschine	Stromart	Schutzart	Schaltung	Entstör- mittel	Seite
Addiermaschine	~	b	V	2800/01	17	Einanker- umformer	~	f	D	Drossel 1073	13/14 7
Asynchron- generator	~	n	B	38; 90	7		~	f	N	Drossel	13/14 7
Asynchron- motor	~	n	N	38	7		~	f	N	11	7
Aufzugsanlage	~	n	N	38	7	Eisenbahn- Spielzeug	~	b	V	2800/01	17
Ausschalter s. Kontakte						Fernschreib- maschine	~	f	V	2802/04	17
Automobile				a. Anfr.	27	Generator für Gleichstrom	~	f	N	11; 12	7
Bahnen				a. Anfr.		G-Reihen- schlußmotor	~	f	N	11; 12	7
Bildwörter						G-Neben- schlußmotor	~	f	N	11; 12	7
Bimetallregler s. Kontakte						Glocken- läutewerk	~	f	N	90	7
Bleichanlage	~	n	V	Vorsch.Ger.	19	Gleichrichter	~	b	B	Drossel a. Anfr.	13/14 7
Blinker s. Kontakte						Haarscheren	~	b	B	252	3
Bogenlampe	~	n	N	a. Anfr. 1080; 350	1/3	Haarrockner	~	b	B	252	3
Bohner	~	b	N	20	3	Hausklingel s. Kontakte	~	f	N	1073	7
Bohrmaschine	~	b	N	20	3	Hebezeuge	~	b	B	a. Anfr.	3
Bohrmaschine	~	f	N	1073	7	Heißbluffdusche	~	b	B	252	3
Buch-Masch.	~	b	V	2800/01	17	Heißmangel	~	f	N	1073	7
Bügler	~	b	N	1080; 350	1/3	Heißgerät	~	b	V	2809	17
Diath. Ger.	~	b	N	a. Anfr.		Höhensonne	~	b	V	a. Anfr.	
Doppelstrom- generator	~	f	N	11; 12	7	Hupe s. Kontakte	~	f	N	1073	7
Drehrichtungs- umschalter	~	n	N	90	7	Kommulator- maschine	~	f	N	1073	7
Drehstromgenerator	~	n	D	Drossel a. Anfr.	13/14	Kontakte s. Seite 31 unten					
Drehstrommotor	~	n	N	90	7						
Drehstrommotor kompensiert	~	n	B	90	7						
Drehzahl-Regler s. Kontakte											

Maschine	Stromart	Schutzart	Schaltung	Entstör- mittel	Seite	Maschine	Stromart	Schutzart	Schaltung	Entstör- mittel	Seite
Kraftwascher	~	n	N	90	7	Reihenschl. Motor	~	b	N	11; 90	7
Krane	~	n	D	Drossel a. Anfr.	13/14	Relais s. Kontakte	~	f	N	1073	7
Küchenmotor	~	b	V	2801	17	Röntgenanlagen					
Kühlschränke	~	b	V	2801	17	Schalter s. Kontakte					
Laufwerke	~	b	B	20	3	Schnellregler	~	b	V	2800/01	17
	~	b	N	20	3	Schreibmasch. elektr.	~	b	V	2800/01	17
Leonard-Antrieb	~	f	R	a. Anfr. 1019 (1018)	3	Schweißbmf.	~	n	N	11	7
Leuchtröhren (Niederspg.)	~	f	N	350	3	Schweißbmf. Spann.-Regler	~	f	N	11; 90	7
Leuchtröhren (Hochspg.)	~	f	N	a. Anfr.		Staubfilter					
Lichtzufanlage s. Kontakte						Staubsauger	~	b	N	1080	1
Lochkarten- maschinen	~	f	D	Drossel 1073	13/14 7	oder	~	b	N	20	3
Massagegerät	~	b	B	20	3	Sterndreieckschalter s. Kontakte					
	~	b	N	20	3	Straßenbahn	~	f	N	a. Anfr.	
Mehlbleichanlage	~	n	V	Vorsch.Ger.	19	Synchronmotor	~	b	V	a. Anfr.	
Mixer	~	b	V	2800/01	17	Temp. Regler s. Kontakte					
Morsetaste s. Kontakte						Thermokontakt s. Kontakte					
Motor-generator je nach Typ der Maschinen						Treppenbeleuch.	~	f	N	Drossel 36	13/14 3
Nähmaschinen- Motor	~	b	V	2800/01	17	Türöffner s. Kontakte					
Neonanlagen	~	n	V	a. Anfr.		Uhrenanlagen s. Kontakte					
Obus	~	n	V	a. Anfr.		Umformer s. Einanker- u. Motor-generator					
Ozonanlagen	~	n	V	Vorsch.Ger.		Univ. Motor	~	b	N	1080	1
Pantostat	~	b	N	73; 11	7	oder	~	b	N	20	3
Pendelgleichrichter	~	b	N	a. Anfr.		Poliermasch. (m. Unterbr.)	~	b	N	20	3
Poliermasch. (m. Unterbr.)	~	b	V	2800/01	17	Punktschw.- maschine	~	n	V	1080, (350)	1/3
Polwechler	~	b	V	a. Anfr.		Ventilatoren	~	b	V	a. Anfr.	
Polwechler	~	n	V	Vorsch.Ger.	19	Wäscheschleuder je nach Typ					
Quecksilberd.-Gleichrichter	~	b	V	a. Anfr.		Wechselrichter	~	f	N	a. Anfr.	
Rasiermaschine	~	b	V	2800	17	Zähler	~	b	V	2807 (2830)	17
Rechenmaschine	~	b	V	2800 (202)	17/5	zahnärztliche Bohrmaschine	~	f	V	2807 (2830)	17
Registrierkassen	~	b	V	2800/01	17	Zentrifugal- schalter	~	b	V	2800	17
Regler				a. Anfr.		Zündanlagen					27/28

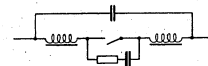
Beschaltung von Kontakten



Funkenlöschung  
42, 52



Larsenschaltung  
Doppeldrossel je nach Stromstärke  
Kondensator 36, 1017, 38, 1020, 1073, 1075



Kombinierte Schaltung aus Funken-  
löschung und Larsenschaltung

TYPENÜBERSICHT

Type	Listen-Nr.	Seite	Type	Listen-Nr.	Seite	Type	Listen-Nr.	Seite
ER (S) 10b	L 21 093	27	1279 MP SKT	L 21 267	11	2823 SGG w	L 21 305	23
EVZ (S)	L 21 095	27	1280 P SKT	L 21 268	11	2830 SGG	L 21 306	17
EW (S) 10b	L 21 091	27	1281 MP SKT	L 21 269	11	2830 SGG w	L 21 307	17
EW (S) 10c	L 21 096	27	1282 P SKT	L 21 271	11	2831 SGG	L 21 308	17
EW (S) 10c			1283 P SKT	L 21 270	11	2831 SGG w	L 21 309	17
mit Nippel	L 21 097	27	1284 P SKT	L 21 271	11	2840 SGG	L 21 310	17
EW (S) 10/1	L 21 092	27	1285 P SKT	L 21 272	11	2840 SGG w	L 21 311	17
11 SKW	L 21 141	7	1286 P SKT	L 21 273	11	2860 SGG	L 21 312	19
12 SKW	L 21 142	7	1287 P SKT	L 21 274	11	2860 SGG w	L 21 313	19
20a SKR	L 21 002	3	1288 P SKT	L 21 275	11	2870 SGG	L 21 314	19
36 SKR	L 21 003	3	1833 SGG	L 21 276	22	2870 SGG w	L 21 315	19
38 SKW	L 21 143	7	1838 SGG	L 21 277	22	2871 SGG	L 21 316	19
42 SKR	L 21 004	3	1840 SGG	L 21 278	22	2871 SGG w	L 21 317	19
49 SKR	L 21 006	3	1841 SGG	L 21 279	22	2880 SGG	L 21 318	19
52 SKR	L 21 005	3	1846 SGG	L 21 280	22	2890 SGG	L 21 319	19
73 SKW	L 21 144	7	1857 SGG	L 21 099	17	2890 SGG w	L 21 320	19
78a SKR	L 21 007	3	1900 SZS	L 21 282	24	2891 SGG	L 21 321	19
90 SKW	L 21 008	7	1901 SZG	L 21 283	24	2891 SGG w	L 21 322	19
102 SKR	L 21 009	3	1902 SZG	L 21 284	24	2892 SGG	L 21 323	19
202 SKB	L 21 130	5	1903 SZG	L 21 285	24	2892 SGG w	L 21 324	19
252 SKR	L 21 010	3	1904 SZG	L 21 286	24	3624 SDS	L 21 060	14
344 SKB	L 21 131	5	1905 SZG	L 21 287	24	3636 SDS	L 21 020	14
350 SKR	L 21 011	3	1906 SZA	L 21 288	25	3800 STMG	L 21 325	5
442a L SKA	L 21 015	29	1907 SZA	L 21 289	25	3803 STVS	L 21 326	5
442b SKA	L 21 251	29	1908 SZA	L 21 290	25	4633 SDS	L 21 033	13
1017 SKR	L 21 017	3	1909 SZM	L 21 291	25	4634 SDS	L 21 034	13
1018 SKR	L 21 018	3	1910 SZB	L 21 292	25	4635 SDS	L 21 035	14
1019 SKR	L 21 019	3	2621 SDS	L 21 021	13	4636 SDS	L 21 036	14
1020 SKW	L 21 146	7	2622 SDS	L 21 022	13	4637 SDS	L 21 037	14
1073 SKW	L 21 147	7	2623 SDS	L 21 023	13	4638 SDS	L 21 038	14
1075 SKT	L 21 191	4	2624 SDS	L 21 024	13	4643 SDS	L 21 043	14
1076 SKT	L 21 192	4	2625 SDS	L 21 025	14	4644 SDS	L 21 044	14
1077 SKT	L 21 193	4	2626 SDS	L 21 026	14	4645 SDS	L 21 045	14
1078 SKT	L 21 194	4	2627 SDS	L 21 027	14	4646 SDS	L 21 046	14
1080 SKR	L 21 016	1	2628 SDS	L 21 028	14	4647 SDS	L 21 047	14
1088 SKW	L 21 252	8	2800b SGG	L 21 100	17	4653 SDS	L 21 053	14
1090 SKW	L 21 253	8	2801b SGG	L 21 101	17	4654 SDS	L 21 054	14
1230 P SKT	L 21 254	11	2803b SGG	L 21 103	17	4655 SDS	L 21 055	14
1231 P SKT	L 21 012	11	2804 SGG	L 21 104	17	4655 SDS	L 21 056	14
1232 P SKT	L 21 255	11	2805 SGG	L 21 294	19	4657 SDS	L 21 057	14
1234 P SKT	L 21 256	11	2807 SGG	L 21 107	17	4663 SDS	L 21 063	14
1236 P SKT	L 21 013	11	2809 SGG	L 21 295	17	4664 SDS	L 21 064	14
1239 P SKT	L 21 257	11	2810 SGG	L 21 296	19	4665 SDS	L 21 065	14
1251 MP SKT	L 21 258	11	2813 SGG	L 21 297	22	4666 SDS	L 21 066	14
1264 P SKT	L 21 259	11	2814 SGG w	L 21 298	23	4667 SDS	L 21 067	14
1266 P SKT	L 21 260	11	2815 SGG w	L 21 299	23	4675 SDS	L 21 075	14
1272 P SKT	L 21 261	11	2816 SGG	L 21 300	19	4676 SDS	L 21 076	14
1273 P SKT	L 21 262	11	2817 SGG	L 21 301	22	4677 SDS	L 21 077	14
1274 P SKT	L 21 263	11	2818 c SGG	L 21 118	17	4684 SDS	L 21 084	14
1276 P SKT	L 21 264	11	2820 SGG w	L 21 302	23	4685 SDS	L 21 085	14
1277 P SKT	L 21 265	11	2821 SGG w	L 21 303	23	4686 SDS	L 21 086	14
1278 P SKT	L 21 266	11	2822 SGG w	L 21 304	23	4687 SDS	L 21 087	14

ANSCHRIFTEN UNSERER GESCHAFTSSTELLEN

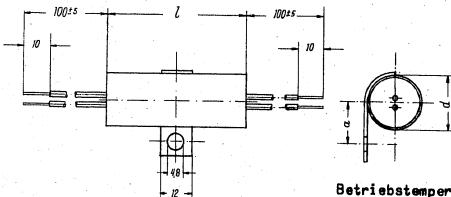
Ort	Straße	Fernsprecher
Aachen	Theaterstraße 106	3 08 41—42
Arnsberg/Westf.	Am Bahnhof 3	456
Augsburg	Fuggerstraße 9	51 76
Bad Kreuznach	Brücke S 40	21 67
Berlin SW 11	Schöneberger Straße 2—4	66 00 11
	„Siemenshaus“	
Bielefeld	Kavalleriestraße 26	6 33 11, 6 53 83
Bonn	Rheinendorfer Straße 79	3 43 79, 3 71 57,
		3 55 21
Braunschweig	Bankplatz 8	2 04 41
Bremen	An der Weide 14/15	2 14 41
Dortmund	Märkische Straße 14	2 26 41
Düsseldorf	Breite Straße 3	1 06 81
Essen	Kruppstraße 16 „Siemenshaus“	2 07 31
Frankfurt/Main	Gutleutstraße 31 „Siemenshaus“	3 05 01
Freiburg i. Br.	Kaiser-Joseph-Straße 274	64 44
Göttingen	Weenderstraße 69	62 75
Hamburg 1	Steinstraße 7 „Bartholomayhaus“	32 10 18
Hamm/Westf.	Brückenstraße 6	32 30
Hannover	Friedrichstraße 1 „Siemenshaus“	8 65 31
Heidelberg	Bergheimer Straße 99	77 81
Hof/Saale	Theresienstraße 13	22 66
Kaiserslautern	Bruchstraße 4	28 38
Karlsruhe	Bahnhofstraße 3—7	60 40
Kassel	Obere Königstraße 3	32 85
Kempten/Allgäu	Freudental 16	4—073
Kiel	Holstenbrücke 26	4 08 01
Koblenz	Emil-Schüller-Straße 20/22	24 86
Köln	Friesenplatz 14 „Siemenshaus“	29 91
Konstanz	Hussenstraße 4—6	6 93, 25 57
Lübeck	Pferdemarkt 11	2 89 20, 2 82 79
Mainz	Binger Straße 16	41 71—72
Mannheim	N 7, 18 „Siemenshaus“	4 52 71
München 2 BS	Prannerstraße 15	2 85 51—59
Münster/Westf.	Herwarthstraße 6—8	51 08, 58 04
Neustadt/Weinstr.	Landauer Straße 55	26 94
Nürnberg	Richard-Wagner-Platz 1	49 31
	„Sigmund-Schuckert-Haus“	
Offenburg	Rheinstraße 3	23 13
Osnabrück	Möserstraße 28	54 14
Paderborn	Königstraße 11	3 04
Passau	Theresienstraße 26	29 23
Pforzheim	Obere Wimpfener Straße 21	46 72
Regensburg	Bahnhofstraße 15	62 24—26, 38 23
Rosenheim	Obere Innstraße 16	13 09
Rottweil	Oberndorfer Straße 21	8 06
Saarbrücken III	Mainzer Straße 139	12 41
Siegen	Effertstraße 34	55 31
Straubing	Passauer Straße 30	26 06
Stuttgart	Geschw.-Scholl-Straße 24	9 90 61
Tauberbischofsheim	Hauptstraße 70	3 93
Trier	Moltkestraße 14	32 57
Uelzen	Alewinstraße 28/30	24 22
Ulm	Breite Gasse 12	37 54, 49 63
Wetzlar	Karl-Kellner-Ring 25	20 65—68
Wiesbaden	Adolfsallee 27—29	2 64 27, 2 49 20,
		2 65 12
Wuppertal	Neumarktstraße 52	4 16 61
Würzburg	Sedanstraße 5	72 61

**SIEMENS**  
BAUELEMENTE

Breitband - Entstörkondensatoren

Für Entstörzwecke im Bereich hoher Frequenzen (oberer Teil des KW-Bandes sowie UKW-Bereich) sind Kondensatoren üblicher Bauart durch ihre vorwiegend in den Zuleitungsdrähten liegende Eigeninduktivität nicht geeignet. Wir entwickelten Breitband-Entstörkondensatoren, bei denen die den Betriebsstrom führenden Leitungen so durch den Kondensator geschleift werden, dass die schädliche Zuleitungsinduktivität nicht mehr ins Gewicht fällt. Dieser Aufbau führt zu einer erheblichen Verbesserung der Entstörwirkung im KW-Band und zu einer Erweiterung der Anwendung bis in den UKW-Bereich.

**Bauformen:**



Betriebstemperaturbereich: -10°C...+85°C

Bezeichnung	Kapazität	Betriebs-Spannung	Betriebs-strom	Abmessungen			Gewicht
				d	l	a	
SKR 1494	0,1 µF + 2x2500 pF (b)	220~	10	18	53	14,5	40
SKR 1495	0,1 µF + 2x5000 pF (b)			20	53	15,5	45
SKR 1496	2x0,05 µF	300-	10	18	53	14,5	40
SKR 1497	0,025 µF + 2500 pF (b)			15	38	13	25

**Anwendung:**

- SKR 1494 Zur Beschaltung von Maschinen und Geräten mit oder ohne Schutzleitung
- SKR 1495 Zur Beschaltung von Maschinen und Geräten mit oder ohne Schutzleitung bei 2-poliger Abschaltung oder zur nachträglichen Entstörung
- SKR 1496 Zur Beschaltung von ortsfesten Maschinen und Geräten mit Schutzleitung (Erdung)
- SKR 1497 Zur Beschaltung von Maschinen und Geräten mit oder ohne Schutzleitung. Insbesondere für Doppelbeschaltung von Bürsten und Netz.

**SIEMENS**  
BAUELEMENTE

K ... UKW-Durchführungsfilter für Betriebsströme bis 25 A

K ... UKW-Durchführungsfilter dienen Entstörzwecken im K- und UKW-Bereich, wo eine weitestgehende Entkopplung der störspannungführenden Seite von der entstörten erforderlich ist.

Die in  $\pi$ -Schaltung aufgebauten Filter werden in eine Abschirmwand eingesetzt, die den unentstörten Raum vom entstörten trennt. Die Kontaktverbindung zwischen Filter und Abschirmwand wird durch einen Kontaktkegel bewirkt, der durch die Befestigungsmutter bzw. mittels Befestigungsschrauben fest in das Durchgangsloch gepreßt wird.

**Bauformen:**

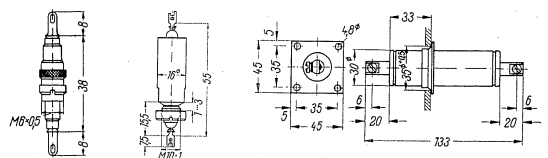


Bild 1 für zentrale Schraubbefestigung

Bild 2

Bild 3 für Flanschbefestigung

Bezeichnung	Bild	Betriebs-strom max.	Betriebs-Wechselspannung max.	Betriebs-gleichspannung max.	Kern-widerstand bei 100 MHz	Kapazität	Gewicht
SGG 2850	1	3	40	80	< 5	2x2500	5
SGG 2853*)	2	10	220	300	< 10	2x2500 (b)	35
SGG 2810	3	25	220	300	< 3	2x2500 (b)	180

**Anwendungen:**

- SGG 2850 Für Fernmeldegeräte und Niederspannungs-Leitungen bis 3 A, z. B. zur netzseitigen Verriegelung von kommerziellen Funkgeräten, Heizkreisen u. a. m.
- SGG 2853 Für Starkstromleitungen und ungeerdete oder ortveränderlich geerdete Geräte bis 10 A, z. B. für HF-Generatoren für medizinische und industrielle Anwendung.
- SGG 2810 Ähnlich SGG 2853, jedoch für einen maximalen Betriebsstrom von 25 A.

\*) auch in einer Ausführung mit erhöhter Prüfspannung (5000 V— statt 2500 V—) lieferbar. Abmessungen: 202 x 76 mm Länge. Befestigungsgewinde M 12 x 0,75. Bestellbezeichnung SGG 2854

### K... UKW-Durchführungsfilter für Betriebsströme von 55 bis 100 A

Die Kontaktverbindung zwischen Filter und Abschirmwand wird bei der Bauform a (Flanschbefestigung) durch einen breitflächigen Flansch des rechteckigen Gehäuses bewirkt, der mittels 2 Befestigungsschrauben fest an die Abschirmwand gepreßt wird. Für besonders hohe Ansprüche werden die 60 und 100-A-Filter auch für zentrale Schraubbefestigung mit Kontaktkegel (Bauform b) geliefert.

Bauformen:

Filter	L	b	c
2805a	129	19	7
2816a	138	22	9
2857a			
2858a			

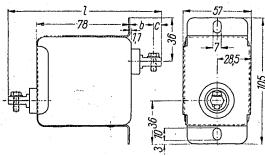


Bild 4 für Flanschbefestigung (Bauform a)

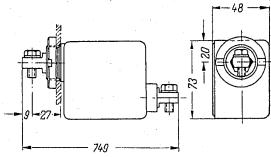


Bild 5 für zentrale Schraubbefestigung (Bauform b)

Bezeichnung	Bild	Betriebsstrom max.	Betriebswechselfrequenz max.	Betriebsgleichspannung max.	Kernwiderstand bei 100 MHz	Kapazität	Gewicht etwa
	Nr.	A	V <sub>eff</sub> 50 Hz	V—	m Ω	µF	g
SGG 2805a	4	55	40	80	< 10	2 × 0,8	525
SGG 2816...*)	4 od. 5	100	40	80	< 10	2 × 0,8	750
SGG 2857...*)	4 od. 5	60	220	440	< 10	2 × 0,025	750
SGG 2858...*)	4 od. 5	60	300	440	< 10	2 × 0,15	750

\*) je nach Wahl a oder b.

#### Anwendungen:

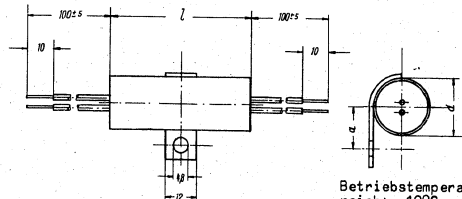
- SGG 2805 Für Fernmeldegeräte und Niederspannungs-Anlagen bis 55 A, z. B. zur Entstörung elektrischer Anlagen in Land-, Luft- und Wasserfahrzeugen, von Notstromaggregaten u. a. m.
- SGG 2816 ähnlich SGG 2805, jedoch für max. Betriebsstrom von 100 A.
- SGG 2857 Für Starkstromleitungen und betriebsmäßig geerdete oder genullte Geräte bis 60 A, z. B. für HF-Generatoren großer Leistung mit einer Arbeitsfrequenz über 1 MHz.
- SGG 2858 ähnlich SGG 2857, für genullte Geräte, jedoch mit besonders breitbandiger Wirkung, z. B. für HF-Generatoren großer Leistung mit einer Arbeitsfrequenz unter 1 MHz.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADITECHNIK

### Breitband-Entstörkondensatoren mit UKW-Drosseln

Durch Einbau von UKW-Drosseln in Breitband-Entstörkondensatoren wird die Resonanzfrequenz dieser Kondensatoren weiter nach oben verschoben und bis zu 200 MHz eine konstante, hohe Dämpfung erreicht. Durch die Verwendung von Siferritdrosseln ist es dabei möglich, diese Ausführungen in Abmessungen zu liefern, die nur geringfügig über den Abmessungen der Kondensatorausführung ohne Drossel liegen.

Bauformen:



Betriebstemperaturbereich: -10°C...+65°C

Bezeichnung	Kapazität	Induktivität	Betriebsspannung	Betriebsstrom	Abmessungen			Gewicht
					d	l	a	
		µH	Volt	A	mm	mm	mm	g
SKR 1379	0,1 µF + 2x2500pF(b)	2 x 5	220~ 300-	3	20	53	15,5	45
SKR 1380	2x0,05 µF	2 x 5			20	53	15,5	45
SKR 1381	0,025 µF + 2500 pF(b)	2 x 5			18	38	14,5	30

#### Anwendung:

- SKR 1379 Zur Beschaltung von Maschinen und Geräten mit oder ohne Schutzleitung.
- SKR 1380 Zur Beschaltung von ortsfesten Maschinen und Geräten mit Schutzleitung (Erdung).
- SKR 1381 Zur Beschaltung von Maschinen und Geräten mit oder ohne Schutzleitung. Insbesondere für Doppelbeschaltung von Bürsten und Netz.

Preise und Lieferzeit auf Anfrage.  
Konstruktive Änderungen vorbehalten.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADITECHNIK

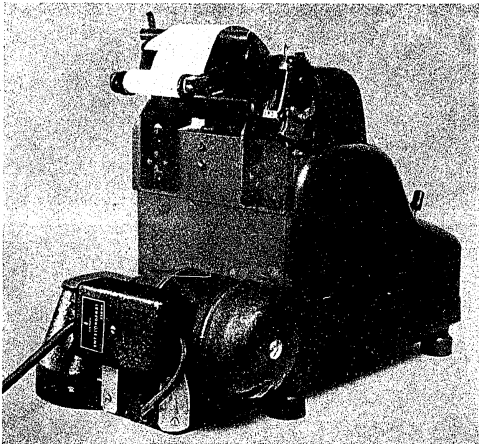
  
**SIEMENS**  
 BAUELEMENTE

10/1  
 AUGUST  
 1953

## TECHNISCHER INFORMATIONSDIENST

---

### Vorschalt-Entstörer



Beschaltung einer Rechenmaschine

Die mit dem Rundfunkempfang eng zusammenhängenden Fragen der Beseitigung von Funkstörungen haben uns schon zu Beginn des Rundfunks veranlaßt, der Entwicklung von Störschutzmitteln eine besondere Beachtung zu schenken. Als Ergebnis dieser sich über einen Zeitraum von mehr als 25 Jahren erstreckenden und durch vielseitige Erfahrungen unterstützten Tätigkeit, stellen wir den Anwendern seitdem wirksame Störschutzmittel in Form von Störschutzkondensatoren und Drosseln sowie Vorschaltgeräten und Filtern in einem reichhaltigen Programm zur Verfügung, das durch weitere Arbeiten, insbesondere auf dem UKW-Gebiet, laufend ergänzt wird.

Unter diesen Störschutzmitteln haben sich unsere Vorschalt-Entstörer, insbesondere die Ausführungen SGG 2800 b und SGG 2801 b dank ihrer guten Entstörwirkung und der einfach durchzuführenden Montage ein weites Anwendungsgebiet verschafft. Diese, mit Drossel und

Mehrfachkondensator ausgerüsteten Vorschalt-Geräte dienen zur direkten Beschaltung starker Störer, können aber auch in einfacher Weise als Vorschaltgeräte bei Rundfunkempfängern verwendet werden, wenn es sich darum handelt, aus dem Starkstromnetz kommende, über den Netzanschlußteil in den Empfänger gelangende Störungen wirksam zu unterbinden.

Der sich immer mehr steigernde Einsatz elektrischer Geräte mit höherer Leistung sowie die zunehmende Verwendung hochtouriger Haushaltsmaschinen und solcher Einrichtungen, deren Störwirkung sich bis in das Gebiet sehr hoher Frequenzen erstreckt, hat uns nun veranlaßt, die Reihe der kleinen Vorschalt-Entstörer beträchtlich zu erweitern.

Unser Lieferprogramm umfaßt:

**Vorschalt-Entstörer für Geräte und Maschinen bis zu 4 A**

sowie

**Vorschalt-Entstörer mit Breitbandentstörkondensatoren (verbesserte KW- und UKW-Entstörung)**

Einzelheiten bitten wir den nachstehenden Ausführungen zu entnehmen.

#### **Aufbau:**

Die Vorschalt-Entstörer enthalten eine Eisenkern-Doppeldrossel sowie einen Mehrfach-Entstörkondensator. Diese Bauelemente sind auf eine mit Anschlußklemmen versehene Grundplatte montiert, auf die für den erforderlichen mechanischen und elektrischen Schutz eine Metallkappe aufgesetzt wird.

Der Anschluß erfolgt durch Einfügen in den Leitungszug, wobei netz- und geräteseitig vorgesehene Schellen zur Zugentlastung der Anschlußleitung dienen.

Bei den Vorschalt-Entstörern mit breitbandiger Wirkung finden Kondensatoren Verwendung, die infolge ihres besonderen Aufbaues gegenüber der normalen Ausführung eine wesentlich bessere Entstöreigenenschaft im KW- und UKW-Bereich besitzen. Nach der Art des Aufbaus, bei dem fast jede, die Ent-

störungswirkung bei hohen Frequenzen herabsetzende Zuleitungsinduktivität vermieden wird, bezeichnet man diese als „vorbeigeschleifte“ Kondensatoren.

## Anwendung:

### 1. Für störende Maschinen und Geräte

Bei störenden Maschinen und Geräten werden Vorschalt-Entstörer zweckmäßig in solchen Fällen angewendet, bei denen der eigentliche Störherd einer direkten Beschaltung nicht zugänglich ist oder eine nachträgliche Entstörung auf möglichst einfache Weise durchgeführt werden soll.

Solche Störer sind beispielsweise:

Rechenmaschinen, Buchungsmaschinen, Registrierkassen, elektrisches Spielzeug, Kleinmotoren, HF-Heißgeräte, Nähmaschinenmotoren, Kühlschränke, Heißluftduschen, Flatterkontakte, Barmixmaschinen, Rasiermaschinen, Regler, kleinere Werkzeugmaschinen u. a. m.

Besonders starke Störungen bis in den KW- und UKW-Bereich verursachen hochtourige Haushaltmaschinen.

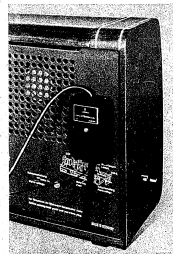
Für alle Entstörungen kommen zwei verschiedene Ausführungen in Betracht, und zwar Vorschalt-Entstörer für

- ortsveränderliche elektrische Geräte und Maschinen mit oder ohne Schutzleitung,
- ortsfeste elektrische Geräte und Maschinen mit Schutzleitung (Erdung oder Nullung).

### 2. Für Rundfunkgeräte

Rundfunkempfänger, insbesondere Allstromgeräte, werden weit häufiger durch unmittelbare Übertragung der Störungen aus dem Starkstromnetz über den Netzanschlußteil des Empfängers gestört, als man im allgemeinen annimmt\*).

Die Störanfälligkeit eines Rundfunkgerätes aus dem Starkstromnetz wird geprüft, indem man während der auftretenden Störungen den Antennenstecker herauszieht und Antennen- und Erdbuchse des Empfängers bei angeschlossener Erdleitung miteinander verbindet. Überträgt sich jetzt noch eine Störung, so kann, sofern sich nicht ein stark strahlender Störer in unmittelbarer Nähe des Rundfunkgerätes befindet, mit Sicherheit angenommen werden, daß die Störung über den Netzanschlußteil des Empfängers eindringt.



Beschaltung eines Rundfunkgerätes

Abhilfe schafft in diesem Fall die Einschaltung eines Vorschalt-Entstörers in die Netzleitung. Voraussetzung für einwandfreien Empfang ist jedoch, daß die Antenne selbst die Störung nicht stark aufnimmt. Gute Antennen, bei denen diese Voraussetzungen fast immer zutreffen, sind geschirmte Antennen-Anlagen (Gemeinschaftsantennen und Einzelantennen). Auch bei einfachen Hausantennen und guten Zimmerantennen in Einzelhäusern bringt der Vorschaltentstörer eine wesentliche Verbesserung.

#### Montageanleitung

##### 1. Beschaltung von störenden Geräten und Maschinen

Der Vorschalt-Entstörer ist an einer passenden Stelle des störenden Gerätes bzw. der Maschine so zu befestigen, daß das Leitungsstück zum Störer möglichst kurz ist und Pflege sowie Reparatur des Geräts bzw. der Maschine nicht behindert wird. Geeignet ist vielfach ein freier Platz auf der Grundplatte oder am Gehäuse. Diese, auf einer leitenden Unterlage durchgeführte Befestigung ist aus entstörungstechnischen Gründen nach Möglichkeit jeder anderen vorzuziehen. Sofern diese Forderung nicht erfüllt werden kann, empfiehlt sich die Verwendung eines abgeschirmten Kabels zwischen Vorschaltentstörer und Gerät bzw. Maschine.

Der Deckel des Vorschalt-Entstörers wird durch Lösen der in der Mitte befindlichen Schraube entfernt. Zur Befestigung werden die beiden mit Muttern versehenen M4-Schrauben an den Ecken des Vorschalt-Entstörers benutzt.

Von den Enden der Anschlußleitung wird nun je ein 15 mm langes Stück der Gummischlauchumhüllung entfernt und von den Einzeladern je 3 mm abisoliert.

\*Bei neuen Siemens-Gemeinschaftsantennen mit Trennübertragern ist diese Beeinflussungsart bereits konstruktiv verhindert.

Der Anschluß an die mit 1 und 2, 3 und 4 bezeichneten Klemmen sowie an die mit 5 und 6 bezeichneten Masseschrauben wird je nach Verwendungszweck wie folgt vorgenommen:

a) Geräte und Maschinen, sofern diese nicht einem dauernden Schaltwechsel unterliegen (z. B. Kleinmotoren, Heißluftduschen, Heißgeräte u. ä. m.)

Klemmen 1 und 2: Anschluß der vom Netz kommenden Leitung.

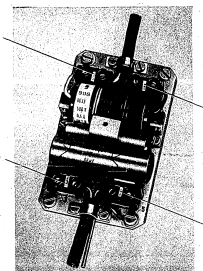
Klemmen 3 und 4: Anschluß der zum Gerät bzw. Maschine führenden Leitung.

b) Kontaktstörer sowie Maschinen, die einem dauernden Schaltwechsel unterliegen (z. B. Flatterkontakte, Maschinen mit Regler u. ä. m.)

Klemmen 1 und 2: Anschluß der zum Gerät bzw. Maschine führenden Leitung.

Klemmen 3 und 4: Anschluß der vom Netz kommenden Leitung.

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die vom Netz kommende Leitung keinesfalls mit der zum Gerät bzw. Maschine führenden Leitung parallel liegt.



Montagebild

#### Massen- und Erdverbindung

a) Vorschalt-Entstörer für ortsveränderliche elektrische Geräte und Maschinen mit oder ohne Schutzleitung:

Schrauben 5 oder 6 auf der Grundplatte für Masseverbindung zwischen Vorschalt-Entstörer und Gerät bzw. Maschine. Verbindung so kurz wie möglich halten.

Sofern als Anschlußleitung ein abgeschirmtes Kabel verwendet wird, ist der Schirm des Kabels zweckmäßig durch Unterklemmen mit der Zugentlastungsschelle zu verbinden.

Bei Geräten mit Schutzleitungsanschluß darauf achten, daß die Schutzleitung zum Gehäuse des Störers elektrisch nicht unterbrochen wird. Sorgfältige Verbindung der Schutzleitung über Masseschrauben 5 und 6.

b) Vorschalt-Entstörer für ortsfeste elektrische Geräte und Maschinen mit Schutzleitung (Erdung oder Nullung). (Vorschalt-Entstörer SGG 2807a, b und SGG 2808a, b.)

Schrauben 5 und 6 unbedingt mit der Schutz- bzw. festen Erdleitung verbinden.

Werden diese Vorschalt-Entstörer ausnahmsweise bei ortsveränderlichen, geerdeten Geräten und Maschinen verwendet, so darf die Montage aus Sicherheitsgründen nur im festverlegten Teil der Anlage (Wandsteckdose) durchgeführt werden.

#### 2. Beschaltung von Rundfunkgeräten

Die Befestigung des Vorschalt-Entstörers erfolgt am besten auf der Rückwand des Empfängers.

Anschlüsse: Klemmen 1 und 2: Anschluß der vom Netz kommenden Leitung.

Klemmen 3 und 4: Anschluß der zum Rundfunkgerät führenden Leitung.

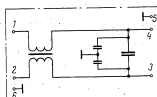
Schraube 5: ist mit einer kurzen, isolierten Leitung mit der Erdbuchse und Erdleitung des Rundfunkgeräts zu verbinden. (Bei Allstromgeräten auf keinen Fall mit dem Chassis, das Netzspannung führt.) Zweckmäßig verwendet man hierfür einen Bananenstecker mit Querloch, der unter der Bezeichnung SZB 1910 geliefert wird.



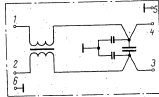
**Technische Daten**

Betriebsspannung: 250 V $\approx$  Abmessungen: 95 x 60 x 32 mm Gewicht: 300 g

**1. Vorschalt-Entstörer zur Entörung von ortsveränderlichen elektrischen Geräten und Maschinen mit oder ohne Schutzleitung, sowie zur Netzentörung von Rundfunkgeräten**



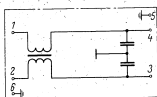
Normale Ausführung



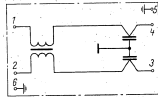
Breitband-Ausführung

Bestellbezeichnung	Max. Dauerbelastung A	Induktivität mH	Kapazität $\mu$ F	Anwendungsgebiete
SGG 2809a	2 x 0,2	2 x 48	0,1 + 2 x 0,0025 (b)	Vorschalt-Entstörer für sehr starke Störer mit kleiner Stromaufnahme z.B. Vakuumröhren, HF-Hellgeräte, für die eine Abschirmung SGG 1911 für Behandlungszwecke mitgeliefert werden kann.
SGG 2800b	SGG 2800d 2 x 0,5	2 x 14	0,1 + 2 x 0,0025 (b)	Vorschalt-Entstörer für elektrische Geräte und Motoren für Stromstärken bis 0,5 A. Vorzugsweise auch anwendbar für die Netzentörung von Rundfunkempfängern.
SGG 2801b	SGG 2801d 2 x 1	2 x 3,2	0,1 + 2 x 0,0025 (b)	Vorschalt-Entstörer wie SGG 2800b und SGG 2801d jedoch für Stromstärken bis 1 A.
SGG 2828a	SGG 2828b 2 x 2	2 x 1,1	0,1 + 2 x 0,0025 (b)	Vorschalt-Entstörer für elektrische Geräte und Motoren für Stromstärken bis 2 A.
SGG 2829a	2 x 2	2 x 1,1	0,1 + 2 x 0,005 (b)	Vorschalt-Entstörer zur nachträglichen Entörung von elektrischen Geräten und Motoren für Stromstärken bis 2 A.
SGG 2811a	2 x 4	2 x 0,51	0,1 + 2 x 0,005 (b)	Vorschalt-Entstörer wie SGG 2829a, jedoch für Stromstärken bis 4 A.

**2. Vorschalt-Entstörer zur Entörung von ortsfesten elektrischen Geräten und Maschinen mit Schutzleitung (Erdung oder Nullung). Achtung! Angaben betr. Erdung oder Nullung auf Seite 3 unbedingt beachten!**



Normale Ausführung



Breitband-Ausführung

Bestellbezeichnung	Max. Dauerbelastung A	Induktivität mH	Kapazität $\mu$ F	Anwendungsgebiete
SGG 2807a	SGG 2807b 2 x 2	2 x 1,1	2 x 0,05	Vorschalt-Entstörer für ortsfeste, geerdete elektrische Geräte und Maschinen bis 2 A.
SGG 2808a	SGG 2808b 2 x 4	2 x 0,51	2 x 0,05	Vorschalt-Entstörer wie SGG 2807a und 2807b, jedoch für Stromstärken bis 4 A.

Über weitere Störstärkmittel und Zubehör gibt unsere Liste Be 10 ausführlich Auskunft, die wir bei Bedarf anzufordern bitten.

**Preise und Lieferzeit auf Anfrage**  
Konstruktive Änderungen vorbehalten.

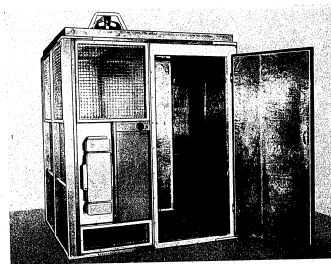
**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

**SIEMENS**  
PIÈCES DÉTACHÉES

10/2  
JANVIER  
1954

**INFORMATIONS TECHNIQUES**

**Cabines et locaux blindés**



L'emploi de plus en plus répandu d'appareils de transmission et d'appareils de mesure de grande sensibilité pour les hautes et très hautes fréquences, et d'un autre côté l'utilisation de plus en plus fréquente de générateurs et oscillateurs HF industriels, de redresseurs haute-tension à contacts, d'appareils électro-médicaux et d'installations analogues rayonnent en partie une énergie parasite considérable à posé de nouveaux problèmes en ce qui concerne le blindage contre les champs électromagnétiques.

Selon les circonstances, il s'agit soit d'isoler d'une façon efficace des locaux dans lesquels on effectue des mesures sensibles pour les protéger contre les champs électromagnétiques parasites, soit au contraire d'enfermer des appareils ou des installations produisant des parasites dans un local blindé pour que les parasites ne soient pas gênants dans le voisinage. Les systèmes de blindages usuels ne remplissent ce rôle que d'une façon imparfaite dans la gamme de fréquence élargie, qui s'étend aujourd'hui jusqu'à plusieurs centaines de Mégacycles/s, du fait de l'accroissement incessant du niveau des parasites dans les bâtiments industriels et dans les instituts de recherche.

C'est pourquoi nous avons mis au point, tout d'abord pour notre usage personnel dans nos laboratoires, une série de cabines et de locaux blindés utilisant de nouveaux éléments d'antiparasitage répondant aux exigences les plus poussées. Les excellents résultats obtenus et l'expérience acquise nous ont incité à mettre à la disposition de notre clientèle des installations de ce genre, dont nous donnons ci-après une description détaillée.

**Principe du blindage des locaux\*)**

**L'atténuation due au blindage**

Le principe de la méthode utilisée pour le blindage contre les champs électromagnétiques consiste à utiliser des enceintes entourées de grillage métallique, de pellicules métalliques ou de tôles. Pour considérer l'efficacité d'un tel blindage il est commode de considérer séparément les deux composantes de l'onde électromagnétique, le champ électrique (E) et le champ magnétique (H) étant donné qu'aux fréquences très élevées on peut mesurer séparément le champ électrique (à l'aide d'une antenne en forme de barre ou à l'aide d'un dipôle) et le champ magnétique (à l'aide d'une antenne à cadre).

Comme mesure de l'efficacité du blindage (ou écran) on utilise communément

1) L'atténuation  $a$  due au blindage, exprimée en Neper (N)

$$a = \ln \frac{E_0}{E_1} \text{ pour le champ électrique} \quad a = \ln \frac{H_0}{H_1} \text{ pour le champ magnétique}$$

avec:

$E_0$  et  $H_0$  intensité du champ en un point A non protégé par un blindage  
 $E_1$  et  $H_1$  intensité du champ au même point A avec le blindage

2) L'atténuation  $a$  en décibel (db)

$$a = 20 \cdot \log \frac{E_0}{E_1} \quad \text{et} \quad a = 20 \cdot \log \frac{H_0}{H_1}$$

Entre ces deux grandeurs on a la relation suivante:

$$1 \text{ N} = 8,67 \text{ db} \quad 1 \text{ db} = 0,115 \text{ N}$$

On utilise aussi quoique moins souvent pour mesurer l'effet de blindage le coefficient de blindage  $S$ , défini par le rapport

$$S = \frac{E_1}{E_0} \quad \text{ou} \quad \frac{H_1}{H_0}$$

Ce rapport  $S$  est relié à l'atténuation  $a$  par les relations suivantes:

$$a = \ln \frac{1}{S} \quad (\text{N}) = 20 \cdot \log \frac{1}{S} \quad (\text{db})$$

Ainsi par exemple, on aura les correspondances suivantes entre les valeurs du facteur de blindage et l'atténuation:

- $S = 1: 10.000$  correspond une atténuation  $a$  de  $80 \text{ db} = 9,2 \text{ N}$
- $S = 1: 100.000$  correspond une atténuation  $a$  de  $100 \text{ db} = 11,5 \text{ N}$

**Effet de blindage et propriétés des grillages métalliques**

L'effet de blindage d'une cage en grillage métallique contre les champs électriques provient du fait que très peu de lignes de force du champ électrique traversent le grillage pour entrer dans l'enceinte car presque toutes les lignes de force aboutissent au grillage. L'efficacité du blindage dépend d'une part des dimensions de l'enceinte blindée et surtout d'autre part de la grandeur des mailles du grillage et de leur forme.

Le blindage contre la composante magnétique du champ est assurée dans le cas de matériaux amagnétiques par le champ antagoniste produit dans les fils du grillage par les courants de Foucault induits par le champ extérieur. Les matériaux amagnétiques ne forment pas un blindage contre les champs magnétiques permanents et ils n'isolent qu'imparfaitement contre les champs magnétiques alternatifs ayant une fréquence relativement basse, étant donné qu'il n'y a dans ce cas pas de courant de Foucault induit dans le matériel ou alors seulement de faibles courants. Les matériaux magnétiques atténuent également légèrement les champs magnétiques continus.

L'effet d'atténuation de la composante magnétique du champ électromagnétique croît avec le coefficient et il tend vers une valeur limite qui est déterminée en pratique par la dimension des mailles.

\*) Pour plus de détails voir:

"Blindage des salles de mesure et des appareils de mesure contre les champs électromagnétiques" par J. DEUTSCH et O. ZINKE, Communication faite par le Laboratoire Central SIEMENS & HALSKKE, Munich, paru dans: Frequenz, Tome 7 (1953) N° 4.

En résumé on voit que l'effet de blindage des cages en fil de fer simples augmente lorsque la dimension des mailles diminue et que la protection offerte contre le champ électrique est bien meilleure que celle offerte contre le champ magnétique.

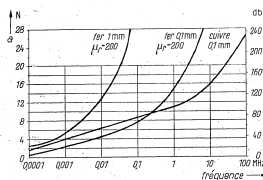
L'atténuation du champ électromagnétique donnée par de simples cages en fil de fer à mailles fines qui ne satisfait qu'à de faibles exigences peut être améliorée si l'on passe au double blindage, avec deux cages isolées l'une par rapport à l'autre qui ne sont reliées l'une à l'autre qu'en un seul point et qui sont mises à la terre.

Malgré le prix relativement élevé d'un tel blindage double, l'atténuation qu'il fournit est imparfait étant donné l'élargissement de la gamme des fréquences utilisées actuellement pour les appareils radio et pour les appareils de mesure car l'effet des cages en fil de fer de dimensions normales présente une fréquence limite située vers 20 Mc/s — au-dessus de laquelle l'atténuation diminue fortement. A cela vient s'ajouter le fait qu'aux très hautes fréquences, les dimensions de la cage sont du même ordre de grandeur que la longueur d'onde et qu'il se produit une excitation de la cage qui agit en circuit résonnant, ce qui donne lieu à un effondrement de l'atténuation à certaines fréquences.

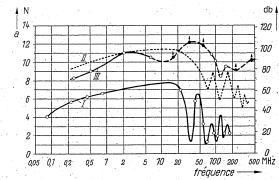
Indépendamment de ces insuffisances du point de vue électrique qui ne se sont fait pleinement sentir que ces derniers temps, les cages en grillage métallique offrent l'inconvénient de ne donner qu'une protection insuffisante à la lumière et à l'air du fait de la nécessité d'utiliser des mailles très fines. Par suite de la mauvaise aération la température et l'humidité augmentent rapidement dans ces enceintes, ce qui y rend le travail pénible.

**Effet de blindage des cabines en pellicules métalliques et en tôle**

Le comportement des cabines blindées d'une façon simple par des pellicules métalliques ou par des tôles est bien meilleur que celui des cages doubles en grillage métallique. Le blindage vis à vis de la composante électrique du champ est idéal étant donné qu'aucune ligne de force ne peut pénétrer à l'intérieur de l'enceinte; en ce qui concerne la composante magnétique l'effet de blindage croît encore avec la fréquence par suite de l'effet de peau (skin effect) aux hautes fréquences, de sorte que des pellicules métalliques très minces donnent déjà une atténuation considérable aux hautes fréquences comme le montre le diagramme cidessous.



Atténuation du champ magnétique dans une enceinte entourée de tous côtés par de la tôle ou par une pellicule métallique (dimension de l'enceinte env. 8 m)

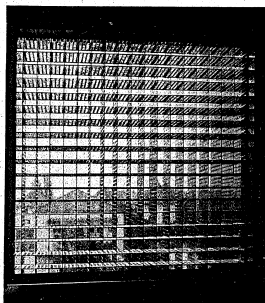


Courbes de l'atténuation du champ donné par des cabines pour mesures électriques avec différents modèles de blindage  
 I. Cage double en grillage métallique  
 II. Cage double en grillage métallique (construction spéciale)  
 III. Cabine à simple blindage en pellicule métallique

Étant donné qu'on peut obtenir un effet d'atténuation aussi élevé que possible, lorsqu'on utilise des pellicules métalliques ou des tôles, en utilisant une épaisseur appropriée, l'atténuation que l'on peut pratiquement obtenir dépend du problème de la réalisation des portes et des fenêtres et de la question des garnitures pour les joints. C'est pourquoi il n'a été possible d'utiliser les excellentes propriétés de blindage données par les pellicules métalliques et les tôles qu'après avoir trouvé une solution de ces problèmes.

**Nouveaux types de blindages**

Nous avons mis en outre au point de nouveaux éléments de blindage qui ont donné une nette amélioration de l'efficacité du blindage. Ces éléments ont en outre permis de réaliser pour la première fois, en dehors du blindage de cabines et de petites enceintes, le blindage de locaux de dimensions relativement grandes, sans restreindre l'aération et en assurant un éclairage satisfaisant à l'aide de la lumière du jour.



Fenêtre à gaine en nids d'abeilles

#### Fenêtre à gaine en nids d'abeilles éléments en nids d'abeilles

Ces structures sont basées sur l'effet d'atténuation des champs électromagnétiques par les conducteurs creux (guides d'ondes) et elles sont constituées par une grille métallique en nids d'abeilles et dont l'effet de blindage — sensible jusque dans la gamme des ondes centimétriques — dépend du rapport profondeur/largeur de la gaine. Les dimensions de ce système désigné sous le nom de fenêtre à gaine en nids d'abeilles ont été choisies de telle sorte qu'elle donne dans la gamme de fréquence la plus intéressante qui va de 100 kc/s à plusieurs centaines de Mc/s une atténuation qui dépasse 100 db.

De telles fenêtres à gaines en nids d'abeilles, fabriquées avec des tôles perforées pour que de la lumière tombant de biais puisse parvenir dans le local blindé, sont utilisées soit montées à demeure dans des cabines blindées ou sous forme de battant de fenêtre mobiles pour le blindage de locaux de grandes dimensions. Le montage de ces fenêtres à gaines en nids d'abeilles dans la baie traversant le mur se fait de telle sorte que la fenêtre en verre normale extérieure puisse rester partiellement ouverte lorsque la fenêtre à gaine en nids d'abeilles est fermée, pour assurer l'aération. Un cadre de fenêtre en tôle fait partie de la fenêtre à gaine en nids d'abeilles; ce cadre est scellé dans le mur à blinder et il est assemblé avec les tôles de blindage par une soudure étanche. Le contact électrique entre le battant de fenêtre mobile de la fenêtre à gaine en nids d'abeilles et le cadre fixe est assuré par des ressorts plats à double contact qui sont décrits plus loin. L'ouverture et la fermeture de ces fenêtres s'opèrent comme pour une fenêtre normale, sans l'aide d'outils.

Les fenêtres à gaine en nids d'abeilles constituent un nouvel élément de blindage électrique susceptible d'être utilisé pour les traversées de mur, les gaines d'air etc. et elles sont utilisées dans la construction de nos cabines blindées.

#### Ressorts plats à double contact

L'"étanchéité" électrique des joints existant entre le dormant et le battant des portes et fenêtres, qui est assurée par des ressorts plats joue un rôle très important; en effet, le courant parasite induit par la composante magnétique du champ dans le blindage produit le long des joints n'offrent pas un contact électrique parfait une tension parasite qui croît avec la fréquence. Ce phénomène s'explique par le fait que l'impédance du contact est déterminée aux fréquences élevées par l'inductance du contact.

En nous basant sur ces considérations, nous avons mis au point des ressorts de contact plats à deux contacts ayant une résistance ohmique très faible et dans lesquels l'inductance inévitable du contact n'est plus dérangeante grâce à la forme donnée au contact qui est conçu de telle sorte que le dispositif fonctionne comme un élément de filtre en  $\pi$ . Dans le dispositif les deux branches transversales de l'élément en  $\pi$  sont constituées chacune par la résistance ohmique du contact en série avec l'inductance du contact ( $L_c$ ) des deux branches coudées du ressort, tandis que la branche de jonction agit comme l'inductance longitudinale ( $L_j$ ) de l'élément en  $\pi$ .

L'inductance longitudinale présente une grande impédance par rapport à celle formée par la résistance de contact et l'inductance de contact de sorte que le courant parasite passera pratiquement au point de contact situé du côté non déparasité du blindage et de sorte qu'on n'aura pratiquement plus de tension parasite sur le côté déparasité des ressorts plats à contacts doubles. L'atténuation donnée par ce dispositif s'élève à plus de 100 db.

#### Blindage des portes

Les modèles de portes utilisés pour les locaux blindés sont constitués par une huisserie en tôles pliées et par le battant monté dans cette huisserie. Cette huisserie est scellée dans le mur et on la soude avec les feuilles métalliques constituant le blindage.

Le battant blindé de la porte comporte sur son cadre les ressorts plats à double contact qui établissent la liaison électrique entre le battant mobile et l'huisserie fixe. Le montage du bec-de-cane est combiné de façon à assurer constamment un contact H. F. parfait avec le battant.

Les portes pour les cabines blindées sont construites de la même façon sauf que le bec-de-cane est remplacé par une simple poignée étant donné que les cabines ne ferment pas en général.

#### Blindage sur le secteur par filtres H. F.

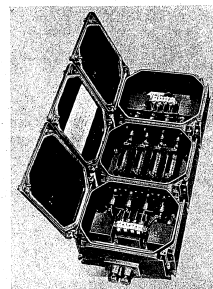
Les canalisations électriques servant à alimenter les locaux blindés doivent comporter des filtres H. F. afin de pouvoir bénéficier pleinement de l'atténuation élevée donnée par les pellicules et par les nouveaux éléments de blindage. Etant donné que l'atténuation obtenue dans une enceinte est fixée par l'élément le plus faible le système de filtre sur le réseau a une importance considérable. C'est pourquoi nous avons mis au point des appareils antiparasites H. F. de haute qualité, en modèle à large bande, qui assurent un antiparasitage efficace jusqu'à plusieurs centaines de Mc/s.

De tels appareils d'antiparasitage à monter sur le secteur <sup>1)</sup> sont constitués par plusieurs combinaisons de selfs et de condensateurs, qui sont montés dans des coffrets en tôle. D'après les différentes applications, nous construisons toute une série d'appareils qui diffèrent les uns des autres par le nombre de lignes antiparasitées, par l'intensité et la tension que peuvent supporter ces lignes, par le type de courant, ainsi que par la disposition des entrées de câble.

En cas de besoin, nous fournissons également tous les appareils d'antiparasitage pour les lignes de détection d'incendie, les lignes téléphoniques etc. qui entrent dans le local blindé.

#### Prescriptions VDE (équivalent aux Règlements USE).

Selon VDE 0875, il faut mettre le blindage à la terre. Dans le calcul de nos appareils d'antiparasitage nous avons admis en outre que le neutre est relié au blindage étant donné que cela donne à atténuation égale une exécution plus économique.



Appareil d'antiparasitage à large bande à monter sur l'alimentation secteur.

#### Pièces spéciales pour installations non électriques

En cas de besoin on peut réaliser l'entrée blindée dans les cabines ou locaux blindés de canalisations de gaz, d'eau, d'air comprimé ou de tubes de chauffage central et d'installations non électriques diverses. On utilise à cet effet des pièces spéciales d'un montage facile qui assurent un blindage sans faille de ces traversées.

#### Avantages des nouveaux blindages pour les locaux de toutes dimensions

Les cabines et enceintes blindées réalisées avec nos nouveaux éléments de blindage offrent toute une série d'avantages intéressants:

1. Blindage efficace jusqu'à plusieurs centaines de Mc/s <sup>2)</sup> avec atténuation s'élevant au moins à 80-100 db, ce qui correspond à un facteur de blindage de 1:10000 à 1:100000.
2. Aucune perte de place dans le cas de blindage de locaux entiers, ce qui est particulièrement intéressant dans les locaux des instituts de recherche, les cliniques et autres locaux analogues.
3. Bonne aération et utilisation de la lumière naturelle par les fenêtres aussi bien dans les cabines que dans les locaux.
4. Possibilité de fabrication en série de pièces de blindage normalisées pour cabines, qui sont donc particulièrement avantageuses et montage très rapide.

1) Pour plus de détails en ce qui concerne les appareils d'antiparasitage à brancher sur le secteur en coffrets blindés (système U de SSW voir le N° 10/3 de nos Informations Techniques).

2) Nous pouvons également fournir un blindage efficace jusque dans la gamme des ondes centimétriques.

### Applications

Les cabines et locaux blindés sont une nécessité dans bien des cas, p. ex. lorsqu'on veut créer des salles de mesure à l'abri des parasites p. ex. pour:

**Les laboratoires et les salles d'essai dans les constructions des appareils de transmission et des appareils de mesure**

en particulier pour effectuer des mesures sur des amplificateurs ainsi que sur les récepteurs de radio et de télévision.

**Les cliniques et les hôpitaux**

ou l'on utilise des appareils électro-médicaux très sensibles tels que p. ex. les encéphalographes et les électrocardiographes.

**Les salles de mesure des grandes écoles, des universités et des instituts scientifiques**

Les salles destinées à la mesure des parasites sur les machines électriques, sur les appareils créant des parasites, sur les appareils à contacts, les dispositifs d'allumage etc.

**Des garages pour mesure des parasites créés par les automobiles.**

En outre aussi pour le blindage des appareils créant des parasites et ayant un rayonnement important tels que p. ex.:

**Les générateurs HF** pour le chauffage inductif ou capacitif,

Les **appareils médicaux** pour les traitements par ondes courtes, ultra-courtes ou par ultra-sons, dans la mesure où ces appareils ne satisfont pas aux conditions légales concernant les appareils à courants HF

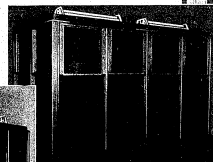
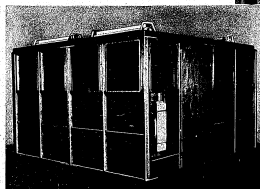
**Les émetteurs thermoioniques** puissants dans l'industrie des tubes

**Les spectrographes à éclateurs**

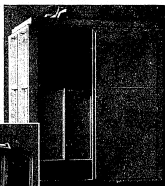
**Les bancs d'essais haute tension**

### Différents Modèles

#### Cabines blindées



type II



type I

type III

Pour les besoins des laboratoires, des bancs d'essais et des ateliers de construction, nous fournissons des cabines blindées démontables, dont des pièces détachées sont constituées par des panneaux standard, par des fenêtres à gaine en nids d'abeilles, par des portes et par des éléments de gaines à nids d'abeilles. Ces cabines sont conçues de façon à pouvoir être le cas échéant facilement démontées sans aucune difficulté si on veut l'utiliser ailleurs. Par suite de la construction en série de leurs éléments ces cabines peuvent être fournies à des prix très intéressants.

A l'aide des panneaux standards, on peut constituer trois tailles de cabines ayant les dimensions suivantes:

Modèle	Dimensions intérieures	dimensions extérieures
	env. long. x largeur x hauteur	env. long. x largeur x hauteur
type	m	m
I	1,8 x 1,8 x 2,2	2 x 2 x 2,6
II	1,8 x 3,6 x 2,2	2 x 3,75 x 2,6
III	3,6 x 3,6 x 2,2	3,75 x 3,75 x 2,6

La hauteur extérieure donnée correspond au modèle de cabine avec lampes fluorescentes. Si on supprime ces lampes, la hauteur se trouve réduite à 2,30 m.

Les cabines comportent les panneaux standards suivants:

- Panneau de porte
- Panneaux de paroi avec deux fenêtres à gaine en nids d'abeilles
- Panneaux pleins
- Panneaux de plafond
- Garniture de plancher

Le panneau de porte comporte la porte et une fenêtre à gaine en nids d'abeilles ainsi que dans le bas un petit élément à gaine en nids d'abeilles. Entre la fenêtre et l'élément à nids d'abeilles se trouve une tôle galvanisée sur laquelle se monte l'appareil d'antiparasitage placé sur l'alimentation. C'est en ce point que se fait la mise à la terre de la cabine prescrite selon VDE.

La disposition des panneaux munis de fenêtres à gaine en nids d'abeilles peut être choisie selon les besoins. Un élément de gaine en nids d'abeilles (1500 x 350 mm) placé dans le panneau de plafond permet l'éclairage à l'aide de lampes fluorescentes, dont la lumière couleur lumière du jour est particulièrement agréable. Les appareils auxiliaires et le réflecteur<sup>1)</sup> se trouvent en dehors de la cabine dont ils sont séparés par l'élément à gaine en nids d'abeilles, de sorte que la lampe ne peut créer de parasites dans la cabine. Sur demande les cabines peuvent également être équipées d'un système d'éclairage différé.

En outre cet élément en nids d'abeilles monté dans le panneau de plafond contribue également à la bonne aération de la cabine. La constitution des cabines et le nombre des différents éléments utilisés sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

type des pièces	nombre de pièces utilisées dans le		
	type I	type II	type III
Panneau de porte	1	1	1
Panneaux de paroi avec deux fenêtres à gaines en nids d'abeilles fixes	1	2	3
Panneaux pleins	2	3	4
Panneaux de plafond	1	2	4
Pièces d'angles	8	8	8
Cornières de liaison	—	4	8
Garniture de plancher	1,8x1,8m <sup>2</sup>	1,8x3,6m <sup>2</sup>	3,6x3,6m <sup>2</sup>

Pour des cas particuliers nous fournissons aussi des cabines blindées utilisant des pièces autres que les pièces standard, en outre des cabines spéciales pour fabrication à la chaîne avec passage d'une cabine à l'autre, des cabines avec revêtements insonores, des cabines avec entrée pour passage de véhicules<sup>2)</sup> etc. Prière de nous consulter le cas échéant.

<sup>1)</sup> Pour les armatures des lampes fluorescentes est convenable la construction des SSW: FLO 2-2/65, qui doit être commandée à part (une armature double pour type I, ou deux pour type II, ou quatre pour type III).

<sup>2)</sup> Pour essais et mesure des tensions et de l'intensité du champ parasite sur des véhicules munis d'installations radio, et entre autres pour mesures selon spécifications JAN-1-225, MIL-1-16910, 14 E 4 (ships) etc.

**Indications à fournir à la commande**

Pour l'établissement d'une proposition, il nous faut les indications suivantes:  
Type de cabine désiré, dans le cas de modèles spéciaux: dimensions désirées.  
Indication de l'atténuation désirée ainsi que de la gamme de fréquence intéressante.  
Indication concernant le secteur d'alimentation à munir d'un antiparasite: genre du courant, intensité de service max., tension, fréquence, nombre de fils etc.  
Indiquer s'il y a lieu de prévoir une entrée d'antenne.  
Le cas échéant canalisations non électriques à introduire dans la cabine: (gaz, eau etc.).  
Dans le cas d'appareils créant des parasites que l'on désire isoler, indiquer la puissance HF et si possible la gamme de fréquence (en particulier la fréquence de service) et l'emploi de l'appareil

**Blindage de locaux**

Le blindage des locaux s'obtient en les habillant entièrement de feuilles de métal ou de tôles; l'épaisseur et la nature des tôles à employer dépend de la gamme de fréquences et de l'atténuation exigée.



Salle de mesure blindée

Les feuilles de métal ou tôles sont posées sur les murs, sur le plafond et sur le sol par bandes que l'on relie entre elles sans laisser de vide. Le blindage des portes et fenêtres, ainsi que l'antiparasitage des lignes pénétrant dans le local se fait à l'aide des éléments de blindage décrits en détail aux pages 4 et 5.

Lorsqu'il existe des gaines d'aération ou d'évacuation, on effectue le blindage en utilisant des éléments à gaines en nids d'abeilles. Pour les distributions électriques qui se trouvent dans le local ainsi que pour les robinets etc qui doivent rester accessibles après mise en place du blindage, on prévoit des couvercles de blindage amovibles avec

des ressorts de contacts plats avec double contacts qui assurent un blindage parfait.

**Indications à fournir pour la commande**

Pour l'établissement d'une proposition, il nous faut les indications suivantes:

- Indication de l'atténuation désirée et dans quelle gamme de fréquence.
- Dimensions du local.
- Nombre et dimensions des fenêtres.
- Nombre et dimensions des portes.
- Indications sur le secteur électrique à introduire par un système d'antiparasite.
- Indiquer si l'on doit prévoir une entrée d'antenne.
- Type et nombre de canalisations non électriques à introduire (gaz, etc.).
- En cas d'appareils producteurs de parasites devant être isolés; indication de la puissance HF, et si possible gamme de fréquence (et en particulier fréquence d'emploi) ainsi que l'emploi.

Fournir si possible un plan

**Montage et vérification**

L'exécution du montage des cabines et des locaux blindés exige un soin extraordinaire et beaucoup d'expérience. C'est pourquoi ce montage doit être exécuté par un personnel ayant reçu une formation spéciale, fourni par notre agence.  
La vérification du montage se fait à l'aide d'un procédé spécial qui permet de détecter la moindre faille dans le système de blindage.

**Prix et délais sur demande** **Droit réservé en ce qui concerne les modifications**

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

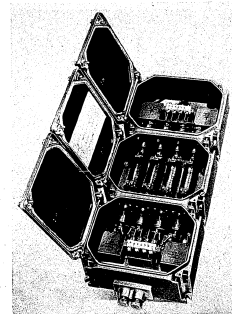


BAUELEMENTE

10/3  
JANUAR  
1954

TECHNISCHER INFORMATIONSDIENST

Breitband-Vorschaltgeräte  
in gekapselten Gußgehäusen



Zur Entstörung elektrischer Anlagen, industrieller Sender, Fünkstreckengeneratoren und ähnlicher Einrichtungen sind Kondensator-Drossel-Kombinationen erforderlich, die sehr hohen Anforderungen genügen müssen. Wir entwickelten unter Verwendung gekapselter Gußgehäuse des SSW-U-Systems\*) Breitband-Vorschaltgeräte, deren Entstörwirkung bereits unterhalb einer Frequenz von 150 kHz einsetzt und bei 300 MHz noch voll wirksam ist. Außer einer in diesem breiten Frequenzgebiet erzielten sehr hohen Störspannungsdämpfung besitzen diese Vorschaltgeräte alle Vorzüge des SSW-U-Systems hinsichtlich der guten Raumaussnutzung, des einheitlichen Aufbaues und der einfachen Montagemöglichkeit.

Der sich immer mehr ausweitende Einsatz von HF-Generatoren für technische und medizinische Anwendungen sowie das in letzter Zeit stark in den Vordergrund gerückte Problem der hochwertigen Netzverriegelung für geschirmte Kabinen und Räume veranlaßte uns, die Reihe der Breitband-Vorschaltgeräte beträchtlich zu erweitern. Nachstehend teilen wir die näheren Einzelheiten dieser neuen Ausführungen mit.

\*) SSW-U-System = Universal-System für gußgekapselte Verteilungen und Schaltgeräte der Siemens-Schuckertwerke AG.

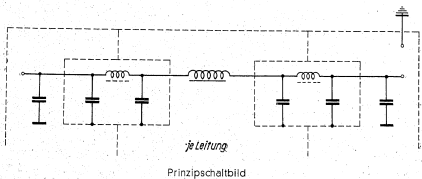
**Aufbau**

Breitband-Vorschaltgeräte in gekapselten Gußgehäusen bestehen aus mehreren, zu einer Einheit zusammengebauten Gehäusen, die die einzelnen Entstörungsglieder (Drosseln, Kondensatoren, Durchführungsfilter bzw. Durchführungskondensatoren) enthalten. Die nach besonderen Gesichtspunkten ausgewählten Gehäuse-Gußstücke werden so bearbeitet, daß eine gute Leitfähigkeit der Oberflächen sowie eine lugsdichte Passung gewährleistet ist. Zusätzlich bewirkt eine zwischen Gehäuse und Deckel eingelegte Hochfrequenzdichtung eine lückenlose Abschirmung des Gerätes.

Die Aufteilung in mehrere hochfrequenzdichte Kammern bewirkt eine weitestgehende Entkopplung der störspannungsführenden Seite von der entstörten, was insbesondere im Gebiet hoher Frequenzen von Bedeutung ist. Die elektrische Verbindung durch die Trennwände hindurch erfolgt über Durchführungskondensatoren bzw. über UKW-Durchführungsfilter, die mit ihrer konischen Auflagefläche einen einwandfreien ringförmigen Massekontakt geben.

Als Induktivitäten sind unsere bewährten Stabkerndrosseln mit Hochkantwicklung eingebaut, die infolge ihrer kleinen Eigenkapazität auch bei hohen Frequenzen noch voll wirksam sind.

Je nach Erfordernis finden zusätzlich noch Kondensatoren Verwendung, deren Einsatz aus nachstehendem Prinzipschaltbild hervorgeht.



**Anwendungsgebiete**

Breitbandvorschaltgeräte in gekapselten Gußgehäusen sind besonders geeignet zur

Netzverriegelung geschirmter Kabinen und Räume

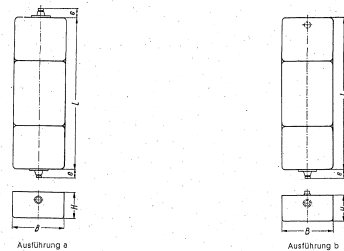
Entstörung von HF-Generatoren für technische und medizinische Anwendung

Sammelentstörung von Anlagen, die HF-Störer enthalten.

**Bauformen**

Den verschiedenen Anwendungszwecken entsprechend stellen wir eine Reihe von Breitbandvorschaltgeräten her, die sich hinsichtlich der Anzahl der zu entstörenden Leitungen, der Stromstärke, der Spannung und der Stromart, sowie durch die Anordnung der Kabeleinführungen unterscheiden und in nachstehender Tabelle zusammengefaßt sind.

**Technische Daten**



Maßbilder

Die Länge des Anthygronflansches e beträgt 50 bis 65 mm.

Bei Bauformen für Betriebsströme ab 90 A finden Kabelstutzen Verwendung, deren Länge e = 155 bis 195 mm beträgt. Auf Wunsch können auch Doppel-Anthygronflansche für 2 Kabel angebaut werden.

Die Ausführungen a und b unterscheiden sich durch die Anordnung der Kabeleinführungen. Die Ausführung b ist mit einer rücksseitigen HF-Buchse zur Leitungseinführung in geschirmte Räume ausgerüstet. Bei der Bestellung bitten wir, die gewünschte Ausführung a oder b der Bestellbezeichnung anzufügen.

**Typenübersicht**

Anzahl der entstörten Leitungen <sup>*)</sup>	Betriebsstrom max	Betriebswechselspannung max	Betriebsgleichspannung max	Gleichstromwiderstand je Leitung etwa	Gewicht etwa	Abmessungen L x B x H (ohne Kabeleinführung) etwa	Bestellbezeichnung
	A	V <sub>eff</sub> 50 Hz	V <sub>—</sub>	mΩ	kg	mm	
2	10	40	80	50	32	625 x 248 x 157	2886/10 ...
	20			30	32		2886/20 ...
	25			18	32		2886/25 ...
	60			5,5	48		2886/60 ...
4	60	40	80	3,5	62	871 x 315 x 157	2885/60 ...
	10	220	220	50	30	625 x 248 x 157	2877/10 ...
	20			30	30		2877/20 ...
25	18			30	2877/25 ...		
3	10	380/220	220	50	32	625 x 248 x 157	2876/10 ...
	20			30	32		2876/20 ...
	25			18	32		2876/25 ...
4	10	380/220	220	50	52	744 x 315 x 157	2875/10 ...
	20			30	52		2875/20 ...
	25			18	52		2875/25 ...
	60			2,5	82		2878/60 ...
	90			2	88		2878/90 ...
	110			1,5	88		2878/110 ...
200	1	94	2878/200 ...				

<sup>\*)</sup> Bei der Anzahl der entstörten Leitungen bitten wir zu beachten, daß der Nullleiter nicht mitzählt, da dieser mit dem Gehäuse zu verbinden ist (Nullung). Es sind somit auch Kombinationen möglich, z. B. bei Geräten für 2 Leitungen: 1 Leitung für Wechselspannung, 1 Leitung für Gleichspannung, gemeinsamer Nullleiter, bzw. 2 Phasen für Wechselspannung bzw. 1 Leitung für Wechselspannung und 1 Leitung als Reserve zur beliebigen Verwendung.

**Bestellangaben:**

Sofern die in der Tabelle enthaltenen Angaben für eine eindeutige Wahl des benötigten Vorschaltgerätes nicht ausreichen, bitten wir für die Ausarbeitung eines Angebotes um Angaben hinsichtlich:

**Anwendungsfall**

Art des Netzes, der Spannung, Stromart und der Frequenz

Höhe des Betriebsstromes

zulässiger Spannungsabfall für den Betriebsstrom

Anzahl der zu entstörenden Leitungen

Art und Anzahl der einzuführenden Kabel

Erdung und Nullung (bei der Bemessung der Vorschaltgeräte wurde Erdung und Nullung des Störers bzw. der Raumabschirmung vorausgesetzt)

Umgebungstemperatur, falls unter  $-20^{\circ}$  C bzw. über  $+35^{\circ}$  C hinausgehend

bei HF-Störern Angabe der HF-Leistung, wenn möglich des Frequenzbereiches (insbesondere Arbeitsfrequenz) und des Verwendungszweckes.

**Preise und Lieferzeit auf Anfrage**

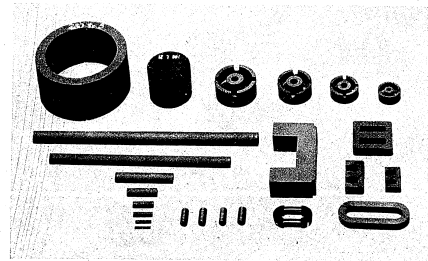
Konstruktive Änderungen vorbehalten

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



TECHNISCHER INFORMATIONSDIENST

SIFERRIT-KERNE



Die erstmalige Anwendung magnetischer Materialien in Hochfrequenzkreisen vor etwa 25 Jahren schuf die Grundlagen der heutigen Spulenkonstruktionen und bedeutet somit einen Meilenstein in der Entwicklung dieser Technik. Wir entwickelten seinerzeit, unterstützt durch langjährige Erfahrungen auf dem Pupengebiet, das Sitrter-Material, das sich sehr bald einen Namen machte und in vielseitigem Umfange verwendet wird. Die seitdem verwendeten Hochfrequenz-Massekerne führten zu neuen Spulen-Bauformen, deren Vorzüge neben einer verbilligten Herstellungsweise in einer Verkleinerung der Abmessungen, einer Erhöhung der Gütewerte und einer Verbesserung des Spulenabgleichs lagen.

In den letzten Jahren gelang es nun, in den Ferriten neue magnetische Werkstoffe zu finden, die eine weitere Erhöhung der Spulengüte und damit einen noch kleineren Spulenaufbau ermöglichen. Wir entwickelten in unseren Laboratorien

**SIFERRIT-KERNE**

— "Siferrit" ist die geschützte Bezeichnung der von uns entwickelten Ferrit-Werkstoffe —

für ein breites Anwendungsgebiet von der Sprachfrequenz bis in den UKW-Bereich. Die vorliegende Ausgabe des Technischen Informationsdienstes soll Einzelheiten des neuen Materials sowie eine Übersicht über die verschiedenen Kernformen vermitteln.

## I. Grundsätzliches zur Verwendung von Massekernen

Bringt man einen Massekern in eine Spule, so erhöht sich die Induktivität um einen Faktor, den man als wirksame Permeabilität  $\mu_w$  des Kernes bezeichnet. Auf die gleiche Induktivität bezogen, bedeutet dies, daß man bei einer Massekernspule gegenüber einer Luftspule Wicklungskupfer spart, so daß die Abmessungen kleiner werden und die Verluste in der Wicklung sinken. Andererseits bringt der Massekern zusätzliche Wechselfeldverluste (Kernverluste) mit sich, und es kommt nun darauf an, die Kerne so verlustarm herzustellen, daß die Kernverluste geringer sind als die ersparten Wicklungsverluste. Man erhält dann eine Spule mit verkleinerten Abmessungen und erhöhten Güte, wobei unter der Güte der Kehrwert des Verlustfaktors der Massekernspule zu verstehen ist.

Die wirksame Permeabilität hängt von der Permeabilität des Werkstoffes ab, die als Ringkern-, Werkstoff- oder Anfangspermeabilität  $\mu_A$  bezeichnet wird, ferner vom Spulenaufbau und der Form des Kernes. Ein besonders hohes  $\mu_w$  haben magnetisch geschlossene Kerne, z. B. die Ring- und Schalenkerne. Unterbricht man den magnetischen Fluß durch einen Luftspalt (Schering), so sinkt die wirksame Permeabilität. Solche gescherten Kerne sind beispielsweise Rollenkerne, besonders stark geschert sind Zylinder- oder Schraubkerne.

Die Kernverluste setzen sich aus dem Nachwirkungsverlust, dem Wirbelstromverlust und dem Hystereseverlust zusammen. Um verschiedene Werkstoffe einfach vergleichen zu können, kennzeichnet man die Kernverluste durch eine auf die Permeabilität = 1 bezogene Größe, den relativen Verlustfaktor.

Für jeden Kernstoff gibt es bei gegebener Spule einen Optimalwert für die wirksame Permeabilität, da mit zunehmenden  $\mu_w$  die Kernverluste schneller steigen als die Wicklungsverluste fallen. Dieser Optimalwert für  $\mu_w$ , der die geringsten Gesamtverluste und damit die höchste Spulengüte ergibt, hängt außer von dem Kernstoff und der Bauform der Spule auch noch von der Betriebsfrequenz ab. Als grobe Regel gilt, daß  $\mu_w$  umso kleiner gemacht werden muß, je höher die Betriebsfrequenz ist. Daher verwendet man bei tiefen Frequenzen Ring- und Schalenkerne, bei sehr hohen Frequenzen nur noch stark gescherte Zylinder- oder Schraubkerne.

Zur Erzielung niedriger Kernverluste wird bei den bisher üblichen Hochfrequenz-Massekernen vorzugsweise ein besonders verlustarmes Eisenpulver, ein Karbonylisen, verwendet, das mit Isolier- und Bindemitteln versetzt und dann in einem Spritz- oder Preßvorgang zu den gewünschten Kernformen verarbeitet wird. Dieses Pulver hat neben niedrigen Nachwirkungs- und Hystereseverlusten infolge des kleinen Durchmessers seiner kugelförmigen Teilchen auch sehr geringe Wirbelstromverluste. Bei den nachstehend beschriebenen Siferrit-Kernen finden Werkstoffe Verwendung, die infolge des hohen spezifischen Widerstandes ihrer Teilchen einen praktisch zu vernachlässigenden Wirbelstromverlust haben.

## II. Siferrit-Kerne

### Aufbau

Den Ausgangsstoff bilden magnetische Ferrite, die aus Mischkristallen oder Verbindungen von Eisenoxid ( $Fe_2O_3$ ) und einem oder mehreren Oxyden zweiwertiger Metalle — hauptsächlich Mangan, Nickel, Zink, Kupfer, Kobalt, Blei, Magnesium u. a. — bestehen.

Das Oxydgemisch wird ähnlich wie bei der eingangs beschriebenen Eisenpulver-Massekern-Herstellung zu der gewünschten Kernform verarbeitet und dann bei Temperaturen um etwa 1300°C gesintert. Nach diesem Prozeß

sind die Siferrit-Kerne hart wie Porzellan und können nicht mehr durch Drehen oder Fräsen, wohl aber durch Schleifen und Polieren bearbeitet werden.

### Vorzüge

Im Gegensatz zum Eisenpulver haben die Teilchen der Siferrit-Stoffe einen sehr hohen spezifischen Widerstand, so daß sich Wirbelströme nicht ausbreiten können. Der Wirbelstromverlust eines Siferrit-Kernes ist daher vernachlässigbar gering. Man kann deshalb sogar auf eine Isolation der Teilchen durch Isolier- und Bindemittel verzichten und durch den Fortfall dieser „inneren Schering“ die Permeabilität des Kernes erhöhen.

Der große Vorzug der Siferrit-Kerne gegenüber den Eisenpulver-Kernen liegt also darin, daß man eine höhere wirksame Permeabilität erhält und dadurch Kupfer spart, ohne daß die Kernverluste merklich ansteigen. Diesen Umstand kann man auf zweierlei Weise ausnutzen, indem man

entweder

die bisherige Kerngröße beibehält und somit eine höhere Güte erzielt

oder

bei gleichbleibender Güte einen kleineren Siferrit-Kern wählt und damit das Spulenvolumen verringert.

Bei einer Schirmung ist zu beachten, daß Siferrit-Zylinder- und Schraubkerne infolge ihrer höheren wirksamen Permeabilität auch ein größeres Straufeld besitzen, was bei dem Spulenaufbau entsprechend zu berücksichtigen ist.

### Besonderheiten

Die magnetischen Ferrite weisen in ihrem Verhalten einige Besonderheiten auf, die bei der Anwendung von Siferrit-Kernen zu beachten sind. Dies gilt hinsichtlich der Temperatur für den Curie-Punkt, d. h. derjenigen Temperatur, bei der die magnetischen Eigenschaften verschwinden. Diese Curie-Temperatur liegt umso tiefer, je höher die Anfangspermeabilität ist, so daß insbesondere bei hochpermeablen Massen die Betriebstemperatur zu beachten ist.

Die Verlustkurven der Siferrite verlaufen anders als die der Pulverkern. Jedes Siferrit mit einer gegebenen Permeabilität kann daher als Kern für eine verlustarme Spule nur bis zu einer bestimmten Frequenz verwendet werden, die umso tiefer liegt, je höherpermeabel das betreffende Siferrit ist. Um für die einzelnen Frequenzbereiche jeweils den günstigsten Effekt zu erzielen, wurde daher eine Reihe von Siferrit-Werkstoffen geschaffen.

Einzelheiten gehen aus der Tabelle auf Seite 4 hervor.

### Anwendungsgebiete

Siferrite haben infolge ihres weiten  $\mu$ -Spektrums ein breites Anwendungsgebiet. Sie finden außer für hochwertige Filter und Schwingkreise auch Verwendung für Drosseln und Übertrager, insbesondere Breitbandübertrager, Stromwandler, Fernseh-Zeilentransformatoren, sowie für Bildröhren-Ablenkspulen. In großem Umfang werden sie in Form von Zylinder- oder Schraubkernen eingesetzt. Eine besondere Bedeutung haben in letzter Zeit Zylinderkerne mit großen Längen als Antennenstäbe in Rundfunkgeräten erlangt.



### III. Kennwerte der Siferrit-Werkstoffe

(Richtwerte, auf Raumtemperatur bezogen)

#### Siferrite mit geringen Verlusten

Werkstoffbezeichnung	Anfangspermeabilität $\mu_A$	Günstigstes Frequenzgebiet $f_{min} \dots f_{max}$	Relativer Verlustfaktor $\text{tg} \delta / \mu_A$ bei $f_{min} \dots f_{max}$	Relativer Hysteresebelwert $h / \mu_A^2$
Siferrit		MHz bzw. kHz	in %/ab	cm/kA
30 K 2	30	8 ... 30 MHz	0,2 ... 0,6	0,13
80 K 1	80	1,5 ... 10 MHz	0,1 ... 0,2	0,07
300 M 11	300	0,5 ... 2 MHz	0,025 ... 0,05	0,02
450 M 3	450	0,3 ... 0,8 MHz	0,03 ... 0,04	0,015
700 L 21	700	100 ... 600 kHz	0,01 ... 0,03	0,004
1100 N 22	1100	0 ... 200 kHz	0,003 ... 0,02	0,003
1500 N 4	1500	0 ... 50 kHz	0,01 ... 0,015	0,003 ... 0,006

(Fortsetzung)

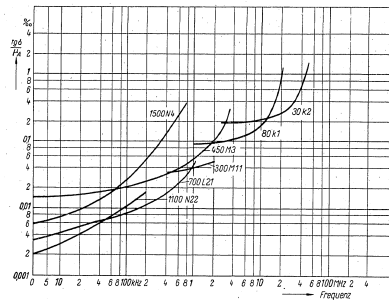
Werkstoffbezeichnung	Curie-Temperatur	Koerzitivkraft	Induktion (bei $\sim 10$ A/cm)	Spezieller Widerstand	Relativer Temperaturbeiwert
Siferrit	$^{\circ}\text{C}$	A/cm	Gauss	$\text{cm}^2$	in $10^{-4}^{\circ}\text{C}$
30 K 2	> 400	60	1800 <sup>1)</sup>	$10^{-7}$	20
80 K 1	> 350	5	3300 <sup>2)</sup>	$10^{-6}$	20
300 M 11	> 200	1	3400	$10^{-7}$	7
450 M 3	> 250	0,8	3500	$10^{-7}$	6
700 L 21	> 160	0,25	4400	$10^{-7}$	3
1100 N 22	> 140	0,2	3300	$5 \cdot 10^{-7}$	2
1500 N 4	> 115	0,1	2700	$10^{-5}$	2

<sup>1)</sup> bei 500 A/cm <sup>2)</sup> bei 25 A/cm

#### Siferrite für Drosseln, Übertrager usw.

Werkstoffbezeichnung	Anfangspermeabilität $\mu_A$	Curie-Temperatur	Grenzfrequenz ( $\mu$ -Abfall auf 50%)	Koerzitivkraft	Induktion (bei $\sim 10$ A/cm)	Spezieller Widerstand
Siferrit		$^{\circ}\text{C}$	MHz	A/cm	Gauss	$\text{cm}^2$
250 Tr 5	250	250	20	0,6	2000	$10^{-6}$
1000 Tr 6	1000	160	5	0,08	3000	$10^{-3} \dots 10^{-4}$
2000 Tr 7	2000	115	2	0,08	2400	$10^{-5} \dots 10^{-4}$

### IV. Verlustfaktor-Kurven



### V. Erläuterungen zu den Kennwerten

#### Werkstoffbezeichnung

Aus der Werkstoffbezeichnung geht der Reihe nach hervor:

der Richtwert der Anfangspermeabilität = 1. Zahl

das Anwendungsgebiet in grober Annäherung = Kennbuchstabe

K = Kurz; M = Mittel; L = Langwellen; N = Niederfrequenz; Tr = Übertrager und Drosseln.

Die Kennzeichnung der Siferrit-Kerne erfolgt durch Bestempelung in weißer Farbe. Kleinstteile werden nicht gekennzeichnet.

#### Anfangspermeabilität $\mu_A$

Mit Anfangspermeabilität  $\mu_A$  wird das Verhältnis der Induktion B zur Feldstärke H, gemessen bei einem geschlossenen Ringkern, bezeichnet. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Wechselfeld-Magnetisierung nur bei sehr kleinen Wechselfeldern (H gegen Null) vorgenommen wird. (Für Anfangspermeabilität findet man zuweilen auch die Bezeichnung Werkstoff-Permeabilität oder auch Ringkern-Permeabilität.)

#### Günstigstes Frequenzgebiet $f_{min} \dots f_{max}$

Die angegebenen Grenzen umfassen das Gebiet mit kleinem relativem Verlustfaktor.

Als oberste Frequenzgrenze ( $f_{max}$ ) wurde jener Punkt der Verlustfaktor-Kurve (siehe oben) gewählt, bei dem der Anstieg noch nicht zu steil erfolgt (entspricht einer Ringkerngüte von 50, entsprechend einem Verlustfaktor  $\text{tg} \delta = 0,02$ . Bei gesicherten Kernen ist die Güte um Faktoren größer).

Als unterste Frequenzgrenze ( $f_{min}$ ) wurde zweckmäßigerweise jene gewählt, bei der es sich lohnt, wegen des geringeren Verlustwinkels zum nächst höherpermeablen Werkstoff überzugehen.

#### Relativer Verlustfaktor $\frac{\text{tg} \delta}{\mu_A}$

Mit  $\delta$  wird der Nachstellwinkel zwischen der Grundschwingung der Induktion und der Feldstärke in magnetisch geschlossenen Kernen bei sehr kleiner sinusförmiger, magnetischer Wechselfeldstärke (d. h. ohne Einfluß der Hysterese) bezeichnet.

Durch einen Luftspalt (Scherung) wird der Verlustfaktor  $\text{tg}\delta$  stark herabgesetzt. In der Tabelle ist daher der relative Verlustfaktor  $\text{tg}\delta/\mu_A$  angegeben, da dieser scherungsunabhängig ist.

**Relativer Hysteresebeiwert  $h/\mu_A^2$**

Mißt man die Güte Q oder den Verlustwiderstand  $R_h$  einer Spule mit magnetischem Kern mit verschiedenen Wechselstromstärken, so stellt man fest, daß der Verlustwiderstand  $R_h$  mit wachsender Stromstärke zunimmt.

Dieser Zuwachs des Verlustwiderstandes  $R_h$  läßt sich folgendermaßen darstellen:

$$R_h = h \times L \times f \times H$$

Darin ist

- $R_h$  = Hysteresewiderstand in  $\Omega$
- $h$  = Hysteresebeiwert in  $\text{cm/kA}$
- $L$  = Induktivität in H
- $f$  = Frequenz in kHz
- $H$  = effektive Feldstärke in  $\text{AW/cm}$

Die in der Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf den magnetisch geschlossenen Kern (Ringkern) und sind, da der Hysteresebeiwert  $h$  eines Kerns bei Scherung stark abnimmt, durch den scherungsunabhängigen relativen Hysteresebeiwert  $h/\mu_A^2$  angegeben.

**Curie-Temperatur**

Die Curie-Temperatur ist jene Temperatur, bei der die Ferrite ihre magnetischen Eigenschaften praktisch verlieren. Dieser Übergang kann sprunghaft und auch allmählich erfolgen. Der Vorgang ist reversibel d. h. bei Abkühlung unter die Curie-Temperatur wird das Material wieder magnetisch.

**Koerzitivkraft  $H_c$**

Stellt man die Magnetisierungskurve in üblicher Weise dar, indem man die Induktion B (als Ordinate) und die Feldstärke H (als Abszisse) wählt, so ist  $H_c$  diejenige Feldstärke, bei der die Magnetisierungskurve die Abszisse schneidet.

**Induktion**

Die Sättigungsinduktion  $B_s$  ist der höchste Wert, den die Induktion B auf der Magnetisierungskurve erreicht. Da aber die Sättigung erst bei sehr hohen Feldstärken eintritt, ist in der Tabelle die Induktion bei einer Feldstärke von 10 A/cm angegeben, mit Ausnahme von Silferrit 30 K 2 sowie 80 K 1, bei denen sich die Induktionswerte auf 500 A/cm bzw. 25 A/cm beziehen.

**Relativer Temperaturbeiwert  $\alpha_{\mu_A}$  rel**

Die Permeabilität des magnetischen Werkstoffes hängt, gemäß der Beziehung

$$\alpha_{\mu_A} = \frac{\Delta \mu_A}{\mu_A \cdot \Delta T}$$

von der Temperatur ab. Durch eine Scherung kann der Temperaturbeiwert stark herabgesetzt werden.

In der Tabelle ist der relative Temperaturbeiwert

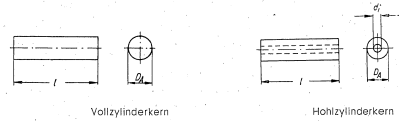
$$\alpha_{\mu_A \text{ rel}} = \frac{\Delta \mu_A}{\mu_A^2 \cdot \Delta T}$$

angegeben, der scherungsunabhängig ist.

**VI. Kernformen**

**Voll- und Hohlzylinderkerne**

WERKSTOFF  
Silferrit 30 K 2 · Silferrit 80 K 1  
Silferrit 300 M 11 · Silferrit 450 M 3 · Silferrit 1500 N 4



Voll- bzw. Hohlzylinderkerne können auch mit anderen Durchmessern und Längen als in den nachstehenden Tabellen angegeben, geliefert werden. (Kleinste Kernlänge 5 mm.)

Bezüglich der Toleranzen gelten dann jeweils die nächsthöheren Tabellenwerte. Sofern beim Durchmesser engere Toleranzen gewünscht werden, bitten wir um Anfrage. (Kleinste herstellbare Außendurchmesser-Toleranz 0,05 mm.)

Hohlzylinderkerne sind mit einem Außendurchmesser  $D_A$  ab 4 mm lieferbar. Bei der Wahl des Innendurchmessers  $D_I$  sollte eine Wandstärke von 1 mm nicht unterschritten werden. Meist wählt man  $D_I = 0,5 D_A$ .

Die Durchbiegung der Kerne liegt bis zu Längen von 1,5  $D_A$  innerhalb der Durchmessertoleranz. Bei Kernlängen über 1,5  $D_A$  kann die Durchbiegung bis zu 2% der Kernlänge betragen.

Richtwert für  $\mu_{H_0}$ -Streuung (abhängig von Spulenform und Kern-Abmessungen)  $\pm 5\%$ , kleinere Werte auf Anfrage.

**Vollzylinderkerne**

Außen-Durchmesser $D_A$	Länge l	Gewicht je cm Länge etwa	Bestellbezeichnung
mm	von bis	g	Silferrit-Vollzylinderkern
1,6 - 0,2	5 - 0,4 ... 16 - 0,4	0,1	und Angabe des Werkstoffes, des Außendurchmessers, der Länge
2,5 - 0,2	5 - 0,4 ... 25 - 0,8	0,2	
4 - 0,2	5 - 0,4 ... 40 - 1,0	0,5	
6 - 0,3	5 - 0,4 ... 60 - 1,8	1,0	
8 - 0,4	5 - 0,4 ... 80 - 2,4	2,0	
10 - 0,4	5 - 0,4 ... 100 - 3,0	3,5	

**Hohlzylinderkerne**

Außen-Durchmesser $D_A$	Innen-Durchmesser $d_i$	Länge l	Gewicht je cm Länge etwa	Bestellbezeichnung
mm	mm	von bis	g	Silferrit-Hohlzylinderkern
4 - 0,2	2 + 0,2	5 - 0,4 ... 40 - 1,0	0,4	und Angabe des Werkstoffes, des Außendurchmessers, des Innendurchmessers, der Länge
6 - 0,3	3 + 0,2	5 - 0,4 ... 60 - 1,8	0,9	
8 - 0,4	4 + 0,2	5 - 0,4 ... 80 - 2,4	1,5	
10 - 0,5	5 + 0,3	5 - 0,4 ... 100 - 3,0	2,5	

### Schraubkerne mit Einstellschlitz

WERKSTOFF  
Siferrit 300 M11



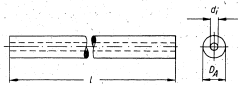
Schraubkern

Mit Rücksicht auf die allgemein bei Schraubkernen zur Anwendung kommenden elastischen Einlagen zwischen Muttergewinde und Siferrit-Schraubkern ist es erforderlich, die Gewinde-Nennmaße entsprechend zu verkleinern. In der nachstehenden Tabelle sind daher die tatsächlichen Gewindeabmaße besonders angegeben.

Gewinde d	Kerllänge l	Einstell-Schlitz		Gewinde-Abmaße			Gewicht etwa g	Bestellbezeichnung Siferrit-Schraubkern
		a	b	D <sub>A</sub> max	D <sub>A</sub> min	D <sub>A</sub> max		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
M 4 × 0,5	12,3 - 0,5	1,5 + 0,2	0,6 + 0,2	3,77	3,65	3,30	0,45	Zub spk 34a 300 M 11
M 5 × 0,5	12,3 - 0,5	2,0 + 0,2	0,7 + 0,2	4,77	4,65	4,30	0,75	Zub spk 35a 300 M 11
M 6 × 0,75	13,2 - 0,5	2,5 + 0,2	1,2 + 0,2	5,70	5,50	4,90	1,10	Zub spk 36i 300 M 11
M 6 × 1	15,3 - 0,6	2,4 + 0,2	0,7 + 0,2	5,70	5,50	4,50	1,25	Zub spk 36h 300 M 11
M 7 × 0,75	17,3 - 0,6	3,0 + 0,2	1,2 + 0,2	6,70	6,50	5,90	2,00	Zub spk 37i 300 M 11
M 7 × 1	17,3 - 0,6	3,0 + 0,2	1,2 + 0,2	6,70	6,50	5,70	1,90	Zub spk 37k 300 M 11

### Antennenstäbe

WERKSTOFF  
Siferrit 30 K 2 Siferrit 80 K 1  
Siferrit 300 M11



Antennenstab

Die zulässige Durchbiegung der Stäbe kann bis zu 2% der Länge betragen. Auf Wunsch liefern wir auch Antennenstäbe in anderen Durchmessern und Längen als in der Tabelle angegeben.

Außen-Durchmesser D <sub>A</sub>	Innen-Durchmesser d <sub>i</sub>	Länge l	Gewicht etwa g	Bestellbezeichnung Siferrit-Antennenstab
mm	mm	mm	g	
8 - 0,4	3,05 + 0,3	142 - 4	27	Zub spk 98 an ... *)
10 - 0,4	3,05 + 0,3	175 - 6	53	Zub spk 100 bn ... *)

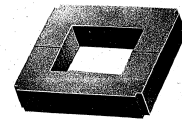
\*) Der gewünschte Werkstoff

### U-Kerne für Fernseh-Zellentransformatoren

WERKSTOFF  
Siferrit 1100 N 22



U-Kern



Doppel-U-Kern

Auf Wunsch fertigen wir auch Siferrit-Kerne für Zellentransformatoren in anderen Ausführungen bzw. Abmessungen.

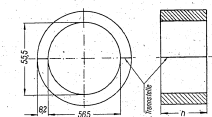
U-Kern	Maßbild	Maß „a“ mm	Gewicht etwa g	Bestellbezeichnung Siferrit-U-Kern
Zub spk 82 a		13,2 - 0,5	84	Zub spk 82 a 1100 N 22
Zub spk 82 b		19,4 - 0,6	92	Zub spk 82 b 1100 N 22
Zub spk 136 a		19,4 - 0,6	110	Zub spk 136 a 1100 N 22
Zub spk 136 b		13,2 - 0,5	95	Zub spk 136 b 1100 N 22

### Ringkerne für Bildröhren-Abienkspulen

WERKSTOFF  
Siferrit 250 Tr 5



Ringkern

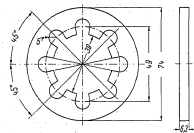
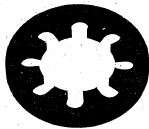


Die Ringkerne bestehen aus zwei Halbringen, die paarweise geliefert werden. Auf Wunsch stellen wir diese auch in anderen Werkstoffen und Abmessungen her.

Ringkern	Höhe h mm	Gewicht etwa g	Bestellbezeichnung Siferrit-Ringkern
Zub spk 130 a	35,5 - 1	260	Zub spk 130 a 250 Tr 5
Zub spk 130 c	28,0 - 1	200	Zub spk 130 c 250 Tr 5

**Nuten-Ringkerne für Bildröhren-Ablenkspulen**

WERKSTOFF  
Siferrit 1100 N 22



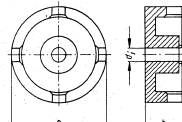
Nuten-Ringkern

Gewicht des Nuten-Ringkernes  
75 g

Bestellbezeichnung  
Siferrit-Nuten-Ringkern Zub spk 139a 1100 N 22

**Schalen-Kerne**

WERKSTOFF  
Siferrit 80 K 1 · Siferrit 450 M 3 · Siferrit 700 L 21  
Siferrit 1100 N 22 · Siferrit 1500 N 4 · Siferrit 2000 Tr 7



Schalenkernhälfte

Schalenkernsatz

Schalenkernhälfte

Ein Schalenkernsatz besteht aus 2 Schalenkernhälften, die paarweise geliefert werden. Der Bestellstückzahl ist also immer die Anzahl der Schalenkernsätze zugrunde zu legen. Schalenkerne ohne Luftspalt haben eine  $\mu_r$ -Streuung von etwa  $\pm 20\%$ . Je nach Anwendungszweck können die Schalenkerne auch mit einem im Inneren des Kernes befindlichen Luftspalt geliefert werden, der einen definierten AL-Wert mit einer Abweichung von  $\pm 5\%$  bzw.  $\pm 2\%$  (Sondertoleranz) gewährleistet. Wir erbiten hierzu Ihre Anfrage.

Schalenkernsatz $\phi \times$ Höhe mm	Abmessungen der Schalenkernhälfte			Gewicht des Schalenkernsatzes etwa g	Bestellbezeichnung Siferrit-Schalenkernsatz
	D mm	h mm	d <sub>i</sub> mm		
18×14	18 - 0,4	7,1 - 0,2	2,8 + 0,3	9	Zub spk 56 T6/...*)
23×17	23 - 0,5	8,6 - 0,3	5,4 + 0,3	20	Zub spk 57 T5/T5...*)
28×23	28 - 0,6	11,6 - 0,3	5,4 + 0,3	40	Zub spk 58 T3/T3...*)
34×28	34 - 0,7	14,1 - 0,4	5,4 + 0,3	65	Zub spk 59 T4/T4...*)

\*) Der gewünschte Werkstoff

**Spulenkörper für Schalenkerne (nach DIN 41288)**

WERKSTOFF  
Kunststoff



1 Kammer



2 Kammern  
Spulenkörper



4 Kammern

Spulenkörper für Schalenkern	Anzahl der Kammern	Wickelflächenschnitt je Kammer	Gewicht etwa	Bestellbezeichnung Spulenkörper
		mm <sup>2</sup>	g	
18 × 14	1	18,0	0,35	Zub spk 56 T 11
	2	8,5	0,40	Zub spk 56 T 12
	3	5,3	0,45	Zub spk 56 T 13
23 × 17	1	21,1	0,60	Zub spk 57 T 11
	2	10,0	0,65	Zub spk 57 T 12
	3	6,3	0,70	Zub spk 57 T 13
28 × 23	1	44,0	1,40	Zub spk 58 T 11
	2	20,8	1,55	Zub spk 58 T 12
	3	13,5	1,70	Zub spk 58 T 13
	4	9,7	1,85	Zub spk 58 T 14
34 × 28	1	84,5	2,40	Zub spk 59 T 11
	2	39,8	2,70	Zub spk 59 T 12
	3	25,6	3,00	Zub spk 59 T 13
	4	18,2	3,30	Zub spk 59 T 14

**Abgleichstifte für Schalenkerne**

WERKSTOFF  
Siferrit 30 K 2 · Siferrit 80 K 1 · Siferrit 450 M 3  
Siferrit 1500 N 4

Abgleichstift für Schalenkern	Durchmesser des Kernes	Länge des Kernes	Gewicht je cm Länge etwa	Bestellbezeichnung Siferrit-Abgleichstift
	mm	mm	g	
18 × 14	2,5 - 0,2	nach Bedarf	0,2	und Angabe des Werkstoffes, des Durchmessers, der Länge
23 × 17	5,0 - 0,3		0,9	
28 × 23	5,0 - 0,3		0,9	
34 × 28	5,0 - 0,3		0,9	

E-Kerne für Übertrager

WERKSTOFF  
Siferrit 1000 Tr 6 Siferrit 2000 Tr 7



E-Kern



Doppel-E-Kern (Mantelkern)

Siferrit-E-Kerne können einzeln oder zusammengesetzt verwendet werden. Bei Verwendung als Doppel-E-Kern (Mantelkern) entsprechen die in nachstehender Tabelle aufgeführten Ausführungsarten in ihren Abmessungen den Manteltypen M 22 bzw. M 30 z. Auf Wunsch liefern wir auch E-Kerne entsprechend M42 und M55.

E-Kern	Maßbild	Luftspalt	Gewicht	Bestellbezeichnung
		Maß „a“	etwa	
		mm	g	Siferrit-E-Kern
Zub spk 133 a		0	4	Zub spk 133 a . . . *)
Zub spk 133 b		0,5 - 0,05	4	Zub spk 133 b . . . *)
Zub spk 134 a		0	10	Zub spk 134 a . . . *)
Zub spk 134 b		0,5 - 0,05	10	Zub spk 134 b . . . *)

\*) Der gewünschte Werkstoff

Auf Wunsch liefern wir auch Siferrit-Kerne in anderen als hier aufgeführten Kernformen und Abmessungen. Wir bitten gegebenenfalls um Rückfrage.

Preise und Lieferzeit auf Anfrage.

Konstruktive Änderungen vorbehalten.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



9/2  
MAY  
1953

TECHNICAL BULLETIN

"SIRUFER 1 S" IRON DUST SCREW CORES



For more than two decades, iron dust cores for high frequencies are used in coil constructions, making possible at small dimensions a good magnification factor "Q" as well as a simple coil alignment. In those days it was, when we developed the so-called Sirufer-material (Siemens-Rundfunk-Ferrum), owing to our great experience in the field of Pupin coils already of a very high "Q" factor. Since that time we are manufacturing and delivering large quantities of this product.

Among the various Sirufer-materials the "Sirufer 1 S" distinguishes itself, by its high values for permeability and "Q" factor, for "cup" or "pot" assemblies and cylindrical units preferably. By subsequent development we succeeded in producing our "Sirufer 1 S" as a special material which, besides the known qualities of "Sirufer 1" can also be moulded into other more difficult shapes e. g. screw cores.

With our new material we are producing the

"Sirufer 1 S" screw cores

for a wide range of frequencies according to the dimensions and data listed overleaf.

**Structure and dimensions**

The "Sirufer 1 S"-material is composed of very small carbonyl iron particles of low loss, bonded with suitable agglutinants. The cores, manufactured in this way, are available with through-slots and threads in the dimensions listed more below.



Diagram of Dimensions

Considering the generally used elastic insert between core thread and mother thread, it is necessary to take correspondingly smaller thread dimensions. For this purpose the effective thread tolerances are shown in the following schedule.

Thread d	Length of the Core l	Slot for Alignment		Thread Tolerances			Weight each approx. g	Ordering Number
		a	b	D <sub>A</sub> max	D <sub>A</sub> min	D <sub>K</sub> max		
M 4x0.5	12.3-0.5	1.5+0.2	0.6+0.2	3.77	3.65	3.30	0.5	Zub spk 34a
M 5x0.5	12.3-0.5	2.0+0.2	0.7+0.2	4.77	4.65	4.30	0.8	Zub spk 35a
M 6x0.75	13.2-0.5	2.5+0.2	1.2+0.2	5.70	5.50	4.90	1.2	Zub spk 36f
M 7x0.75	17.3-0.6	3.0+0.2	1.2+0.2	6.70	6.50	5.90	2.2	Zub spk 37k
M 7x1	17.3-0.6	3.0+0.2	1.2+0.2	6.70	6.50	5.70	2.1	Zub spk 37k

**Technical data (directive values):**

- Initial Permeability  $\mu_A$ : 12
  - Optimal Range of Frequency: 0.1 ... 2 mc/s
  - Relative Factor of Losses  $\tan \delta / \mu_A$ : 0.05 ... 0.5 %/ca
  - Range of Working Temperatures: -40° C ... +120° C
  - Relative Temperature Coefficient  $\frac{\Delta \mu_A}{\mu_A \Delta T}$ : -5 · 10<sup>-5</sup>° C
- (at an average of +20° C ... +50° C)  $\mu_A \Delta T$

Prices and terms of delivery on request.  
Alterations of the designs reserved.

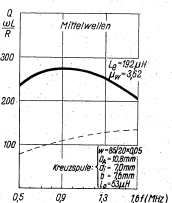
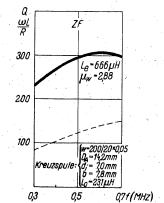
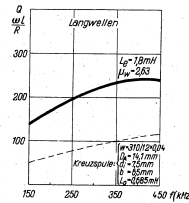
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



9/3  
MÄRZ  
1954

TECHNISCHER INFORMATIONSDIENST

SIFERRIT 310 M 24  
für  
Mittelwellen-, Langwellen- und ZF-Spulen



Gütekurven für Schraubkern M 6 x 0,75 x 13  
(Gemessen mit Gütefaktormesser QW von R & S)

Bei der Weiterentwicklung der Siferrite erschien es zweckmäßig, einen Werkstoff zu schaffen, der in einem erweiterten Frequenzbereich von 0,1 ... 1,6 MHz Spulenaufbauten mit kleinen Abmessungen und geringen Verlusten ermöglicht.  
Durch eine Verfeinerung des Herstellungsverfahrens gelang es, aus dem bekannten Siferrit 700 L 21 einen neuen Werkstoff zu entwickeln, der diese Bedingungen erfüllt. Dieses neue, unter der Bezeichnung

**Siferrit 310 M 24**

festgelegte Material, dessen Anfangspermeabilität etwa 300 beträgt und dessen Curie-Punkt über 160° C liegt, zeigt sowohl im Langwellen- und ZF- als auch im Mittelwellengebiet die oben ersichtlichen hohen Gütewerte.

Als weiterer Vorteil ist die bei Verwendung dieses Materials eintretende Verringerung der Typenzahl für die Bestückung der Geräte zu werten.

Schraubkerne mit Einstellschlitz



Mit Rücksicht auf die allgemein bei Schraubkernen zur Anwendung kommenden elastischen Einlagen zwischen Muttergewinde und Silerrit-Schraubkern ist es erforderlich, die tatsächlichen Gewindemaße gegenüber den Nennmaßen entsprechend zu verkleinern. In der nachstehenden Tabelle sind neben den Nennmaßen auch die Gewinde-Außendurchmesser ( $D_A$ ) sowie die Gewinde-Kerndurchmesser ( $D_K$ ) besonders angegeben.

Gewinde	Kernlänge l mm	Einstell-Schlitz		Gewinde-Abmaße			Gewicht etwa g	Bestellbezeichnung
		a mm	b mm	$D_{A \max}$ mm	$D_{A \min}$ mm	$D_{K \max}$ mm		
M 4 x 0,5	22,3 $\rightarrow$ 0,5	1,5 + 0,2	0,6 + 0,2	3,77	3,73	3,27	0,45	Zub spk 34en 310 M 24
M 5 x 0,5	12,3 $\rightarrow$ 0,5	2,0 + 0,2	0,7 + 0,2	4,77	4,73	4,27	0,75	Zub spk 35en 310 M 24
M 5 x 0,75	13,3 $\rightarrow$ 0,5	2,0 + 0,2	0,7 + 0,2	4,52	4,48	3,90	0,75	Zub spk 35bn 310 M 24
M 6 x 0,75	13,3 $\rightarrow$ 0,5	2,5 + 0,2	1,2 + 0,2	5,52	5,48	4,90	1,10	Zub spk 36fn 310 M 24
M 6 x 1	15,3 $\rightarrow$ 0,6	2,4 + 0,2	0,7 + 0,2	5,50	5,40	4,60	1,25	Zub spk 36hn 310 M 24
M 7 x 0,75	17,3 $\rightarrow$ 0,6	3,0 + 0,2	1,2 + 0,2	6,52	6,48	5,90	2,00	Zub spk 37in 310 M 24
M 7 x 1	17,3 $\rightarrow$ 0,6	3,0 + 0,2	1,2 + 0,2	6,50	6,40	5,60	1,90	Zub spk 37kn 310 M 24

Schraubkerne mit ndern Abmessungen auf Anfrage

Voll- und Hohlzylinderkern



Außendurchmesser $D_A$	Innendurchmesser $d_j$	Länge L von bis	Bevorzugte Längen	Gewicht je cm Länge etwa	Bestellbezeichnung
mm	mm	mm	mm	g	Silerrit-Kern
<b>Vollzylinderkern</b>					
1,6 $\rightarrow$ 0,2		5 $\rightarrow$ 0,4 ... 16 $\rightarrow$ 0,6	12	0,1	z.B. $D_A = 2,5$ mm
2,5 $\rightarrow$ 0,2		5 $\rightarrow$ 0,4 ... 25 $\rightarrow$ 0,8	10 12	0,2	$l = 10$ mm
4 $\rightarrow$ 0,2		5 $\rightarrow$ 0,4 ... 40 $\rightarrow$ 1,0	12 15 20	0,5	Silerrit-Vollzylinderkern
6 $\rightarrow$ 0,3		5 $\rightarrow$ 0,4 ... 60 $\rightarrow$ 1,8	12 15 20	1,0	2,5 x 10 / 310 M 24
<b>Hohlzylinderkern</b>					
4 $\rightarrow$ 0,2	2 + 0,2	5 $\rightarrow$ 0,4 ... 30 $\rightarrow$ 1,0	10 15	0,4	z.B. für $D_A = 6$ mm, $d_j = 3$ mm
6 $\rightarrow$ 0,3	3 + 0,2	5 $\rightarrow$ 0,4 ... 40 $\rightarrow$ 1,0	12 15 30	0,9	$l = 30$ mm
8 $\rightarrow$ 0,4	4 + 0,2	5 $\rightarrow$ 0,4 ... 50 $\rightarrow$ 1,5	15 20	1,5	Silerrit-Hohlzylinderkern
10 $\rightarrow$ 0,4	5 + 0,3	5 $\rightarrow$ 0,4 ... 60 $\rightarrow$ 2	20 30	2,5	6 x 3 x 30 / 310 M 24

Andere Durchmesser und Längen sowie eingetragene Außendurchmessertoleranz (0,05 mm geschliffen) auf Anfrage. Bei Kernlängen  $\geq 1,5 D_A$  können Durchbiegungen bis zu 1,5 % der Kernlänge auftreten. Normaltoleranz der wirksamen Permeabilität  $\pm 5\%$ , eingetrag auf Anfrage. Austausch von Null- und Grenzkernen empfehlenswert.

Preise und Lieferung auf Anfrage Konstruktive Änderungen vorbehalten

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK



Die Ferritantenne im Rundfunkgerät

VON

WILHELM MENNERICH

Sonderdruck aus „Elektrotechnische Zeitschrift“ ETZ  
75. Jahrgang - Juli 1954 - Heft A 14 - Seite 466-468

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

## Die Ferritkerne im Rundfunkgerät

Von Wilhelm Mennerich

**Einführung.** Die ersten Versuche, Rahmenantennen zur Verkleinerung ihrer Abmessungen mit Hochfrequenz-Eisenkernen auszurüsten, liegen weit zurück. Im Krieg waren Flugzeugantennen mit Kerne aus Karbonisieren versehen und konnten damit wesentlich kleiner als bisher gebaut werden [1]. Die Entwicklung der Ferrite führte zu HF-Kernen, die bei hoher Güte gleichzeitig eine große Permeabilität aufweisen und als Kerne für Spulenanordnungen besonders gut geeignet sind. Trotz man eine Ferritkerne um eine Achse senkrecht zur Stabachse, um Sender auszurüsten, so nimmt die nur den Raum einer Scheibe ein, eine Rahmenantenne dagegen etwa den einer Kugel in Anspruch. Dadurch ist die Ferritkerne für den Einbau in Rundfunkgeräte besonders zweckmäßig.

Die Wirkungsweise einer Ferritantenne kann man sich anschaulich so vorstellen, daß das elektromagnetische Feld durch die hohe Permeabilität in den Stab hineingezogen und die Energie eines zylindrischen Raumes ausgenutzt wird, dessen Länge und Durchmesser höchstens gleich der Länge des Ferritstabes sind [2].

Bei einer unbestimmten Antenne ist die induzierte Spannung  $U$  und damit bei gegebener Feldstärke  $E$  gleichzeitig die effektive Höhe

$$h_{eff} = \frac{U}{E} \sim f R \mu_r \mu_s \quad (1)$$

wobei  $f$  = Frequenz,  $R$  = Querschnitt des Ferritstabes,  $n$  = Windungszahl und  $\mu_s$  = Stabpermeabilität, die angibt, um wieviel das Feld im Stab stärker ist als in seiner Umgebung. Da man bei der Bemessung einer Antenne nicht von der Windungszahl, sondern von der Induktivität  $L$  ausgeht, sei  $n$  durch  $L$  ersetzt. Die Induktivität einer Spule ist unter anderem proportional der wirksamen Permeabilität  $\mu_w$  und dem Quadrat der Windungszahl, d. h.

$$L \sim \mu_w n^2 \quad (2)$$

Die wirksame Permeabilität  $\mu_w$  gibt an, um welchen Faktor die Induktivität einer Spule steigt, wenn man einen magnetischen Kern in sie einführt. Die Abhängigkeit der Größen  $\mu_w$  und  $\mu_s$  von der Werkstoffpermeabilität wurde bereits im Schrifttum behandelt [3]. Bei den z. Z. üblichen Antennenstäben kann mit einem  $\mu_s$  von 50 - 130 und einem  $\mu_w$  von 10 - 25 gerechnet werden. Setzt man in Annäherung für den betrachteten Bereich  $\mu_w \sim \mu_s$  und damit  $n \sim 1/\sqrt{\mu_s}$ , so wird für eine unbestimmte Antenne

$$h_{eff} \sim f R \mu_s \quad (3)$$

Bei bestimmten Antennen wächst die Spannung um die Kreisgüte  $Q$  und die effektive Höhe ergibt sich im Resonanzfall zu

$$h_{eff} \sim Q f R \sqrt{\mu_s} \quad (4)$$

Nimmt man für einen bestimmten Fall die Abmessungen und die Frequenz als gegeben, so ist

$$h_{eff} \sim Q \sqrt{\mu_s} \quad (5)$$

Die Kreisgüte  $Q_{kr}$  ergibt sich aus der Summe der Verlustfaktoren der Spule und des Abstimmkondensators nach der Beziehung

$$1/Q_{kr} = 1/Q_L + 1/Q_C \approx \text{tg } \delta_k + \text{tg } \delta_C \quad (6)$$

Bei einer Ferritantenne sind die Verluste im Kern etwa zehnmal so groß wie die Verluste im Kupferdraht der Spule, da das Kupfervolumen verhältnismäßig klein ist. Man kommt daher zu einem angenähert richtigen Wert der Spulengüte, wenn man nur die Verluste im Kern berücksichtigt. Für eine gegebene Frequenz ist der relative Verlustfaktor  $(\text{tg } \delta_k)/\mu_s$  einer Ferritmasse unabhängig von der Kernform (Kernform  $\mu_s$  mit steigendem Schlankeitsgrad  $l/d$  (Länge/Durchmesser) eines Stabes sein  $\mu_s$  wächst, muß auch  $\text{tg } \delta_k$  wachsen und damit die Güte fallen. Eine gemessene Kurve der Güte einer Ferritantenne, abhängig vom Schlankeitsgrad des Kernes, zeigt Bild 1.

Der Verlustfaktor  $\text{tg } \delta_k$  des Kondensators kann außerordentlich klein sein, z. B. 0,001. Es wird aber vielfach zu wenig beachtet, daß im Dielektrikum isolierter Leitungen und von Schaltern Verluste entstehen können, die den Verlustfaktor des Kondensators auf etwa den gleichen Wert wie den der Ferritantenne bringen. Damit sinkt die Kreisgüte auf den halben Wert der Spulengüte, während sie bei sehr verlustarmem Aufbau des Kondensators fast den Wert der Spulengüte hat. Für Ferritantennen mit günstigsten Empfangseigenschaften ist daher der verlustarme Aufbau aller im Abstimmkreis liegenden Kondensatoren Vorbedingung.

Da man bei bestimmten Antennen Kreisgüten von 100 und mehr anwenden kann, zeigen diese Antennen ein besseres Verhältnis von Nutzspannung zu Rauschspannung, so daß man die unbestimmte Ausführung kann findet.

### Bandbreite

Die Güte  $Q$  eines Schwingkreises, seine Bandbreite  $\Delta f$  und seine Resonanzfrequenz  $f_0$  sind durch die Beziehung  $\Delta f = f_0/Q$  miteinander verknüpft. Man darf also bei einer geforderten HP-Bandbreite von 5 kHz, d. h. einer niedrigeren Bandbreite von 2,5 kHz, und einem Träger von 500 kHz keine größere Kreisgüte als 100 anwenden (Bild 2). Man kann auch auf dem Standpunkt stehen, daß bei noch größerer Güte die Selektivität des Gerätes steigt, so daß man bei weiterem Verzicht auf Bandbreite gestörte Sender sauber empfangen kann; daß dabei die Empfangsspannung proportional zu  $Q$  steigt, ist erwünscht. Jedoch muß in diesem Fall der Gleichlauf genauer eingehalten werden, und das erfordert einen höheren Aufwand. Heute verwendete Ferritantennen zeigen eine Spulengüte mit einem Verlauf von z. B. Kurve  $a$  in Bild 2. Einen Frequenzgang mit proportionaler Frequenz wachsender Güte nach Kurve  $b$  oder  $c$  könnte man annähern, indem man den Schwingkreis mit einem gegenüber den sonstigen Verlusten großen Reihenwiderstand  $R$  versieht und die Güte  $Q$  ungefähr gleich  $\omega L/R$  macht, jedoch bringt dieses Verfahren immer einen Verlust an Güte und versagt bei Frequenzen über 1000 kHz wegen der dort stark anwachsenden dielektrischen Verluste des Schaltungsbaues.

### Maßstabfaktor

Zu jeder Kernmasse gibt es entsprechend ihrer Permeabilität und ihrem Verlustfaktor bei einer bestimmten geforderten Spulengüte einen günstigen Schlankeitsgrad

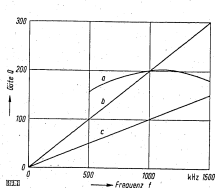


Bild 2: Hilfsdiagramme Güte  $Q$  eines Abstimmkreises für eine gegebene hochfrequente Bandbreite  $\Delta f$  von 5 kHz (a) und 10 kHz (b) und Güte einer Ferritantenne von 10 mm Dmr. und 200 mm Länge aus Siferit 200 M II (a).

$l/d$  [3]. Für Massen mit einer Ringpermeabilität von z. B. 200, die heute vielfach angewendet werden, liegt das Maximum der effektiven Höhe  $h_{eff}$  bei einem Schlankeitsgrad von etwa 20, wobei als Spulenform eine kurze einlagige Zylinderspule angenommen ist. Hat man für eine bestimmte Ferritmasse einen günstigen Schlankeitsgrad gefunden und ändert man alle Abmessungen des Stabes um einen gleichen Faktor, so darf man voraussetzen, daß die Energie je Raumeinheit des Ferritstabes konstant bleibt; somit ist die Leistung proportional dem Volumen  $V$  und damit die abgegebene Spannung proportional  $\sqrt{V}$  [4]. Die maßstäbliche Vergrößerung aller Abmessungen ist also ein Weg, um die abgegebene Spannung einer Ferritantenne ohne Verlust an Bandbreite zu steigern. Gegenüber den heute häufig angewendeten Abmessungen von 8 mm  $\phi$  und 140 mm Länge bedeutet ein Übergang auf die Abmessungen 10 mm  $\phi$  und 200 mm Länge eine Erhöhung des Ferritvolumens um 120% und damit der Spannung um 50%, und es besteht durchaus die Möglichkeit, bei geschickt gewähltem Einbauort, z. B. unter dem Chassis, noch größere Stäbe unterzubringen.

Setzt man voraus, daß die Länge eines Stabes gegeben ist, so kann man sowohl die induzierte Spannung als auch die Spulengüte durch Vergrößern des Stabdurchmessers erhöhen. Bei einer der Maßreihen wurden Ferritstäbe gebündelt und in eine Spule gesteckt, wobei die Induktivität der Spule konstant blieb und die jeweilige Resonanzspannung bei sehr verlustarmem Aufbau gemessen wurde. Bei konstantem Stabvolumen war die abgegebene Spannung für Schlankeitsgrade von 20 bis herab zu 7 konstant. In einem Versuch mit veränderbarem Volumen stieg die Güte beim Übergang von einem Stab als Kern auf vier gebündelte Stäbe gleicher Abmessungen um den Faktor 1,3, die unbestimmte Spannung um den Faktor 1,5 und somit die Resonanzspannung rund um den Faktor 2. Es zeigte sich also, daß die genannte Beziehung  $h_{eff} \sim \sqrt{V}$  nicht nur für konstantes  $l/d$ , sondern auch im Bereich  $l/d = 7 - 20$  gilt. Diese Tatsache kann man bei konstruktiv begrenzter Stablänge durch die Wahl eines größeren Durchmessers ausnutzen, wobei das Volumen und damit die effektive Höhe steigen.

Bei gegebenem Volumen und einer bestimmten geforderten Spulengüte kann man sowohl schlanke Stäbe aus Massen kleiner Permeabilität und kleiner Verlustwinkels als auch dickere Stäbe aus Massen größerer Permeabilität und größerer Verlustwinkels wählen. Die Lösung ist somit vielfältig und es braucht nur aus dem jeweiligen Anwendungsfall heraus entschieden zu werden, ob z. B. Stäbe mit einer Ringpermeabilität von etwa 200 und einem Schlankeitsgrad von 20 oder solche mit einer Ringpermeabilität von 300 - 400 und einem Schlankeitsgrad von 10 vorteilhafter sind. Bei gegebener Länge sind die Massen höherer Permeabilität günstiger.

### Peilwirkung

Das Peilagramm einer Ferritantenne entspricht dem einer normalen Rahmenantenne. Für die Empfangsspannung gilt:

$$E = E_{ind} \sin \alpha + E_{stat}$$

wobei  $\alpha$  der Drehwinkel der Antenne ist. Ist der statische Anteil gegenüber dem magnetischen sehr klein, so ergeben sich die Kurven  $a$  der Bilder 3 und 4. Die Peiltiefe, d. h. das Verhältnis zwischen Höchst- und Kleinstwert der Spannung beim Drehen der Antenne um 360°, gibt an, um welchen Faktor man einen Störsender gegenüber einem Nutzsender schwächen kann, wenn die Sender im rechten Winkel zueinander liegen. Bei anderen Einfallswinkeln mindert sich dieses Verhältnis entsprechend einer Sinusfunktion. Die Ferritantenne nimmt wegen ihrer kleinen Abmessungen verhältnismäßig wenig statische Spannung auf, so daß man Peiltiefen bis 1:100 bei tragbarem Aufwand erreichen kann. Wächst der statische Anteil, so werden die beiden Maxima ungleich und die Minima rücken näher zueinander (Kurven  $b$ ).

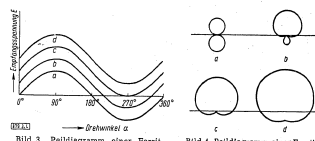


Bild 3: Peilagramm einer Ferritantenne in Polarkoordinaten. Bild 4: Peilagramm einer Ferritantenne in Polarkoordinaten.

Durch Hinzufügen einer statischen Antenne, die eine gleichgroße Spannung wie die magnetische liefert, erhält man ein Diagramm entsprechend den Kurven  $c$ , mit dem man Störsender herauspeilen kann, die um 180° gegenüber einem Nutzsender verschoben liegen. Da hierbei die Spannungen zweier Antennen gegeneinander abgeglichen werden müssen, ist das Verfahren für Rundfunkgeräte zu kompliziert und wird nur für kommerzielle Zwecke angewendet. Überwiegt die statische Komponente der aufgenommenen Spannung, so ergeben sich Diagramme wie die Kurven  $d$ ; sie sind für das Auspeilen ungeeignet.

Es sei erwähnt, daß die Peiltiefe außer durch statische Einstrahlungen auch durch begrenzt wird, daß durch Sekundärstrahler, z. B. in einem Wohnhaus durch die Gas-, Wasser- und elektrischen Leitungen, Sekundärfelder entstehen können, die gegen das erzeugende Senderfeld phasenverschoben sind. Diese Sekundärfelder setzen sich mit dem Hauptfeld zu einem Drehfeld zusammen, das die Peiltiefe vermindert [5]. Man kann zwar diese Drehfelder auspeilen, indem man durch Schräglage die Achse des Stabes senkrecht zu ihrer Drehenebene ausrichtet; dieses Verfahren ist jedoch nicht nur zu umständlich, sondern es würde auch einen wesentlich zu großen Raum erfordern.

### Störfestigkeit

Im Nahfeld der als Störer hauptsächlich in Betracht kommenden Haushaltsgeräte ist die elektrostatische Energie erheblich größer als die elektromagnetische. Daraus ergibt sich die bekannte Tatsache, daß magnetische Antennen im Inneren eines Hauses wesentlich kleinere Störspannungen aufnehmen als kapazitive. Ferner kann man noch durch ihre Richtwirkung manchen Störer auspeilen. Bei ersten Messungen stellte sich heraus, daß die Störfestigkeit von Ferritantennen zwischen derjenigen kapazitiver Innen- und Außenantennen liegt. In manchen Fällen werden Werte erreicht, die denen einer Hochantenne mit üblicher Schirmung kaum nachstehen.

### Rauschen

Für die Rauschspannung  $U_w$  eines Widerstandes gilt:

$$U_w = \sqrt{4kTR\Delta f} \quad (7)$$

( $k = 1,38 \cdot 10^{-16}$  J/grd;  $T$  = absolute Temperatur,  $R$  = ohmscher Widerstand.)

Bei einer Antenne mit einer Induktivität von 0,2 mH und einer Kreisgüte von 100 ergibt sich bei 1 MHz ein Resonanzwiderstand  $R$  von 130 k $\Omega$  und eine Bandbreite von 5 kV. Führt man, daß die Empfangsspannung 20mal größer ist als die Rauschspannung, so ergibt sich für die kleinste noch ungestört zu empfangende Nutzspannung  $U_{min}$  ein Wert von 100  $\mu$ V. Für diese Spannung wird eine Mindestfeldstärke

$$E_{min} = U_{min}/h_{min} = U_{min}/\text{konst} \cdot \sqrt{V} \quad (8)$$

benötigt. Die angegebene Mindestspannung von 100  $\mu$ V erfordert, abhängig vom Ferritvolumen, eine Mindestfeldstärke nach Bild 5, Kurve  $c$ ; sie bezieht sich auf die Feldstärke am Empfangsort. Da das elektromagnetische Feld beim Eindringen in ein Gebäude um einen Faktor geschwächt wird, der



zwischen 1 und 10, im Mittel bei 3 liegt, gilt für die außerhalb des Gebäudes gemessene Mindestfeldstärke der Wert der Kurve b. Danach reicht eine Antenne mit einem Volumen von  $14 \text{ cm}^3$  für den rauscharmen Empfang eines Senders von  $1 \text{ mV/m}$  aus.

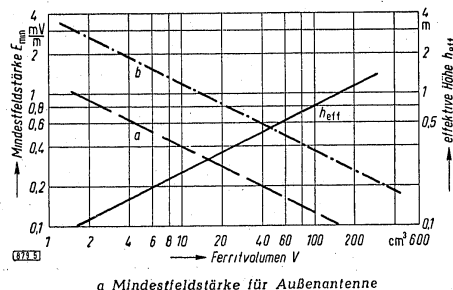


Bild 5 Effektive Höhe und Mindestfeldstärke, abhängig vom Volumen des Ferritstabes.

### Vorsatzgeräte

Nachdem die Eigenschaften von Ferritantennen in ihren Grundzügen erläutert sind, soll geprüft werden, wie man solche Antennen bei Rundfunkgeräten vorteilhaft anwendet. Bei der großen Anzahl vorhandener Rundfunkgeräte ohne Ferritantennen erscheint es naheliegend, Vorsatzgeräte mit Ferritantennen zu bauen. Es gibt dafür zwei Möglichkeiten: Vorsatzgeräte ohne oder mit Verstärker.

Vorsatzgeräte ohne Verstärker müssen an die Eingangsimpedanz eines Rundfunkgerätes angepaßt sein. Da für Rundfunkgeräte ein Eingangswiderstand von im Mittel  $2500 \Omega$  angenommen werden kann, muß man die Spule einer Ferritantenne des Resonanzwiderstandes  $130 \text{ k}\Omega$  für die Anpassung mit einem Abgriff bei rund  $1/7$  der Windungszahl versehen. Da bei Anpassung die Nutzspannung auf die Hälfte der Leerlaufspannung sinkt, steht an den Klemmen des Rundfunkgerätes eine Nutzspannung von etwa  $1/14$  der Leerlaufspannung zur Verfügung. Setzt man im Rundfunkgerät eine Spannungssteigerung vom Eingang bis zum Gitter der ersten Röhre von etwa  $1:3$  voraus, so erhält man am Gitter der ersten Röhre eine Nutzspannung von  $1/5$  der Leerlaufspannung einer Ferritantenne, wodurch der ohnehin sehr knappe Empfangspegel sich unvermeidbar senkt. Somit scheiden Vorsatzgeräte ohne Verstärker im allgemeinen aus.

Rüstet man Vorsatzgeräte mit einem einstufigen Verstärker aus, so lassen sich ohne weiteres ausreichende Empfangsspannungen erreichen, der Aufwand erscheint jedoch wirtschaftlich im allgemeinen zu hoch. Es kommt noch hinzu, daß Vorsatzgeräte gesondert abgestimmt werden müssen, was die Bedienung erschwert. Deshalb findet man Vorsatzgeräte mit Ferritantennen nur selten.

### Einbau in Rundfunkgeräte

Aus den genannten Gründen sind Ferritantennen vorwiegend in Rundfunkgeräten eingebaut auf dem Markt erschienen und haben sich sehr verbreitet (Bild 6).

Die Hauptschwierigkeit für den Einbau einer Ferritantenne ausreichender Spannung ist durch die Begrenzung der Abmessungen gegeben. Ein Rundfunkgerät ist nicht nur im allgemeinen so klein, daß es bei üblichem Einbau eine Länge von höchstens  $20 \text{ cm}$  zuläßt, sondern darüber hinaus ergeben sich weitere Begrenzungen aus der Beeinflussung durch Netztransformatoren und durch Metallteile überhaupt, wie z. B. das Lautsprecherchassis. Bei der Wahl der Schaltung ist zu entscheiden, ob die Ferritantenne als Eingangskreis des Gerätes für den Betrieb an einer Hochantenne mitbenutzt wird oder ob man einen gesonderten Eingangskreis vorsieht. Für die erste Art spricht die größere Wirtschaftlichkeit; man ist jedoch an die Bandbreite gebunden, die das Gerät bei Betrieb an einer Hochantenne haben soll, und kann daher nur Güten nach Kurve a in Bild 2 vorsehen,

z. B. bei  $500 \text{ kHz}$  nur eine Güte von 50. Außerdem wachsen die Verluste meist nennenswert an, wenn man den Abstimmkreis mit Schaltern und den dazugehörigen Leitungen ausrüstet.

Über diese Schwierigkeiten kommt man jedoch hinweg, wenn man — gemäß dem zweitgenannten Fall — einen gesonderten Eingangskreis für den Empfang mit einer Hochantenne vorsieht. Man kann dann einerseits die Eingangskreise für Empfang mit der Hochantenne breitbandig halten und andererseits mit einer Ferritantenne hoher Kreisgüte deren große Selektivität und Eingangsspannung voll ausnutzen. Beachtet man außerdem die Forderungen nach verlustarmem Aufbau und ausreichendem Ferritvolumen, so erhält man mit der Ferritantenne durchaus befriedigende Empfangsleistungen.

### Zusammenfassung

Die Ferritantenne ist eine besondere Form der Rahmen- oder Spulenantenne, die wegen der Konzentration des elektromagnetischen Feldes durch einen stabförmigen Kern hoher Permeabilität kleine Abmessungen hat. Für abgestimmte Antennen hängt die effektive Höhe von der Permeabilität des Stabes, seinem Schlankheitsgrad und von der Güte des Antennenschwingkreises ab. Diese ist u. a. eine Funktion des Verlustwinkels der Ferritmasse und des Schlankheitsgrades des Stabes. Für die derzeitigen Ferritmassen liegt das günstigste Verhältnis von Länge zu Durchmesser zwischen 10 und 20. In diesem Bereich ist die effektive Höhe proportional der Wurzel aus dem Ferritvolumen.

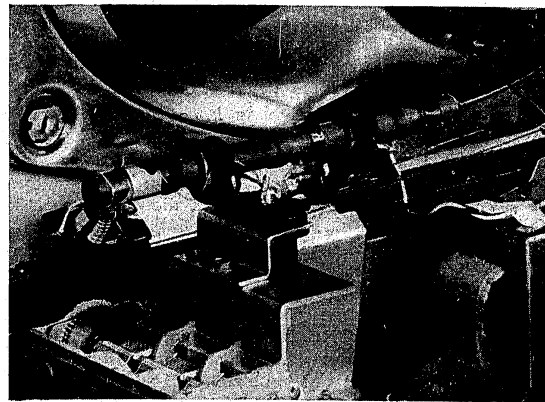


Bild 6 Beispiel für den Einbau einer Ferritantenne in einen Rundfunkempfänger.

Das Richtdiagramm hängt von dem Verhältnis der aus dem elektromagnetischen und dem elektrostatischen Feld aufgenommenen Spannungen ab und ändert mit ihm die Lage und den Betrag der Empfangsmaxima und -minima. Bei zu hohem Anteil an elektrostatischer Spannung geht die Peilwirkung verloren. Die Ferritantenne ist gegenüber Störungen durch Haushaltgeräte unempfindlicher als kapazitive Innenantennen.

In Vorsatzgeräten sind Ferritantennen nur wenig verbreitet, als Einbauantennen sind sie allgemein eingeführt. Sie ermöglichen unter den besprochenen Voraussetzungen einen befriedigenden Empfang der Sender, deren Feldstärke einem durch das Ferritvolumen gegebenen Mindestwert entspricht.

### Schrifttum

- [1] M. Kornetzki: Peilrahmen mit Massekernen. Siemens Z. Bd. 22 (1942) S. 131 bis 132.
- [2] A. Nowak: Die Empfangsleistung der Ferritantenne. Funkschau Bd. 25 (1953) S. 213 bis 215.
- [3] H. van Suchtelen: Ferroxcube Aerial Rods. Electr. appl. Bull. Bd. 13 (1952) S. 88 bis 100.
- [4] W. Mennerrich: Ergänzende Gedanken über Empfangsantennen für Mittelwellen. Radio-Mentor Bd. 19 (1953) S. 599 bis 601.
- [5] M. Kornetzki: Die Wechselfeldverluste in gescherten magnetischen Kernen. Frequenz Bd. 6 (1952) S. 313 bis 318.
- [6] F. Bergtold: Vor- und Nachteile von Ferritantennen. Radio-Mag. Bd. 29 (1953) S. 41 bis 42.