

**SIEMENS**

**Datenbuch 1980/81**

# **Aluminium- und Tantal-Elektrolyt- Kondensatoren**



---

**Aluminium-  
Elektrolyt-  
Kondensatoren**

Bauformen-Übersicht  
Allgemeine technische Angaben

---

Kleinbauformen

---

für Stromversorgungen

---

für Blitzlichtanwendung

---

**Sonderbaureihen**

Tonfrequenzanwendung, Ungepolte Kondensatoren  
Rechteckbecherkondensatoren  
Bauformen mit erweitertem Temperaturbereich

---

Zubehör  
Befestigungen und Isolierteile

---

**Tantal-  
Elektrolyt-  
Kondensatoren**

Bauformen-Übersicht  
Allgemeine technische Angaben

---

mit festem Elektrolyten

---

mit flüssigem Elektrolyten

---

**Allgemeines**

Gurtung, Verpackungseinheiten  
Bestellbezeichnungen, Sachbenummerung

---

**Anschriften  
unserer Geschäftsstellen**

---



**SIEMENS**

**Aluminium- und Tantal-  
Elektrolyt-Kondensatoren  
Datenbuch 1980/81**

**Herausgegeben von Siemens AG, Bereich Bauelemente, Produkt-Information,  
Balanstraße 73, D-8000 München 80**

Mit den Angaben im Datenbuch werden die Bauelemente spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassungen im Inland, Abteilung VB, oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

---

**Bauformen-Übersicht**  
**Allgemeine technische Angaben**

---








# Al-Elektrolyt-Kondensatoren


Bauformen in numerischer Reihenfolge  
Allgemeine technische Angaben

Seite 14  
Seite 15



## Bauformen-Übersicht

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
<b>Kleinbauformen für allgemeine Anforderungen</b>					
	3,2 bis 5,8	6,3 bis 100	0,47 bis 47	B41313	49
	3,2 bis 5,8	6,3 bis 100	0,47 bis 47	B41315	53
	6,5 bis 10	6,3 bis 100	4,7 bis 1000	B41283	57
	6,5 bis 10	160 bis 350	1 bis 10	B43283	61
	6,5 bis 10	6,3 bis 100	4,7 bis 1000	B41286	65
	6,5 bis 10	160 bis 350	1 bis 10	B43286	69
	12 bis 25	6,3 bis 100	100 bis 10 000	B41010	73
	12 bis 25	160 bis 350	10 bis 220	B43050	79
	12 bis 18	6,3 bis 100	100 bis 4700	B41012	83
	12 bis 18	160 bis 350	10 bis 100	B43052	89
	12 bis 25	10 bis 63	220 bis 10 000	B41293	93
	12 bis 25	160 bis 350	10 bis 220	B43293	99



## Al-Elektrolyt-Kondensatoren

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
	8,7 bis 18	6,3 bis 63	1 bis 2200	B41316	104






### Kleinbauformen für erhöhte Anforderungen

	6,5 bis 25	10 bis 100	4,7 bis 4700	B41588	111
	6,5 bis 25	160 bis 350	1 bis 220	B43588	117
	12 bis 25	10 bis 100	47 bis 4700	B41593	121
	12 bis 25	160 bis 350	10 bis 220	B43593	127






### Kondensatoren für Stromversorgungen

 für Ringschellenbefestigung	25 bis 40	16 bis 100	470 bis 47 000	B41070	137
 mit Gewindezapfen	25 bis 40	16 bis 100	470 bis 47 000	B41072	141


## Al-Elektrolyt-Kondensatoren

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
 <p>mit Schraubsockel</p>	25 bis 40	16 bis 100	470 bis 47 000	B41111	145
	25 bis 40	250 und 350	100 bis 1000	B43111	149
 <p>für Lötstiftbefestigung</p>	25 bis 40	16 bis 100	470 bis 47 000	B41306	153
	25 bis 40	250 und 350	100 bis 1000	B43306	157
 <p>für Ringschellenbefestigung</p>	35,7 bis 76,9	10 bis 100	850 bis 390 000	B41471	161
	35,7 bis 76,9	200 bis 450	80 bis 12 000	B43471	166
 <p>für Ringschellenbefestigung</p>	35,7 bis 76,9	16 bis 100	1000 bis 150 000	B41455	171
	35,7 bis 76,9	160 bis 350	220 bis 6800	B43455	177
 <p>mit Gewindezapfen</p>	35,7 bis 76,9	16 bis 100	1000 bis 150 000	B41457	182
	35,7 bis 76,9	160 bis 350	220 bis 6800	B43457	188

# Al-Elektrolyt-Kondensatoren

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
 für Ringschellen- befestigung	35,7 bis 76,9	10 bis 100	450 bis 160 000	B41461	193
	35,7 bis 76,9	200 bis 450	50 bis 5500	B43461	198
 für Ringschellen- befestigung	35,7 bis 76,9	10 bis 100	250 bis 100 000	B41441	203
	35,7 bis 76,9	200 bis 450	35 bis 3700	B43441	208
 für Ringschellen- befestigung	31,5 bis 76,9	16 bis 100	470 bis 220 000	B41564	213
	31,5 bis 76,9	160 bis 350	100 bis 15 000	B43564	219
 mit Gewindepapfen	31,5 bis 76,9	16 bis 100	470 bis 150 000	B41584	225
	31,5 bis 76,9	160 bis 350	100 bis 6800	B43584	231
 mit Schraub- sockel	25 bis 35	25 bis 100	220 bis 10 000	B41711	237
	25 bis 35	250 und 350	47 bis 220	B43691	241

## Al-Elektrolyt-Kondensatoren



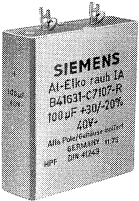

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
 <p>für Ringschellenbefestigung</p>	35,7	5 bis 55	2800 bis 46 000	B41431	244

### Kondensatoren für Blitzlichtanwendung




	16,5 bis 25,5	330 und 360	70 bis 570	B43403	252
	18,5 bis 40,5	330 und 360	95 bis 2200	B43404	255
	18,5 bis 40,5	330 und 360	95 bis 2200	B43405	258
	35,5 bis 50	360	700 bis 2000	B43406	261
	51,6	350	1500	B43407	264

# Al-Elektrolyt-Kondensatoren

## Sonderbaureihen

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
	<b>Kondensatoren für Tonfrequenzanwendung</b>				
	6,5 bis 25	40 V- (15 V ~) bis 63 V- (23 V ~)	2,2 bis 100	B41020	270
 <p>mit Schraubsockel</p>	<b>Ungepolte Ausführung für allgemeine Anforderungen</b>				
	25 bis 40	16 bis 100	220 bis 10 000	B42230	275
 <p>Rechteckbecher, raue Anode</p>	<b>Rechteckbecher für erhöhte Anforderungen</b>				
	Gehäuselänge 15 bis 90	40 bis 100	50 bis 2500	B41631	279
 <p>Rechteckbecher, glatte Anode</p>	Gehäuselänge 20 bis 120	70 und 100	10 bis 250 (G-Kapazität)	B41640	282
			10 bis 250 (W-Kapazität)	B41641	285

## Al-Elektrolyt-Kondensatoren

Bauform	Durchmesser in mm	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Bauformnummer	Seite
<b>mit erweitertem Temperaturbereich für erhöhte Anforderungen</b>					
	8,5 und 10	16 bis 160	2,2 bis 220	B44514	288
	14 und 18	25 bis 160	22 bis 1000	B44516	293
	25 und 35	16 bis 160	220 bis 10 000	B44518	297

### Zubehör-Befestigungen und Isolierteile

für Schraubsockel-Bauformen	B44020	303
für Bauformen mit Gewindezapfen	B44020	304
für Becherkondensatoren (Schellenbefestigung)	B44030	306

## Al-Elektrolyt-Kondensatoren

---

### Bauform-Nummernverzeichnis (in numerischer Reihenfolge)

Bauform-Nummer	Seite	Bauform-Nummer	Seite
B40010	15	B42230	275
B40065	401	B43050	79
B40071	397	B43052	89
B40072	400	B43111	149
B41010	73	B43283	61
B41012	83	B43286	69
B41020	270	B43293	99
B41070	137	B43306	157
B41072	141	B43403	252
B41111	145	B43404	255
B41283	57	B43405	258
B41286	65	B43406	261
B41293	93	B43407	264
B41306	153	B43441	208
B41313	49	B43455	177
B41315	53	B43457	188
B41316	104	B43461	198
B41431	244	B43471	166
B41441	203	B43564	219
B41455	171	B43584	231
B41457	182	B43588	117
B41461	193	B43593	127
B41471	161	B43691	241
B41564	213	B44020	303
B41584	225	B44030	306
B41588	111	B44514	288
B41593	121	B44516	293
B41631	279	B44518	297
B41640	282		
B41641	285		
B41711	237		



## **I. Grundsätzlicher Aufbau**

Metalle, deren Oxide den Strom in einer Richtung sperren, in der anderen jedoch durchlassen, nennt man Ventilmetalle. Diese Sperrwirkung läßt sich für den Bau von Elektrolyt-Kondensatoren ausnutzen. Praktische Bedeutung haben die Metalle Aluminium und Tantal erlangt. In den nachstehenden Ausführungen soll nur der Aluminium-Elektrolyt-Kondensator (Al-Elko) behandelt werden. Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren siehe Vorspann für Tantal-Elkos (B 45 010).

Der Elektrolyt-Kondensator nimmt in der Reihe der verschiedenen Kondensator-Arten eine Sonderstellung ein, da seine Wirkungsweise zum Teil auf elektrochemischen Vorgängen beruht. Zum Verständnis seiner Eigenschaften ist es notwendig, auch seinen Aufbau etwas näher zu betrachten. Praktisch besteht jeder Kondensator aus zwei elektrisch leitenden Belägen. Dazwischen kann ein Dielektrikum liegen. Auch der Al-Elko ist grundsätzlich aus diesen 3 Komponenten aufgebaut. Er unterscheidet sich jedoch von anderen Bauarten dadurch, daß die eine Elektrode (Kathode) nicht als Metallbelag dargestellt, sondern durch eine leitende Flüssigkeit, den Betriebselektrolyten, gebildet wird. Als Gegenelektrode (Anode) dient ein Al-Körper (bei der heute allein gebräuchlichen Wickelform eine Al-Folie), auf dessen Oberfläche durch elektrolytische Vorgänge eine Aluminiumoxidschicht erzeugt wird (Dielektrikum). Das nicht zur Oxidation verbrauchte Aluminium (Muttermetall) stellt den erforderlichen positiven Belag dar.

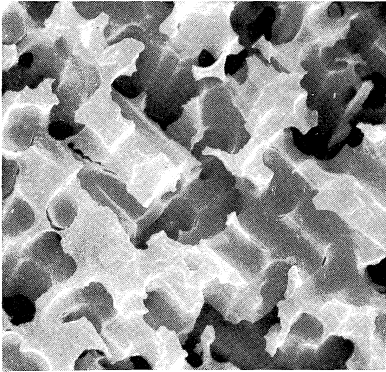
Die Vorzüge des Elektrolyt-Kondensators, die zu seiner weit verbreiteten Anwendung geführt haben, sind einmal seine hohe Volumenkapazität (große Kapazitätswerte bei geringem Raumbedarf), die die Herstellung von Kondensatoren bis herauf zu 1 Farad gestattet, zum anderen der im Verhältnis zur elektrischen Ladung geringe Preis.

Wie bei anderen Kondensatoren auch ist die Kapazität direkt proportional der wirksamen Oberfläche und umgekehrt proportional dem Abstand der beiden Beläge, der bei Elkos durch die Dicke der Oxidschicht gegeben ist. Das Aluminiumoxid hat den besonderen Vorzug, daß es gegenüber anderen Dielektrika sehr viel dünner ausgebildet werden kann und trotzdem spannungsfest ist. Seine Dicke kann den Betriebsbedingungen des Kondensators genau angepaßt werden.

Die Aluminiumoxidschicht wird durch anodische Oxidation erzeugt (Formierung). Die Schichtdicke wächst praktisch proportional der angelegten Formierspannung. Die Endformierspannung wird aus Gründen der Betriebssicherheit höher gewählt als die Nenn- bzw. Spitzenspannung.

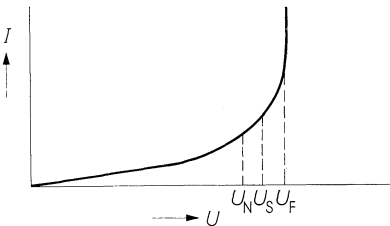
Die Schichtdicke beträgt ca. 0,0012  $\mu\text{m}$  je Volt, d. h., selbst bei Kondensatoren hoher Spannung ist nur mit einem Abstand der beiden Beläge von ca. 0,7  $\mu\text{m}$  zu rechnen, woraus sich schon ein Teil der hohen Raumkapazität erklärt. (Die Mindestdicke z. B. eines Papierdielektrikums beträgt 6 bis 8  $\mu\text{m}$ .) Ein weiterer Faktor ist die durch eine elektrochemische Ätzung (Aufrauhung) um ein Vielfaches vergrößerte Oberfläche der Elektroden (siehe Bild 1). Da der eine Belag des Elkos aus einer Flüssigkeit (Betriebselektrolyt) besteht, paßt sich dessen Oberfläche ideal an die der Anode an.

Bei der Formierung der geätzten Folie wachsen die feinen Ätzporen z. T. zu, und zwar um so mehr, je höher die Formierspannung und damit die Schichtdicke ist. Durch verschiedenartige Ätzverfahren läßt sich die Porengröße der verlangten Spannung anpassen. Die relative Dielektrizitätskonstante des Aluminiumoxids ist mit ca. 10 vergleichsweise groß. Die zulässige Betriebsfeldstärke beträgt etwa 800 MV/m und liegt damit außergewöhnlich hoch.



**Bild 1**  
Aufgerauhte Al-Folie im Rasterelektronenmikroskop.  
Vergrößerung 2500fach.

Die Oxidschicht stellt einen spannungsabhängigen Widerstand dar, der mit zunehmender Spannung den Strom überproportional ansteigen läßt. Es ergibt sich eine Kurve nach Bild 2.



**Bild 2**  
Spannungsabhängigkeit des Stromes beim Al-Elko.

Wenn die Formierspannung  $U_F$  erreicht ist, setzt eine Weiterformierung ein, verbunden mit einer starken Gas- und Wärmeentwicklung. Dies tritt, zwar in geringerem Maße, auch schon im stark gekrümmten Teil der Kurve auf. Um eine Zerstörung des Kondensators zu vermeiden, legt man die Nennspannung in den wenig gekrümmten Teil der Kurve. Die Differenz zwischen der Formierspannung und der Betriebsspannung, die sogenannte Überformierung, bestimmt also die Betriebssicherheit der Kondensatoren wesentlich mit. Hiermit hat man die Möglichkeit, durch eine hohe Überformierung besonders betriebssichere Kondensatoren, wie sie für erhöhte Anforderungen (DIN 41 240, Typ I) benötigt werden, zu bauen.

Für Al-Elkos ist heute, wie schon erwähnt, praktisch nur noch die Wickelform gebräuchlich. Der Wickel enthält außer der schon beschriebenen Anode eine zumindest gleich große zweite Al-Folie, die jedoch nicht formiert ist. Sie dient als großflächige Stromzuführung für den Elektrolyten und wird im Sprachgebrauch als „Kathode“ bezeichnet, obgleich die eigentliche Kathode von der Funktion her der Elektrolyt ist.

Beide Folien sind durch Papierlagen voneinander getrennt. Das Papier hat verschiedene Aufgaben zu erfüllen. Es dient sowohl als Elektrolytträger – der Elektrolyt wird in den Poren des saugfähigen Papiers gespeichert – als auch als Abstandhalter zur Verhinderung von Schlüssen und zum Erreichen der nötigen Spannungssicherheit zwischen Anode und „Kathode“.

## II. Begriffsbestimmungen, technische Werte, Erläuterungen

Die nachstehend gemachten Angaben, in denen auch Zahlenwerte genannt werden, sind allgemeiner Art. Für bestimmte Bauformen gelten zum Teil bessere Werte, die dann in dem Blatt für die betreffende Einzelbauform enthalten sind.

### 1. Glatt und rauh

Heute werden wegen ihrer kleinen Abmessungen fast ausschließlich Al-Elkos mit rauhen, also oberflächenvergrößerten Folien verlangt. Elkos, bei denen die Folie nicht aufgerauht ist (glatt), haben zum Teil etwas bessere elektrische Werte, sind aber um ein Mehrfaches größer. Sie werden nur noch für Sonderfälle eingesetzt; ihr prozentualer Anteil geht laufend zurück, so daß eine völlige Fertigungseinstellung nur noch eine Zeitfrage ist. In den noch existierenden Normblättern ist auch bereits ein Warnvermerk enthalten, der besagt, daß solche Kondensatoren nicht mehr für Neukonstruktionen zu verwenden sind. Glatte Kondensatoren sind vorläufig noch in unseren B-Blättern B 41 640/641 enthalten.

### 2. Gepolt und ungepolt

Der Elektrolyt-Kondensator nach dem bisher beschriebenen Aufbau, der also aus einer formierten Aluminiumfolie mit darauf befindlicher Dielektrikumschicht, einer zweiten Aluminiumfolie und dem zwischen beiden Folien befindlichen Elektrolyten besteht, funktioniert nur ordnungsgemäß, wenn an der formierten Al-Folie (Anode) der Pluspol und an der anderen Folie („Kathode“) der Minuspol angeschlossen ist. Bei umgekehrter Polung würde ein elektrolytischer Prozeß ablaufen und auf der Kathodenfolie in gleicher Weise wie auf der Anode eine Dielektrikumschicht aufgebaut werden. Hierbei würden eine starke innere Erwärmung und Gasbildung auftreten, die unter Umständen den Kondensator zerstören können. Zum anderen würde durch die mit zunehmender Oxidschichtdicke immer kleiner werdende Kathodenkapazität, die mit der Anodenkapazität in Reihe liegt, die Gesamtkapazität erheblich vermindert werden. Der Elektrolyt-Kondensator ist daher in seinem Grundaufbau nur für Betrieb mit Gleichspannung, die eine Wellenspannung, d. h. eine Gleichspannung mit überlagerter Wechselspannung sein darf, verwendbar, wobei der Pluspol an der Anode liegen muß. Dies ist die sogenannte *gepolte* Ausführung, die für die Mehrzahl aller Einsatzfälle in Betracht kommt. Die für gepolte Elektrolyt-Kondensatoren zu fordernde Beachtung der richtigen Polung gilt mit der Einschränkung, daß eine Falschpolung bis zu 2 V zulässig ist, weil die oben beschriebene schädliche Formierung der „Kathode“ erst bei Spannungen in dieser Größenordnung beginnt. (Die Kathodenfolie ist mit einer Lufoxidschicht bedeckt, die einer anodisch erzeugten Schicht mit einer Sperrspannung von ca. 2 V entspricht.)

Daneben gibt es den *ungepolt*en (bipolaren) Elektrolyt-Kondensator. Bei ihm ist außer der Anodenfolie auch die 2. Folie bereits fertigungsmäßig formiert und zu einer weiteren Kapazität gleicher Größe wie die Anodenkapazität ausgebildet. Ein solcher Aufbau gestattet sowohl den Betrieb mit Gleichspannung in beliebiger Polung als auch mit reiner Wechselspannung. Da letztere eine Eigenerwärmung hervorruft, muß die Wechselspannung zumeist erheblich unter der Nennleichspannung bleiben. Wegen der Hintereinanderschaltung der beiden gleichen Teilkapazitäten beträgt die Gesamtkapazität nur die Hälfte der Einzelkapazität. Ein ungepoltter Elektrolyt-Kondensator benötigt daher gegenüber einem gepolten bei gleicher Gesamtkapazität und sonst gleichen Aufbauverhältnissen ein bis zum Zweifachen größeres Volumen. Im Vergleich mit gepolten Kondensatoren ist auch mit ungefähr dem doppelten Reststrom zu rechnen.

### **3. Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen (Typ I) und für allgemeine Anforderungen (Typ II)**

Elkos für erhöhte Anforderungen (DIN-Kurzbezeichnung „Typ I“) sind Kondensatoren, die eine hohe Bezugszuverlässigkeit (siehe Punkt 7) aufweisen. Neben der laut Abschnitt I möglichen weitgehenden Überformierung werden auch noch andere Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit angewendet. Die Aufbau-Materialien für Al-Elkos müssen grundsätzlich hohen Reinheitsforderungen genügen; für Kondensatoren des Typ I ist eine besonders sorgfältige Auswahl erforderlich. Der für solche Kondensatoren benötigte Aufwand wirkt sich sowohl auf die Gehäusegröße als auch auf den Preis aus. Bei IEC werden Al-Elkos für erhöhte Anforderungen mit „long life grade“ (Abkürzung „LL“, früher „type 1“) bezeichnet.

Für das Entertainmentgebiet ist Aufwand des gleichen Ausmaßes nicht erforderlich, da eine geringere Zuverlässigkeit ausreicht. Hier werden vor allem Forderungen nach kleinen Abmessungen erhoben. In den letzten Jahren ist eine ständige Verkleinerung der Abmessungen erfolgt, was vorzugsweise durch Erhöhung des Aufraugrades zustande kam. Dies läßt sich aber nicht beliebig fortsetzen, da mit kleiner werdender Foliensfläche die Verluste größer werden. Man hat diesen Nachteil z. B. durch Verwendung hochleitfähiger Elektrolyte jedoch bisher zum großen Teil noch ausgleichen können. Al-Elkos für allgemeine Anforderungen werden mit Typ II bezeichnet. Die IEC-Publikationen nennen Al-Elkos für allgemeine Anforderungen „general purpose grade“ (Abkürzung „GP“, früher „type 2“).

### **4. Normung**

Für Al-Elkos existiert als internationale Norm die IEC-Publikation 384-4, die inzwischen auch in deutscher Übersetzung als DIN-IEC 384, Teil 4 (zur Zeit noch Entwurf), vorliegt. Deutsche Normen werden künftig auf diese IEC-Publikation ausgerichtet.

Bei DIN bestehen derzeit unterschiedliche Rahmennormen über Al-Elkos für allgemeine und erhöhte Anforderungen, in denen neben Begriffsbestimmungen vor allem Eigenschaften wie z. B. Temperaturbereich, Bezugszuverlässigkeit, Werte für den Verlustfaktor, den Scheinwiderstand, den Ersatzserienwiderstand, den Betriebs- und Abnahme-Reststrom, die Strombelastbarkeit u. a. angegeben sind. Es handelt sich um folgende Grundnormen:

- a) DIN 41 332, Blatt 1  
Gepolte Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren bis 450 V  
Typ II (für allgemeine Anforderungen) mit rauhen Anoden  
Technische Werte und Prüfbestimmungen, Typ IIA
- b) DIN 41 332, Blatt 10  
Gepolte Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren 6,3 bis 100 V  
Typ II (für allgemeine Anforderungen) mit rauhen Anoden  
Technische Werte und Prüfbestimmungen  
Ergänzung für Typ IIB zu DIN 41 332, Blatt 1
- c) DIN 41 240  
Gepolte Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren 6,3 bis 450 V  
Für erhöhte Anforderungen. Technische Werte und Prüfbestimmungen  
Typ IA und IB, rauhe Anode
- d) DIN 41 230  
Gepolte Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren bis 100 V  
Typ IA und IB (für erhöhte Anforderungen) mit glatten Anoden  
Technische Werte

Den genannten DIN-Rahmennormen sind jeweils eine Reihe von Bauartnormen zugeordnet, die nur für eine bestimmte Ausführung (z. B. Elkos mit axialen Drahtanschlüssen) gelten. Häufig sind hier bessere elektrische Werte angegeben als in der Rahmennorm. In den Bauart-

normen sind auch die maximal zulässigen Abmessungen in Zuordnung zur Kapazität und Nennspannung enthalten. Neuere Normen geben Kapazitätswerte an, die einer E-3- oder E-6-Reihe entsprechen. Die Nennspannungswerte sind nach der R-5-Reihe, einige Ausnahmen entsprechend den Erfordernissen, genormt worden.

In den B-Blättern über Einzelbauformen ist die Nummer der Bauartnorm angegeben, wenn eine solche vorliegt. Auch die Kondensatoren selbst werden mit dieser Nummer gekennzeichnet, falls die Gehäusegröße dies erlaubt. Gibt es (noch) keine Bauartnorm, erhalten die Kondensatoren die Nummer der Grundnorm. Das Kapazitäts-Spannungsspektrum in unseren B-Blättern ist nicht immer gleich dem in den Bauartnormen. Es kann je nach Bedarf größer oder kleiner sein.

Die in den DIN-Blättern gemachten Angaben werden, soweit dies notwendig ist, in die Siemens-B-Blätter zur Vervollständigung übernommen.

Für ungepolte Elkos gibt es keine DIN-Norm, der Bedarf an diesen Typen ist gering. Blitzlicht-Elkos werden zwar in großen Stückzahlen hergestellt, eine Normung kann aber wegen der Vielzahl der verlangten Typen z. Z. nicht durchgeführt werden.

Nachfolgend sind die wichtigsten DIN-Bauartnormen und die entsprechenden Siemens-Bauformen aufgeführt.

DIN-Bauartnorm		Zugehörige Bauform	Analoge Bauform
Nummer	Ausgabe		
DIN 41 237, Teil 1 (Entwurf)	8.77	B 41 020	
DIN 41 238	4.78	B 41 070	B 41 111
		B 41 072	
		B 41 306	
		B 43 306	B 43 111
DIN 41 248	6.78	B 41 564	B 41 711
		B 41 584	
		B 43 564	B 43 691
		B 43 584	
DIN 41 250	11.73	B 41 455 B 41 457	B 43 455 B 43 457
DIN 41 253	10.77	B 41 293	B 43 293
DIN 41 257	10.77	B 41 588	B 41 593
		B 43 588	B 43 593
DIN 41 259 (Entwurf)	10.73	B 41 316	
DIN 41 316, Teil 1	5.76	B 41 010	
		B 41 012	
		B 41 283	
		B 41 286	
		B 41 313	
		B 41 315	
DIN 41 316, Teil 2	5.76	B 43 050	
		B 43 052	
		B 43 283	
		B 43 286	

**5. Elektrische Größen**

**5.1 Nennspannung  $U_N$**

Die Nennspannung  $U_N$  ist die Spannung, für die der Kondensator gebaut und nach der er benannt ist. Sie ist eine Gleichspannung. Die Abstufung beruht auf einer R-5-Reihe; zusätzlich sind die Spannungen 350 V und 450 V aufgenommen.

$U_N$ in Volt	Niedervolt-(NV-)Spannungen							Hochvolt-(HV-)Spannungen			
	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450

Nicht in jeder Bauartnorm und nicht in jedem der Siemens-B-Blätter sind alle Spannungen vertreten; hier wird der tatsächliche Bedarf berücksichtigt.

**5.2 Dauergrenzspannung  $U_g$**

Die Dauergrenzspannung  $U_g$  ist die höchste Spannung, mit der die Kondensatoren dauernd betrieben werden können. Sie ist in gewissen Grenzen von der Umgebungstemperatur abhängig.

Bei Al-Elkos mit einer oberen Temperaturgrenze bis 85°C, bei einer Reihe von Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren sogar bis 105°C, darf sie gleich der Nennspannung sein. Bei Elkos mit darüberliegender oberer Grenztemperatur ist eine Spannungsminderung (Derating) erforderlich (siehe Einzelbauformen).

**5.3 Betriebsspannung  $U_B$**

Bei der Festlegung der am Kondensator im Dauerbetrieb auftretenden Spannung, der Betriebsspannung  $U_B$ , die die Dauergrenzspannung  $U_g$  nicht überschreiten darf, sind alle ungünstigen Betriebsverhältnisse (z. B. mögliche Netzüberspannungen, ungünstige Toleranzen des Übersetzungsverhältnisses des Netztransformators im Gerät, wiederkehrende Überspannung über 1 Minute beim Einschalten, hohe Umgebungstemperaturen usw.) zu berücksichtigen. Ein Betrieb unterhalb der Dauergrenzspannung  $U_g$  ist zulässig. Durch diese Spannungsminderung (Derating) werden wichtige, die Lebensdauer des Elkos reduzierende Vorgänge verlangsamt. Allerdings haben – insbesondere bei höheren Temperaturen – auch andere Faktoren, die nicht von der Betriebsspannung  $U_B$  abhängen (z. B. Diffusionsvorgänge oder Materialalterung), mitentscheidenden Einfluß. Daher sind die Vorteile, die man für die Brauchbarkeitsdauer aufgrund der Spannungsminderung erwarten würde, in der Praxis nur zum Teil zu finden. Angaben über die Steigerung der Brauchbarkeitsdauer bei Spannungsminderung sind in Abschnitt 7.6 enthalten.

#### 5.4 Spitzenspannung $U_s$

Die Spitzenspannung  $U_s$  ist die höchste Spannung (Scheitelwert), die kurzzeitig, in einer Stunde höchstens 5mal bis zur Dauer von 1 Minute, am Kondensator anliegen und während dieser Zeit keinesfalls überschritten werden darf. Für betriebsmäßiges periodisches Laden und Entladen des Kondensators darf sie nicht in Anspruch genommen werden. Nach DIN gilt:

$$\text{für } U_N \leq 100 \text{ V: } U_s = 1,15 \cdot U_N$$

$$\text{für } U_N > 100 \text{ V: } U_s = 1,1 \cdot U_N$$

Siemens-Al-Elkos können zum Teil mit erheblich höherer Spitzenspannung belastet werden. Einzelheiten sind dann den Bauform-Blättern zu entnehmen.

Bei Elkos, für die bei Umgebungstemperaturen  $> 85^\circ\text{C}$  eine Spannungsminderung vorgeschrieben ist (siehe Einzelbauformen), ist statt  $U_N$  die reduzierte Betriebsspannung  $U_B$  einzusetzen.

#### 5.5 Überlagerte Wechselspannung

Diese ist der Effektivwert der Wechselspannung, mit der der Kondensator zusätzlich zu einer Gleichspannung belastet werden darf. Der Scheitelwert der so entstandenen Wellenspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten. Es darf keine Spannung umgekehrter Polarität auftreten, deren Scheitelwert  $> 2 \text{ V}$  ist (Ausnahme: ungepolte Elkos).

#### 5.6 Überlagerter Wechselstrom

Der überlagerte Wechselstrom ist der Effektivwert des Wechselstromes, mit dem der Kondensator belastet werden darf. Er ist um so größer, je größer die Kondensatoroberfläche (Abkühloberfläche) und je kleiner der Verlustfaktor  $\tan \delta$  (bzw. je kleiner der äquivalente Serienwiderstand  $R_{ESR}$ ) des Kondensators ist. Hieraus ergibt sich unter Umständen die Notwendigkeit, einen Kondensator aus einer höheren Spannungsreihe zu wählen, als er von der Spannungsbelastung her erforderlich ist. Eine weitere Abhängigkeit besteht von der Umgebungstemperatur und in gewissem Grade auch von der Frequenz des Wechselstromes.

Für die Frequenz 100 Hz und die Umgebungstemperatur  $85^\circ\text{C}$  gelten die in 5.6.1 und 5.6.2 aufgeführten Richtwerte der zulässigen überlagerten Wechselströme. Genauere Werte können z. T. den Angaben für die einzelnen Bauformen entnommen werden.

**5.6.1 Zulässiger überlagerter Wechselstrom für Al-Elkos für erhöhte Anforderungen  
(Richtwerte für den Effektivstrom in mA bei  $\vartheta_u \leq 85^\circ\text{C}$  und  $f = 100\text{ Hz}$ )**

Nennkapazität in $\mu\text{F}$	Nennspannung in V-										
	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450
0,47										9	10
1									13	14	15
2,2							18	20	22	23	24
4,7					25	30	32	34	37	40	43
10				38	42	48	52	56	60	71	75
22				60	68	78	86	97	110	120	130
47		71	92	98	120	130	150	170	190	220	240
100	100	120	130	160	190	220	250	280	320	350	380
220	170	200	240	270	310	360	420	460	600	650	710
470	270	320	370	440	510	600	710	870	980	1100	1200
1 000	400	490	600	710	870	980	1200	1500	1700	2000	2200
1 500	490	610	750	930	1100	1300	1600	1900	2300	2600	2900
2 200	600	760	920	1200	1400	1700	2000	2500	3000	3400	3800
3 300	750	960	1200	1500	1800	2200	2600	3200	3900	4600	5100
4 700	920	1200	1500	1800	2200	2700	3300	4000	5000	5600	
6 800	1200	1500	1800	2300	2800	3300	4100	5100	6300		
10 000	1500	1800	2200	2800	3400	4100	5100	6800			
15 000	1800	2200	2800	3400	4200	5100	6300	7600			
22 000	2200	2800	3400	4200	5200	6000	7000				
33 000	2800	3400	4200	5200	6400	7400	9000				
47 000	3400	4200	5200	6500	7100	8600					
68 000	4200	5200	6500	7400	8800	11000					
100 000	5200	6400	7500	9100	11000						
150 000	6400	8100	9600	12000							
220 000	7800	9500	12000								



**5.6.2 Zulässiger überlagerter Wechselstrom für Al-Elkos für allgemeine Anforderungen  
(Richtwerte für den Effektivstrom in mA bei  $\vartheta_u \leq 85^\circ\text{C}$  und  $f = 100\text{ Hz}$ )**

Nennkapazität in $\mu\text{F}$	Nennspannung in V-										
	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450
0,47						5,2	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0
1					7,6	8,4	9,3	10	11	12	13
2,2				11	12	14	16	17	18	19	21
4,7			14	16	19	22	26	28	32	35	38
10	17	20	23	27	31	36	42	48	56	62	68
22	30	35	41	47	55	63	74	85	100	110	120
47	50	58	68	80	95	110	130	150	180	200	220
100	83	100	120	140	160	190	230	270	310	350	390
220	150	170	200	240	280	340	400	480	570	630	700
470	240	290	340	410	490	580	700	840	1000	1100	1200
1 000	400	480	580	700	830	1000	1300	1500	1700	2000	2200
1 500	530	640	770	930	1100	1400	1700	2000	2400	2700	3000
2 200	680	820	1000	1200	1500	1800	2200	2600	3200	3600	4000
3 300	920	1100	1400	1700	2000	2400	2900	3600	4300	4900	5400
4 700	1200	1400	1800	2300	2600	3200	3900	4700	5700		
6 800	1500	1800	2200	2800	3300	4100	4900	6100			
10 000	1900	2300	2700	3200	3800	4600	5500				
15 000	2200	2700	3200	3800	4600	5500	6500				
22 000	2700	3100	3800	4500	5300	6300					
33 000	3200	3800	4500	5300	6400	7600					
47 000	3800	4400	5200	6100	7200						
68 000	4400	5100	6100	7100	8300						
100 000	5200	6100	7200	8200							
150 000	6300	7500	8500								
220 000	7500	9000									

**5.6.3 Frequenzabhängigkeit der zulässigen Wechselstrom-Überlagerung**

Für von 100 Hz abweichende Frequenzen gelten andere Wechselströme. In der folgenden Tabelle sind Richtwerte für die zugehörigen Umrechnungsfaktoren angegeben; den Daten für die Einzelbauformen können z. T. genauere Werte entnommen werden.

Frequenz in Hz	Umrechnungsfaktor
50	0,8
100	1,0
400	1,2
800	1,3
1000	1,35
≥ 2000	1,4

**5.6.4 Temperaturabhängigkeit der zulässigen Wechselstrom-Überlagerung**

Bei von 85°C abweichenden Temperaturen ändert sich der zulässige überlagerte Wechselstrom. Richtwerte für die anzuwendenden Umrechnungsfaktoren sind nachfolgend angegeben; auch hierzu existieren in den einzelnen Datenblättern z. T. spezifischere Daten.

Anwendungs- klasse	allgemeine Anforderungen		erhöhte Anforderungen			
	GPF und HPF		GPF, HPF und FPD		FKD	
Umgebungs- temperatur θ <sub>a</sub> in °C	zulässiger Prozentsatz des 85° C-Wertes	Oberflächen- temperatur in °C	zulässiger Prozentsatz des 85° C- Wertes	Oberflächen- temperatur in °C	zulässiger Prozentsatz des 85° C- Wertes	Oberflächen- temperatur in °C
≤ 40	220 %	55	180 %	50	145 %	50
45	210 %	59	175 %	55	140 %	55
50	200 %	62	170 %	60	135 %	60
55	190 %	66	160 %	64	130 %	65
60	180 %	70	150 %	68	125 %	70
65	170 %	73	140 %	72	120 %	74
70	155 %	77	130 %	76	115 %	78
75	140 %	81	120 %	80	110 %	82
80	120 %	85	110 %	84	105 %	86
85	100 %	88	100 %	88	100 %	90
90	90%*)	92*)	90%*)	92*)	95 %	94
95	80%*)	97*)	80%*)	97*)	90 %	98
100	70%*)	101*)	70%*)	101*)	85 %	102
105	60%*)	106*)	60%*)	106*)	80 %	106
110	–	–	–	–	70 %	111
115	–	–	–	–	60 %	116
120	–	–	–	–	50 %	121
125	–	–	–	–	40 %	126

\*) Werte gelten nur für Bauformen, die für 105°C-Betrieb zugelassen sind.

### 5.6.5 Belastung mit nicht eindeutig definierten Strömen oder Frequenzen

Bei Belastung mit nicht eindeutig definierten Strömen oder Frequenzen darf an keinem Punkt des Kondensatorgehäuses die Oberflächentemperatur höher sein als in Abschnitt 5.6.4 angegeben.

## 5.7 Kapazität

### 5.7.1 Nennkapazität $C_N$

Die Nennkapazität  $C_N$  ist die Kapazität, nach der der Kondensator benannt ist. Der Kapazitäts-Istwert kann innerhalb der in den Einzelbauformen genannten Auslieferungstoleranz davon abweichen.

### 5.7.2 W- und G-Kapazität

Die wirksame Kapazität eines Kondensators hängt von der Art der Schaltung ab, in der er betrieben wird. Die Nennkapazität wird daher entweder mit Wechselstrom (W-Kapazität) bei den Typen IA und IIA oder mit Gleichstrom (G-Kapazität) bei den Typen IB und IIB bestimmt. Man unterscheidet dementsprechend:

W-Kapazität – wichtig bei Glättungs- und Kopplungskondensatoren sowie Kondensatoren zum Ableiten von Nieder- und Hochfrequenzströmen

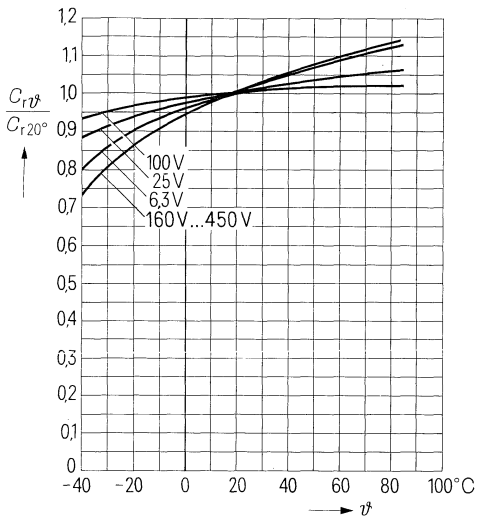
G-Kapazität – maßgebend bei Kondensatoren für Entladeschaltungen, z. B. zum Einhalten von Zeitbedingungen.

Die W-Kapazität (Serienkapazität  $C_s$ ) ist der kapazitive Anteil der Ersatzserienschaltung. Sie wird durch Messung mit einer Wechselspannung  $\leq 0,5$  V ermittelt und ist frequenzabhängig. Deshalb muß eine bestimmte Meßfrequenz vereinbart werden. Nach DIN ist sie 50 Hz. In anderen Vorschriften, z. B. IEC, wird 100 bzw. 120 Hz verlangt. Da auch noch eine Temperaturabhängigkeit besteht, wurde eine Bezugstemperatur festgelegt, laut DIN beträgt sie 20° C.

Die G-Kapazität ist die Kapazität, die durch einmalige Entladung des auf Nennspannung aufgeladenen Kondensators unter bestimmten Zeitbedingungen ermittelt wird. Wegen des Umfangs der Beschreibung der Meßmethoden wird hier auf DIN 41 328, Blatt 4 (Messung der Gleichspannungskapazität), verwiesen. Orientierend sei gesagt, daß sich bei der G-Kapazitäts-Messung ein höherer Kapazitätswert ergibt als bei der W-Kapazitäts-Messung. Die Faktoren betragen in etwa 1,1 bis 1,5, wobei die größten Abweichungen bei den Kondensatoren für kleine Nennspannungen auftreten.

**5.7.3 Temperaturabhängigkeit der Kapazität**

Die Kapazität eines Elektrolyt-Kondensators ist keine konstante Größe, die unter allen Betriebsbedingungen unverändert bleibt. Einen sehr großen Einfluß übt die Temperatur aus. Mit fallender Temperatur steigt die Viskosität des Elektrolyten an, und seine Leitfähigkeit geht zurück. Es ergibt sich ein prinzipielles Verhalten, wie es aus Bild 3 hervorgeht, worin die 20° C-Kapazität gleich 1 gesetzt ist.



**Bild 3**  
Serienkapazität  $C_r$  in Abhängigkeit von der Temperatur. Typisches Verhalten.

Je kleiner die Nennspannung und je höher die Aufrauung bei sonst gleichen Voraussetzungen ist, desto steiler verlaufen die Kurven. Der in Bild 3 gezeigte günstige, flache Kurvenverlauf wird durch die Verwendung speziell entwickelter Elektrolyte erreicht, so daß die Kondensatoren auch noch bei Temperaturen weit unter dem Nullpunkt funktionsfähig bleiben. Der Kurvenverlauf ist stark unterschiedlich, je nachdem ob die Temperaturabhängigkeit der W- oder der G-Kapazität ermittelt wird. Bei der G-Kapazität ergibt sich ein günstigerer, also flacherer Verlauf der Kurven.

**5.7.4 Frequenzabhängigkeit der Kapazität**

Außer von der Temperatur hängt die W-Kapazität auch noch von der Meßfrequenz ab. Sie nimmt mit steigender Frequenz ab. Soweit in den einzelnen Bauform-Blättern keine speziellen Angaben hierüber gemacht werden, können Richtwerte für die wirksame Kapazität aus dem Scheinwiderstandsverlauf nach der Beziehung

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Z}$$

gewonnen werden.

### 5.7.5 Zeitliche Kapazitätsänderung (Praktische Inkonstanz)

Eine zeitliche Änderung der Kapazität kann durch verschiedene Vorgänge eintreten. Man bezeichnet dies als praktische Inkonstanz. Sie ist die zeitliche Kapazitätsänderung innerhalb der Brauchbarkeitsdauer und wird auf eine Temperatur von +40°C bezogen. Die Inkonstanz ist bei niedrigen Nennspannungen größer als bei hohen. In kritischen Fällen empfiehlt es sich deshalb, Kondensatoren aus einer höheren Nennspannungsreihe einzusetzen. Mit zunehmender Betriebstemperatur steigt die Inkonstanz an, ebenso bei dauernder, voller Ausnutzung der zulässigen Wechselstrombelastung. Für Al-Elkos für erhöhte Anforderungen sind in DIN 41 240 die zulässigen Kapazitätsänderungen infolge der praktischen Inkonstanz wie folgt angegeben:

Nennspannung V	6,3	10 bis 25	40 bis 100	> 100
max.	+ 15 % - 30 %	+ 10 % - 20 %	+ 10 % - 15 %	± 10 %
Richtwerte	+ 8 % - 15 %	+ 5 % - 12 %	+ 5 % - 10 %	± 5 %

Für Al-Elkos für allgemeine Anforderungen werden in der zugehörigen Norm DIN 41 332, Blatt 1, keine Werte genannt. Man kann jedoch die in obiger Tabelle angegebenen Maximalwerte als Richtwerte für Al-Elkos für allgemeine Anforderungen ansehen.

### 5.7.6 Schaltfestigkeit

Eine Kapazitätsabnahme kann auch dann erfolgen, wenn die Kondensatoren durch Schaltvorgänge häufig entladen werden. Siemens-Al-Elkos sind infolge eines speziellen Aufbaues in hohem Maße schaltfest. Nach 10<sup>6</sup> Schaltungen beträgt die Kapazitätsabnahme weniger als 10%. Dabei kann grundsätzlich die Schaltbelastung zugrunde gelegt werden, wie sie in DIN 41 240 für Al-Elkos für erhöhte Anforderungen angegeben ist.

### 5.8 Verlustfaktor tan δ

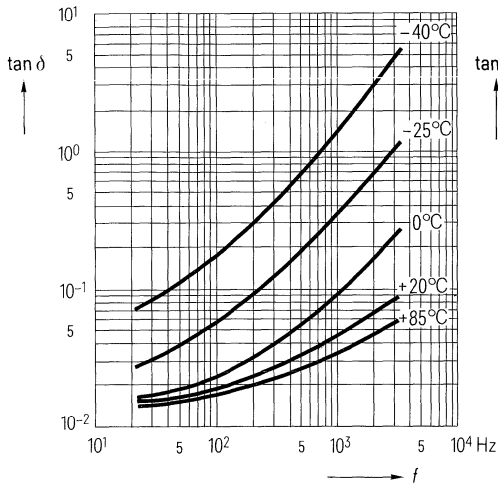
Der Verlustfaktor tan δ ist das Verhältnis von Ersatzserienwiderstand zum kapazitiven Widerstandsanteil in der Ersatzserienschaltung oder von Wirkleistung zu Blindleistung bei sinusförmiger Spannung. Er wird in der gleichen Anordnung gemessen wie die Serienkapazität C<sub>r</sub>. Die Rahmennormen geben für die Temperatur 20°C folgende Verlustfaktorgrößtwerte an:

Nennspannung V		6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450
erhöhte Anfordg. (nach DIN 41 240)	50 Hz	0,30	0,18	0,15	0,14	0,12	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,10
	100 Hz	0,45	0,27	0,22	0,21	0,18	0,15	0,15	0,13	0,12	0,12	0,15
allgem. Anfordg. (nach DIN 41 332)	50 Hz	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15
	100 Hz	0,37	0,30	0,25	0,22	0,20	0,16	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22

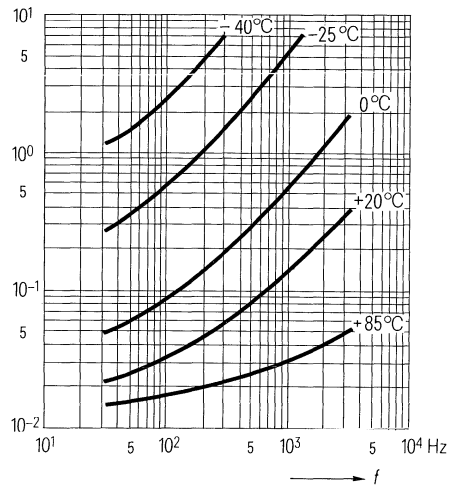
Obige Werte gelten für Nennkapazitäten ≤ 1000 µF. Sie erhöhen sich bei 50 Hz um 0,01 und bei 100 Hz um 0,02 je 1000 µF.

**5.8.1 Frequenz- und Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors**

Ebenso wie die Kapazität ist auch der Verlustfaktor temperatur- und frequenzabhängig. Diese Abhängigkeit wird an Beispielen in Bild 4 für einen NV-Elko und in Bild 5 für einen HV-Elko gezeigt. Die einzelnen Datenblätter geben zum Teil spezifischere Werte an.



**Bild 4**  
Niedervolt-Elko  
(Beispiel 100 µF/63 V)



**Bild 5**  
Hochvolt-Elko  
(Beispiel 47 µF/350 V)

In DIN 41 240 sind auch noch Umrechnungsfaktoren als Richtwerte bei 50 Hz und 100 Hz für verschiedene Temperaturen genannt.

Temperatur	0°C	+20°C	+60°C
Faktor	≈ 4	1	< 1

Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren weisen in der Regel weit bessere  $\tan \delta$ -Werte auf als in der Norm angegeben. Die in vorstehender Tabelle genannten Werte gelten also nur, soweit in den speziellen B-Blättern keine besseren genannt sind.

### 5.9 Ersatzserienwiderstand $R_{ESR}$

Der Ersatzserienwiderstand ist der ohmsche Anteil in der Ersatzserienschialtung. Wie der Verlustfaktor ist auch der  $R_{ESR}$  temperatur- und frequenzabhängig. Er ist mit dem Verlustfaktor  $\tan \delta$  durch die Formel

$$R_{ESR} = \frac{\tan \delta}{\omega \cdot C_T} \text{ verbunden.}$$

Für den auf 1  $\mu\text{F}$  bezogenen Ersatzserienwiderstand bei 20°C werden in den Rahmennormen die in nachstehender Tabelle aufgeführten Größtwerte in  $\Omega \cdot \mu\text{F}$  genannt.

Nennspannung V		6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450
erhöhte Anfordg. (nach DIN 41 240)	50 Hz	955	570	480	450	380	320	320	285	255	255	320
	100 Hz	715	430	350	335	290	240	240	210	190	190	240
allgem. Anfordg. (nach DIN 41 332)	50 Hz	800	640	540	480	410	350	320	350	380	410	480
	100 Hz	590	480	400	350	320	250	240	250	290	320	350

Obige Werte gelten für Nennkapazitäten  $\leq 1000 \mu\text{F}$ . Sie erhöhen sich um  $32 \Omega \cdot \mu\text{F}$  je  $1000 \mu\text{F}$ . Der Ersatzserienwiderstand eines Al-Elkos in  $\Omega$  ergibt sich aus der Teilung des Tabellenwertes durch  $C_N$ .

Der praktisch erreichbare  $R_{ESR}$  wird durch den ohmschen Anteil der Kontaktverbindungen und der Folienwiderstände nach unten begrenzt; daher sind errechnete Werte unter  $0,1 \Omega$  nicht in jedem Fall zu realisieren.

Die in vorstehender Tabelle genannten Werte gelten nur, soweit bei den Einzelbauformen keine besseren genannt sind.

### 5.10 Scheinwiderstand $Z$

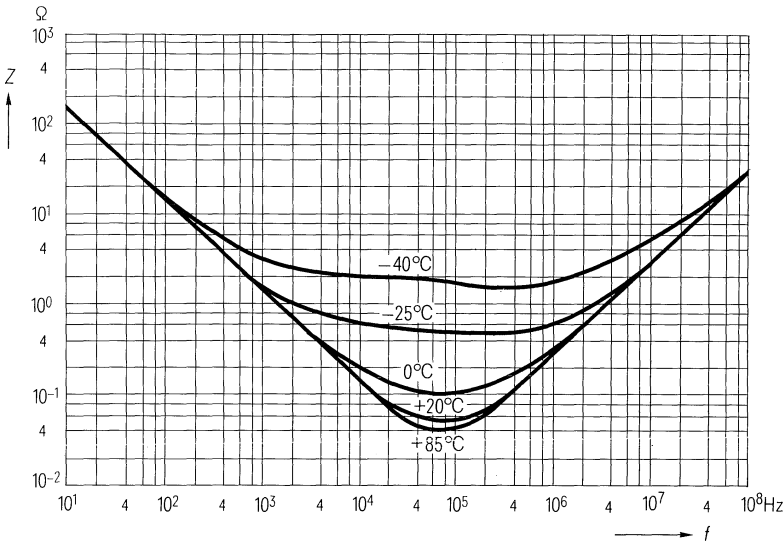
Der Scheinwiderstand eines Elektrolyt-Kondensators ergibt sich in erster Linie aus der Reihenschaltung folgender Einzelwiderstände:

1. Blindwiderstand  $1/\omega C$  der Kapazität  $C$ .
2. Ohmscher Widerstand des Elektrolyten und der Zuleitungen.
3. Blindwiderstand  $\omega L$  der Induktivität des Wickels und der Zuleitungen.

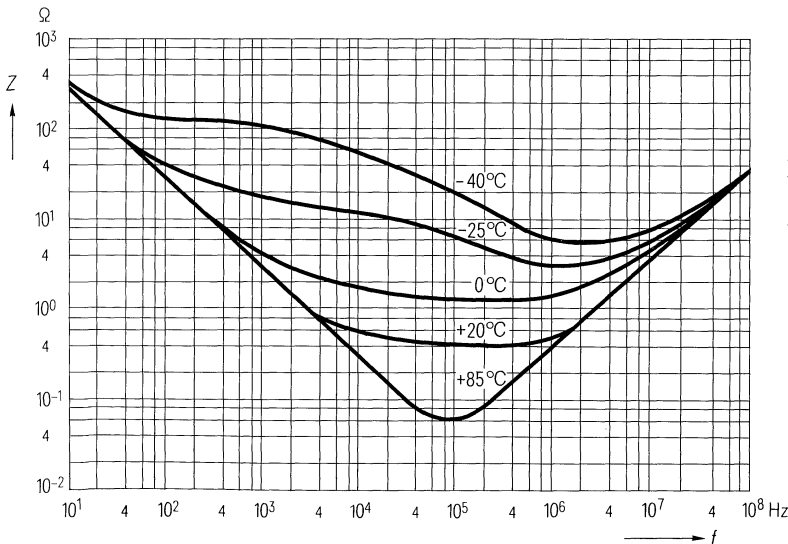
Die beiden Blindwiderstände  $1/\omega C$  und  $\omega L$  sind im wesentlichen nur frequenzabhängig, der Elektrolytwiderstand dagegen hauptsächlich temperaturabhängig. Er nimmt mit fallender Temperatur stark zu.

Diese Charakteristiken der Einzelwiderstände bestimmen den Verlauf des Gesamtwiderstandes eines Elektrolyt-Kondensators in Abhängigkeit von der Frequenz und der Betriebstemperatur. Als Beispiel diene die in Bild 6 und 7 dargestellte Kurvenschar. Man erkennt, daß bei tiefen Frequenzen der kapazitive Widerstand überwiegt. Er fällt mit zunehmender Frequenz mit ( $X_C = 1/\omega C$ ) ab, bis er in die Größenordnung des Elektrolytwiderstandes kommt. Bei weiter steigender Frequenz und veränderter Temperatur (siehe z. B. die 20°C-Kurve) ist der verhältnismäßig konstant bleibende Elektrolytwiderstand bestimmend. Bei noch höheren Frequenzen bildet sich vor allem bei kleinen Kapazitätswerten und tiefen Temperaturen ein Resonanzminimum. Danach wird der induktive Widerstand des Wickels und der Zuleitung wirksam und hat einen Anstieg des Scheinwiderstandes ( $X_L = \omega L$ ) zur Folge.

Der mit fallender Temperatur stark zunehmende Widerstand des Elektrolyten wirkt sich bei niedrigen Temperaturen durch eine Verschiebung der Scheinwiderstandskurven zu größeren Werten aus. Dieser Einfluß setzt, je niedriger die Temperatur ist, bereits bei tieferen Frequenzen ein. Bild 6 und 7 zeigen an Hand von Beispielen das typische Frequenz- und Temperaturverhalten von Al-Elkos.



**Bild 6**  
 Scheinwiderstand eines Niedervolt-Kondensators in Abhängigkeit von der Frequenz und von der Temperatur (Beispiel 100 µF/63 V, vereinfachte Darstellung)



**Bild 7**  
 Scheinwiderstand eines Hochvolt-Kondensators in Abhängigkeit von der Frequenz und von der Temperatur (Beispiel 47 µF/350 V, vereinfachte Darstellung)



Für den auf 1  $\mu\text{F}$  bezogenen Scheinwiderstand bei verschiedenen Temperaturen werden in den Rahmennormen die in nachstehender Tabelle aufgeführten Richtwerte in  $\Omega \cdot \mu\text{F}$  genannt.

	Fre- quenz	Anw.- Klasse	Temp.	Nennspannung V										
				6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	350	450
erh. Anforderg. DIN 41 240	1 kHz	alle	+20°C	700	500	350	300	250	200	180	180	190	200	300
		H**	-25°C	15000	10000	6000	4500	3500	2500	2000	2000	2500	5000	10000
		G**	-40°C	30000	20000	12000	9000	7000	5000	4000	4000	-	-	-
		F**	-55°C	30000	20000	12000	9000	7000	5000	4000	4000	5000	10000	-
	10 kHz	alle	+20°C	450	300	180	150	120	90	70	60	70	70	100
		H**	-25°C	15000	9000	5000	4000	3100	2100	1600	1600	1700	2600	6000
G**		-40°C	30000	20000	10000	8000	6000	4000	3000	3000	-	-	-	
F**		-55°C	30000	20000	10000	8000	6000	4000	3000	3000	3400	5200	-	
allg. Anforderg. DIN 41 332	1 kHz	alle	+20°C	480	340	300	230	200	175	170	180	190	210	380
		H**	-25°C	4000	2500	1900	1400	1100	900	820	3000	3400	3800	11000
		Angaben nur für Anwendungsklassen G**, vorgesehen in Bauartnormen												
		G**	-40°C											
	10 kHz	alle	+20°C	240	180	150	120	100	80	70	100	150	170	270
		H**	-25°C	3300	2000	1500	1130	920	730	620	2400	3100	3500	12000
Angaben nur für Anwendungsklassen G**, vorgesehen in Bauartnormen														
G**		-40°C												

Die Kondensatoren sind vorzugsweise bei 10 kHz, Kondensatoren > 1000  $\mu\text{F}$  zum Teil bei 1 kHz zu messen. Der Scheinwiderstand eines Al-Elkos in  $\Omega$  ergibt sich aus der Teilung des Tabellenwertes durch  $C_N$ . Der praktisch erreichbare Scheinwiderstand wird durch den ohmschen Anteil der Kontaktverbindungen und der Folienwiderstände nach unten begrenzt; daher sind errechnete Werte unter 0,1  $\Omega$  nicht in jedem Fall zu realisieren. Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren weisen meistens bessere Scheinwiderstände auf, als aus obiger Tabelle hervorgeht. Sie sind dann bei den Einzelbauformen genannt.

## 5.11 Reststrom

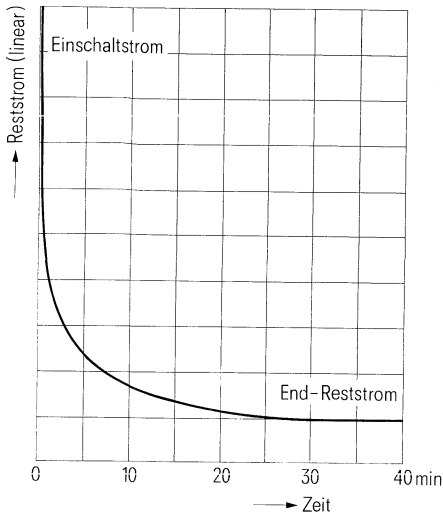
Infolge der besonderen Eigenschaften der als Dielektrikum dienenden Aluminiumoxidschicht fließt auch nach längerem Anlegen von Gleichspannung ein geringer Strom, der sogenannte Reststrom. Aus einem niedrigen Reststrom kann man auf ein gut ausgebildetes Dielektrikum schließen. Der Reststrom kann somit als ein Maß für die Güte des Kondensators angesehen werden. (Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei ungepolten Kondensatoren aus physikalischen Gründen etwa die doppelten Restströme auftreten müssen.)

### 5.11.1 Zeitabhängigkeit des Reststroms

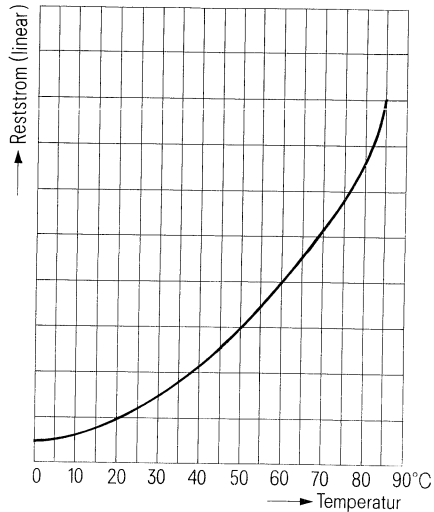
Nach Anlegen der Spannung ist der Reststrom zunächst hoch (Einschaltstrom), insbesondere nach vorausgegangener längerer spannungsloser Lagerung, klingt dann aber mit zunehmender Betriebsdauer rasch ab und erreicht schließlich einen nahezu konstanten Endwert (siehe Bild 8).

### 5.11.2 Temperaturabhängigkeit des Reststroms

Der Reststrom ist stark temperaturabhängig, wie Bild 9 zeigt.



**Bild 8**  
Abhängigkeit des Reststromes von der Einschaltzeit



**Bild 9**  
Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur

### 5.11.3 Spannungsabhängigkeit des Reststroms

Die Spannungsabhängigkeit geht aus Bild 2 im Abschnitt I hervor. Hierbei ist eine konstante Temperatur vorausgesetzt.

### 5.11.4 Betriebsreststrom

Dies ist der Endstrom, der sich nach längerer Betriebsdauer einstellt (siehe Punkt 5.11.1 und Bild 8). Richtwerte in  $\mu\text{A}$  können nach den Rahmennormen mit folgenden Formeln ermittelt werden:

nach DIN 41 240 (erhöhte Anforderungen):

$$I_{rb} = \frac{0,005 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N \text{ oder } 1 \mu\text{A} \text{ (es gilt der größere Wert)}$$

nach DIN 41 332 (allgemeine Anforderungen):

$$I_{rb} = \frac{0,02 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N + 3 \mu\text{A}$$

(Für ungepolte Kondensatoren gelten jeweils die doppelten Werte.)

Die so ermittelten Werte gelten für  $U_N$  und eine Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ .

Für die Temperaturabhängigkeit des Betriebsreststromes gelten nachstehende Faktoren, mit denen die  $20^\circ\text{C}$ -Werte zu multiplizieren sind.

Temperatur $^\circ\text{C}$	0	20	50	60	70	85	125
Faktor (Richtwert)	0,5	1	4	5	6	10	12,5*

\*) Bei Spannungsminderung (siehe Einzelbauformen)

Bei Betrieb unterhalb der Nennspannung ist der Betriebsreststrom wesentlich kleiner.

Betriebsspannung in % der Nennspannung	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Richtwerte in % des Betriebsreststromes $I_{rb}$	8	9	10	12	15	20	30	50	100

### 5.11.5 Abnahmereststrom

Für die Prüfung des Reststromes ist es wegen der Zeit- und Temperaturabhängigkeit erforderlich, Bezugswerte für Zeit und Temperatur festzulegen. Laut DIN soll der Reststrom nach 5 min mit Nennspannung gemessen werden. Die Bezugstemperatur beträgt  $20^\circ\text{C}$ . Die Größtwerte für den Abnahmereststrom in  $\mu\text{A}$  ergeben sich nach den Grundnormen aus folgenden Formeln, wobei je nach der Ladung des Elkos Unterschiede gemacht werden:

nach DIN 41 240 (erhöhte Anforderungen):

Bei  $C_N \cdot U_N \leq 1000$  Mikroculomb gilt:

$$I_{ra} = \frac{0,01 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N \text{ oder } 1 \mu\text{A} \text{ (es gilt der größere Wert)}$$

Bei  $C_N \cdot U_N > 1000$  Mikroculomb gilt:

$$I_{ra} = \frac{0,006 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N + 4 \mu\text{A}$$

nach DIN 41 332 (allgemeine Anforderungen):

Bei  $C_N \cdot U_N \leq 1000$  Mikroculomb gilt:

$$I_{ra} = \frac{0,05 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N \text{ oder } 5 \mu\text{A} \text{ (es gilt der größere Wert)}$$

Bei  $C_N \cdot U_N > 1000$  Mikroculomb gilt:

$$I_{ra} = \frac{0,03 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N + 20 \mu\text{A}$$

Siemens-Al-Elkos verhalten sich günstiger; dafür gelten im allgemeinen folgende Berechnungsformeln (genauere Werte sind den einzelnen Bauform-Blättern zu entnehmen):

Erhöhte Anforderungen:

$$I_R \leq \frac{0,002 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N + 4 \mu\text{A}$$

Allgemeine Anforderungen:

$$I_R \leq \frac{0,004 \mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}} \cdot C_N \cdot U_N + 20 \mu\text{A}$$

(Für ungepolte Kondensatoren gelten jeweils die doppelten Werte.)

Die Prüfung auf Abnahmereststrom kann bei einer Temperatur von 15 bis 35°C erfolgen. Gegenüber dem 20°C-Wert sind dann die zulässigen Grenzwerte mit folgenden Umrechnungsfaktoren zu multiplizieren

Temperatur °C	15	20	25	30	35
Faktor	0,8	1	1,5	2	2,5

Vor der Abnahmemessung, die zur Beurteilung der Kondensatoren und evtl. auch zum Vergleich verschiedener Fabrikate dient, ist zur Erreichung gleicher Ausgangsbedingungen eine Formierbehandlung durchzuführen. Dazu sind die Kondensatoren eine Stunde lang über einen Serienwiderstand von etwa 100 Ω für  $U_N \leq 100$  V und etwa 1000 Ω für  $U_N > 100$  V an Nennspannung und anschließend 12 bis 48 Stunden spannungslos bei 15 bis 35°C zu lagern. Die Reststrommessung ist innerhalb dieser Lagerzeit durchzuführen. Erfüllen die Kondensatoren bereits ohne Formierbehandlung die Reststrombedingungen, so kann die Formierbehandlung unterbleiben.

#### **5.11.6 Reststromverhalten bei spannungsloser Lagerung**

Bei spannungsloser Lagerung (besonders bei hoher Lagertemperatur) kann die Oxidschicht angegriffen werden. Da kein Reststrom fließt, der Sauerstoffionen an die Anode bringt, ist eine Regenerierung der Schicht nicht möglich. Dies hat zur Folge, daß nach Wiederanlegen einer Spannung nach einer Lagerzeit der Reststrom zunächst erhöht ist, dann jedoch mit fortschreitender Ausheilung der Oxidschicht auf seinen normalen Beitrag zurückgeht.

Die Kondensatoren können mindestens 2 Jahre ohne Minderung der Zuverlässigkeit spannungslos gelagert werden (Lagertemperatur siehe Punkt 6.3). Sie können danach unmittelbar mit der Nennspannung beansprucht werden (die Formierbehandlung nach Punkt 5.11.5 ist also nicht Voraussetzung für den Betrieb der Kondensatoren). Dabei können die Stromwerte beim Einschalten innerhalb der ersten Minuten bis zu 100mal größer sein. Dies ist bei der Auslegung der Schaltung zu beachten.

#### **5.12 Kernwiderstand**

Der Kernwiderstand  $Z_K$  bei Mehrfach-Elektrolyt-Kondensatoren kennzeichnet die Verkoppelung der Teilkapazitäten (siehe DIN 41 328, Blatt 1).

#### **5.13 Spannungsfestigkeit der Isolierhülle**

Elkos bestimmter Bauformen sind mit einer Isolierhülle umgeben. Ihre Durchschlagfestigkeit ist > 500 V–.

### **6. Klimatische Bedingungen**

Den klimatischen Beanspruchungen an den Al-Elko sind (z. T. im Interesse der Zuverlässigkeit, z. T. aus Gründen der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Parameter) Grenzen zu setzen. Als wichtigste klimatische Bedingungen gelten für den Al-Elko untere und obere Temperaturgrenze. Daneben ist auch die auftretende Feuchtebelastung von Einfluß. Daher sind Angaben über diese drei Größen auch in der Anwendungsklasse und in der IEC-Klimaklasse (siehe Punkt 6.6) verschlüsselt.

### 6.1 Obere Betriebstemperaturgrenze

Für den Betrieb von Al-Elkos gelten Temperaturhöchstgrenzen, deren Überschreitung zum vorzeitigen Ausfall des Kondensators führen kann. Daher werden obere Grenztemperaturen festgelegt, die die höchstzulässige Umgebungstemperatur des Al-Elkos im Dauerbetrieb darstellen. Die obere Grenztemperatur kann der Temperaturbereichsangabe der einzelnen Bauform-Blätter entnommen werden. Bei vielen Typenreihen von Al-Elkos sind sogar noch kurzzeitige Überschreitungen der oberen Grenztemperatur zulässig; Angaben hierüber sind ebenfalls den Bauform-Blättern zu entnehmen.

Wie in Punkt 7 erläutert wird, hängen Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Al-Elkos erheblich von der Kondensatortemperatur ab. Daher empfiehlt sich der Betrieb des Al-Elkos bei möglichst niedriger Temperatur, da damit Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Kondensatoren gesteigert werden. Aus gleichem Grund wird empfohlen, Al-Elkos innerhalb der Geräte möglichst an Stellen mit niedriger Umgebungstemperatur einzubauen.

### 6.2 Untere Betriebstemperaturgrenze

Mit sinkender Temperatur ergibt sich infolge verminderter Leitfähigkeit des Elektrolyten eine Zunahme des Elko-Wirkwiderstandes, was sich in steigenden Scheinwiderständen und Verlustfaktoren (bzw. Ersatzserienwiderständen) auswirkt. Bei den meisten Al-Elko-Anwendungen können diese Anstiege nur bis zu bestimmten Höchstwerten zugelassen werden, so daß es aus diesem Grund sinnvoll ist, eine untere Grenztemperatur festzulegen. Sie ist ebenfalls aus dem für die einzelnen Bauformen angegebenen Temperaturbereich zu entnehmen.

Es ist zu betonen, daß auch ein Betrieb unterhalb der unteren Grenztemperatur den Al-Elko nicht schädigt. Anwendungsfälle, bei denen auch dann noch die Gerätefunktion sichergestellt ist, kommen immer wieder vor. Dies insbesondere dann, wenn der Kondensator einer Wechselstrombelastung ausgesetzt ist. Der durch den gestiegenen Ersatzserienwiderstand fließende Wechselstrom kann den Al-Elko gegenüber der tiefen Umgebungstemperatur so weit erwärmen, daß seine kapazitiven Eigenschaften für die Gerätefunktion noch ausreichen.

### 6.3 Obere Lagertemperatur

Der Al-Elko kann auch spannungslos bei Temperaturen bis zur oberen Grenztemperatur gelagert werden. Allerdings ist zu beachten, daß Reststromstabilität und Lebensdauer bzw. Zuverlässigkeit mit steigender Temperatur abnehmen (siehe Punkt 17 und 19). Um diese Eigenschaften nicht unnötig zu mindern, soll daher die Lagertemperatur + 40° C nicht überschreiten und möglichst zwischen 0° C und + 25° C liegen.

#### 6.4 Untere Lagertemperatur

Die DIN-Normen für Al-Elkos ordnen der unteren Grenztemperatur jeweils eine untere Lagertemperatur zu. Siemens-Al-Elkos widerstehen grundsätzlich der tiefsten dieser unteren Lagertemperaturen, nämlich  $-65^{\circ}\text{C}$ , ohne daß sie geschädigt werden.

#### 6.5 Feuchtebelastung

Bei Al-Elkos ist zwischen Bauformen, die durch konstruktive Maßnahmen (z. B. dichtgelötetes Gehäuse) besonders gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sind, und Bauformen mit für übliche Anwendungen ausreichendem Feuchteschutz zu unterscheiden. Die besonders feuchtebeständigen Ausführungen lassen Betauung zu und haben in der Anwendungsklasse (siehe Punkt 16) die Feuchtebereichskennung „C“ bzw. „D“. Für Bauformen für übliche Anwendungen sehen die DIN-Normen die Feuchtebereichskennung „F“ vor, wonach keine Betauung auftreten dürfte. Die entsprechenden Siemens-Al-Elkos erfüllen jedoch auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse „E“. Danach ist seltene und leichte Betauung, wie sie sich oftmals (z. B. beim kurzzeitigen Öffnen von Geräten, die im Freien installiert sind) nicht vermeiden läßt, zulässig.

#### 6.6 Klimaklassen

Für die Beschreibung des Kondensators sind Angaben über Temperatur- und Feuchtebereich im Klartext zu umständlich. Dies gilt insbesondere dann, wenn entsprechende Angaben auch in der Elko-Beschriftung enthalten sein sollen. Daher hat man verschlüsselte Schreibweisen gewählt. Im DIN-Normenwerk wird die Anwendungsklasse (DIN 40 040) benutzt, in den IEC-Publikationen die sog. Category (IEC-Klimaklasse). In den einzelnen Bauform-Blättern sind jeweils beide Schreibweisen aufgeführt. Die Anwendungsklasse erscheint auch in der Elko-Beschriftung, soweit dies nötig und möglich ist.

##### 6.6.1 Anwendungsklassen

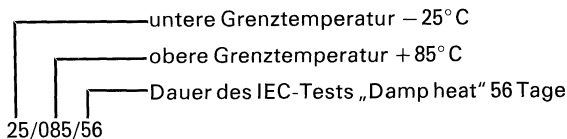
Die Anwendungsklassen nach DIN 40 040 für Al-Elkos bestehen aus drei Schlüsselbuchstaben. Aus dem ersten ist die untere Grenztemperatur, aus dem zweiten die obere Grenztemperatur und aus dem dritten Buchstaben die zulässige Feuchtebelastung abzuleiten. Es bedeuten:

1. Buchstabe	F	G	H	
untere Grenztemperatur	$-55^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	
2. Buchstabe	K	P	S	
obere Grenztemperatur	$+125^{\circ}\text{C}$	$+85^{\circ}\text{C}$	$+70^{\circ}\text{C}$	
3. Buchstabe	C	D	E	F
rel. Feuchte im Jahresmittel	$\leq 95\%$	$\leq 80\%$	$\leq 75\%$	$\leq 75\%$
an bis zu 30 Tagen pro Jahr	100%	100%	95%	95%
gelegentlich	100%	90%	85%	85%
Betauung zulässig	ja	ja	ja <sup>1)</sup>	nein

<sup>1)</sup> Für den Feuchtebereich E ist – im Gegensatz zu Feuchtebereich F – seltene und leichte Betauung (z. B. beim kurzzeitigen Öffnen von Geräten, die im Freien installiert sind) zugelassen.

### 6.6.2 IEC-Klimaklasse

Die IEC-Klimaklasse ist aus drei Zifferngruppen aufgebaut, die nach folgendem Beispiel zu entschlüsseln sind:



## 7. Zuverlässigkeitsangaben

Für den Anwender sind Angaben über die Zuverlässigkeit der Bauelemente von großer Wichtigkeit, weil daraus Informationen über Funktionssicherheit und Lebenserwartung der damit aufgebauten Geräte zu gewinnen sind. Über Grundbegriffe der Zuverlässigkeitsangaben für Bauelemente geben DIN 40 040 und DIN 40 041 Auskunft. Beim Umgang mit derartigen Größen ist zu bedenken, daß es sich dabei um statistische Angaben handelt. Sie können sich daher nur auf ausreichend große Kollektive beziehen. Die wichtigsten Begriffe werden im folgenden aufgeführt.

### 7.1 Beanspruchungsdauer

Die Beanspruchungsdauer ist die Summe von Betriebs- und Betriebspausenzeiten, von Lager-, Meß- und Prüfzeiten beim Anwender sowie von Transportzeiten.

### 7.2 Ausfall

Ein Ausfall liegt dann vor, wenn sich die Eigenschaften eines zu Beanspruchungsbeginn fehlerfreien Bauelementes während der Beanspruchung in unzulässiger Weise ändern.

#### 7.2.1 Vollaussfall

Ein Vollaussfall schließt jede funktionsgemäße Verwendung des Bauelementes aus. Beim Altko fallen Kurzschluß und Unterbrechung unter diesen Begriff.

#### 7.2.2 Änderungsausfall

Als Änderungsausfälle werden Abweichungen von den elektrischen Werten bezeichnet, die über ein gewisses, im allgemeinen noch tragbares Maß hinausgehen. Die Überschreitung einer oder sogar mehrerer dieser Grenzen bedeutet nicht unbedingt, daß der Kondensator einen Funktionsausfall des Gerätes verursacht; hier kommt es ganz auf die Empfindlichkeit der Schaltung an.

### 7.3 Ausfallsatz

Der Ausfallsatz ist das Verhältnis aus Anzahl der ausgefallenen Bauelemente zur Gesamtzahl und gilt nur für die dazu angegebene Beanspruchungsdauer. Er wird üblicherweise in % angegeben.

### 7.4 Ausfallrate

Die Ausfallrate ist der auf die Beanspruchungsdauer bezogene Ausfallsatz. Sie stellt also die Anzahl der Ausfälle je Bauelement und Zeiteinheit (Ausfälle pro Bauelementestunde) dar.

#### 7.4.1 Ausfallquotient (fit)

Der Ausfallquotient ist grundsätzlich ebenfalls eine Ausfallrate. Er wird jedoch in Ausfällen je  $10^9$  Bauelementestunden angegeben und dient für die Zuverlässigkeitsprognosen im Sinne der üblichen Ausfallratenberechnung. Im angloamerikanischen Bereich wird der Ausfallquotient als fit (failure in time) bezeichnet.

Im üblichen Einsatzfall wird ein Al-Elko meistens nicht mit den vollen Grenzbelastungen beansprucht. Aus langjähriger Praxis liegt für Siemens-Al-Elkos bei 50prozentiger Belastung und  $\leq 40^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur ein Erfahrungsrichtwert von 20 fit vor. Für abweichende Belastungsverhältnisse und Temperaturen gelten die Umrechnungsfaktoren der folgenden Tabelle:

Belastungsverhältnis	Umrechnungsfaktor
100 %	2
75 %	1,5
50 %	1
25 %	0,9
10 %	0,8

Temperatur	Umrechnungsverhältnis
$\leq 40^\circ\text{C}$	1
$55^\circ\text{C}$	3
$70^\circ\text{C}$	8
$\vartheta_{\text{max}}$	25

Für diese Betrachtungen muß aber darauf hingewiesen werden, daß der Begriff des Ausfallquotienten (fit) nicht notwendig die zeitliche Konstanz des Ausfallverhaltens voraussetzt.



## 7.5 Zuverlässigkeit

Hierunter ist ganz allgemein die Eigenschaft eines Bauelementekollektives zu verstehen, bei einer vorgegebenen Beanspruchung und Beanspruchungsdauer einen bestimmten Ausfallsatz nicht zu überschreiten.

### 7.5.1 Bezugszuverlässigkeit

Die Bezugszuverlässigkeit ist die Zuverlässigkeitsangabe für eine Bezugsbeanspruchung. Für Elektrolytkondensatoren gelten als Bezugsbeanspruchung allgemein die Umgebungstemperatur  $\leq 40^\circ\text{C}$  und die zugehörigen zulässigen Belastungen (z. B. Nennspannung und der für  $40^\circ\text{C}$  zugelassene Wechselstrom). Dabei werden jeweils ein Ausfallsatz und die zugehörige Beanspruchungsdauer angegeben. Die einschlägigen Normen DIN 41 240, DIN 41 257 und DIN 41 332, Blatt 1, nennen für die Bezugszuverlässigkeit die in der folgenden Tabelle aufgeführten Werte.

#### Al-Elkos für erhöhte Anforderungen

Nenn Durchmesser mm	Nennspannung $U_N$	Bezugszuverlässigkeit	
		Ausfallsatz	Zeitdauer
$\leq 10$	6,3 bis 25 V	10 %	30 000 h
	40 bis 350 V	10 %	50 000 h
12 bis 25	6,3 bis 450 V	10 %	100 000 h
$> 25$	6,3 bis 25 V	10 %	100 000 h
	40 bis 450 V	3 %	100 000 h

#### Al-Elkos für allgemeine Anforderungen

Nenn Durchmesser mm	Nennspannung $U_N$	Bezugszuverlässigkeit	
		Ausfallsatz	Zeitdauer
$\leq 4,5$	6,3 bis 100 V	10 %	10 000 h
5,8 bis 12	6,3 bis 25 V	5 %	10 000 h
	40 bis 450 V	3 %	10 000 h
14 bis 25	6,3 bis 450 V	3 %	10 000 h
$> 25$	6,3 bis 450 V	5 %	10 000 h

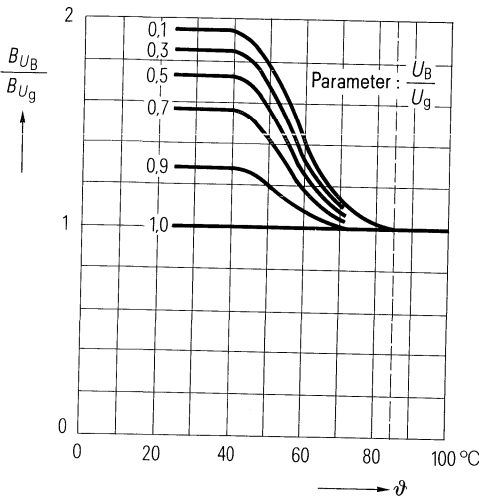
Soweit für Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren bessere Werte gelten, ist dies in den Blättern für Einzelbauformen angegeben.

### 7.6 Brauchbarkeitsdauer

Als Brauchbarkeitsdauer wird die Zeit bis zum Erreichen eines vorgegebenen Ausfallsatzes bei definierten Ausfallkriterien bezeichnet. Zur Voraussage über die zu erwartende Brauchbarkeitsdauer wird bei Al-Elkos üblicherweise die Vorschrift MIL-STD 690 B mit einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 60% benützt.

Bei Temperaturen über 40°C bis zur oberen Grenztemperatur ist bei 10 K Temperaturerhöhung mit einer Halbierung der Brauchbarkeitsdauer zu rechnen. Dabei wird konstanter Ausfallsatz zugrunde gelegt.

Für Siemens-Al-Elkos wurden mit diesen Voraussetzungen die in den einzelnen Bauformblättern aufgeführten Brauchbarkeitsdauer-Angaben ermittelt. Diese Daten beruhen auf Belastung mit voller Dauergrenzspannung  $U_g$ . Wie unter Punkt 5.3 erläutert wurde, erhöht sich die Brauchbarkeitsdauer bei reduzierter Spannungsbelastung. Bild 10 zeigt Richtwerte für die Abhängigkeit der Brauchbarkeitsdauer von der Betriebsspannung. Soweit für einzelne Bauformen spezielle Angaben gelten, geben die zugehörigen Datenblätter Auskunft.



**Bild 10**  
Anstieg der Brauchbarkeitsdauer B durch Reduzierung der Betriebsspannung  $U_B$  (Richtwerte)

## 7.7 Ausfallkriterien

Die zur Bezugszuverlässigkeit und Brauchbarkeitsdauer gehörenden Ausfallsätze schließen sowohl Vollaussfälle als auch Änderungsausfälle ein. Als Vollaussfälle gelten beim Al-Elko, wie schon im Abschnitt 7.2.1 erläutert, Kurzschluß und Unterbrechung. Als Änderungsausfälle für die Beurteilung der Brauchbarkeitsdauer nennen die Normen DIN 41 240 und DIN 41 332, Blatt 1, folgende Kriterien:

	erhöhte Anforderungen	allgemeine Anforderungen
Anstieg des $\tan \delta$ auf nebenstehenden Faktor des Anfangsgrenzwertes:	3	
Unterschreiten der Nennkapazität		
bei $U_N$ bis 6,3 V	um 40 %	50 %
bei $U_N$ von 10 bis 25 V	um 30 %	40 %
bei $U_N$ von 40 bis 100 V	um 25 %	30 %
bei $U_N$ von 160 bis 450 V	um 20 %	30 %
Überschreiten der Nennkapazität	1,5 × Plustoleranz	
Anstieg des Scheinwiderstandes auf nebenstehenden Faktor des Anfangsgrenzwertes:		
bei $U_N \leq 25$ V um den Faktor	4	
bei $U_N > 25$ V um den Faktor	3	
Reststrom	Der Anfangsgrenzwert darf nicht überschritten werden. (Formierbehandlung nach Punkt 5.11.5 beachten.)	

Mit dieser Definition der Änderungsausfälle werden Abweichungen von elektrischen Werten beschrieben, die über ein gewisses, im allgemeinen noch tragbares Maß hinausgehen. Die Überschreitung einer oder sogar mehrerer dieser Grenzen bedeutet nicht unbedingt, daß der Kondensator einen Funktionsausfall des Gerätes verursacht; hier kommt es ganz auf die Empfindlichkeit der Schaltung an.

## 8. Hinweise für die Anwendung

Unter der Nummer DIN 41 123 ist ein Normblatt als Entwurf vom Juli 1973 herausgekommen, das für Al- und Ta-Elkos Hinweise für die Anwendung enthält und auf das hiermit aufmerksam gemacht werden soll. Als wichtigste Punkte des Inhalts seien genannt: Sicherheitsanforderungen, Schutzmaßnahmen, Einbau in Geräte mit Eigenerwärmung, Zerstörung durch Überdruck, Brandgefahr, Parallel- und Reihenschaltungen von Elkos.

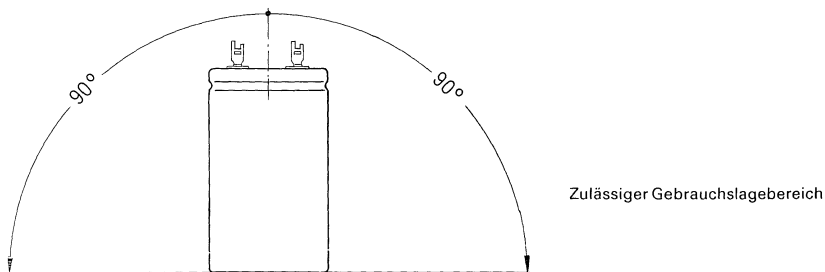
### 8.1 Gebrauchslage von Aluminium-Rundbecherelektrolytkondensatoren

Beim Betrieb eines Elektrolyt-Kondensators fließt ständig Reststrom, durch den infolge eines Elektrolysevorgangs einerseits die Dielektrikumsschicht regeneriert, andererseits aber Wasserstoff aus dem Elektrolyten frei wird: Es kann zu einem langsamen Druckanstieg im Kondensator kommen.

Durch geeignete Überdrucksicherungen wird dafür gesorgt, daß das Gas bei Erreichen eines bestimmten Druckes abgelassen wird.

Um beim „Abblasen“ zu verhindern, daß Elektrolyt in störender Menge austritt, empfehlen sich die in DIN 41 248, 41 250, 41 238 skizzierten Gebrauchslagen. Sie bezwecken, daß die Ventile nicht nach unten gerichtet werden.

Beispiel aus DIN 41 238:



Bei waagrechter Gebrauchslage wird die „12-Uhr-Stellung“ des Ventils empfohlen.

Beim Ablassen des Drucks kann es vorkommen, daß geringe Elektrolytspuren in der Umgebung des Ventils sichtbar werden. Eine Störung der Kondensatorfunktion ist dadurch jedoch nicht angezeigt.

Optimal ist die senkrechte Gebrauchslage, insbesondere dann, wenn die Kondensatoren an ihren Anschlüssen (Lötspitzen), am Gewindezapfen oder an ihrem Sockel befestigt werden.

Zu betonen ist jedoch, daß eine abweichende Gebrauchslage den Al-Elko nicht schädigt. Dann ist jedoch eine geringfügige Geräteverschmutzung mit Elektrolyt nicht auszuschließen, falls die Überdrucksicherung des Kondensators anspricht.

### 8.2 Schwingfestigkeit

Soweit in den B-Blättern für Einzelbauformen keine anderen Werte angegeben sind, gilt DIN 40 046, Blatt 8, Teilprüfung B1 mit 5 g, Beanspruchungsdauer 1,5 Stunden, Frequenzbereich 10 bis 55 Hz, Auslenkung 0,35 mm.

### 8.3 Reinigungsmittel

Halogenierte Kohlenwasserstoffe können bei direkter Einwirkung Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren empfindlich schädigen! Beim Reinigen von gedruckten Schaltungen nach dem Einlöten von Bauelementen, oder Entfernung von Flußmittelrückständen mit derartigen Lösungsmitteln ist daher darauf zu achten, daß die Elektrolyt-Kondensatoren nicht unmittelbar mit der Reinigungsflüssigkeit in Berührung kommen. Ist ein Benetzen der Elkos mit Reinigungsmittel nicht vermeidbar, so sind, um eine Schädigung der Elkos auszuschließen, halogenfreie Lösungsmittel (Beispiele siehe nächste Seite) zu verwenden.

Durch halogenhaltige Lösungsmittel können u. a. folgende Schäden bei Al-Elektrolyt-Kondensatoren eintreten: Die Isolierfolie kann aufgelöst bzw. angegriffen werden, so daß sie nur noch mangelnde Isolierfähigkeit besitzt. Die Dichtungen der Kondensatoren können stark aufquellen, und es kann evtl. sogar Lösungsmittel in das Innere des Elkos gelangen, wo es zu Korrosion und frühzeitigem Ausfall des Bauelementes führt.

Nachfolgend wird eine Auswahl von bedenklichen halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen, die teils in reiner Form, teils im Gemisch mit anderen Lösungsmitteln häufig in der Elektroindustrie als Reinigungsflüssigkeiten verwendet werden, aufgeführt:

Trichlortrifluoräthan (Handelsname z. B. Freon, Kaltron, Frigene)

Trichloräthylen

Trichloräthan (Handelsname z. B. Chlorothene, Wacker 3 x 1)

Tetrachloräthylen (Handelsname z. B. Per)

Methylenchlorid

Chloroform

Tetrachlorkohlenstoff

Zur Reinigung von Elektrolyt-Kondensatoren von Kolophoniumrückständen werden folgende Lösungsmittel von uns empfohlen:

Methanol

Äthanol (Spiritus)

Propanol

Isopropanol

Isobutanol

Petroläther

Bei Verwendung der genannten Lösungsmittel sind die zutreffenden Sicherheitsmaßnahmen (z. B. wegen Giftigkeit, Brennbarkeit, Explosionsgefahr) zu beachten.

#### 8.4 Betriebselektrolyte

Betriebselektrolyte enthalten zum Teil gesundheitsschädliche Stoffe. Daher ist beim Umgang mit Al-Elektrolyt-Kondensatoren folgendes zu beachten:

- a) Ausgetretener Elektrolyt soll möglichst nicht mit der Haut oder den Augen in Berührung kommen.
- b) Mit Elektrolyt benetzte Hautstellen sind unverzüglich mit fließendem Wasser gründlich abzuwaschen. Augen durch 10minütiges Spülen mit reichlich Wasser waschen. Bei anhaltenden Beschwerden ist ein Arzt aufzusuchen.
- c) Einatmen von Elektrolyt-Dämpfen oder -Nebel ist zu vermeiden. Arbeitsplatz und Räume gut belüften.
- d) Mit Elektrolyt verunreinigte Kleidung ist abzulegen und mit Wasser auszuwaschen.

**8.5 Gewichte von Al-Elkos**

(Richtwerte, Abweichungen bis etwa  $\pm 30\%$  möglich)

Nennabmessung (mm)	Gewicht (g)
$\varnothing 3,2 \times 11$	0,36
$\varnothing 4,5 \times 11$	0,54
$\varnothing 5,8 \times 11$	0,76
$\varnothing 6,5 \times 17,5$	1,1
$\varnothing 8,5 \times 17,5$	1,8
$\varnothing 10 \times 20$	2,6
$\varnothing 10 \times 25$	3,2
$\varnothing 12 \times 30$	5,4
$\varnothing 14 \times 30$	7,5
$\varnothing 16 \times 30$	9,3
$\varnothing 18 \times 30$	11
$\varnothing 18 \times 40$	14
$\varnothing 21 \times 40$	18
$\varnothing 25 \times 35$	19

Nennabmessung (mm)	Gewicht (g)
$\varnothing 25 \times 40$	26
$\varnothing 25 \times 45 (43)$	28
$\varnothing 30 \times 45 (43)$	34
$\varnothing 30 \times 55 (53)$	42
$\varnothing 35 \times 55 (53)$	57
$\varnothing 35 \times 75 (73)$	78
$\varnothing 40 \times 75 (73)$	100
$\varnothing 40 \times 105 (103)$	150
$\varnothing 50 \times 80$	170
$\varnothing 50 \times 105$	210
$\varnothing 65 \times 105$	360
$\varnothing 75 \times 105$	480
$\varnothing 75 \times 140$	640
$\varnothing 75 \times 220$	1100

---

**Kleinbauformen**

für allgemeine Anforderungen  
für erhöhte Anforderungen

Seite 46 bis 107  
Seite 108 bis 131

---

# Al-Elektrolyt-Kondensatoren

## Kleinbauformen für allgemeine Anforderungen – Wertespektrum

DIN-Bauartnorm und zugehörige Siemens-Bauform	Nenn- kapazität  μF	NV-Bauformen B41*** Nennmaße $d \times l$ (mm)						
		6,3V-	10V-	16V-	25V-	40V-	63V-	100V-
<b>DIN 41316 Blatt 1:</b>	0,47						3,2 × 11 *	4,5 × 11 *
* B41313, Seite 49 B41315, Seite 53	1					3,2 × 11 *	●	4,5 × 11 *
□ B41283, Seite 57 B41286, Seite 65	2,2				3,2 × 11 *		4,5 × 11 * ●	5,8 × 11 *
△ B41010, Seite 73	4,7			3,2 × 11 *		4,5 × 11 *	5,8 × 11 * ●	6,5 × 17,5 □
▲ B41012, Seite 83	10	3,2 × 11 *			4,5 × 11 *	5,8 × 11 *	6,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □
	22		4,5 × 11 *		5,8 × 11 *	6,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □
<b>DIN 41253:</b>	47		5,8 × 11 *	●	6,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □ ●	10 × 25 □
○ B41293, Seite 93	100	●	6,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □ ●	10 × 20 □ ●	10 × 25 □ ●	12 × 30 △ ▲
	220	●	8,5 × 17,5 □ ●	8,5 × 17,5 □ ●	10 × 20 □ ●	10 × 25 □ ●	12 × 30 △ ▲ ● ○	16 × 30 △ ▲
<b>DIN 41259:</b>	470	8,5 × 17,5 □ ●	10 × 20 □ ●	10 × 25 □ ●	12 × 30 △ ▲ ● ○	12 × 30 △ ▲ ● ○	16 × 30 △ ▲ ● ○	21 × 40 △
● B41316 <sup>1)</sup> Seite 104	1 000	10 × 25 □ ●	12 × 30 △ ▲ ● ○	12 × 30 △ ▲ ● ○	14 × 30 △ ▲ ● ○	16 × 30 △ ▲ ● ○	21 × 40 △ ○	
	2 200	12 × 30 △ ▲ ●	14 × 30 △ ▲ ● ○	16 × 30 △ ▲ ● ○	18 × 40 △ ▲ ○	21 × 40 △ ○		
	4 700	16 × 30 △ ▲	18 × 40 △ ▲ ○	21 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○			
	10 000	21 × 40 △	25 × 40 △ ○					

<sup>1)</sup> Abmessungen entsprechen nicht dieser Tabelle (siehe spezielles Datenblatt).

<sup>2)</sup> DIN 41253 enthält nur Nennspannungen  $\leq 63$  V.



HV-Bauformen B43*** Nennmaße $d \times l$ (mm)			Nenn- kapazität  $\mu\text{F}$	DIN-Bauartnorm und zugehörige Siemens-Bauform
160 V-	250 V-	350 V-		
			0,47	<b>DIN 41316 Blatt 2:</b>  □ B43283, Seite 61 B43286, Seite 69  △ B43050, Seite 79  ▲ B43052, Seite 89
		6,5 × 17,5 □	1	
		8,5 × 17,5 □	2,2	
8,5 × 17,5 □	8,5 × 17,5 □	10 × 20 □	4,7	
10 × 20 □	10 × 25 □	12 × 30 △ ▲ ○	10	
12 × 30 △ ▲ ○	12 × 30 △ ▲ ○	14 × 30 △ ▲ ○	22	
14 × 30 △ ▲ ○	16 × 30 △ ▲ ○	18 × 40 △ ▲ ○	47	
18 × 40 △ ▲ ○	21 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○	100	
25 × 40 △ ○			220	
			470	
			1 000	
			2 200	
			4 700	
			10 000	

**DIN 41253:**

○ B43293<sup>2)</sup>, Seite 99



Ø 3,2 bis Ø 5,8 mm; für allgemeine Anforderungen; Abmessungen nach DIN 41316 Blatt 1

**Einsatzmerkmale**

Wegen der minimalen Abmessungen und der Unempfindlichkeit gegen kleine Schaltkreiswiderstände ersetzt dieser Al-Elko in weitem Umfang Tantal-Tropfen-(Perl-)Kondensatoren.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

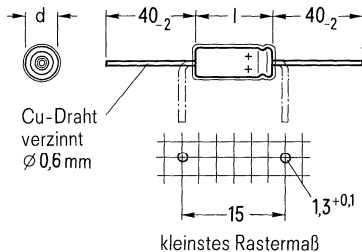
GPF [-40... +85°C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
3,2 × 11	3,6 × 12,5
4,5 × 11	4,9 × 12,5
5,8 × 11	6,2 × 12,5

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität µF	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen						
0,47						3,2 × 11 -A8474-V	4,5 × 11 -A9474-T
1					3,2 × 11 -A7105-V		4,5 × 11 -A9105-T
2,2				3,2 × 11 -A5225-V		4,5 × 11 -A8225-T	5,8 × 11 -A9225-T
4,7			3,2 × 11 -A4475-V		4,5 × 11 -A7475-T	5,8 × 11 -A8475-T	
10	3,2 × 11 -A2106-V			4,5 × 11 -A5106-T	5,8 × 11 -A7106-T		
22		4,5 × 11 -A3226-T		5,8 × 11 -A5226-T			
47		5,8 × 11 -A3476-T					

Bezeichnungsbeispiel: B41313-A8225-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105°C insgesamt 150 h zulässig.

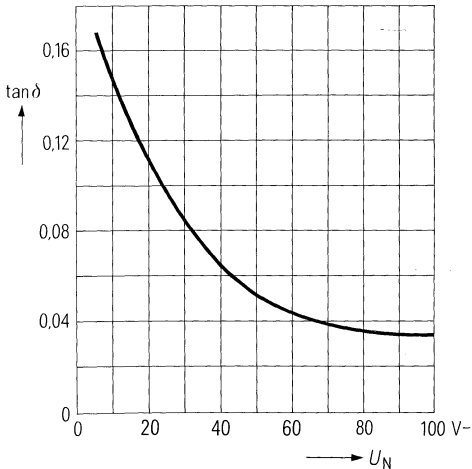
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

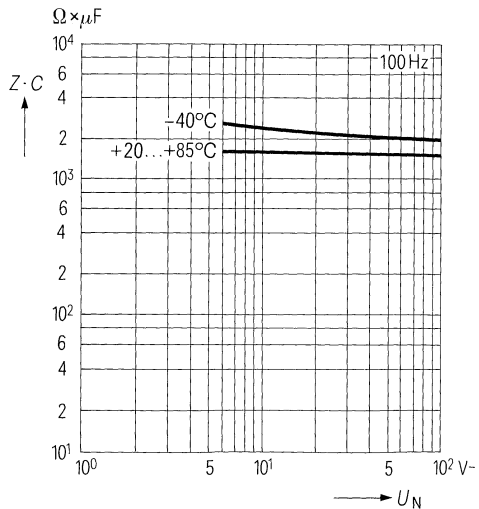
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20°C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20°C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20°C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20°C μA	$I_{\sim \max.}^2)$ 100 Hz 85°C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
10	6,3	0,32	56	22	20	14	15	0,36
22	10	0,29	23	8,0	21	27	15	0,54
47		0,29	11	3,7	22	44	15	0,76
4,7	16	0,23	86	31	20	11	15	0,36
2,2	25	0,20	160	45	20	8,4	15	0,36
10		0,20	35	10	21	22	15	0,54
22		0,20	16	4,5	22	36	15	0,76
1	40	0,17	300	80	20	6,1	15	0,36
4,7		0,17	64	17	21	16	15	0,54
10		0,17	30	8,0	22	27	15	0,76
0,47	63	0,15	560	130	20	4,5	15	0,36
2,2		0,15	120	27	21	12	15	0,54
4,7		0,15	56	13	21	19	15	0,76
0,47	100	0,13	490	110	20	5,8	15	0,54
1		0,13	230	50	20	8,4	15	0,54
2,2		0,13	100	23	21	15	15	0,76

Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 100 Hz  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
Richtwerte bei 20°C



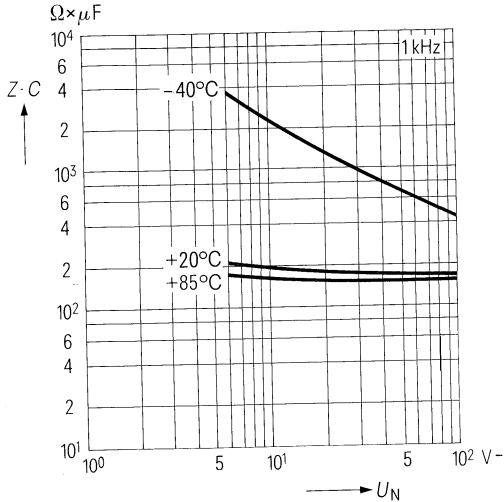
Scheinwiderstand bei 100 Hz  
Richtwerte bezogen auf 1 μF  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



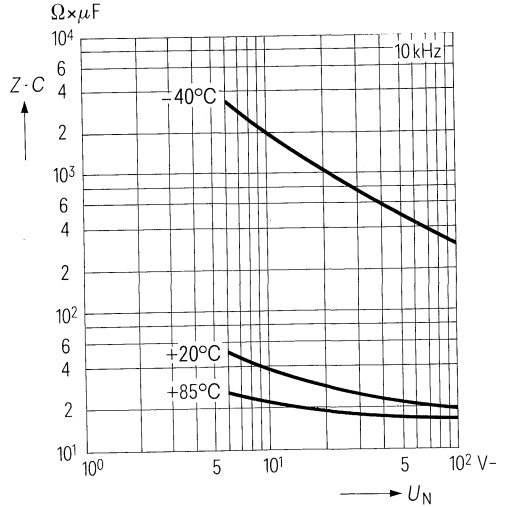
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

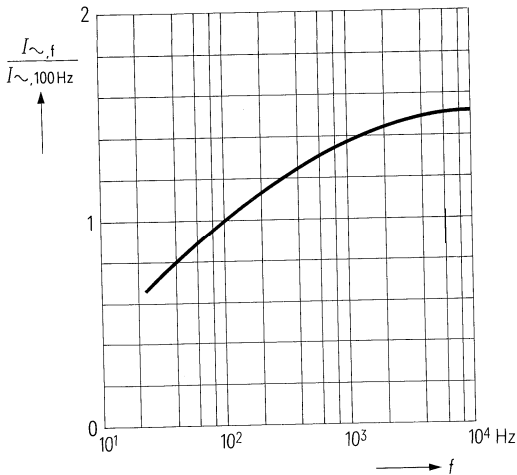
**Scheinwiderstand bei 1 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1  $\mu\text{F}$   
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



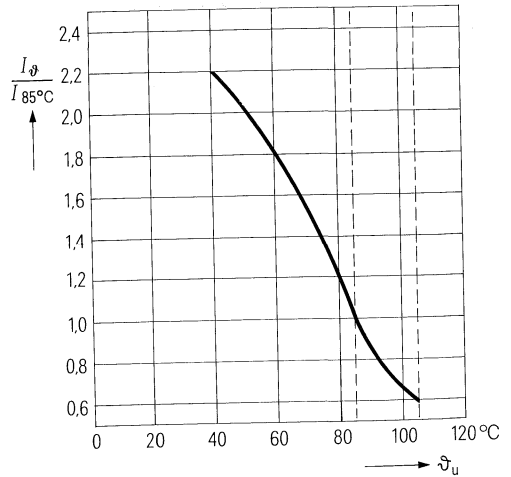
**Scheinwiderstand bei 10 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1  $\mu\text{F}$   
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



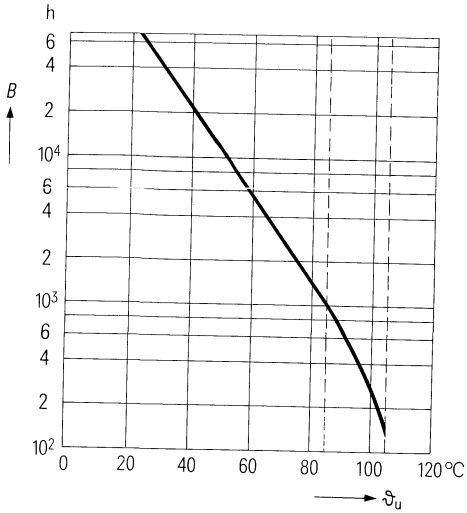
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$**   
von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

∅ 3,2 bis ∅ 5,8 mm; für allgemeine Anforderungen; Abmessungen nach DIN 41316 Blatt 1  
**Einsatzmerkmale**

Wegen der minimalen Abmessungen und der Unempfindlichkeit gegen kleine Schaltkreiswi-  
 derstände ersetzt dieser Al-Elko in weitem Umfang Tantal-Tropfen-(Perl-)Kondensatoren.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit  
 Isolierumhüllung; angeschweißte Drähte; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

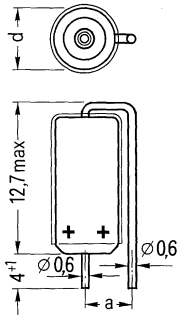
GPF [ - 40 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchteklasse F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenz-  
 bereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



d (Nennmaße)	d <sub>max.</sub> (mit Isolierhülle)	a (Kleinstmaße)
3,2	3,6	2,6
4,5	4,9	3,3
5,8	6,2	3,9

Nennspannung U <sub>N</sub> <sup>3)</sup>	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität μF	Nennmaße d × l Kurzzeichen						
	Toleranz						
0,47						3,2 × 11 -A8474-V	4,5 × 11 -A9474-T
1					3,2 × 11 -A7105-V		4,5 × 11 -A9105-T
2,2				3,2 × 11 -A5225-V		4,5 × 11 -A8225-T	5,8 × 11 -A9225-T
4,7			3,2 × 11 -A4475-V		4,5 × 11 -A7475-T	5,8 × 11 -A8475-T	
10	3,2 × 11 -A2106-V			4,5 × 11 -A5106-T	5,8 × 11 -A7106-T		
22		4,5 × 11 -A3226-T		5,8 × 11 -A5226-T			
47		5,8 × 11 -A3476-T					

**Bezeichnungsbeispiel:** B41315-A8225-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 150 h zulässig.

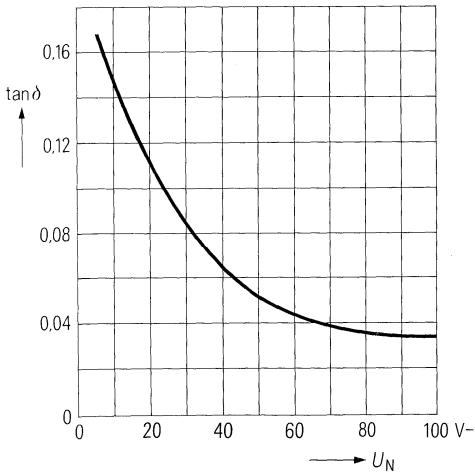
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.

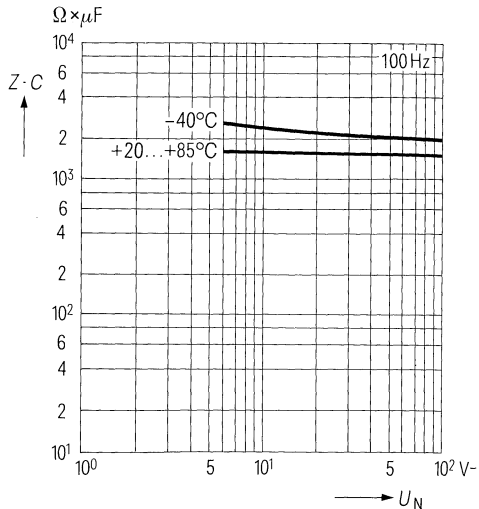
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20°C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20°C Ω	$Z_{(\max. 1)}$ 10 kHz 20°C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20°C μA	$I_{\sim (\max. 1)^2}$ 100 Hz 85°C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
10	6,3	0,32	56	22	20	14	15	0,36
22	10	0,29	23	8,0	21	27	15	0,54
47		0,29	11	3,7	22	44	15	0,76
4,7	16	0,23	86	31	20	11	15	0,36
2,2	25	0,20	160	45	20	8,4	15	0,36
10		0,20	35	10	21	22	15	0,54
22		0,20	16	4,5	22	36	15	0,76
1	40	0,17	300	80	20	6,1	15	0,36
4,7		0,17	64	17	21	16	15	0,54
10		0,17	30	8,0	22	27	15	0,76
0,47	63	0,15	560	130	20	4,5	15	0,36
2,2		0,15	120	27	21	12	15	0,54
4,7		0,15	56	13	21	19	15	0,76
0,47	100	0,13	490	110	20	5,8	15	0,54
1		0,13	230	230	20	8,4	15	0,54
2,2		0,13	100	100	21	15	15	0,76

**Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 100 Hz**  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
Richtwerte bei 20°C



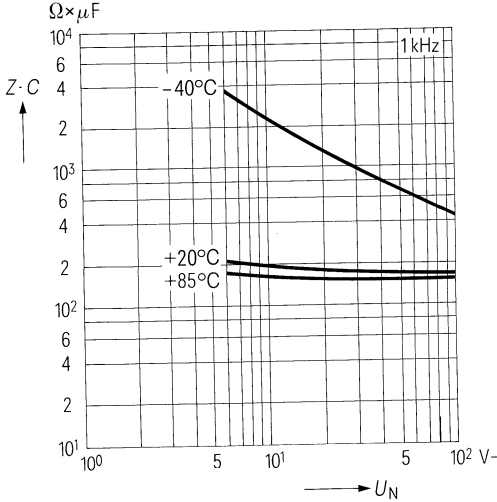
**Scheinwiderstand bei 100 Hz**  
Richtwerte bezogen auf 1 μF  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



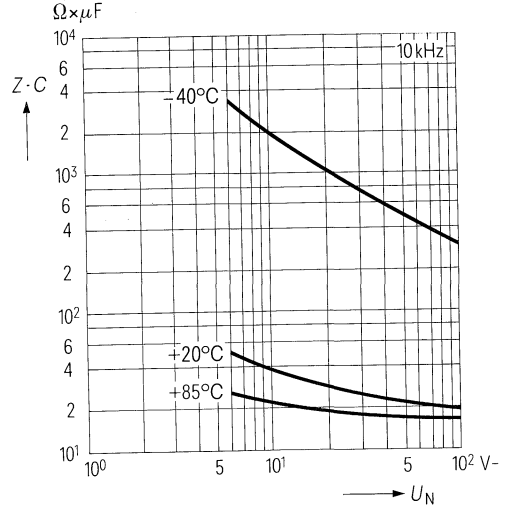
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.



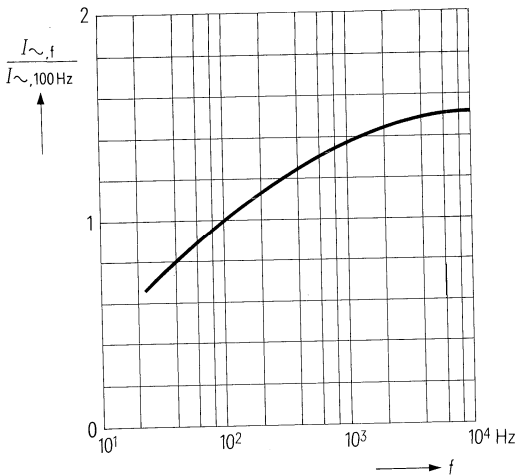
**Scheinwiderstand bei 1 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1 μF  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



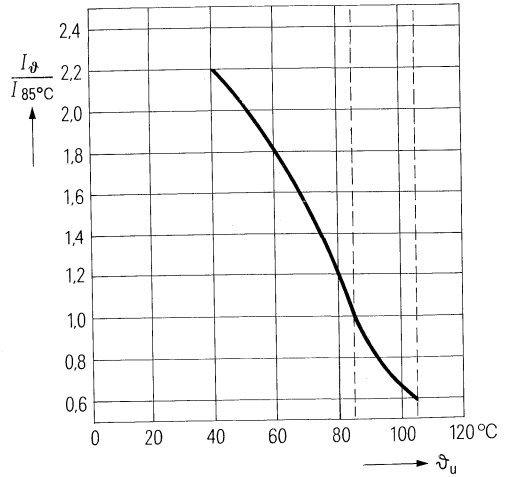
**Scheinwiderstand bei 10 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1 μF  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



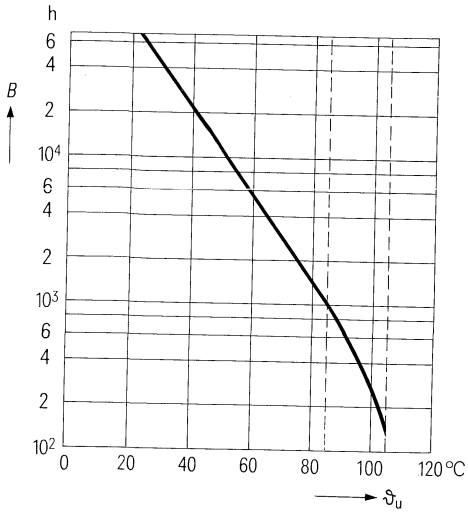
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$**   
von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

∅ 6,5 bis ∅ 10 mm; für allgemeine Anforderungen; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Durch axiale Drahtanschlüsse und geringe Abmessungen universell einsetzbar in der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch im professionellen Bereich.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 1 und B40010.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**DIN-Anwendungsklasse**

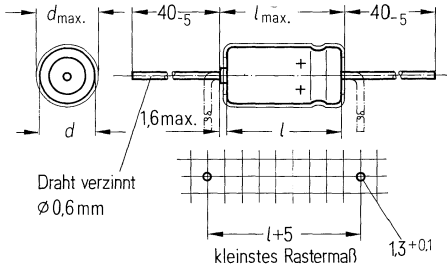
GPF [-40... +85° C<sup>1</sup>], Feuchteklasse F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.

**Beschriftung**

Die Kondensatoren sind mit B41283 und B41286 bestempelt.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
6,5 × 17,5	7 × 18
8,5 × 17,5	9 × 18
10 × 20	10,5 × 20,5
10 × 25	10,5 × 25,5

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität µF	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen						
	Toleranz						
4,7							6,5 × 17,5 -A9475-T
10						6,5 × 17,5 -A8106-T	8,5 × 17,5 -J9106-T
22					6,5 × 17,5 -B7226-T	8,5 × 17,5 -C8226-T	8,5 × 17,5 -C9226-T
47				6,5 × 17,5 -B5476-T	8,5 × 17,5 -D7476-T	8,5 × 17,5 -C8476-T	10 × 25 -A9476-T
100		6,5 × 17,5 -B3107-T	8,5 × 17,5 -B4107-T	8,5 × 17,5 -B5107-T	10 × 20 -B7107-T	10 × 25 -A8107-T	
220		8,5 × 17,5 -C3227-T	8,5 × 17,5 -B4227-T	10 × 20 -B5227-T	10 × 25 -A7227-T		
470	8,5 × 17,5 -C2477-T	10 × 20 -A3477-T	10 × 25 -A4477-T				
1000		10 × 25 -A2108-T					

Bezeichnungsbeispiel: B41283-A8107-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

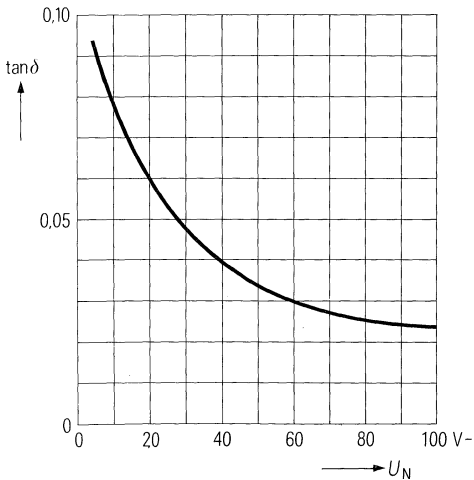
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

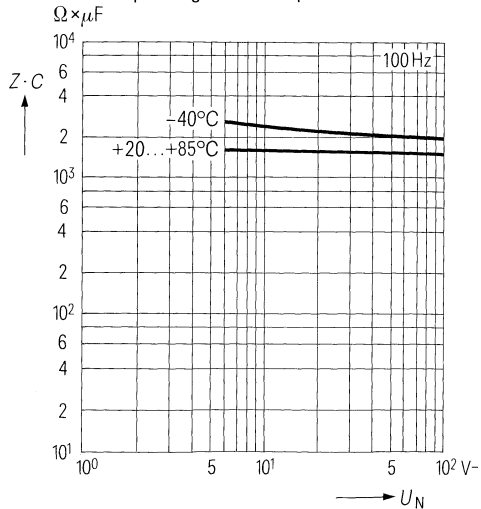
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
470	6,3	0,20	0,75	0,46	32	260	20	1,8
1000		0,20	0,35	0,22	45	470	40	3,2
100	10	0,18	3,2	1,7	24	110	20	1,1
220		0,18	1,4	0,79	29	190	20	1,8
470		0,18	0,68	0,37	39	310	30	2,6
100	16	0,16	2,8	1,4	26	130	20	1,8
220		0,16	1,3	0,65	34	200	20	1,8
470		0,16	0,60	0,30	50	360	40	3,2
47	25	0,14	5,3	2,1	25	85	20	1,1
100		0,14	2,5	1,0	30	140	20	1,8
220		0,14	1,1	0,45	42	240	30	2,6
22	40	0,10	8,0	3,6	24	69	20	1,1
47		0,10	3,8	1,7	28	120	20	1,8
100		0,10	1,8	0,8	36	190	30	2,6
220		0,10	0,8	0,36	55	310	40	3,2
10	63	0,08	14	6,0	23	52	20	1,1
22		0,08	6,4	2,7	26	89	20	1,8
47		0,08	3,0	1,2	32	130	20	1,8
100		0,08	1,4	0,60	45	230	40	3,2
4,7	100	0,07	26	10	22	38	20	1,1
10		0,07	12	50	24	64	20	1,8
22		0,07	5,6	2,2	29	95	20	1,8
47		0,07	2,6	1,0	39	170	40	3,2

**Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 100 Hz**  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
Richtwerte bei 20° C

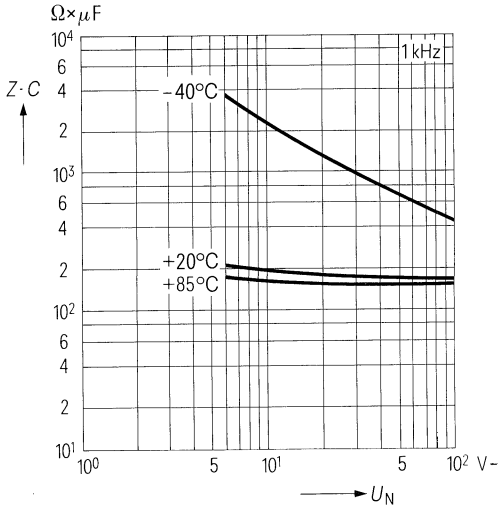


**Scheinwiderstand bei 100 Hz**  
Richtwerte bezogen auf 1  $\mu F$   
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur

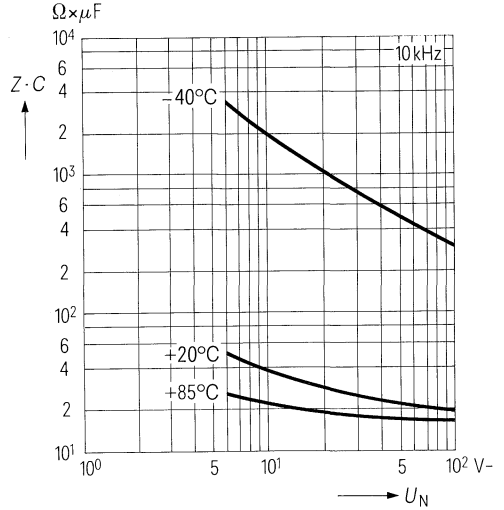


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

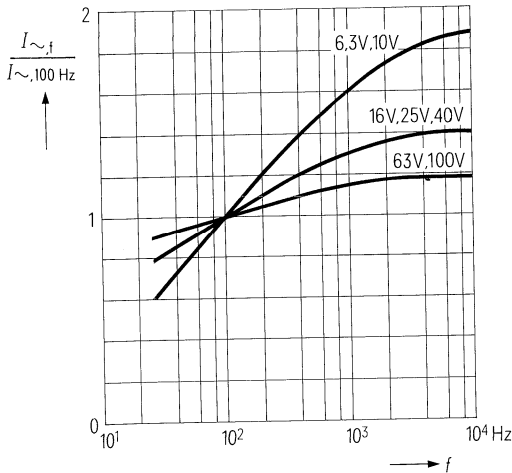
**Scheinwiderstand bei 1 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1  $\mu\text{F}$   
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



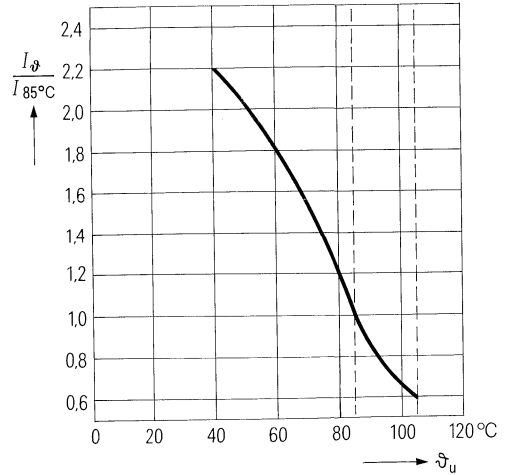
**Scheinwiderstand bei 10 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1  $\mu\text{F}$   
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



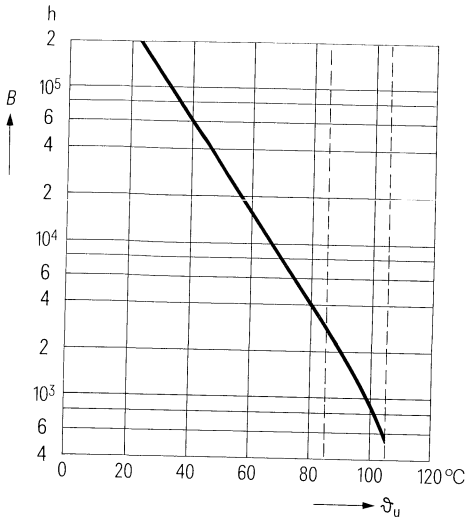
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$**   
von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 1\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 6,5 bis Ø 10 mm; für allgemeine Anforderungen; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Durch axiale Drahtanschlüsse und geringe Abmessungen universell einsetzbar in der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch im professionellen Bereich.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt1, DIN 41316 Blatt 2 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

GPF [-40 ... +85° C<sup>1</sup>], Feuchteklasse F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

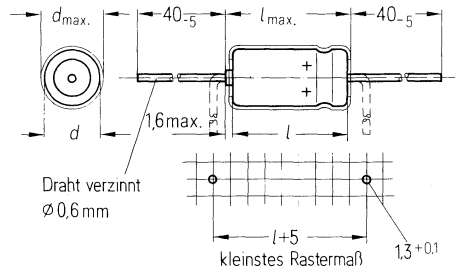
40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.

**Beschriftung**

Die Kondensatoren sind mit B43283 und B43286 bestempelt.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
8,5 x 17,5	9 x 18
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen		
	1	+50 -10% ≅ T		
2,2				8,5 x 17,5 -C4225-T
4,7	8,5 x 17,5 -B1475-T		8,5 x 17,5 -C2475-T	10 x 20 -C4475-T
10	10 x 20 -B1106-T		10 x 25 -B2106-T	

**Bezeichnungsbeispiel:** B43283-B2106-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

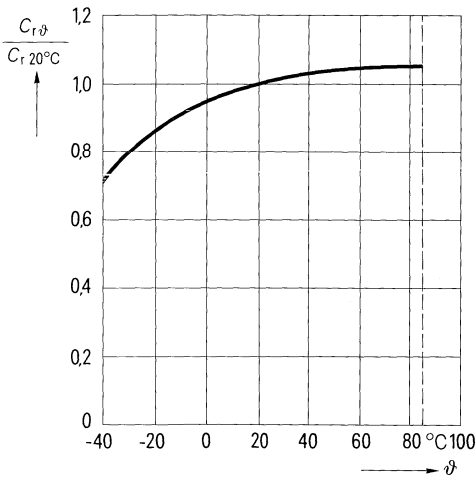
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

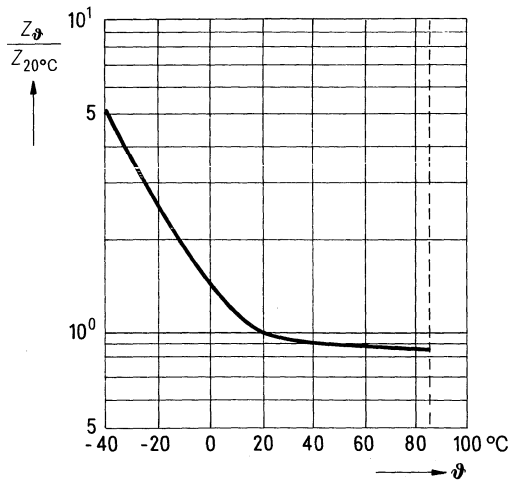
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
4,7 10	160	0,11 0,11	41 19	33 15	23 26	35 58	20 30	1,8 2,6
4,7 10	250	0,11 0,11	41 19	33 15	25 30	35 63	20 40	1,8 3,2
1 2,2 4,7	350	0,11 0,11 0,11	190 88 41	150 68 33	21 23 27	14 24 40	20 20 30	1,1 1,8 2,6

**Serienkapazität  $C_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz



**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz

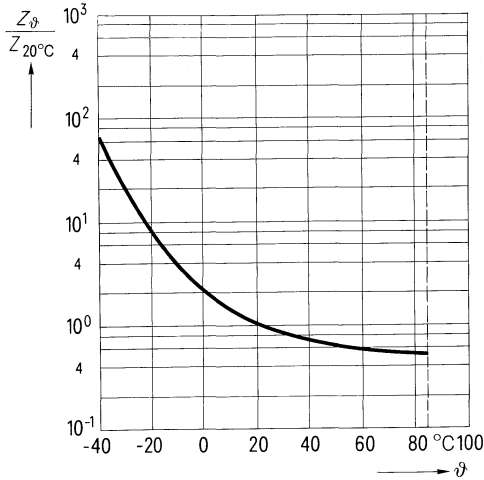


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

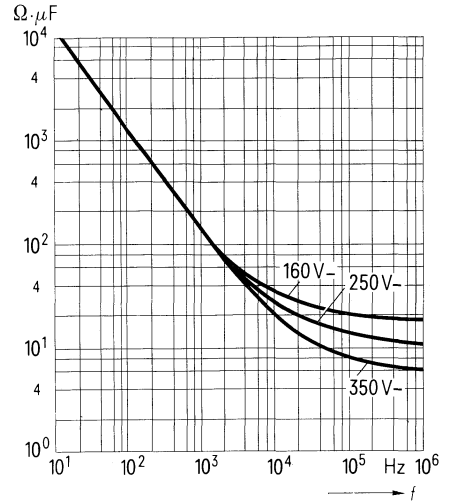
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.



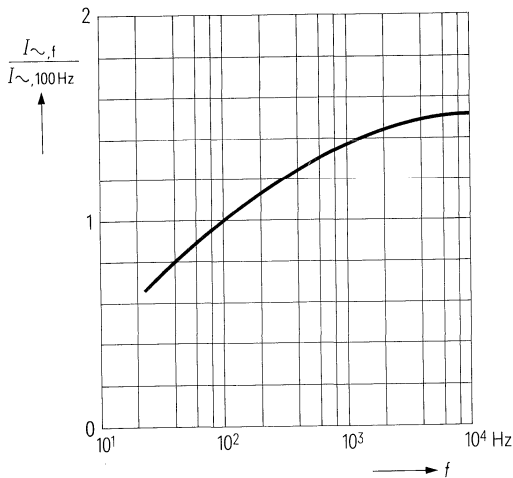
**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 10 kHz



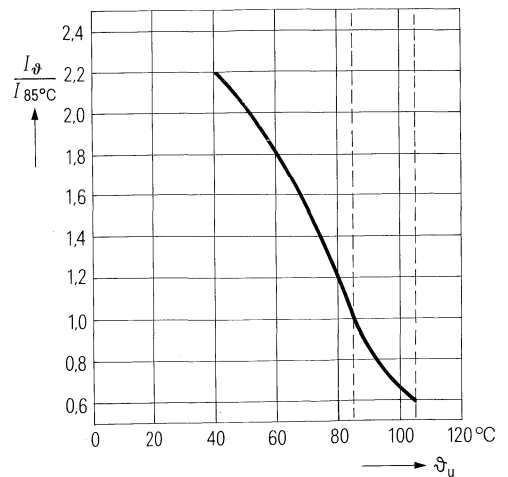
**Scheinwiderstand**  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$  in Abhängigkeit  
von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei 20° C



**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$**   
von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagertes Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$





Ø 6,5 bis Ø 10 mm; für allgemeine Anforderungen; einsetzbar bis 105° C; stehende Ausführung, für beengte Einbauverhältnisse

**Einsatzmerkmale**

Pluspol als Standbein mit Drahtverformung für Selbsthaftung; dadurch besonders geeignet für die Leiterplattentechnik der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch für den professionellen Bereich.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; angeschweißte Drähte; Minuspol am Gehäuse.

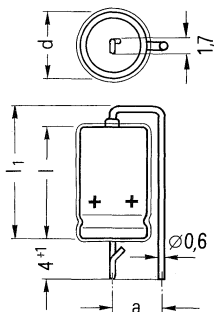
**Zugehörige Datenblätter:** DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 2 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse:** GPF [ - 40 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse:** 40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



**Beschriftung**

Die Kondensatoren sind mit B41286 und mit B 41283 bestempelt.

$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)	$l_1$ (Größtmaß)	$a$ (Kleinstmaß)
6,5 x 17,5	7 x 18	20,2	4,4
8,5 x 17,5	9 x 18	20,2	5,4
10 x 20	10,5 x 20,5	22,7	6,1
10 x 25	10,5 x 25,5	27,7	6,1

Montagelochung in der Leiterplatte: Ø 1,3<sup>+0,1</sup>

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>	6,3V-	10V-	16V-	25V-	40V-	63V-	100V-
Nennkapazität µF	Nennmaße $d \times l$						
	Kurzzzeichen						
Toleranz							
4,7							6,5 x 17,5 -A9475-T
10						6,5 x 17,5 -A8106-T	8,5 x 17,5 -J9106-T
22					6,5 x 17,5 -A7226-T	8,5 x 17,5 -B8226-T	8,5 x 17,5 -C9226-T
47				6,5 x 17,5 -B5476-T	8,5 x 17,5 -C7476-T	8,5 x 17,5 -C8476-T	10 x 25 -A9476-T
100		6,5 x 17,5 -B3107-T	8,5 x 17,5 -B4107-T	8,5 x 17,5 -B5107-T	10 x 20 -A7107-T	10 x 25 -A8107-T	
220		8,5 x 17,5 -C3227-T	8,5 x 17,5 -B4227-T	10 x 20 -B5227-T	10 x 25 -A7227-T		
470		8,5 x 17,5 -C2477-T	10 x 20 -A3477-T	10 x 25 -A4477-T			
1000		10 x 25 -A2108-T					

Verpackungseinheiten siehe Seite 400 **Bezeichnungsbeispiel:** B41286-A7107-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

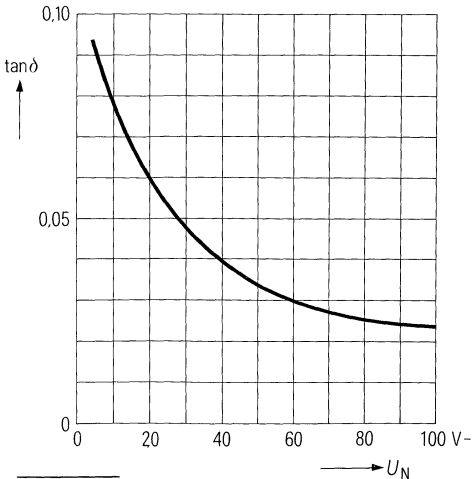
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

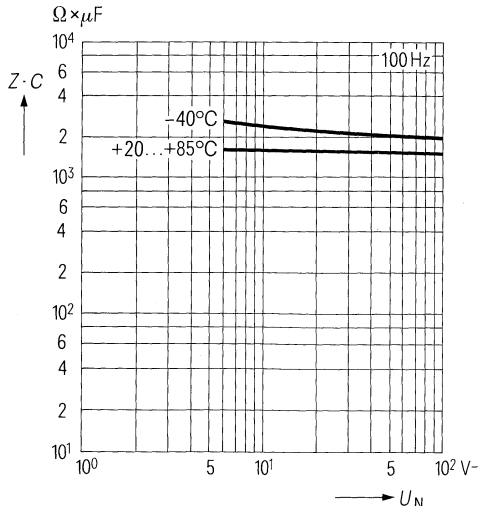
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20°C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20°C $\Omega$	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20°C $\Omega$	$I_{n, \max.}$ 5 min 20°C $\mu A$	$I \sim_{\max.}^1)^2)$ 100 Hz 85°C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
470	6,3	0,20	0,75	0,46	32	260	20	1,8
1000		0,20	0,35	0,22	45	470	40	3,2
100	10	0,18	3,2	1,7	24	110	20	1,1
220		0,18	1,4	0,79	29	190	20	1,8
470		0,18	0,68	0,37	39	310	30	2,6
100	16	0,16	2,8	1,4	26	130	20	1,8
220		0,16	1,3	0,65	34	200	20	1,8
470		0,16	0,60	0,30	50	360	40	3,2
47	25	0,14	5,3	2,1	25	85	20	1,1
100		0,14	2,5	1,0	30	140	20	1,8
220		0,14	1,1	0,45	42	240	30	2,6
22	40	0,10	8,0	3,6	24	69	20	1,1
47		0,10	3,8	1,7	28	120	20	1,8
100		0,10	1,8	0,8	36	190	30	2,6
220		0,10	0,8	0,36	55	310	40	3,2
10	63	0,08	14	6,0	23	52	20	1,1
22		0,08	6,4	2,7	26	89	20	1,8
47		0,08	3,0	1,2	32	130	20	1,8
100		0,08	1,4	0,60	45	230	40	3,2
4,7	100	0,07	26	10	22	38	20	1,1
10		0,07	12	5,0	24	64	20	1,8
22		0,07	5,6	2,2	29	95	20	1,8
47		0,07	2,6	1,0	39	170	40	3,2

**Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 100 Hz**  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
Richtwerte bei 20°C

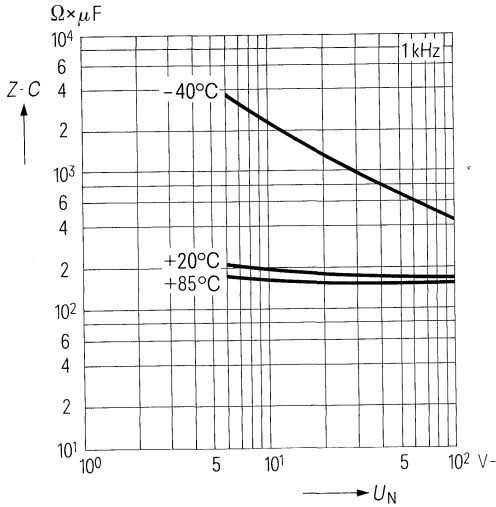


**Scheinwiderstand bei 100 Hz**  
Richtwerte bezogen auf 1  $\mu F$   
in Abhängigkeit  
von der Nennspannung und der Temperatur

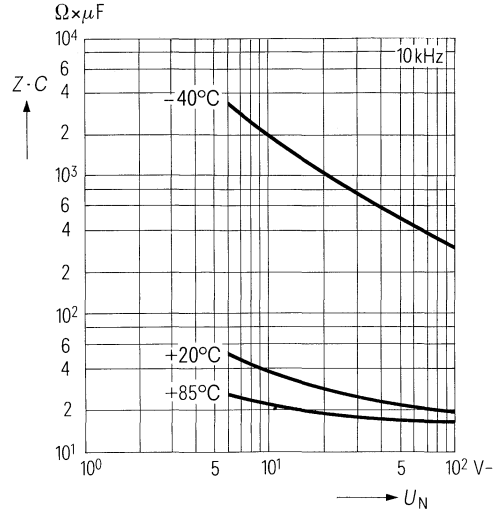


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2 V$  liegen.

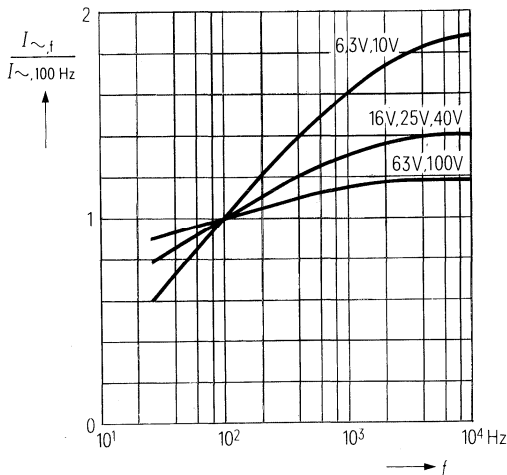
**Scheinwiderstand bei 1 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1 μF  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur



**Scheinwiderstand bei 10 kHz**  
Richtwerte bezogen auf 1 μF  
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung und der Temperatur

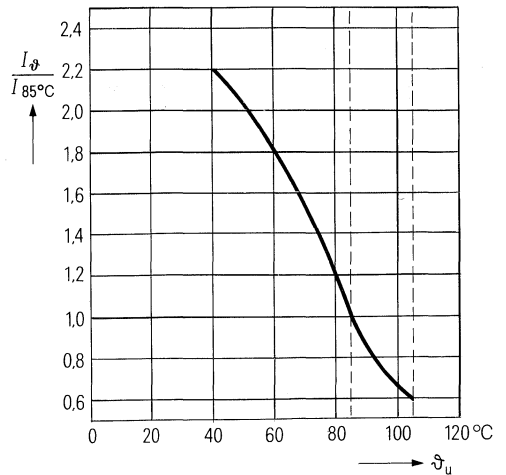


**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$**   
von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**

in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$





Ø 6,5 bis Ø 10 mm; für allgemeine Anforderungen; einsetzbar bis 105° C; stehende Ausführung, für beengte Einbauverhältnisse

**Einsatzmerkmale**

Pluspol als Standbein mit Drahtverformung für Selbsthaftung; dadurch besonders geeignet für die Leiterplattentechnik der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch für den professionellen Bereich.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; angeschweißte Drähte; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 2 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

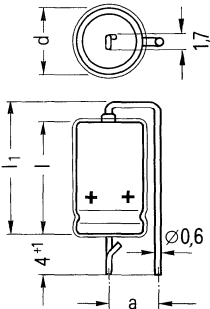
GPF [-40... +85°C<sup>1)</sup>, Feuchteklasse F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10...55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



**Beschriftung**

Die Kondensatoren sind mit B43283 und B43286 bestempelt.

$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)	$l_1$ (Größtmaß)	$a$ (Kleinstmaß)
6,5 x 17,5	7 x 18	20,2	4,4
8,5 x 17,5	9 x 18	20,2	5,4
10 x 20	10,5 x 20,5	22,7	6,1
10 x 25	10,5 x 25,5	27,7	6,1

Montagelochung in der Leiterplatte: Ø 1,3<sup>+0,1</sup>

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen		
1	+50% -10% ± T			6,5 x 17,5 -C4105-T
2,2				8,5 x 17,5 -C4225-T
4,7		8,5 x 17,5 -B1475-T	8,5 x 17,5 -C2475-T	10 x 20 -C4475-T
10		10 x 20 -B1106-T	10 x 25 -B2106-T	

**Bezeichnungsbeispiel: B43286-B2106-T**

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

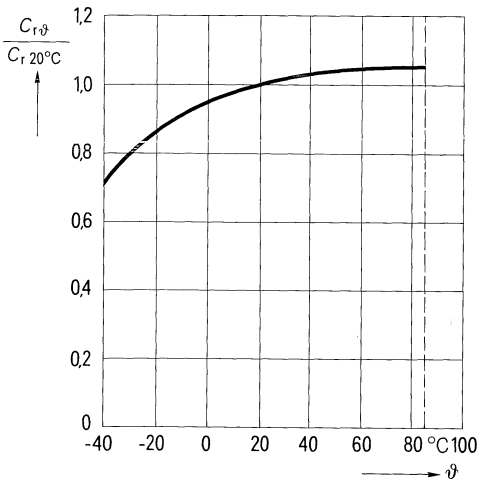
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

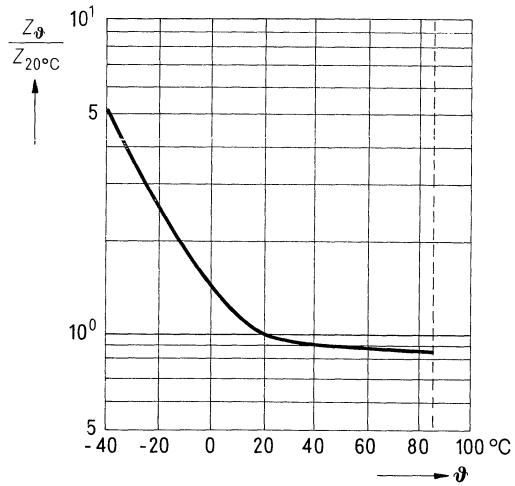
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim}^{\max.} \cdot 10^2)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
4,7 10	160	0,11 0,11	41 19	33 15	23 26	35 58	20 30	1,8 2,6
4,7 10	250	0,11 0,11	41 19	33 15	25 30	35 63	20 40	1,8 3,2
1 2,2 4,7	350	0,11 0,11 0,11	190 88 41	150 68 33	21 23 27	14 24 40	20 20 30	1,1 1,8 2,6

**Serienkapazität  $C_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz



**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz

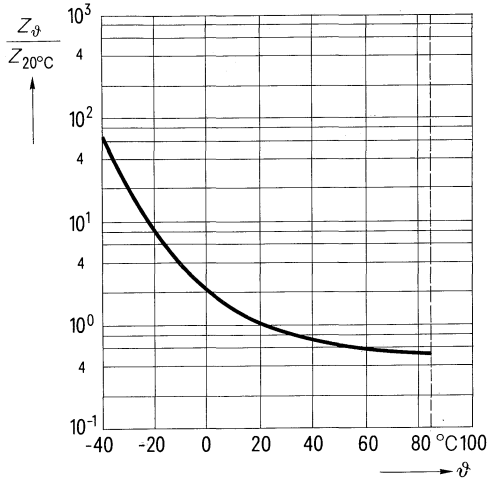


<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

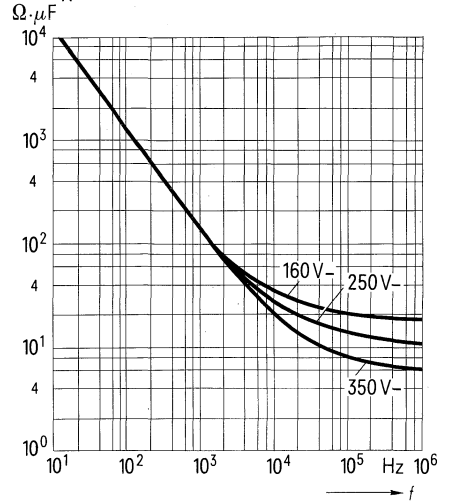
<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.



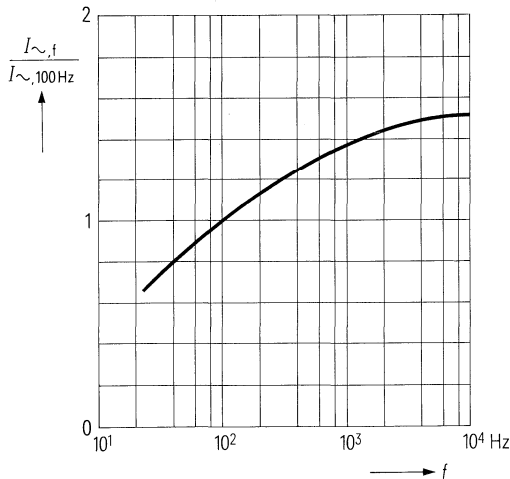
**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 10 kHz



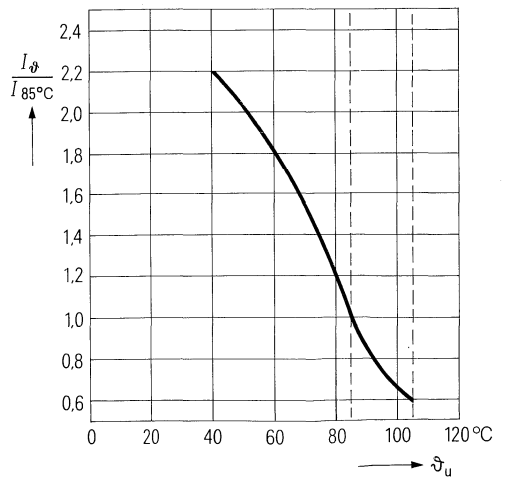
**Scheinwiderstand**  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$  in Abhängigkeit  
von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei 20° C



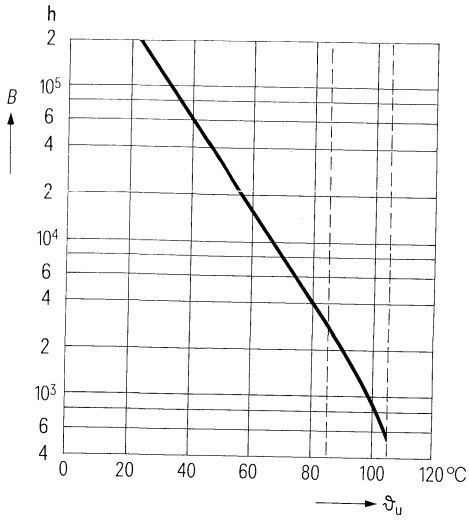
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$**   
von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 1\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 12 bis Ø 25 mm; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Durch axiale Drahtanschlüsse und geringe Abmessungen universell einsetzbar in der Entertainmentindustrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch im professionellen Bereich.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 1 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

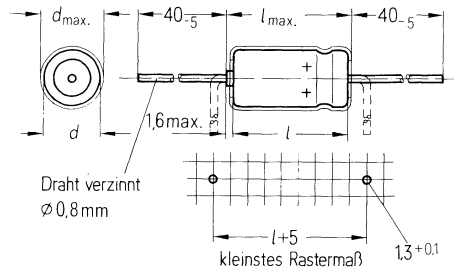
GPF [– 40 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
12 × 30	12,7 × 31,5
14 × 30	14,7 × 31,5
16 × 30	16,7 × 31,5
18 × 40	18,7 × 41,5
21 × 40	21,7 × 41,5
25 × 40	25,7 × 41,5

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen						
100	+50 –10 % ≅ T							12 × 30 -B9107-T
220							12 × 30 -B8227-T	16 × 30 -E9227-T
470					12 × 30 -B5477-T	12 × 30 -B7477-T	16 × 30 -D8477-T	21 × 40 -B9477-T
1 000			12 × 30 -A3108-T	12 × 30 -B4108-T	14 × 30 -C5108-T	16 × 30 -E7108-T	21 × 40 -B8108-T	
2 200			12 × 30 -B2228-T	14 × 30 -C3228-T	16 × 30 -E4228-T	18 × 40 -C5228-T	21 × 40 -C7228-T	
4 700			16 × 30 -E2478-T	18 × 40 -C3478-T	21 × 40 -C4478-T	25 × 40 -C5478-T		
10 000		21 × 40 -B2109-T	25 × 40 -C3109-T					

**Bezeichnungsbeispiel:** B41010-B4108-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

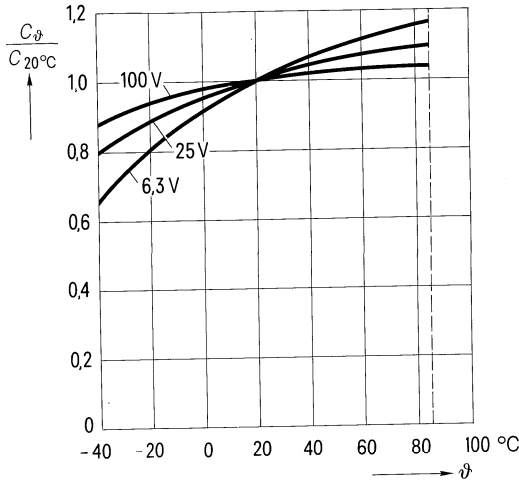
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim \max.}^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
2 200	6,3	0,34	0,27	0,10	75	470	40	5,4
4 700		0,38	0,14	0,05	140	760	40	9,3
10 000		0,48	0,09	0,05	270	1200	60	18
1 000	10	0,27	0,48	0,18	60	350	40	5,4
2 200		0,31	0,25	0,08	110	530	40	7,5
4 700		0,35	0,13	0,05	210	940	60	14
10 000		0,45	0,08	0,05	420	1500	60	26
1 000	16	0,24	0,42	0,15	84	380	40	5,4
2 200		0,28	0,23	0,07	160	600	40	9,3
4 700		0,32	0,12	0,05	320	1100	60	18
470	25	0,20	0,75	0,21	67	280	40	5,4
1 000		0,20	0,35	0,10	120	440	40	7,5
2 200		0,24	0,19	0,05	240	770	60	14
4 700		0,28	0,11	0,05	490	1200	60	26
470	40	0,17	0,64	0,17	95	310	40	5,4
1 000		0,17	0,30	0,08	180	520	40	9,3
2 200		0,21	0,17	0,05	370	890	60	18
220	63	0,12	0,96	0,27	75	250	40	5,4
470		0,12	0,45	0,13	140	430	40	9,3
1 000		0,12	0,21	0,06	270	800	60	18
100	100	0,09	1,60	0,50	60	190	40	5,4
220		0,09	0,72	0,23	110	340	40	9,3
470		0,09	0,34	0,11	210	630	60	18

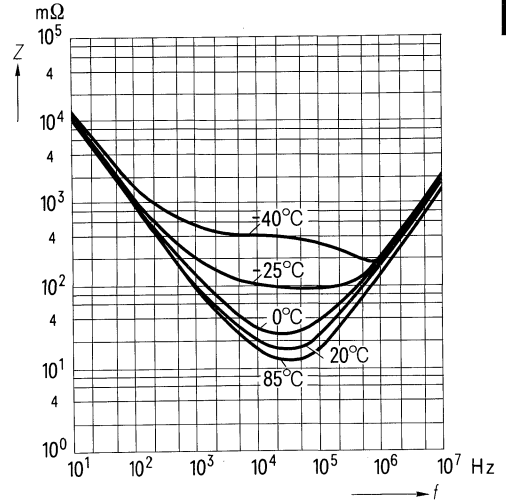
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

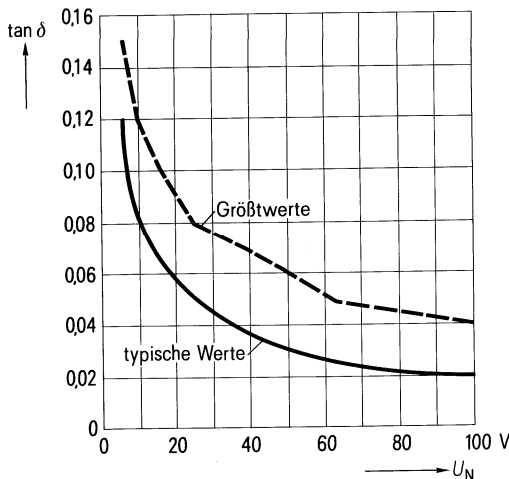
**Serienkapazität  $C_s$**   
( $f = 100$  Hz) in Abhängigkeit von der Temperatur; Typisches Verhalten



**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von Frequenz und Temperatur für  $1000 \mu\text{F}/40$  V  
Typisches Verhalten

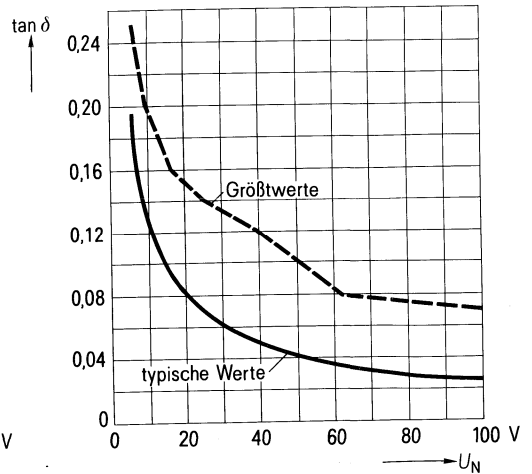


**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
( $f = 50$  Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung bei 20°C



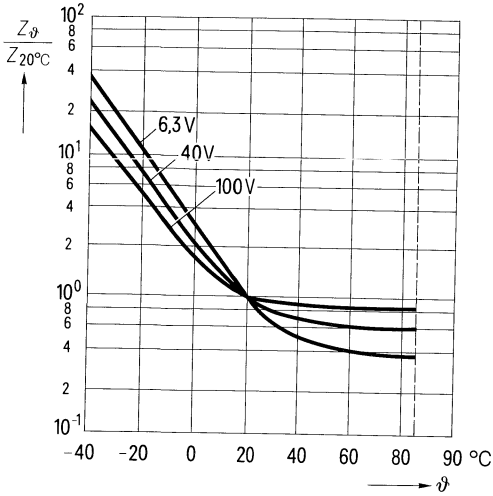
Die Größtwerte entsprechen DIN 41316 Blatt 1 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu\text{F}$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,01 je  $1000 \mu\text{F}$ .

**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
( $f = 100$  Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung bei 20°C

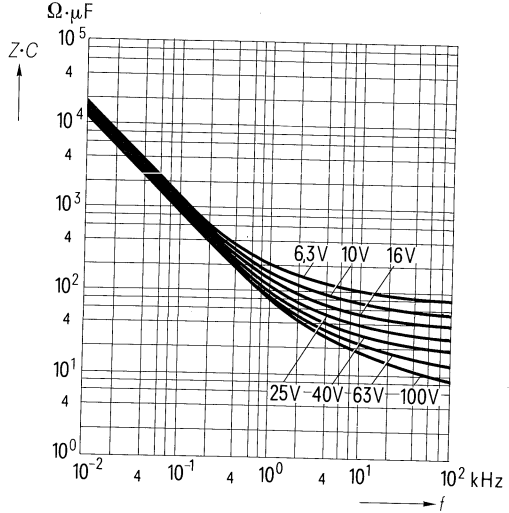


Die Größtwerte entsprechen DIN 41316 Blatt 1 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu\text{F}$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,02 je  $1000 \mu\text{F}$ .

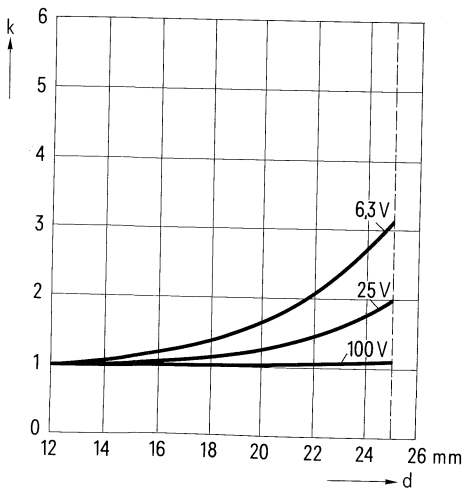
**Temperaturgang des Scheinwiderstandes bei 10 kHz**  
Typisches Verhalten



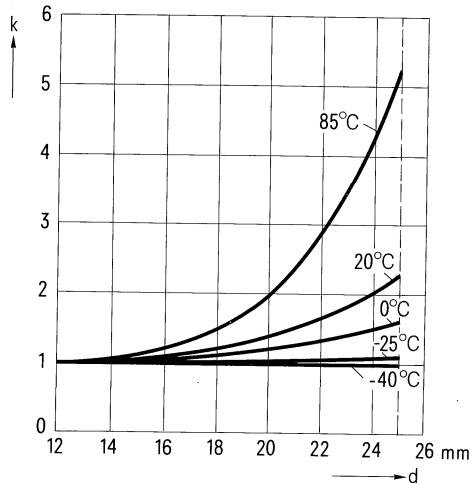
**Scheinwiderstand bezogen auf 1 μF in Abhängigkeit von der Frequenz f**  
Typische Werte bei 20°C



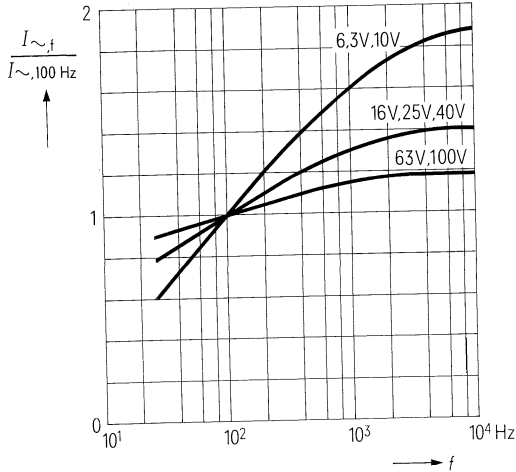
**Umrechnungsfaktor k**  
für das CZ-Produkt in Abhängigkeit vom Gehäusedurchmesser *d* und der Nennspannung. Meßfrequenz 10 kHz



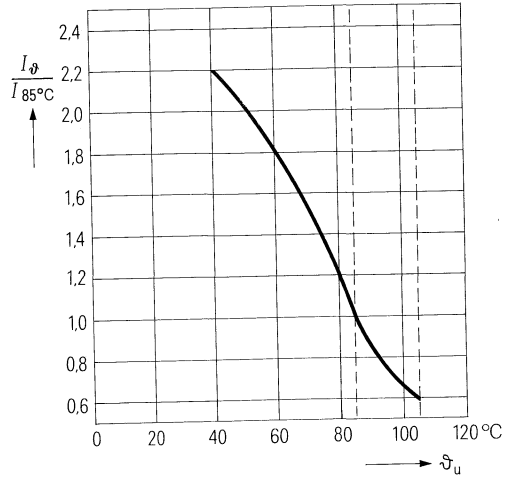
**Umrechnungsfaktor k**  
für das CZ-Produkt in Abhängigkeit vom Gehäusedurchmesser *d* und der Temperatur. Meßfrequenz 10 kHz



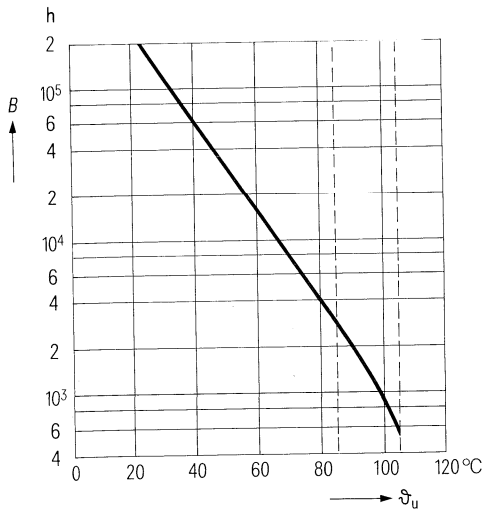
Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 1\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90





Ø 12 bis Ø 25 mm; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Durch axiale Drahtanschlüsse und geringe Abmessungen universell einsetzbar in der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch im professionellen Bereich.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 2 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

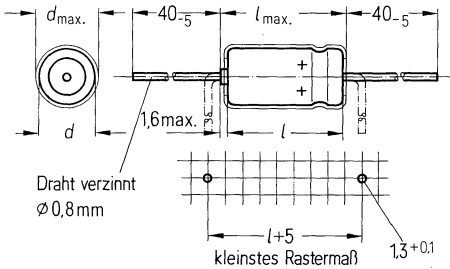
GPF [ -40 ... +85°C<sup>1</sup> ], Feuchtekategorie F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
12 x 30	12,7 x 31,5
14 x 30	14,7 x 31,5
16 x 30	16,7 x 31,5
18 x 40	18,7 x 41,5
21 x 40	21,7 x 41,5
25 x 40	25,7 x 41,5

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen		
10	+50 -10% ≧ T			12 x 30 -B4106-T
22		12 x 30 -B1226-T	12 x 30 -C2226-T	14 x 30 -D4226-T
47		14 x 30 -C1476-T	16 x 30 -D2476-T	18 x 40 -C4476-T
100		18 x 40 -E1107-T	21 x 40 -B2107-T	25 x 40 -B4107-T
220		25 x 40 -B1227-T		

**Bezeichnungsbeispiel:** B43050-B4106-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105°C insgesamt 500 h zulässig.

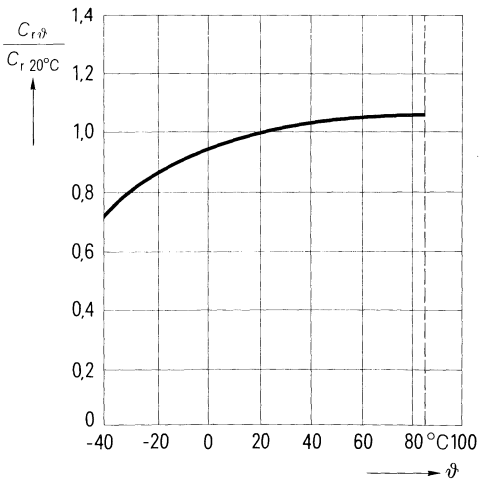
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

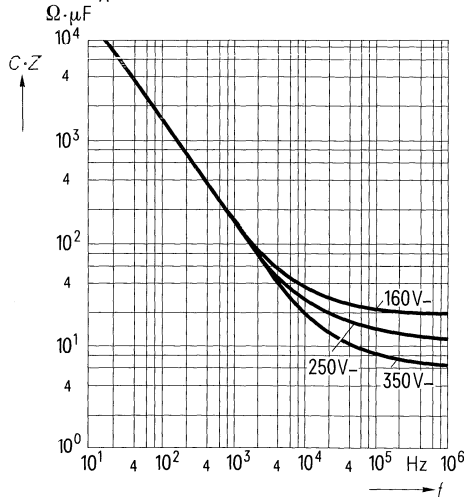
▼ Vorzugsverte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max}$ 100 Hz 20° C	$Z_{\max}^{1)}$ 10 kHz 20° C	$I_{R, \max}$ 5 min 20° C	$I_{\sim \max}^{1)2)}$ 100 Hz 85° C	$L_{ESL}$ ca.	Gewicht ca.
$\mu\text{F}$	V-		$\Omega$	$\Omega$	$\mu\text{A}$	mA	nH	g
22	160	0,11	8,8	6,8	34	83	40	5,4
47		0,11	4,1	3,3	50	130	40	7,5
100		0,11	1,9	1,5	84	240	60	14
220		0,11	0,88	0,68	160	440	60	26
22	250	0,11	8,8	6,8	42	93	40	5,4
47		0,11	4,1	3,3	67	140	40	9,3
100		0,11	1,9	1,5	120	270	60	18
10	350	0,11	19	15	34	56	40	5,4
22		0,11	8,8	6,8	51	89	40	7,5
47		0,11	4,1	3,3	86	170	60	14
100		0,11	1,9	1,5	160	300	60	26

Serienkapazität  $C_r$  (f = 100 Hz)  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$



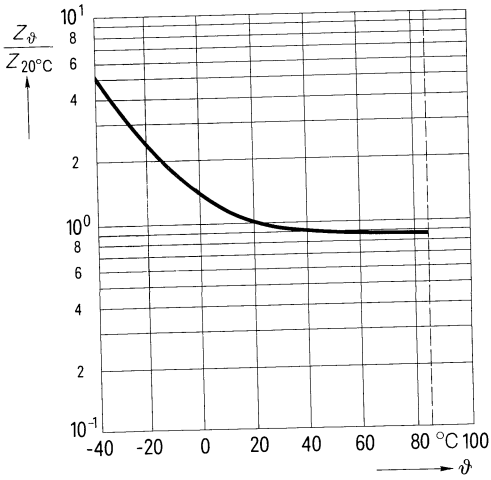
Scheinwiderstand  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$  in Abhängigkeit  
von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei 20° C



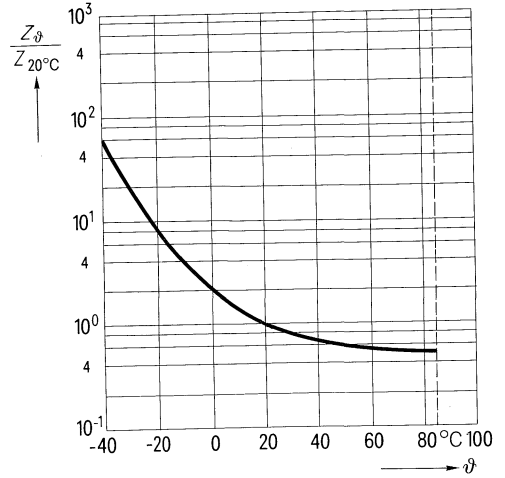
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

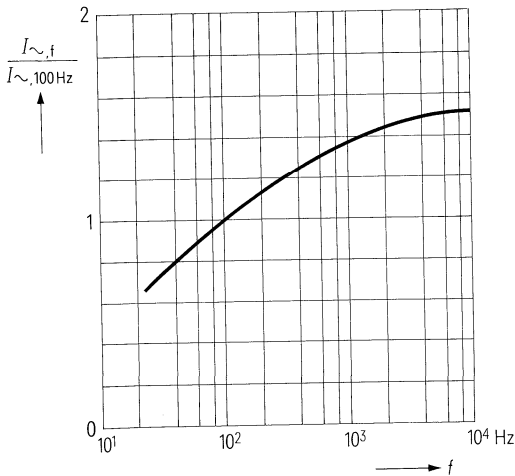
**Scheinwiderstand  $Z(f = 100 \text{ Hz})$   
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$**



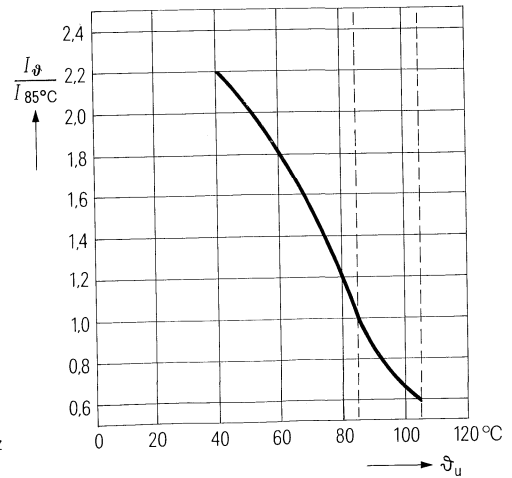
**Scheinwiderstand  $Z(f = 10 \text{ kHz})$   
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$**



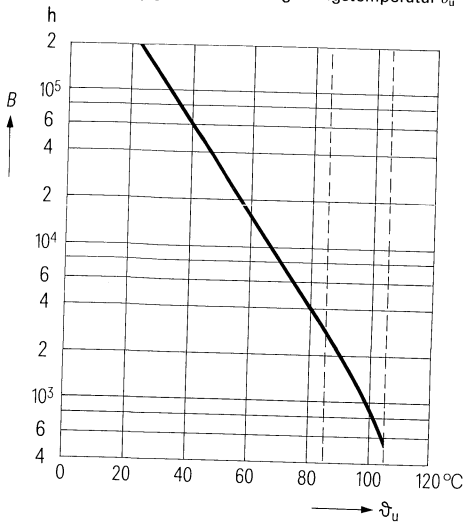
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$   
von der Frequenz  $f$**



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 1\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 12 bis Ø 18 mm; stehend, für beengte Einbauverhältnisse; einsetzbar bis 105° C

#### Einsatzmerkmale

Pluspol als Standbein mit Drahtverformung für Selbsthaftung; dadurch besonders geeignet für die Leiterplattentechnik der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch für den professionellen Bereich.

#### Aufbau

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; angeschweißte Drähte; Minuspol am Gehäuse.

#### Zugehörige Datenblätter

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 1 und B40010.

#### DIN-Anwendungsklasse

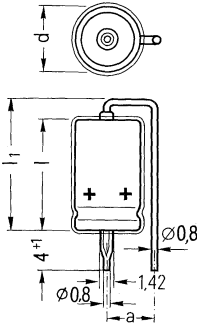
GPF [ -40 ... +85° C<sup>1</sup> ], Feuchtekategorie F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

#### IEC-Klimaklasse

40/085/56

#### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{\max.} \times l_{\max.}$ (mit Isolierhülle)	$l_1$ (Größtmaß)	$a$ (Kleinstmaß)
12 × 30	12,7 × 30,5	33,5	7,3
14 × 30	14,7 × 30,5	33,5	8,3
16 × 30	16,7 × 30,5	33,5	9,3
18 × 40	18,7 × 40,5	43,5	10,3

Montagelochung in der Leiterplatte: Ø 1,3<sup>+0,1</sup>

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität µF	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen						
100							12 × 30 -B9107-T
220						12 × 30 -B8227-T	16 × 30 -E9227-T
470				12 × 30 -A5477-T	12 × 30 -B7477-T	16 × 30 -D8477-T	
1000		12 × 30 -A3108-T	12 × 30 -B4108-T	14 × 30 -C5108-T	16 × 30 -E7108-T		
2200	12 × 30 -B2228-T	14 × 30 -C3228-T	16 × 30 -E4228-T	18 × 40 -B5228-T			
4700	16 × 30 -E2478-T	18 × 40 -B3478-T					

Bezeichnungsbeispiel: B41012-B4108-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

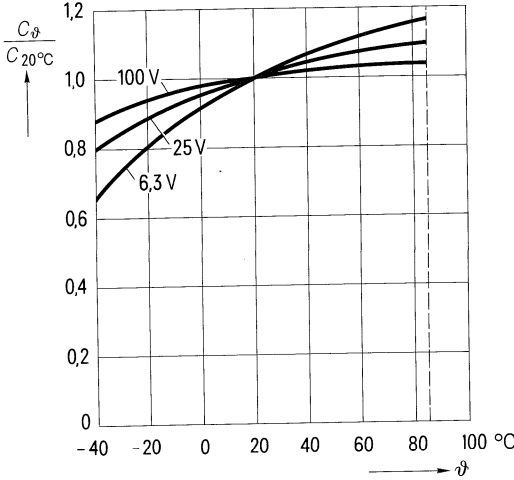
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
2200 4700	6,3	0,34 0,38	0,27 0,14	0,10 0,05	75 140	470 760	40 40	5,4 9,3
1000 2200 4700	10	0,27 0,31 0,35	0,48 0,25 0,13	0,18 0,08 0,05	60 110 210	350 530 940	40 40 60	5,4 7,5 14
1000 2200	16	0,24 0,28	0,42 0,23	0,15 0,07	84 160	380 600	40 40	5,4 9,3
470 1000 2200	25	0,20 0,20 0,24	0,75 0,35 0,19	0,21 0,10 0,05	67 120 240	280 440 770	40 40 60	5,4 7,5 14
470 1000	40	0,17 0,17	0,64 0,30	0,17 0,08	95 180	310 520	40 40	5,4 9,3
220 470	63	0,12 0,12	0,96 0,45	0,27 0,13	75 140	250 430	40 40	5,4 9,3
100 220	100	0,09 0,09	1,60 0,72	0,50 0,23	60 110	190 340	40 40	5,4 9,3

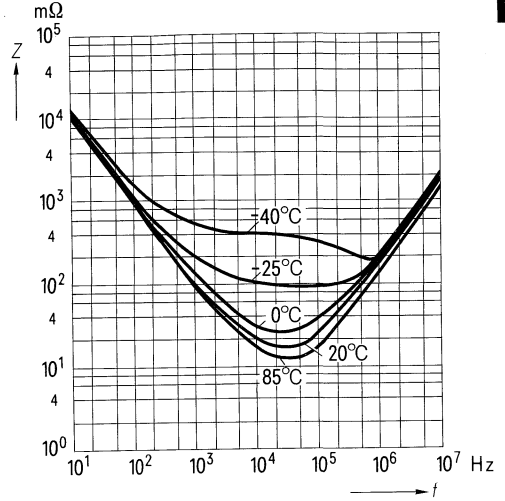
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

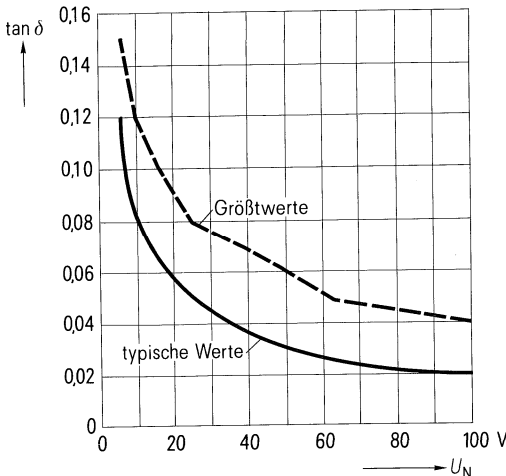
**Serienkapazität  $C_s$**   
( $f = 100$  Hz) in Abhängigkeit von der Temperatur; Typisches Verhalten



**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von Frequenz und Temperatur für 1000  $\mu\text{F}/40$  V  
Typisches Verhalten

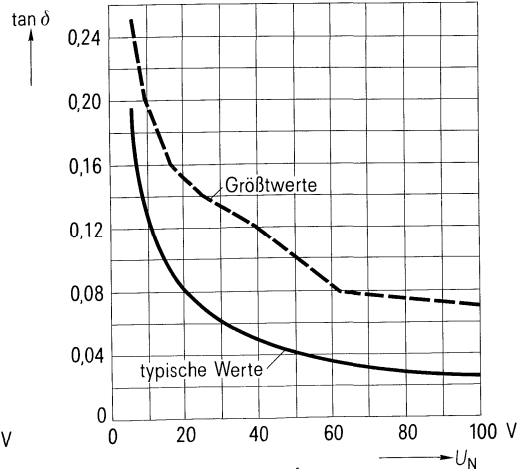


**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
( $f = 50$  Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung bei 20°C



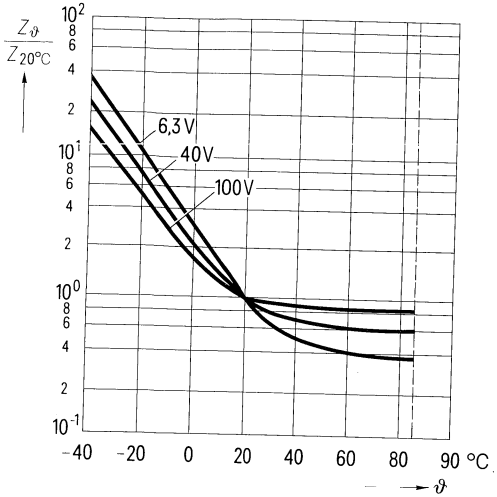
Die Größtwerte entsprechen DIN 41316 Blatt 1 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu\text{F}$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000  $\mu\text{F}$

**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
( $f = 100$  Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung bei 20°C

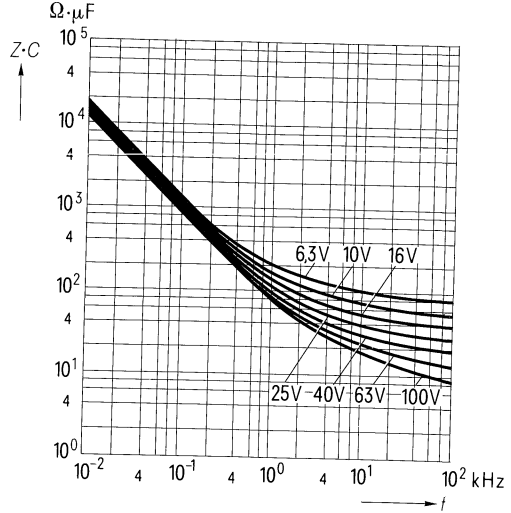


Die Größtwerte entsprechen DIN 41316 Blatt 1 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu\text{F}$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000  $\mu\text{F}$

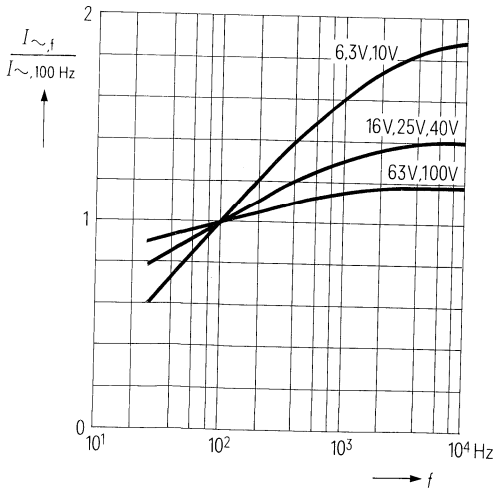
**Temperaturgang des Scheinwiderstandes bei 10 kHz**  
Typisches Verhalten



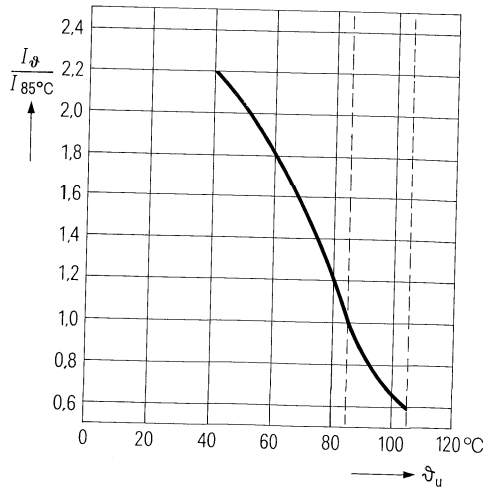
**Scheinwiderstand bezogen auf 1  $\mu\text{F}$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**   
Typische Werte bei 20°C



**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$**

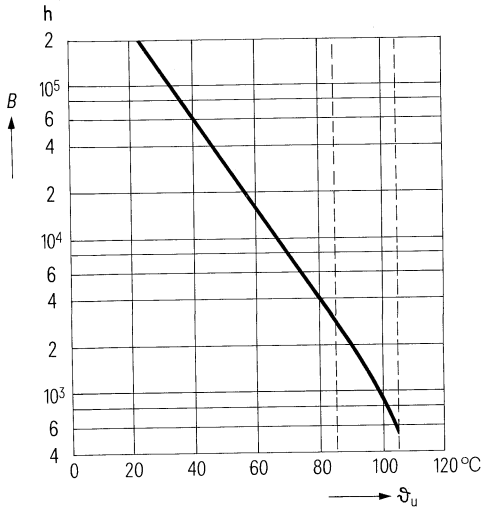


**Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**





**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 1\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)  
Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90



Ø 12 bis Ø 18 mm; stehend, für beengte Einbauverhältnisse; einsetzbar bis 105° C

#### Einsatzmerkmale

Pluspol als Standbein mit Drahtverformung für Selbsthaftung; dadurch besonders geeignet für die Leiterplattentechnik der Entertainment-Industrie, aufgrund der günstigen Eigenschaften aber auch für den professionellen Bereich.

#### Aufbau

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; angeschweißte Drähte; Minuspol am Gehäuse.

#### Zugehörige Datenblätter

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41316 Blatt 2 und B40010.

#### DIN-Anwendungsklasse

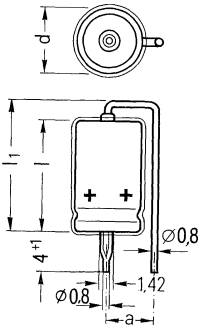
GPF [ - 40 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

#### IEC-Klimaklasse

40/085/56

#### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle)	$l_1$ (Größtmaß)	$a$ (Kleinstmaß)
12 × 30	12,7 × 30,5	33,5	7,3
14 × 30	14,7 × 30,5	33,5	8,3
16 × 30	16,7 × 30,5	33,5	9,3
18 × 40	18,7 × 40,5	43,5	10,3

Montagelochung in der Leiterplatte: Ø 1,3<sup>+0,1</sup>

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen		
		10		
22	+ 50 - 10 % ≅ T	12 × 30 -B1226-T	12 × 30 -C2226-T	14 × 30 -D4226-T
47		14 × 30 -C1476-T	16 × 30 -D2476-T	18 × 40 -C4476-T
100		18 × 40 -C1107-T		

Bezeichnungsbeispiel: B43052-B4106-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

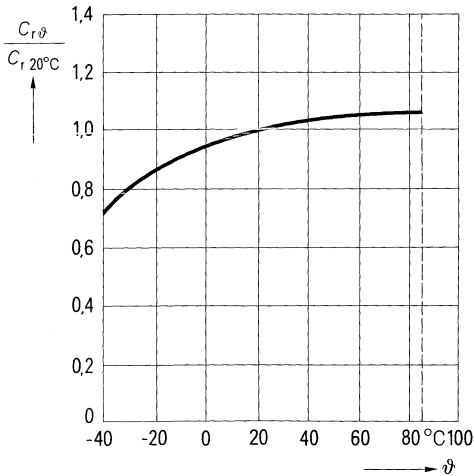
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

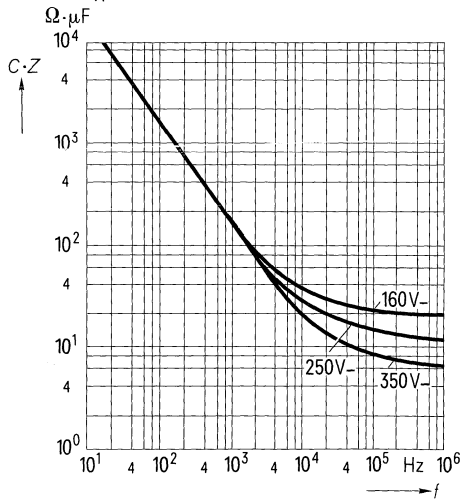
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20°C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20°C $\Omega$	$Z_{\max.}^{1)}$ 10 kHz 20°C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20°C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85°C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
22	160	0,11	8,8	6,8	34	83	40	5,4
47		0,11	4,1	3,3	50	130	40	7,5
100		0,11	1,9	1,5	84	240	60	14
22	250	0,11	8,8	6,8	42	83	40	5,4
47		0,11	4,1	3,3	67	140	40	9,3
10	350	0,11	19	15	34	56	40	5,4
22		0,11	8,8	6,8	51	89	40	7,5
47		0,11	4,1	3,3	86	170	60	14

Serienkapazität  $C_r$  ( $f = 100$  Hz)  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$

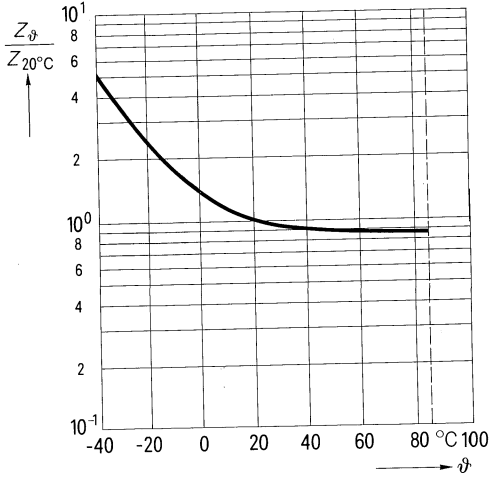


Scheinwiderstand  
bezogen auf 1  $\mu F$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei 20°C

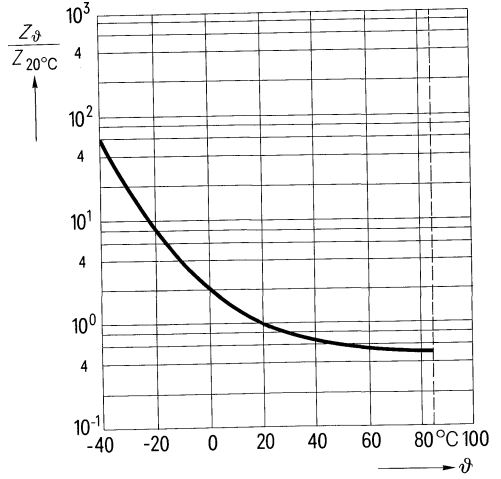


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2$  V liegen.

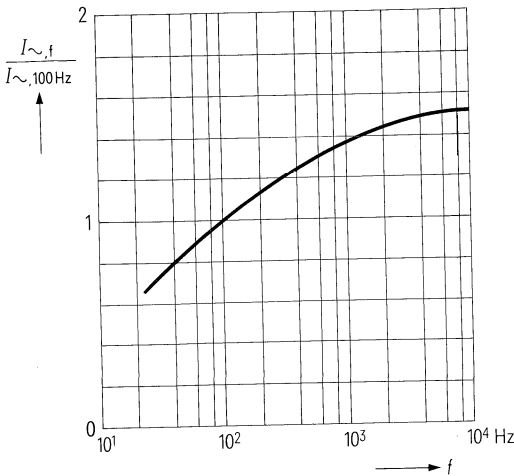
**Scheinwiderstand  $Z(f = 100 \text{ Hz})$   
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$**



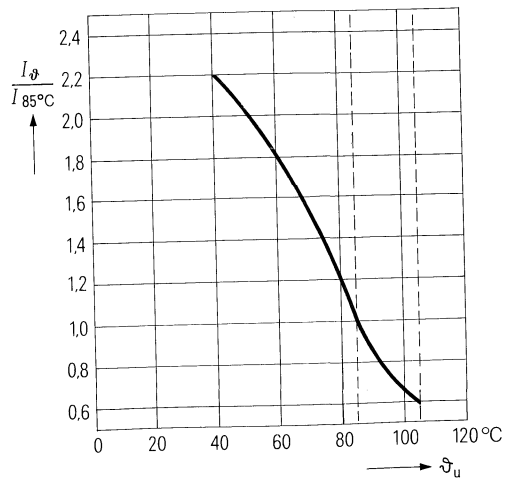
**Scheinwiderstand  $Z(f = 10 \text{ kHz})$   
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$**



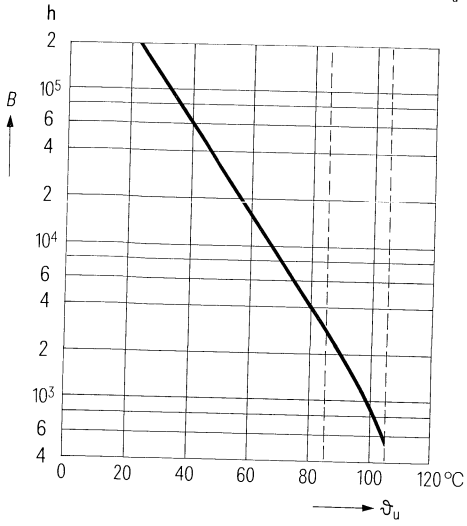
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$   
von der Frequenz  $f$**



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 1\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 13,5 bis Ø 26,5 mm; besonders vibrationsfest durch Standsockel; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Besonders standsichere Ausführung durch kontaktsicher aufgeschweißten Befestigungssockel. Geeignet z. B. für die Ansprüche der Kfz-Technik.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, rau; in zylindrischem Al-Gehäuse. Lötstiftanschlüsse einseitig; Pluspol zentrisch axial herausgeführt; Minuspol an den 2 bzw. 3 Lötstiften des Befestigungssockels.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41253 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

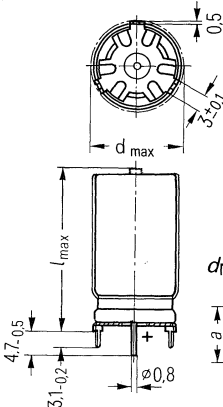
GPF [-40... +85° C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

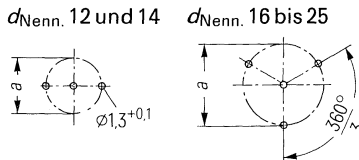
**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{Nenn.} \times l_{Nenn.}$	$d_{max.} \times l_{max.}$	$a \pm 0,1$
12 × 30	13,5 × 33	12,5
14 × 30	15,5 × 33	14,5
16 × 30	17,5 × 33	16,5
18 × 40	19,5 × 42	18,5
21 × 40	22,5 × 42	21,5
25 × 40	26,5 × 42	25,5

**Montagelochung**



Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>	10V-	16V-	25V-	40V-	63V-
Nennkapazität $\mu F$	Nennmaße $d_{Nenn} \times l_{Nenn}$				
Toleranz	Kurzzeichen				
220			12 × 30	14 × 30	14 × 30 -A8227-T
470			-A5477-T	-A7477-T	16 × 30 -B8477-T
1 000	12 × 30 -A3108-T	14 × 30 -A4108-T	16 × 30 -A5108-T	16 × 30 -B7108-T	21 × 40 -A8108-T
2 200	16 × 30 -B3228-T	16 × 30 -B4228-T	18 × 40 -J5228-T	21 × 40 -B7228-T	
4 700	18 × 40 -J3478-T	21 × 40 -A4478-T	25 × 40 -B5478-T		
10 000	25 × 40 -B3109-T				

Verpackungseinheiten siehe Seite 400 **Bezeichnungsbeispiel:** B41293-A8227-T

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

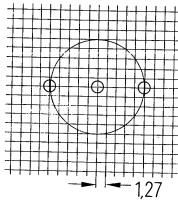
<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

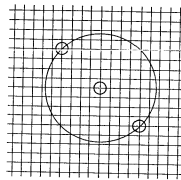
Kurzzeichen, siehe Tabelle

Die vorstehend angegebene Leiterplatten-Lochung ist auf Teilkreise bezogen. Insbesondere bei Kleinserienfertigung ist man jedoch des öfteren darauf angewiesen, die Montagelöcher in ein Normraster einzuordnen. Dies gelingt bei Teilungsabstand 1,27 mm ( $\frac{1}{20}$ " ) erfahrungsgemäß hinreichend exakt, wenn die folgenden Anordnungen gewählt werden.

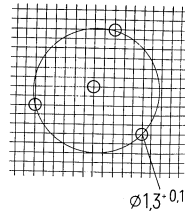
$d_{\text{Nenn}} = 12\text{mm}$



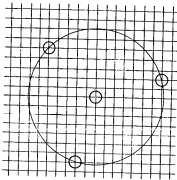
$d_{\text{Nenn}} = 14\text{mm}$



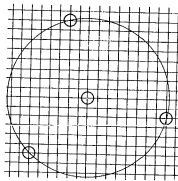
$d_{\text{Nenn}} = 16\text{mm}$



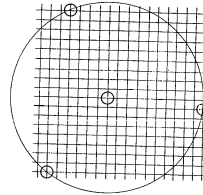
$d_{\text{Nenn}} = 18\text{mm}$



$d_{\text{Nenn}} = 21\text{mm}$



$d_{\text{Nenn}} = 25\text{mm}$



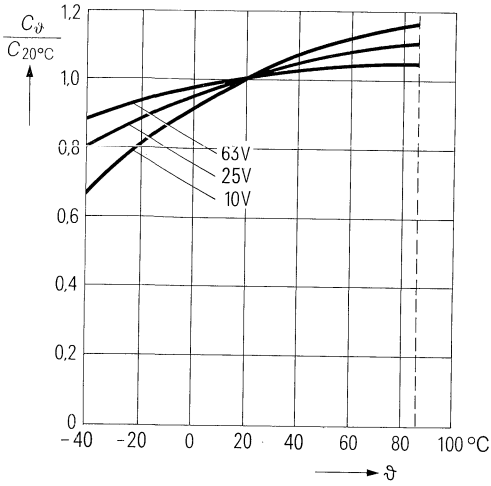


$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
1 000	10	0,27	0,48	0,18	60	350	40	5,7
2 200		0,31	0,25	0,08	110	530	40	9,8
4 700		0,35	0,13	0,05	210	940	60	15
10 000		0,45	0,08	0,05	420	1500	60	27
1 000	16	0,24	0,42	0,15	84	380	40	7,9
2 200		0,28	0,23	0,07	160	600	40	9,8
4 700		0,32	0,12	0,05	320	1100	60	19
470	25	0,20	0,75	0,21	67	280	40	5,7
1 000		0,20	0,35	0,10	120	440	40	9,8
2 200		0,24	0,19	0,05	240	770	60	15
4 700		0,28	0,11	0,05	490	1200	60	27
470	40	0,17	0,64	0,17	95	310	40	7,9
1 000		0,17	0,30	0,08	180	520	40	9,8
2 200		0,21	0,17	0,05	370	890	60	19
220	63	0,12	0,96	0,27	75	250	40	7,9
470		0,12	0,45	0,13	140	430	40	9,8
1 000		0,12	0,21	0,06	270	800	60	19

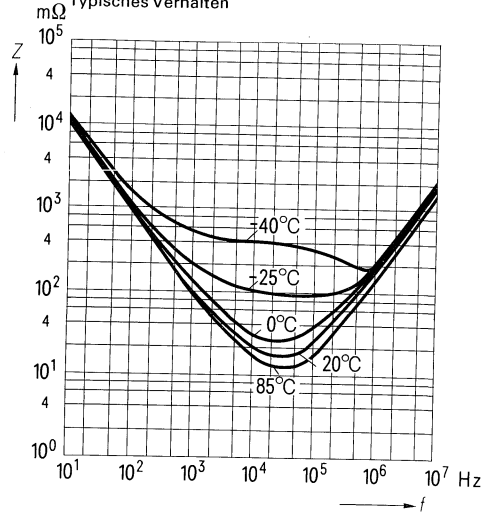
<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

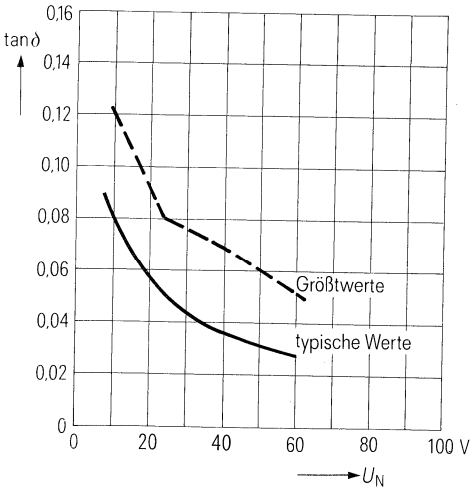
**Serienkapazität C<sub>s</sub>**  
(f = 100 Hz) in Abhängigkeit von der Temperatur; Typisches Verhalten



**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von Frequenz und Temperatur für 1000 µF/40 V  
Typisches Verhalten

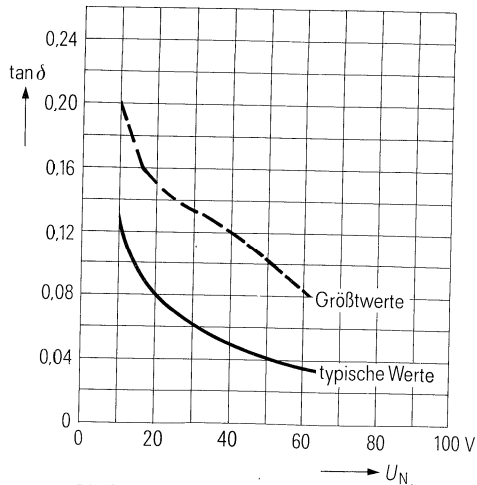


**Verlustfaktor tan δ**  
(f = 50 Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung bei 20°C



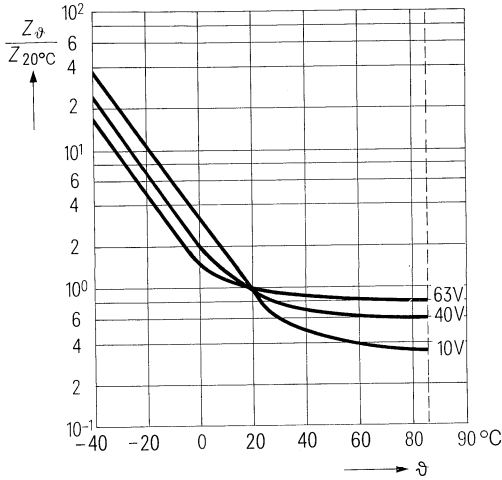
Die Größtwerte entsprechen DIN 41316 Blatt 1 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu F$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 µF.

**Verlustfaktor tan δ**  
(f = 100 Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung bei 20°C

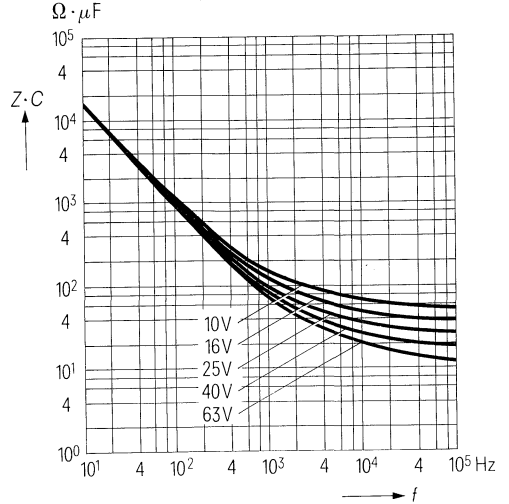


Die Größtwerte entsprechen DIN 41316 Blatt 1 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu F$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000 µF.

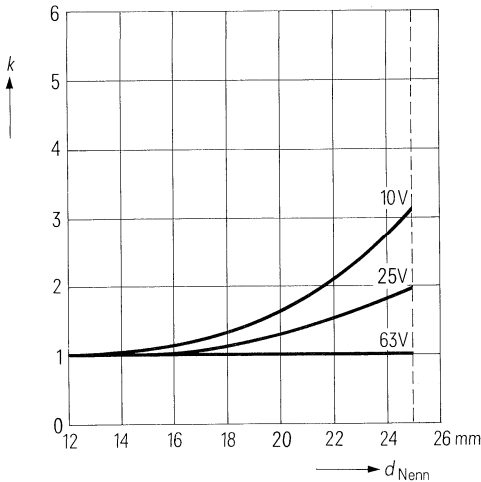
**Temperaturgang des Scheinwiderstandes bei 10 kHz**  
Typisches Verhalten



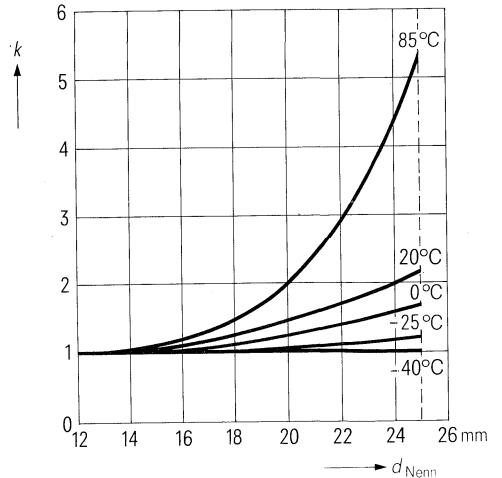
**Scheinwiderstand bezogen auf 1 μF in Abhängigkeit von der Frequenz f**  
Typische Werte bei 20°C



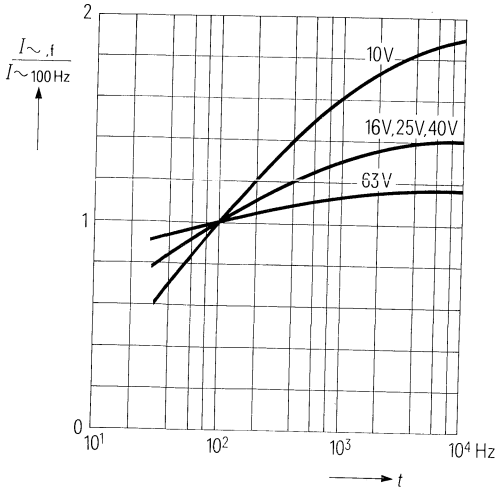
**Umrechnungsfaktor k**  
für das CZ-Produkt in Abhängigkeit vom Gehäusedurchmesser  $d$  und der Nennspannung. Meßfrequenz 10 kHz



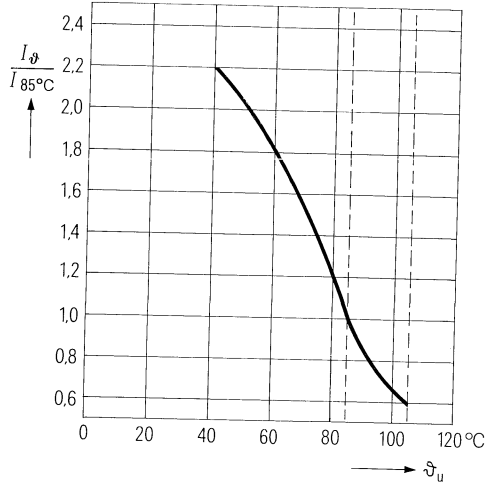
**Umrechnungsfaktor k**  
für das CZ-Produkt in Abhängigkeit vom Gehäusedurchmesser  $d$  und der Temperatur. Meßfrequenz 10 kHz



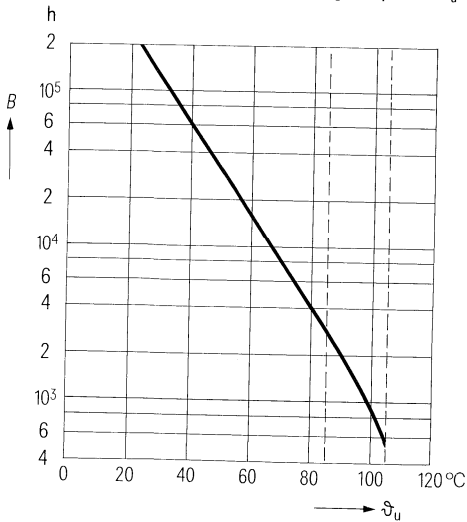
Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 1\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 13,5 bis Ø 26,5 mm; besonders vibrationsfest durch Standsockel; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Besonders standsichere Ausführung durch kontaktsicher aufgeschweißten Befestigungssockel.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen, rau; in zylindrischem Al-Gehäuse. Lötstiftanschlüsse einseitig, Pluspol zentrisch axial herausgeführt; Minuspol an den 2 bzw. 3 Lötstiften des Befestigungssockels.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1 und B40010

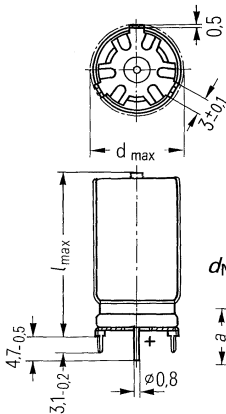
**DIN-Anwendungsklasse**

GPF [ - 40 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup> ], nach DIN 40040

IEC-Klimaklasse  
40/085/56

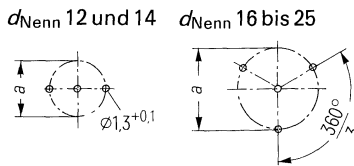
**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{Nenn} \times l_{Nenn}$	$d_{max} \times l_{max}$	$a \pm 0,1$
12 × 30	13,5 × 33	12,5
14 × 30	15,5 × 33	14,5
16 × 30	17,5 × 33	16,5
18 × 40	19,5 × 42	18,5
21 × 40	22,5 × 42	21,5
25 × 40	26,5 × 42	25,5

**Montagelochung**



Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität		Nennmaße $d_{Nenn} \times l_{Nenn}$		
µF	Toleranz	Kurzzeichen		
10	+ 50 - 10 % ≧ T			12 × 30 -A4106-T
22		12 × 30 -A1226-T	12 × 30 -A2226-T	14 × 30 -A4226-T
47		14 × 30 -A1476-T	16 × 30 -A2476-T	18 × 40 -A4476-T
100		18 × 40 -A1107-T	21 × 40 -A2107-T	25 × 40 -A4107-T
220		25 × 40 -A1227-T		

Bezeichnungsbeispiel: B43293-A4106-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

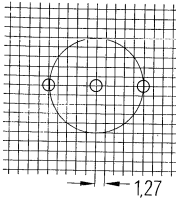
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

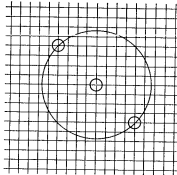
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

Die vorstehend angegebene Leiterplatten-Lochung ist auf Teilkreise bezogen. Insbesondere bei Kleinserienfertigung ist man jedoch des öfteren darauf angewiesen, die Montagelöcher in ein Normraster einzuordnen. Dies gelingt bei Teilungsabstand 1,27 mm ( $\frac{1}{20}$ " ) erfahrungsgemäß hinreichend exakt, wenn die folgenden Anordnungen gewählt werden:

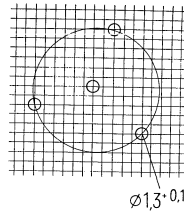
$d_{\text{Nenn}} = 12 \text{ mm}$



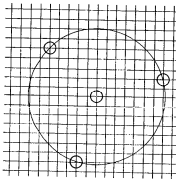
$d_{\text{Nenn}} = 14 \text{ mm}$



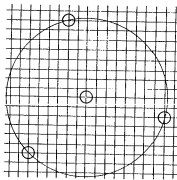
$d_{\text{Nenn}} = 16 \text{ mm}$



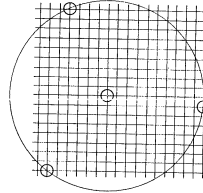
$d_{\text{Nenn}} = 18 \text{ mm}$



$d_{\text{Nenn}} = 21 \text{ mm}$



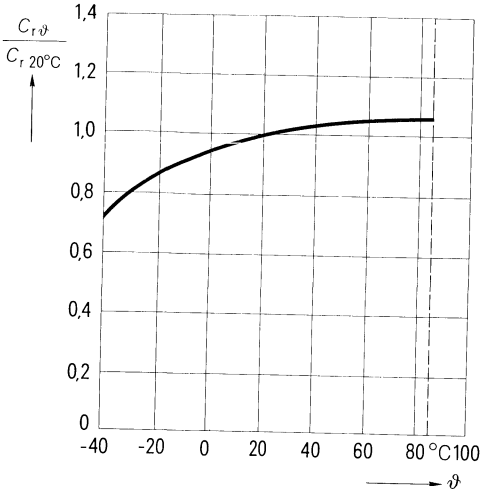
$d_{\text{Nenn}} = 25 \text{ mm}$



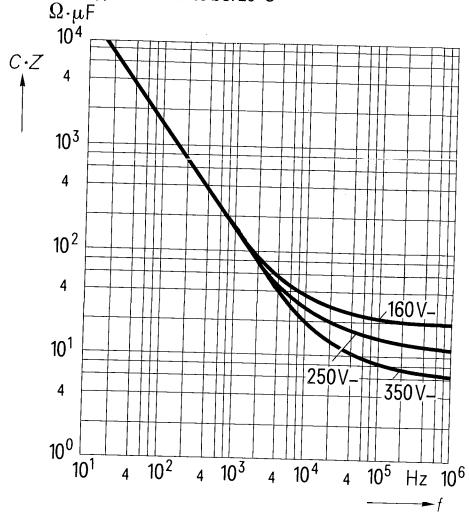
$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
22	160	0,11	8,8	6,8	34	83	40	5,7
47		0,11	4,1	3,3	50	130	40	7,9
100		0,11	1,9	1,5	84	240	60	15
220		0,11	0,88	0,68	160	440	60	27
22	250	0,11	8,8	6,8	42	83	40	5,7
47		0,11	4,1	3,3	67	140	40	9,8
100		0,11	1,9	1,5	120	270	60	19
10	350	0,11	19	15	34	56	40	5,7
22		0,11	8,8	6,8	51	89	40	7,9
47		0,11	4,1	3,3	86	170	60	15
100		0,11	1,9	1,5	160	300	60	27

1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
 2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2 V$  liegen.

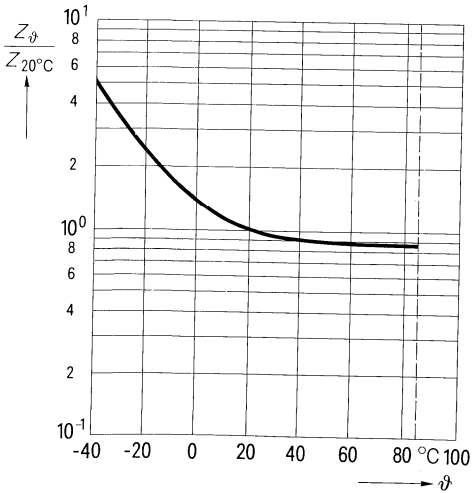
**Serienkapazität  $C_s$  ( $f = 100 \text{ Hz}$ )**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$



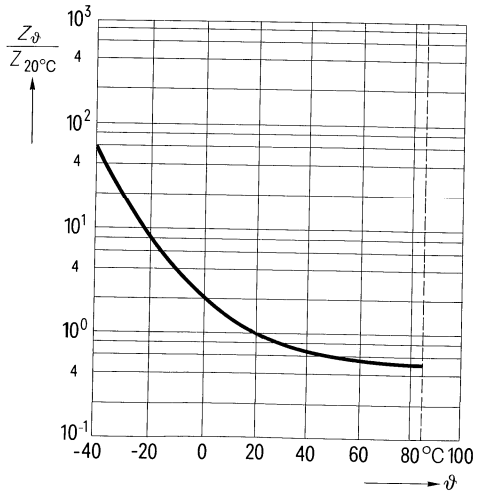
**Scheinwiderstand**  
bezogen auf  $1 \mu\text{F}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei  $20^\circ\text{C}$



**Scheinwiderstand  $Z$  ( $f = 100 \text{ Hz}$ )**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$

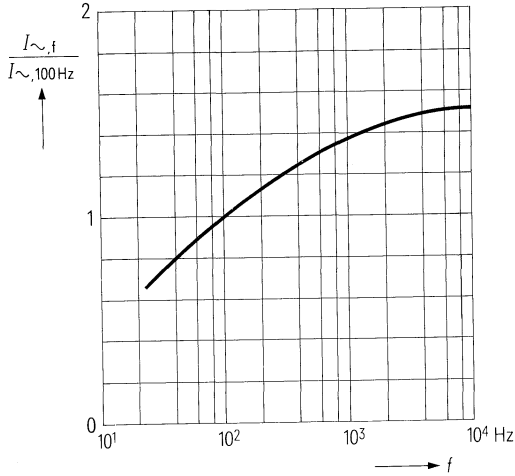


**Scheinwiderstand  $Z$  ( $f = 10 \text{ kHz}$ )**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$

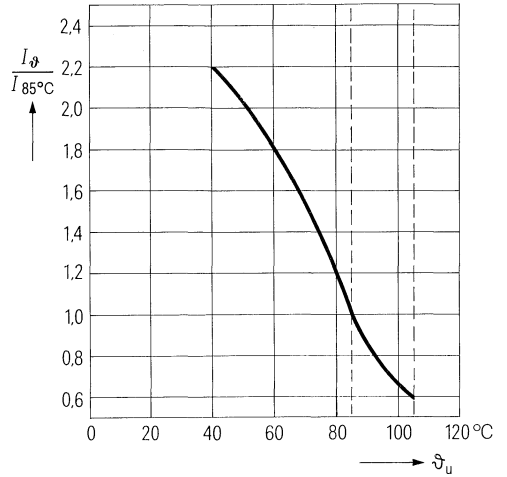




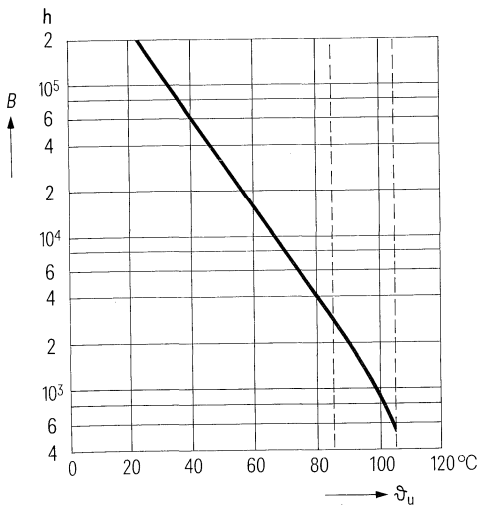
Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 1\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 8,7 bis Ø 18 mm; Single Ended; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Anschlüsse einseitig im Rastermaß herausgeführt; Polungskennzeichnung und Beschriftung auf der Becherstirnseite; besonders geeignet zur Leiterplattenbestückung und für Großserienfertigung.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem und allseitig isoliertem Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41259 (Neufassung in Vorbereitung) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

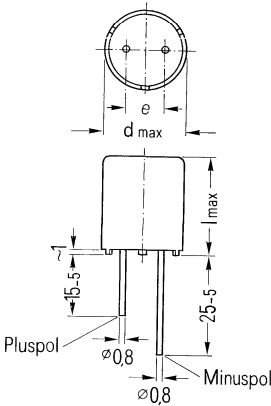
GPF [ - 40 ... + 85° C<sup>1</sup> ], Feuchteklasse F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{max}$	$e \pm 0,3$
8,7	5
10,8	5
13	5
15	5
18	7,5

<sup>1</sup>) Betrieb bei 105° C insgesamt 250 h zulässig.

<sup>2</sup>) Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Nennmaße $d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ Kurzzeichen						
		1	+100% -10% $\cong$ V					
2,2							8,7 × 12,5 -A8225-V	
4,7							8,7 × 12,5 -A8475-V	
10							8,7 × 12,5 -A8106-V	
22						8,7 × 12,5 -A7226-V	10,8 × 12,5 -A8226-V	
47				8,7 × 12,5 -A4476-V	8,7 × 12,5 -A5476-V	10,8 × 12,5 -A7476-V	13 × 16,5 -A8476-V	
100		8,7 × 12,5 -A2107-V		8,7 × 12,5 -A3107-V	10,8 × 12,5 -A4107-V	10,8 × 12,5 -A5107-V	13 × 16,5 -A7107-V	13 × 20,5 -B8107-V
220		10,8 × 12,5 -A2227-V		10,8 × 12,5 -B3227-V	13 × 16,5 -A4227-V	13 × 16,5 -B5227-V	13 × 20,5 -B7227-V	15 × 30 -A8227-V
470		13 × 16,5 -A2477-V		13 × 16,5 -B3477-V	13 × 20,5 -B4477-V	15 × 25 -A5477-V	15 × 30 -A7477-V	18 × 30 -A8477-V
1000		13 × 20,5 -B2108-V		15 × 25 -A3108-V	15 × 25 -A4108-V	15 × 30 -A5108-V	18 × 30 -A7108-V	
2200		15 × 25 -B2228-V		18 × 25 -A3228-V	18 × 30 -A4228-V			

Bezeichnungsbeispiel: B41316-A7226-V

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\text{max}}$ 100 Hz 20° C	$R_{\text{ESR, max}}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\text{max.}}^{2)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{\text{R, max}}$ 5 min 20° C $\mu\text{A}$	$I_{\text{max.}}^{2)3)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{\text{ESL}}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu\text{F}$	V-							
100	6,3	0,25	4,4	2,4	23	88	0,15	1,1
220		0,25	2,0	1,1	26	150	0,15	1,6
470		0,25	0,94	0,52	32	260	0,20	3,0
1000		0,25	0,44	0,24	45	410	0,20	3,6
2200		0,29	0,23	0,11	75	700	0,20	5,7
100	10	0,20	3,5	2,0	24	98	0,15	1,1
220		0,20	1,6	0,88	29	160	0,15	1,6
470		0,20	0,75	0,42	39	290	0,20	3,0
1000		0,20	0,35	0,20	60	570	0,20	5,7
2200		0,24	0,19	0,09	110	840	0,20	8,3
47	16	0,16	6,0	3,4	23	75	0,15	1,1
100		0,16	2,8	1,6	26	120	0,15	1,6
220		0,16	1,3	0,73	34	220	0,20	3,0
470		0,16	0,60	0,34	50	350	0,20	3,6
1000		0,16	0,28	0,16	84	630	0,20	5,7
2200	0,20	0,16	0,08	160	990	0,20	10	

1) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

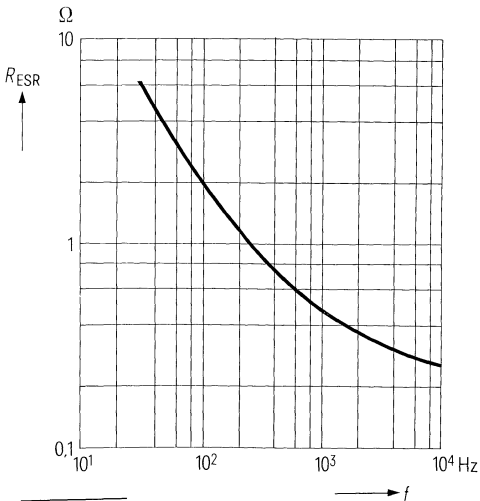
2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

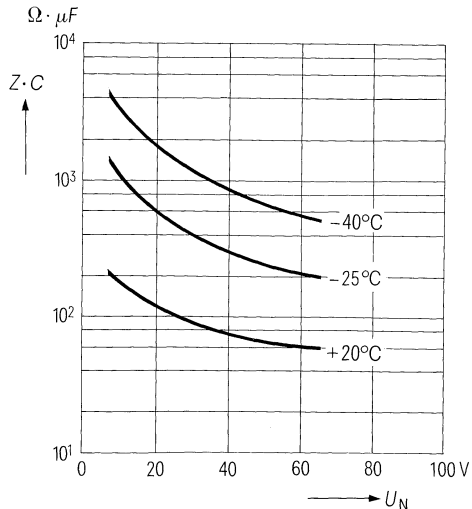
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C	$I_{\sim \max.}^2)$ 100 Hz 85° C	$L_{ESL}$ ca.	Gewicht ca.
$\mu F$	V-		$\Omega$	$\Omega$	$\mu A$	mA	nH	g
47	25	0,14	5,3	2,4	25	80	0,15	1,1
100		0,14	2,5	1,1	30	130	0,15	1,6
220		0,14	1,1	0,51	42	240	0,20	3,0
470		0,14	0,53	0,24	67	460	0,20	5,7
1000		0,14	0,25	0,11	120	730	0,20	6,8
22	40	0,12	9,6	4,1	24	59	0,15	1,1
47		0,12	4,5	2,0	28	98	0,15	1,6
100		0,12	2,1	0,88	36	170	0,20	3,0
220		0,12	0,96	0,41	55	280	0,20	3,6
470		0,12	0,45	0,20	95	540	0,20	6,8
1000	0,12	0,21	0,09	180	870	0,20	10	
1	63	0,08	140	66	20	16	0,15	1,1
2,2		0,08	64	31	21	23	0,15	1,1
4,7		0,08	30	14	21	34	0,15	1,1
10		0,08	14	6,6	23	49	0,15	1,1
22		0,08	6,4	3,1	26	82	0,15	1,6
47		0,08	3,0	1,4	32	150	0,20	3,0
100		0,08	1,4	0,66	45	230	0,20	3,6
220		0,08	0,64	0,31	75	460	0,20	6,8
470	0,08	0,30	0,14	140	730	0,20	10	

**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
bei 20° C in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$ .  
Typisches Verhalten, dargestellt am Beispiel 47  $\mu F$ /40 V-



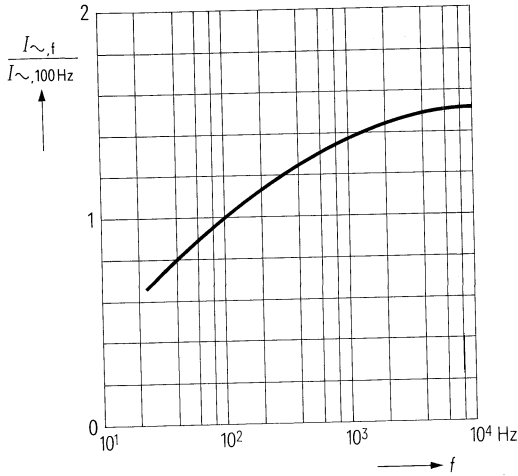
**Scheinwiderstand  $z = Z \cdot C$  bei 10 kHz**  
in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$   
und der Temperatur  $\vartheta$ .  
Typisches Verhalten



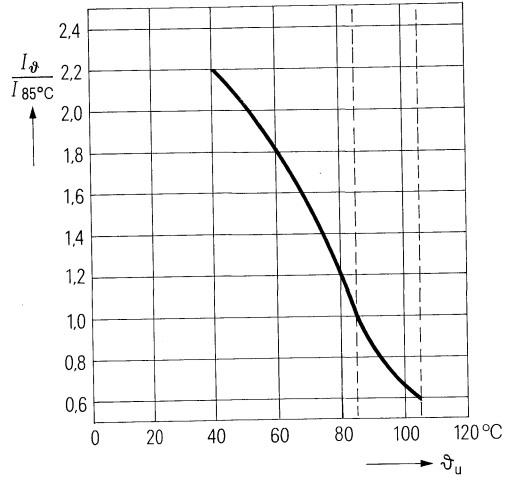
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2$  V liegen.

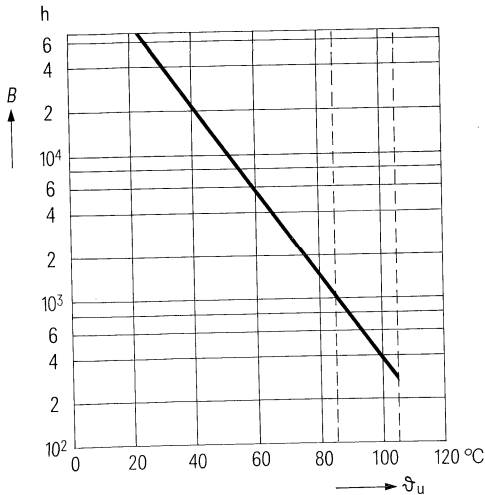
Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

# Al-Elektrolyt-Kondensatoren

## Kleinbauformen für erhöhte Anforderungen – Wertespektrum

DIN-Bauartnorm und zugehörige Siemens-Bauform	Nennkapazität $\mu\text{F}$	NV-Bauformen B41... Nennmaße $d \times l$ (mm)					
		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
<b>DIN 41257:</b> △ B41588, Seite 111 ○ B41593, Seite 121	1						
	2,2						
	4,7					6,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △
	10				6,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △
	22				8,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	10 × 25 △
	47	6,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	10 × 25 △	12 × 30 △ ○
	100	8,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	10 × 20 △	10 × 25 △	12 × 30 △ ○	16 × 30 △ ○
	220	10 × 20 △	10 × 25 △	12 × 30 △ ○	12 × 30 △ ○	16 × 30 △ ○	18 × 40 △ ○
	470	12 × 30 △ ○	12 × 30 △ ○	14 × 30 △ ○	16 × 30 △ ○	21 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○
	1000	14 × 30 △ ○	16 × 30 △ ○	18 × 40 △ ○	21 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○	
	2200	18 × 40 △ ○	18 × 40 △ ○	21 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○		
	4700	25 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○				

HV-Bauformen B43*** Nennmaße $d \times l$ (mm)			Nenn- kapazität $\mu\text{F}$	DIN-Bauartnorm und zugehörige Siemens-Bauform
160 V-	250 V-	350 V-		
		6,5 × 17,5 △	1	<b>DIN 41257:</b> △ B43588, Seite 117 ○ B43593 <sup>1)</sup> , Seite 127
6,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	8,5 × 17,5 △	2,2	
8,5 × 17,5 △	10 × 20 △	10 × 20 △	4,7	
10 × 20 △	10 × 25 △	12 × 30 △ ○	10	
12 × 30 △ ○	14 × 30 △ ○	14 × 30 △ ○	22	
14 × 30 △ ○	16 × 30 △ ○	18 × 40 △ ○	47	
18 × 40 △ ○	21 × 40 △ ○	25 × 40 △ ○	100	
25 × 40 △ ○			220	
			470	
			1000	
			2200	
			4700	

<sup>1)</sup> Bauart in DIN 41257 nicht enthalten.





Ø 6,5 bis Ø 25 mm; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale:** Durch hohe Zuverlässigkeit besonders für professionelle Geräte und Industrieanlagen geeignet.

**Aufbau:** Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240, DIN 41257 (Neufassung z. Z. in Vorbereitung) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

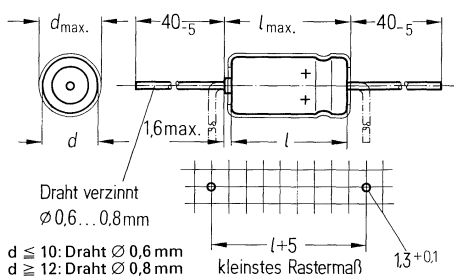
GPF [-40 ... +85° C<sup>1</sup>], Feuchteklasse F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
6,5 × 17,5	7 × 19
8,5 × 17,5	9 × 19
10 × 20	10,6 × 21,5
10 × 25	10,6 × 26,5
12 × 30	12,7 × 31,5
14 × 30	14,7 × 31,5
16 × 30	16,7 × 31,5
18 × 40	18,7 × 41,5
21 × 40	21,7 × 41,5
25 × 40	25,7 × 41,5

Nennspannung $U_N^{(3)}$	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität $\mu F$	Nennmaße $d \times l$ Kurzzzeichen					
Toleranz						
4,7					6,5 × 17,5 -J8475-T	8,5 × 17,5 -B9475-T
10				6,5 × 17,5 -C7106-T	8,5 × 17,5 -J8106-T	8,5 × 17,5 -C9106-T
22				8,5 × 17,5 -C7226-T	8,5 × 17,5 -J8226-T	10 × 25 -C9226-T
47	6,5 × 17,5 -C3476-T	8,5 × 17,5 -B4476-T	8,5 × 17,5 -C5476-T	8,5 × 17,5 -D7476-T	10 × 25 -J8476-T	12 × 30 -D9476-T
100	8,5 × 17,5 -C3107-T	8,5 × 17,5 -C4107-T	10 × 20 -D5107-T	10 × 25 -D7107-T	12 × 30 -J8107-T	16 × 30 -E9107-T
220	10 × 20 -D3227-T	10 × 25 -C4227-T	12 × 30 -L5227-T	12 × 30 -D7227-T	16 × 30 -B8227-T	18 × 40 -D9227-T
470	12 × 30 -C3477-T	12 × 30 -D4477-T	14 × 30 -E5477-T	16 × 30 -M7477-T	21 × 40 -J8477-T	25 × 40 -A9477-T
1000	14 × 30 -E3108-T	16 × 30 -M4108-T	18 × 40 -D5108-T	21 × 40 -D7108-T	25 × 40 -A8108-T	
2200	18 × 40 -C3228-T	18 × 40 -D4228-T	21 × 40 -A5228-T	25 × 40 -A7228-T		
4700	25 × 40 -A3478-T	25 × 40 -A4478-T				

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

**Bezeichnungsbeispiel:** B41588-J8107-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 1000 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

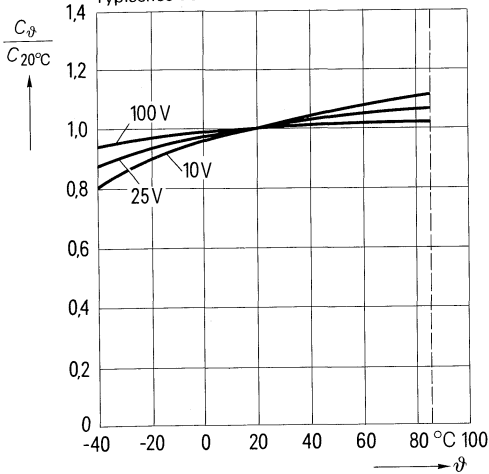
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim}^2)$ max. 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
47	10	0,20	6,8	3,3	5	54	20	1,1
100		0,20	3,2	1,5	6	92	20	1,8
220		0,20	1,5	0,68	8	150	30	2,6
470		0,20	0,68	0,33	13	300	40	5,4
1000		0,20	0,32	0,15	24	460	40	7,5
2200		0,24	0,16	0,07	48	840	60	14
4700		0,28	0,09	0,05	98	1400	60	26
47	16	0,16	5,5	2,6	5	70	20	1,8
100		0,16	2,6	1,2	7	100	20	1,8
220		0,16	1,2	0,55	11	180	40	3,2
470		0,16	0,55	0,26	19	330	40	5,4
1000		0,16	0,26	0,12	36	560	40	9,3
2200		0,20	0,13	0,06	74	940	60	14
4700		0,24	0,08	0,05	150	1500	60	26
47	25	0,14	4,7	1,6	6	76	20	1,8
100		0,14	2,2	0,75	9	130	30	2,6
220		0,14	1,0	0,34	15	240	40	5,4
470		0,14	0,47	0,16	27	380	40	7,5
1000		0,14	0,22	0,08	54	720	60	14
2200		0,18	0,13	0,05	110	1000	60	18
10		40	0,12	19	6,0	5	32	20
22	0,12		8,6	2,7	6	56	20	1,8
47	0,12		4,0	1,3	8	83	20	1,8
100	0,12		1,9	0,60	12	150	40	3,2
220	0,12		0,86	0,27	22	260	40	5,4
470	0,12		0,40	0,13	42	450	40	9,3
1000	0,12		0,19	0,06	84	840	60	18
2200	0,16		0,11	0,05	180	1200	60	26
4,7	63	0,08	27	9,6	5	27	20	1,1
10		0,08	13	4,5	5	46	20	1,8
22		0,08	5,8	2,0	7	69	20	1,8
47		0,08	2,7	0,96	10	120	40	3,2
100		0,08	1,3	0,45	17	210	40	5,4
220		0,08	0,58	0,20	32	380	40	9,3
470		0,08	0,27	0,10	63	700	60	18
1000		0,08	0,13	0,05	130	1100	60	26
4,7	100	0,07	24	8,0	5	34	20	1,8
10		0,07	11	3,8	6	50	20	1,8
22		0,07	5,0	1,7	8	90	40	3,2
47		0,07	2,4	0,80	13	160	40	5,4
100		0,07	1,1	0,38	24	270	40	9,3
220		0,07	0,50	0,17	48	480	60	14
470		0,07	0,24	0,08	98	940	60	26

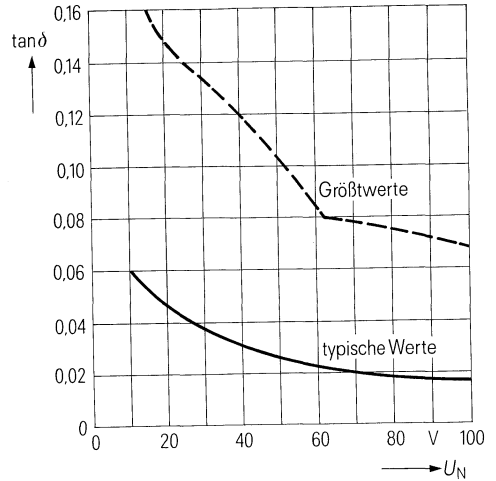
<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Serienkapazität  $C_s$**   
( $f = 100$  Hz) in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$   
Typisches Verhalten

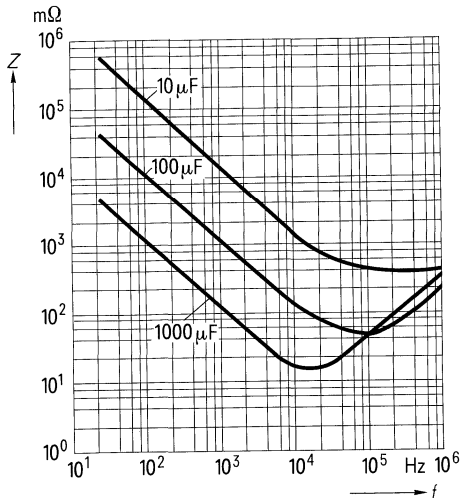


**Verlustfaktor  $\tan \delta$**  (bei  $\vartheta = 20^\circ\text{C}$  und  $f = 100$  Hz) in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$

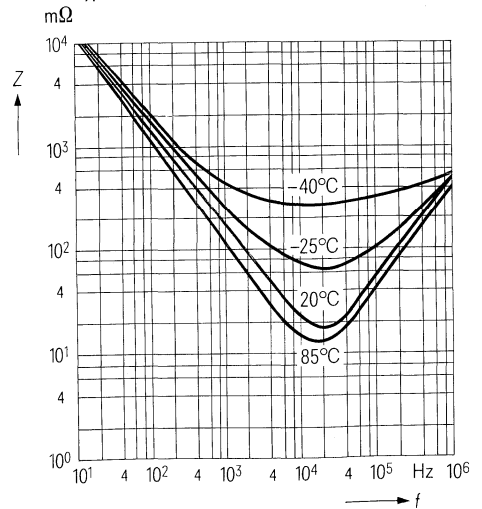


Die Größtwerte entsprechen DIN 41257 und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu\text{F}$ .  
Die Werte erhöhen sich um 0,02 je  $1000 \mu\text{F}$ .

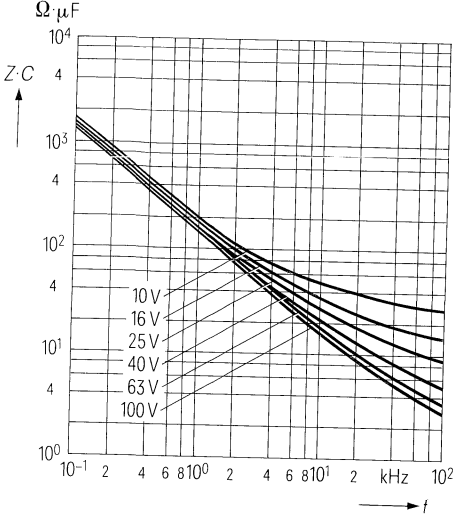
**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
für  $U_N = 40$  V, bei  $20^\circ\text{C}$   
Typisches Verhalten



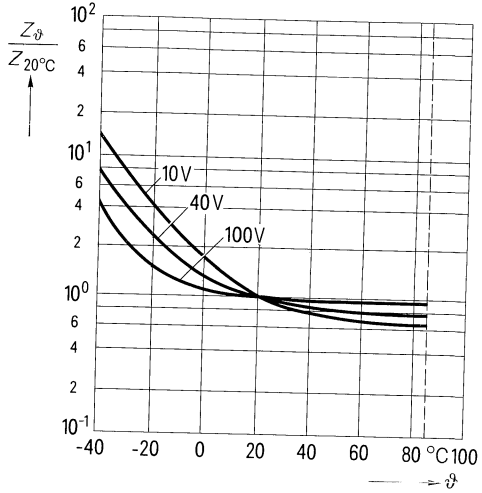
**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von Frequenz  $f$   
und Temperatur für  $1000 \mu\text{F}/40$  V  
Typisches Verhalten



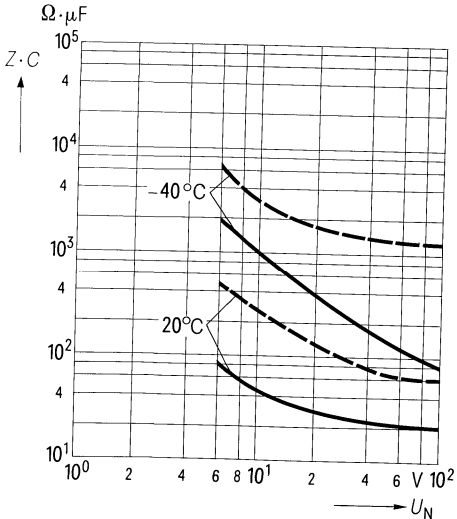
**Scheinwiderstand**  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$  in Abhängigkeit von  
der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei 20°C



**Scheinwiderstand bei 10 kHz**  
in Abhängigkeit von der  
Temperatur  $\vartheta$   
Typisches Verhalten

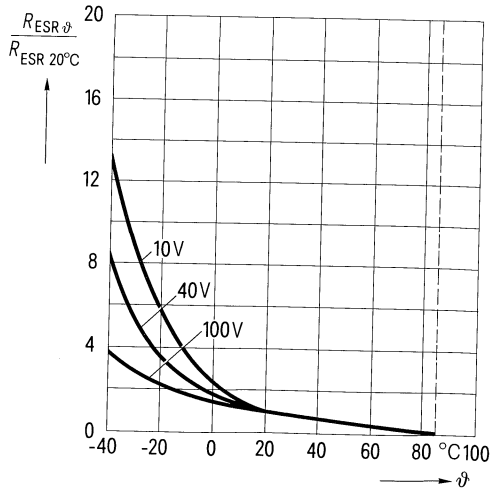


**Scheinwiderstand z bei 10 kHz**  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$ , in Abhängigkeit  
von der Nennspannung

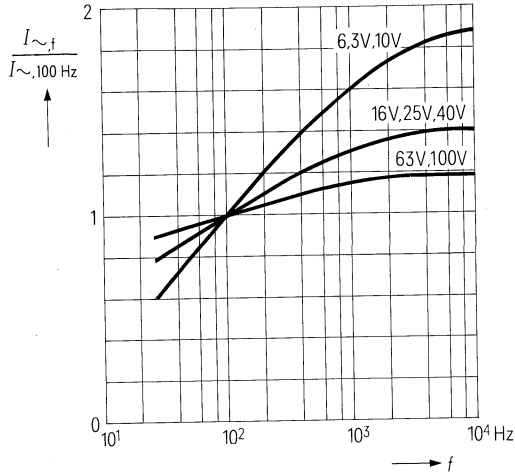


--- Größtwerte nach DIN 41257  
— Typische Werte

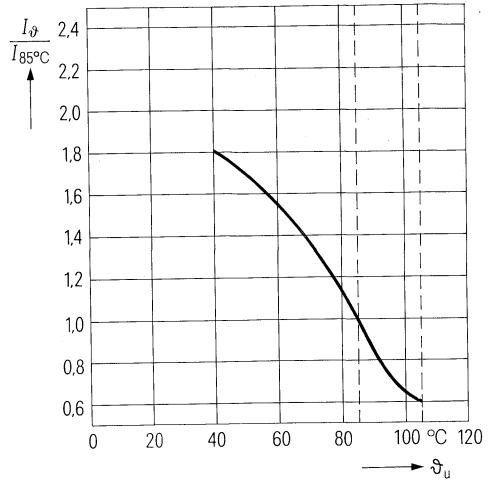
**$R_{ESR}$  bei 100 Hz** in Abhängigkeit  
von der Temperatur  $\vartheta$   
Typisches Verhalten



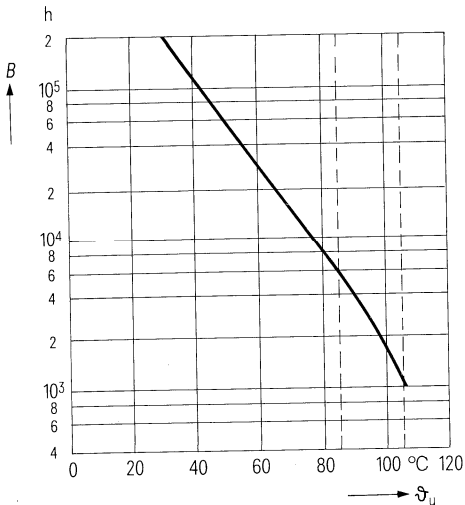
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$**



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Ausfallsatz ≤ 0,5%**  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90



Ø 6,5 bis Ø 25 mm; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Durch hohe Zuverlässigkeit besonders für professionelle Geräte und Industrieanlagen geeignet.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierumhüllung; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240, DIN 41257 (Neufassung z. Z. in Vorbereitung) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

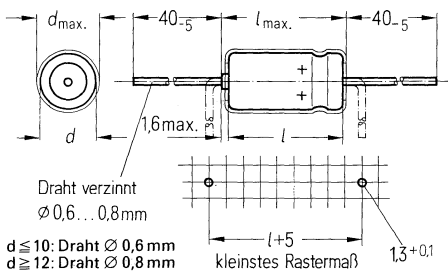
GPF [-40... +85° C<sup>1</sup>], Feuchteklasse F<sup>2</sup>) nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
6,5 × 17,5	7 × 19
8,5 × 17,5	9 × 19
10 × 20	10,6 × 21,5
10 × 25	10,6 × 26,5
12 × 30	12,7 × 31,5
14 × 30	14,7 × 31,5
16 × 30	16,7 × 31,5
18 × 40	18,7 × 41,5
21 × 40	21,7 × 41,5
25 × 40	25,7 × 41,5

Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen		
		1		
2,2	+50% -10% ≧ T	6,5 × 17,5 -B1225-T	8,5 × 17,5 -B2225-T	8,5 × 17,5 -C4225-T
4,7		8,5 × 17,5 -C1475-T	10 × 20 -B2475-T	10 × 20 -C4475-T
10		10 × 20 -C1106-T	10 × 25 -C2106-T	12 × 30 -D4106-T
22		12 × 30 -C1226-T	14 × 30 -D2226-T	14 × 30 -E4226-T
47		14 × 30 -D1476-T	16 × 30 -M2476-T	18 × 40 -D4476-T
100		18 × 40 -D1107-T	21 × 40 -D2107-T	25 × 40 -A4107-T
220		25 × 40 -A1227-T		

Bezeichnungsbeispiel: B43588-E4226-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 1000 h zulässig.

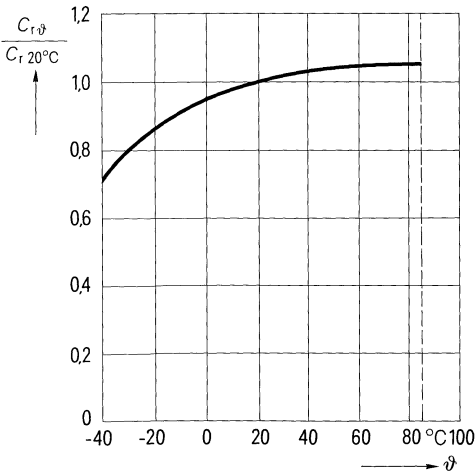
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

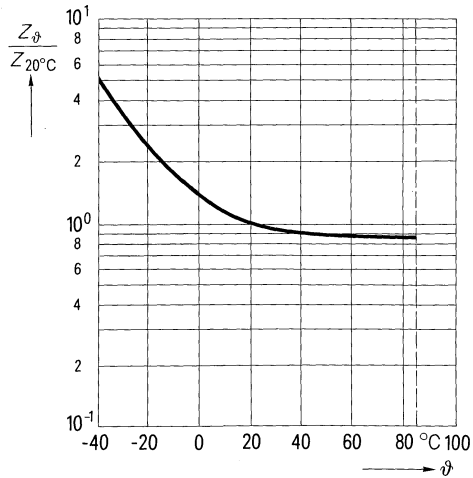
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max}$ 100 Hz 20 °C	$R_{ESR, \max}$ 100 Hz 20 °C	$Z_{(\max, 1)}$ 10 kHz 20 °C	$I_{R, \max}$ 5 min 20 °C	$I_{\sim \max, 1)2}$ 100 Hz 85 °C	$L_{ESL}$ ca.	Gewicht ca.
$\mu F$	V-		$\Omega$	$\Omega$	$\mu A$	mA	nH	g
2,2	160	0,11	87	68	5	15	20	1,1
4,7		0,11	40	33	5	26	20	1,8
10		0,11	19	15	7	43	30	2,6
22		0,11	8,7	6,8	11	83	40	5,4
47		0,11	4,0	3,3	19	130	40	7,5
100		0,11	1,9	1,5	36	240	60	14
220		0,11	0,87	0,68	74	440	60	26
2,2	250	0,11	87	68	5	18	20	1,8
4,7		0,11	40	33	6	30	30	2,6
10		0,11	19	15	9	46	40	3,2
22		0,11	8,7	6,8	15	89	40	7,5
47		0,11	4,0	3,3	27	140	40	9,3
100		0,11	1,9	1,5	54	270	60	18
1	350	0,11	190	150	5	10	20	1,1
2,2		0,11	87	68	6	18	20	1,8
4,7		0,11	40	33	7	30	30	2,6
10		0,11	19	15	11	56	40	5,4
22		0,11	8,7	6,8	19	89	40	7,5
47		0,11	4,0	3,3	37	170	60	14
100		0,11	1,9	1,5	74	300	60	26

Serienkapazität  $C_s$  bei  $f = 100$  Hz  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$



Scheinwiderstand  $Z$  bei  $f = 100$  Hz  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$

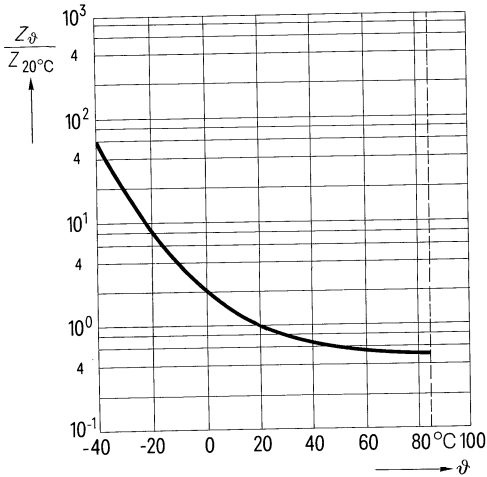


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

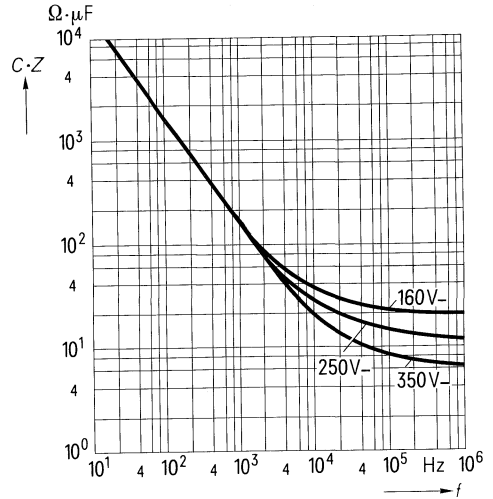
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2$  V liegen.



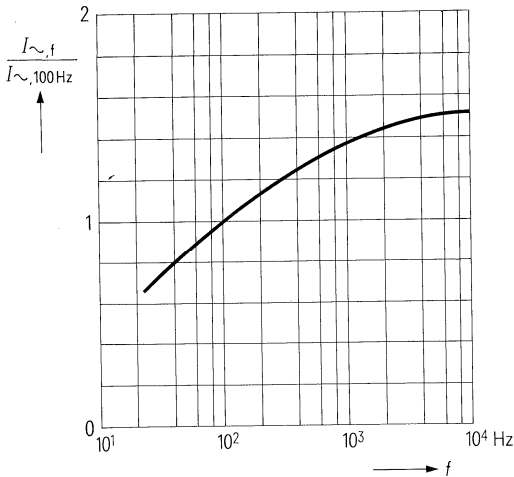
Scheinwiderstand  $Z$  bei  $f = 10 \text{ kHz}$   
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$



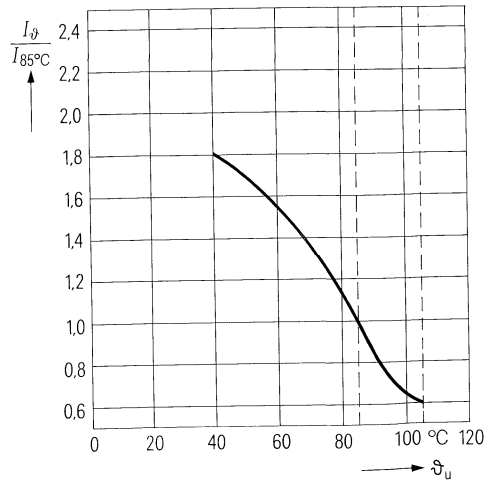
Scheinwiderstand  
bezogen auf  $1 \mu\text{F}$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei  $20^\circ\text{C}$



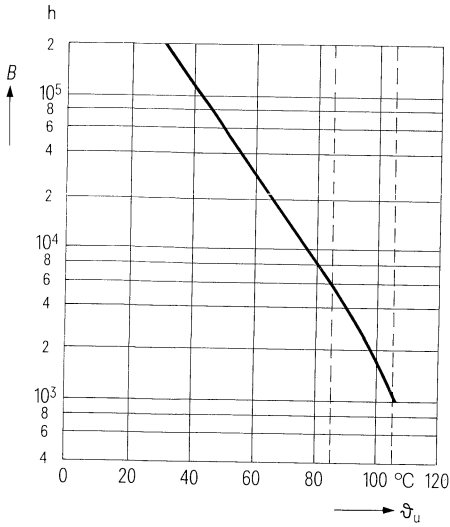
Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$   
von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 0,5\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 13,5 bis Ø 26,5 mm; besonders vibrationsfest durch Standsockel; einsetzbar bis 105° C  
**Einsatzmerkmale:** Besonders standsichere Ausführung durch kontaktsicher aufgeschweißten Befestigungssockel.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen; in zylindrischem Metallgehäuse. Lötstiftanschlüsse einseitig, Pluspol zentrisch axial herausgeführt; Minuspol an den 2 bzw. 3 Lötstiften des Befestigungssockels.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240, DIN 41257 (Neufassung z. Z. in Vorbereitung) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

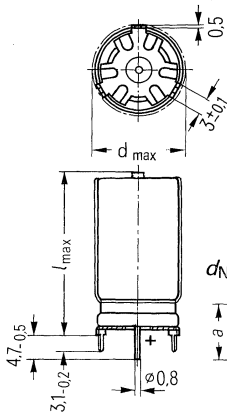
GPF [-40...+85° C<sup>1</sup>], Feuchteklasse F<sup>2</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

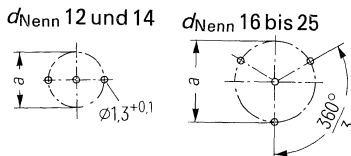
**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10...55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{Nenn} \times l_{Nenn}$	$d_{max} \times l_{max}$	$a \pm 0,1$
12 × 30	13,5 × 33	12,5
14 × 30	15,5 × 33	14,5
16 × 30	17,5 × 33	16,5
18 × 40	19,5 × 42	18,5
21 × 40	22,5 × 42	21,5
25 × 40	26,5 × 42	25,5

**Montagelochung**



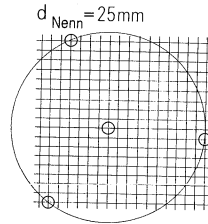
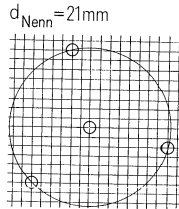
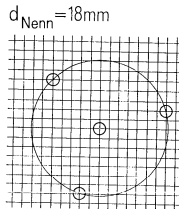
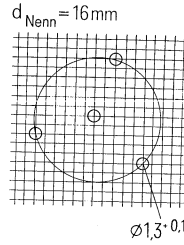
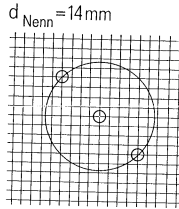
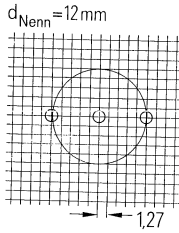
Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität µF	Nennmaße $d_{Nenn} \times l_{Nenn}$					
Toleranz	Kurzzeichen					
47						12 × 30 -A9476-T
100					12 × 30 -J8107-T	16 × 30 -A9107-T
220			12 × 30 -A5227-T	12 × 30 -J7227-T	16 × 30 -J8227-T	18 × 40 -J9227-T
470	12 × 30 -A3477-T	12 × 30 -J4477-T	14 × 30 -J5477-T	16 × 30 -J7477-T	21 × 40 -J8477-T	25 × 40 -A9477-T
1000	14 × 30 -J3108-T	16 × 30 -A4108-T	18 × 40 -J5108-T	21 × 40 -J7108-T	25 × 40 -A8108-T	
2200	18 × 40 -A3228-T	18 × 40 -J4228-T	21 × 40 -A5228-T	25 × 40 -A7228-T		
4700	25 × 40 -A3478-T	25 × 40 -A4478-T				

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Bezeichnungsbeispiel: B41593-A5227-T

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 1000 h zulässig.  
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040. Kurzzeichen, siehe Tabelle  
<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .  
 ▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

Die vorstehend angegebene Leiterplatten-Lochung ist auf Teilkreise bezogen. Insbesondere bei Kleinserienfertigung ist man jedoch des öfteren darauf angewiesen, die Montagelöcher in ein Normraster einzuordnen. Dies gelingt bei Teilungsabstand 1,27 mm ( $\frac{1}{20}$ " ) erfahrungsgemäß hinreichend exakt, wenn die folgenden Anordnungen gewählt werden.

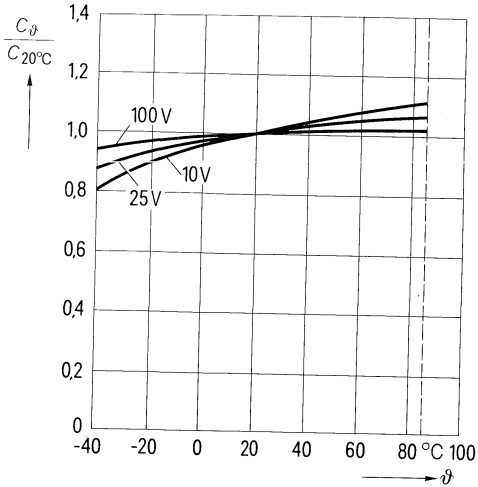


$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim \max.}^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
470	10	0,20	0,68	0,33	13	300	40	5,7
1000		0,20	0,32	0,15	24	460	40	7,9
2200		0,24	0,16	0,07	48	840	60	15
4700		0,28	0,09	0,05	98	1400	60	27
470	16	0,16	0,55	0,26	19	330	40	5,7
1000		0,16	0,26	0,12	36	560	40	9,8
2200		0,20	0,13	0,06	74	940	60	15
4700		0,24	0,08	0,05	150	1500	60	27
220	25	0,14	1,0	0,34	15	240	40	5,7
470		0,14	0,47	0,16	27	380	40	7,9
1000		0,14	0,22	0,08	54	720	60	15
2200		0,18	0,13	0,05	110	1000	60	19
220	40	0,12	0,86	0,27	22	260	40	5,7
470		0,12	0,40	0,13	42	450	40	9,8
1000		0,12	0,19	0,06	84	840	60	19
2200		0,16	0,11	0,05	180	1200	60	27
100	63	0,08	1,3	0,45	17	210	40	5,7
220		0,08	0,58	0,20	32	380	40	9,8
470		0,08	0,27	0,10	63	700	60	19
1000		0,08	0,13	0,05	130	1100	60	27
47	100	0,07	2,4	0,80	13	160	40	5,7
100		0,07	1,1	0,38	24	270	40	9,8
220		0,07	0,50	0,17	48	480	60	15
470		0,07	0,24	0,08	98	940	60	27

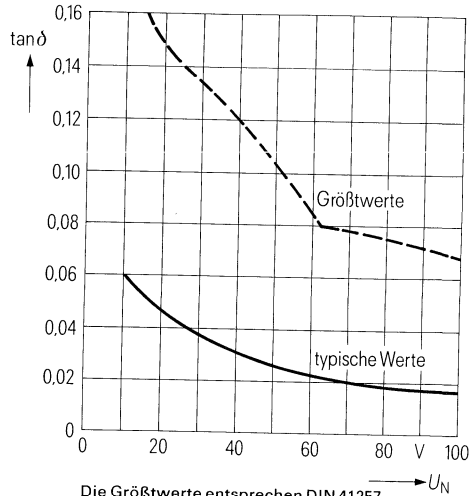
<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Serienkapazität  $C_s$**   
( $f = 100 \text{ Hz}$ ) in Abhängigkeit von der  
Temperatur  $\vartheta$   
Typisches Verhalten

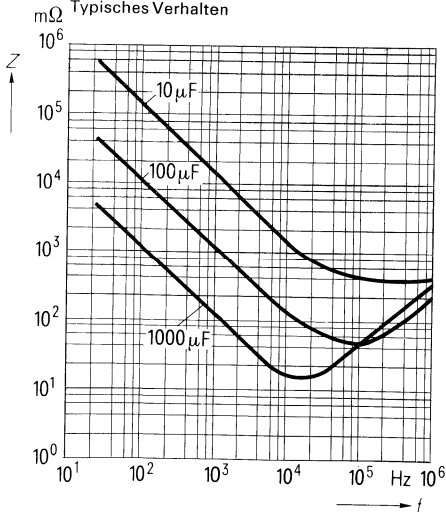


**Verlustfaktor  $\tan \delta$**  (bei  $\vartheta = 20^\circ\text{C}$  und  
 $f = 100 \text{ Hz}$ ) in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$

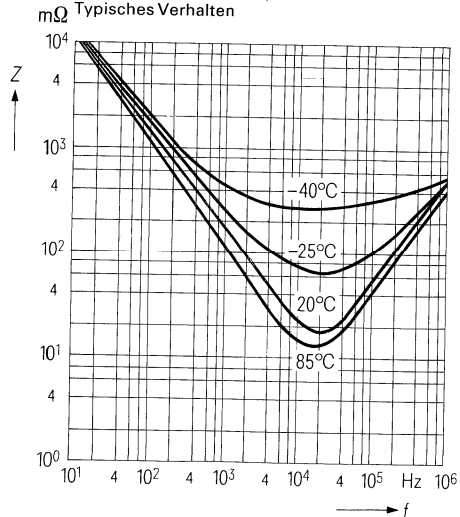


Die Größtwerte entsprechen DIN 41257  
und gelten für  $C_N \leq 1000 \mu\text{F}$   
Die Werte erhöhen sich um 0,02 je  $1000 \mu\text{F}$

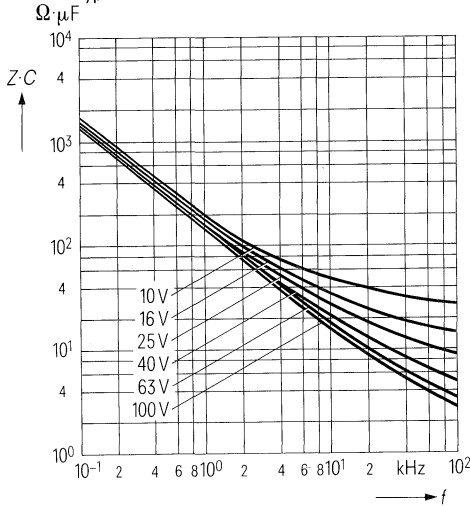
**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
für  $U_N = 40 \text{ V}$ , bei  $20^\circ\text{C}$   
Typisches Verhalten



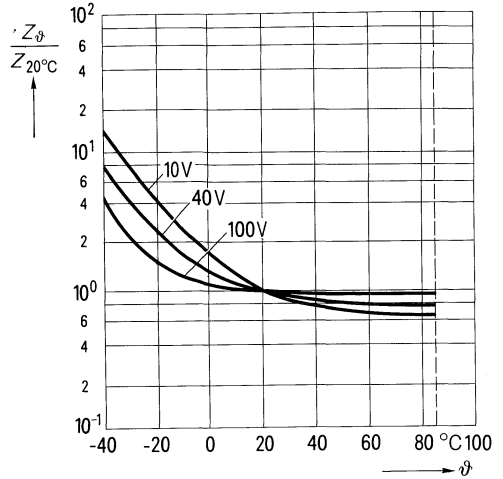
**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von Frequenz  $f$   
und Temperatur für  $1000 \mu\text{F}/40 \text{ V}$   
Typisches Verhalten



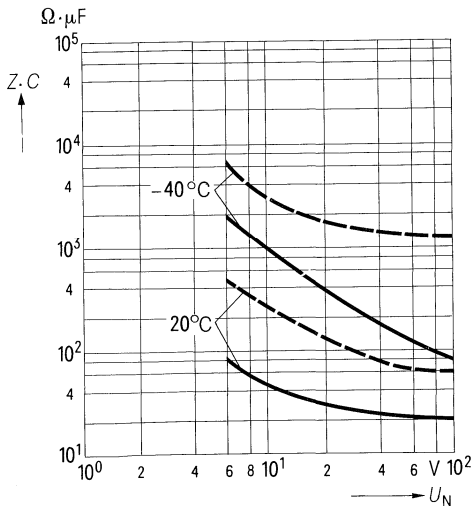
**Scheinwiderstand**  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei 20° C



**Scheinwiderstand bei 10 kHz in**  
Abhängigkeit von der  
Temperatur  $\vartheta$   
Typisches Verhalten

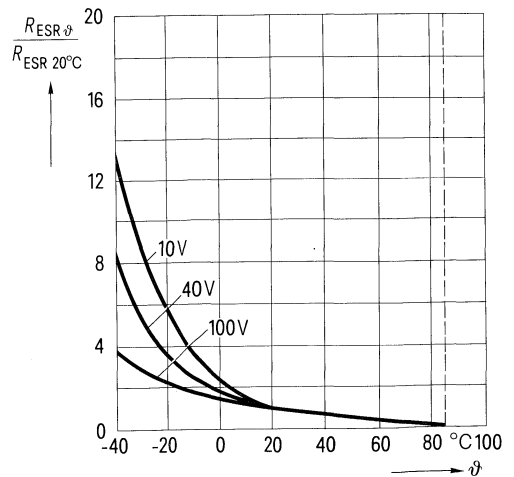


**Scheinwiderstand  $z$  bei 10 kHz**  
bezogen auf 1  $\mu\text{F}$ , in Abhängigkeit  
von der Nennspannung

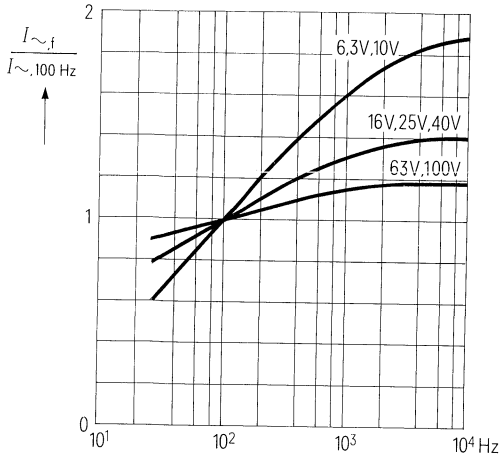


--- Größtwerte nach DIN 41257  
— Typische Werte

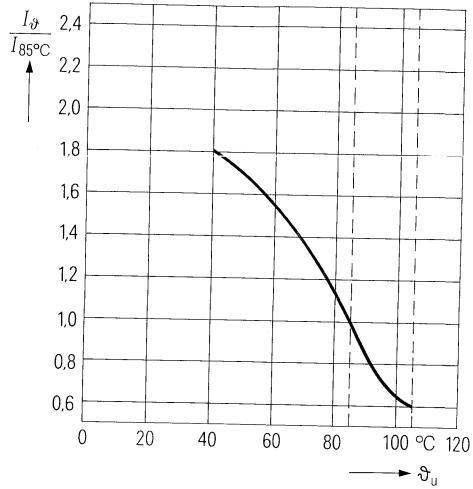
**$R_{ESR}$  bei 100 Hz in Abhängigkeit**  
von der Temperatur  $\vartheta$   
Typisches Verhalten



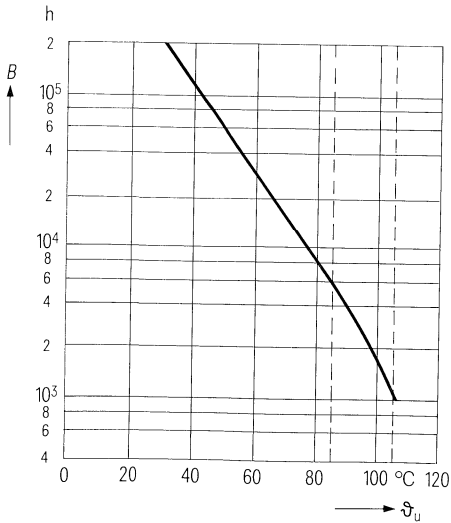
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$**



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Ausfallsatz  $\leq 0,5\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)**

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90



Ø 13,5 bis Ø 26,5 mm; besonders vibrationsfest durch Standsockel; einsetzbar bis 105° C

**Einsatzmerkmale**

Besonders standsichere Ausführung durch kontaktsicher aufgeschweißten Befestigungssockel.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, gepolt; in zylindrischem Metallgehäuse. Lötstiftanschlüsse einseitig, Pluspol zentrisch axial herausgeführt; Minuspol an den 2 bzw. 3 Lötstiften des Befestigungssockels.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240, DIN 41257 (Neufassung z. Z. in Vorbereitung) und B40010

**DIN-Anwendungsklasse**

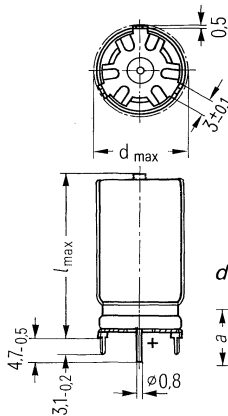
GPF [- 40 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchtebereich F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

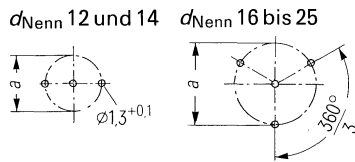
**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{Nenn} \times l_{Nenn}$	$d_{max} \times l_{max}$	$a \pm 0,1$
12 × 30	13,5 × 33	12,5
14 × 30	15,5 × 33	14,5
16 × 30	17,5 × 33	16,5
18 × 40	19,5 × 42	18,5
21 × 40	22,5 × 42	21,5
25 × 40	26,5 × 42	25,5

**Montagelochung**



Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu F$		Nennmaße $d_{Nenn} \times l_{Nenn}$		
Toleranz		Kurzzeichen		
10	+ 50 % ≧ T - 10 % ≧ T			12 × 30 -A4106-T
22		12 × 30 -A1226-T	14 × 30 -A2226-T	14 × 30 -A4226-T
47		14 × 30 -A1476-T	16 × 30 -A2476-T	18 × 40 -A4476-T
100		18 × 40 -A1107-T	21 × 40 -A2107-T	25 × 40 -A4107-T
220		25 × 40 -A1227-T		

**Bezeichnungsbeispiel:** B43593-A4106-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle

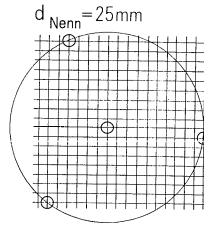
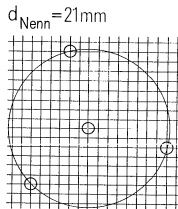
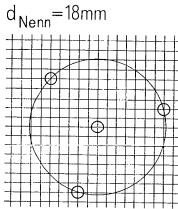
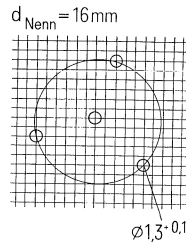
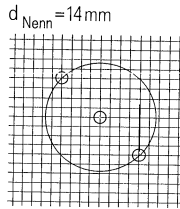
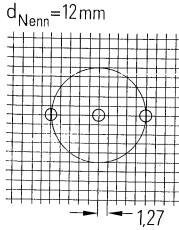
<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 1000 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

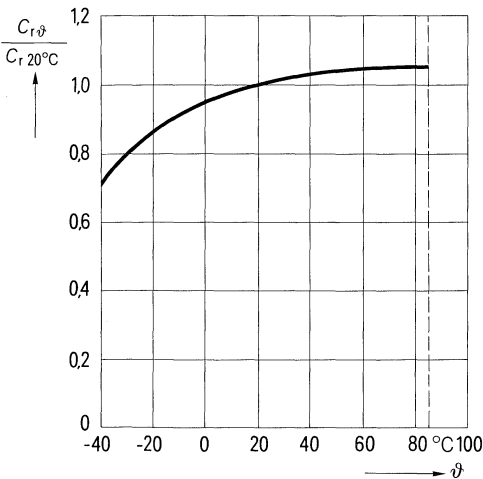
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

Die vorstehend angegebene Leiterplatten-Lochung ist auf Teilkreise bezogen. Insbesondere bei Kleinserienfertigung ist man jedoch des öfteren darauf angewiesen, die Montagelöcher in ein Normraster einzuordnen. Dies gelingt bei Teilungsabstand 1,27 mm ( $\frac{1}{20}$ " ) erfahrungsgemäß hinreichend exakt, wenn die folgenden Anordnungen gewählt werden:

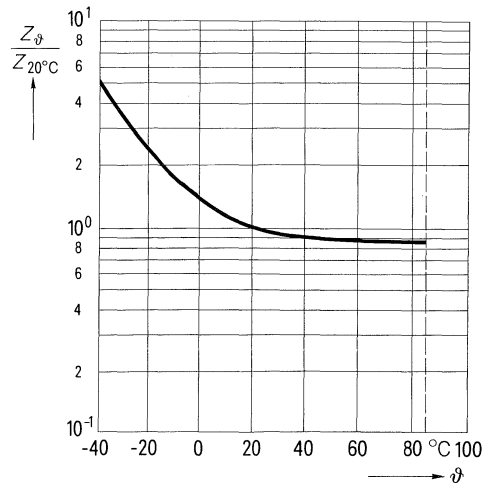


$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_R, \max.$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
22	160	0,11	8,7	6,8	11	83	40	5,7
47		0,11	4,0	3,3	19	130	40	7,9
100		0,11	1,9	1,5	36	240	60	15
220		0,11	0,87	0,68	74	440	60	27
22	250	0,11	8,7	6,8	15	89	40	7,9
47		0,11	4,0	3,3	27	140	40	9,8
100		0,11	1,9	1,5	54	270	60	19
10	350	0,11	19	15	11	56	40	5,7
22		0,11	8,7	6,8	19	89	40	7,9
47		0,11	4,0	3,3	37	170	60	15
100		0,11	1,9	1,5	74	300	60	27

Serienkapazität  $C_r$  bei  $f = 100$  Hz  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$

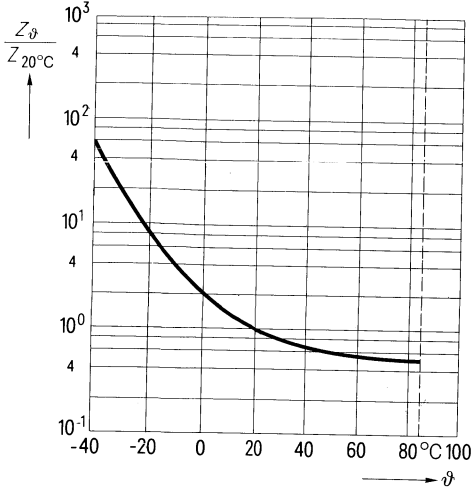


Scheinwiderstand  $Z$  bei  $f = 100$  Hz  
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$

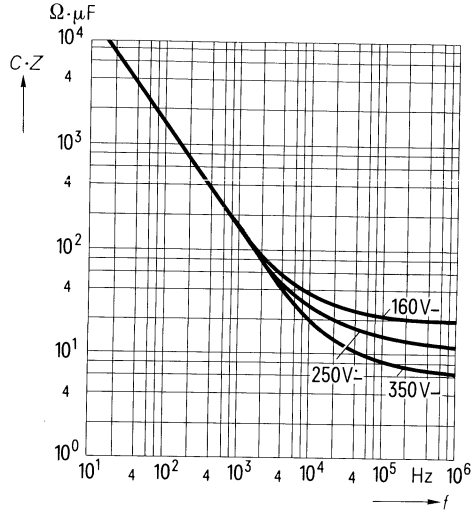


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2$  V liegen.

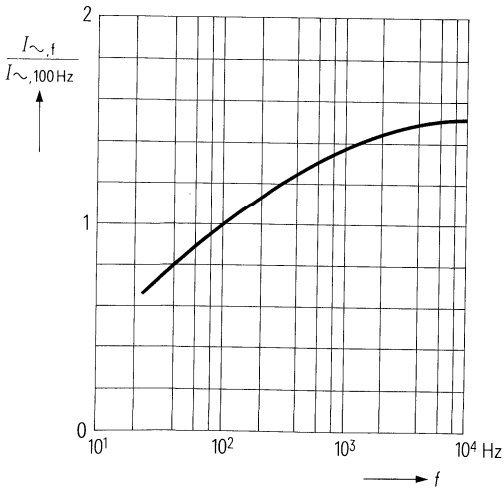
Scheinwiderstand  $Z$  bei  $f = 10 \text{ kHz}$   
in Abhängigkeit von der Temperatur  $\vartheta$



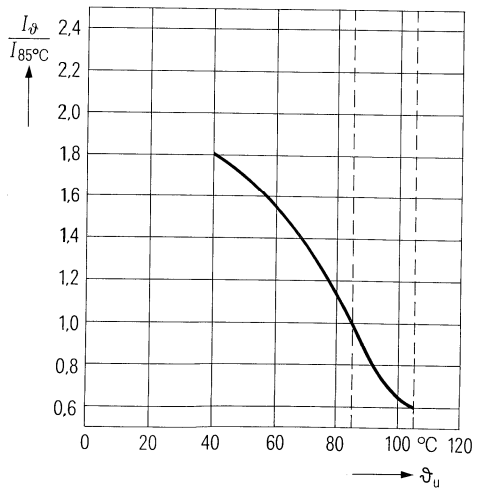
Scheinwiderstand  
bezogen auf  $1 \mu\text{F}$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typische Werte bei  $20^\circ\text{C}$



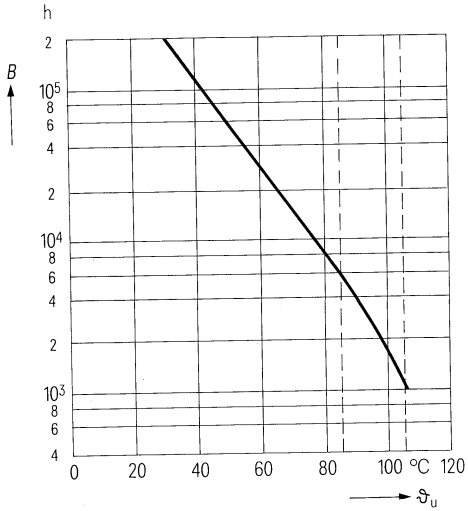
Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$   
von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 0,5\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90



---

## **Kondensatoren für Stromversorgungen**

---

# Al-Elektrolyt-Kondensatoren

## Kondensatoren für Stromversorgungen Übersicht

Bauform	Kapazität	Nenngleichspannung	Preisrelation <sup>1)</sup>	Zuverlässigkeitsstufe <sup>2)3)</sup>	DIN-Typ	Weltmarkttyp	Anschlüsse	Erläuterungen
Seite	$\mu\text{F}$	V		elektrische Daten			Befestigung	
B41070 137	470 bis 47 000	16 bis 100	0,4	$\delta$ /befriedigend	DIN 41238	-	Lötösen	Baureihen für allgemeine Anforderungen
B41072 141	470 bis 47 000	16 bis 100					Ringschelle	
B41111 145	470 bis 47 000	16 bis 100					Lötösen	
B43111 149	100 bis 1000	250 bis 350			Schraubsockel			
B41306 153	470 bis 47 000	16 bis 100			Lötösen			
B43306 157	100 bis 1000	250 bis 350			Lötspitzen			
B41471 161	850 bis 390 000	10 bis 100	0,7	$\delta$ /befriedigend	-	x	UNF 10-32	Diese Baureihen empfehlen sich dann, wenn hohe Kapazitätswerte bei kleinen Abmessungen gefordert werden.
B43471 166	80 bis 12 000	200 bis 450					Ringschelle	
B41455 171	1000 bis 150 000	16 bis 100	0,8	$\gamma$ /gut	DIN 41250	-	M5	Kondensatoren mit erhöhter Zuverlässigkeit nach DIN 41250 und DIN 41332 (Nennspannungen gegenüber DIN um den Bereich 160 bis 350 V erweitert.)
B43455 177	220 bis 6800	160 bis 350			Erweiterung zu DIN 41250		Ringschelle	
B41457 182	1000 bis 150 000	16 bis 100			DIN 41250		M5	
B43457 188	220 bis 6800	160 bis 350			Erweiterung zu DIN 41250		Gewindezapfen	



Bauform	Kapazität	Nenngleichspannung	Preisrelation <sup>1)</sup>	Zuverlässigkeitsstufe <sup>2)3)</sup> elektrische Daten	DIN-Typ	Weltmarkttyp	Anschlüsse	Erläuterungen
Seite	µF	V					Befestigung	
B41461 193	450 bis 160 000	10 bis 100	0,8	γ/gut	-	x	UNF 10-32	Neben niedrigen $R_{ESR}$ -Werten bieten diese Baureihen erhöhte Zuverlässigkeit.
B43461 198	50 bis 5500	200 bis 450					Ringschelle	
B41441 203	250 bis 100 000	10 bis 100	0,9	β/sehr gut	-	x	UNF 10-32	Einsatz überall dort, wo hohe Lebenserwartung, niedriger $R_{ESR}$ und hohe Wechselstrombelastbarkeit verlangt sind.
B43441 208	35 bis 3700	200 bis 450					Ringschelle	
B41564 213	470 bis 220 000	16 bis 100	1	β/sehr gut	DIN 41248	4)	M5	Diese Baureihen nach DIN 41248 und DIN 41240 bieten bei sehr kleinen Abmessungen die ausgezeichnete Zuverlässigkeit von Kondensatoren für erhöhte Anforderungen und gleichzeitig exzellente elektrische Daten.
B43564 219	100 bis 15 000	160 bis 350					Ringschelle	
B41584 225	470 bis 150 000	16 bis 100					M5	
B43584 231	100 bis 6800	160 bis 350					Gewindezapfen	
B41711 237	220 bis 10 000	25 bis 100	1	β/sehr gut	-	-	Lötösen	Baureihen nach DIN 41240 für erhöhte Anforderungen
B43691 241	47 bis 220	250 bis 350					Schraubsockel	
B41431 <sup>5)</sup> 244	2800 bis 46 000	5 bis 55	1,3	α/ausgezeichnet	-	x	UNF 10-32 Ringschelle	Sogenannte „Premium-grade“ Elkos mit hervorragenden Eigenschaften.

1) Faktoren sind nur Richtwerte; Einzelfälle können aufgrund besonderer Verhältnisse erheblich abweichen.

2) Hierzu Bild auf Seite 136 beachten.

3) Zulässige Betriebstemperatur -40 bis +85°C.

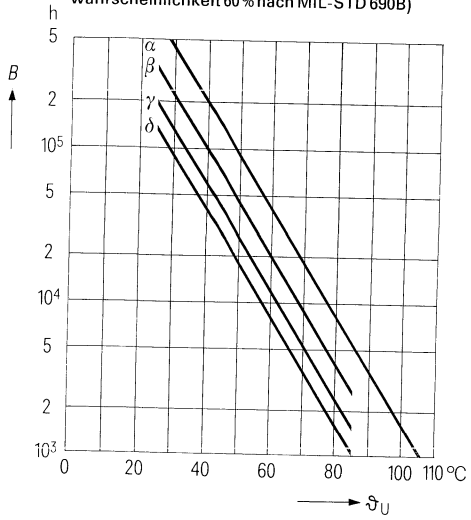
4) Übernahme als europäische Norm (Deutschland, Frankreich, England, Niederlande und Italien) in Arbeit; Antrag zur IEC-Normung beabsichtigt.

5) Zulässige Betriebstemperatur -55 bis +105°C.

# Al-Elektrolyt-Kondensatoren

## Kondensatoren für Stromversorgungen

Beanspruchungsdauer  $B$  von Siemens-Stromversorgungselkos in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$  und Zuverlässigkeitsstufe (Ausfallsatz 3%, Aussagewahrscheinlichkeit 60% nach MIL-STD 690B)



Ø 25 bis Ø 40 mm; Ringschellen-Befestigung; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Stabile Lötösenanschlüsse ermöglichen konventionelle Kontaktierung mit Draht oder Litzenzuführung.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Ringschellen sowie Isolierstreifen für isolierten Einbau sind nach B44030 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41238 und B40010.

**DIN-Anwendungs-kategorie**

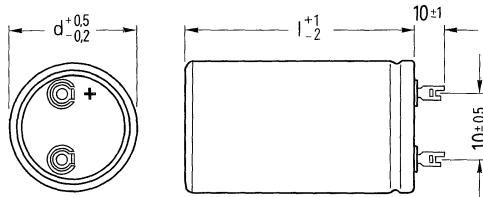
GPF [ - 40 ... + 85° C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup> ] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Kennzeichnung Pluspol: +

Nennspannung $U_N$ <sup>2)</sup>		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen				
470	+ 50 % - 10 % $\cong$ T					25 × 43 -B9477-T
1 000					25 × 43 -B8108-T	30 × 43 -C9108-T
2 200			25 × 43 -A5228-T	30 × 43 -B7228-T	30 × 43 -C8228-T	35 × 53 -L9228-T
4 700		25 × 43 -B4478-T	30 × 43 -B5478-T	30 × 53 -J7478-T	35 × 73 -K8478-T	40 × 73 -C9478-T
10 000		30 × 43 -C4109-T	35 × 53 -B5109-T	35 × 73 -K7109-T	40 × 103 -B8109-T	
22 000		35 × 73 -K4229-T	40 × 73 -L5229-T			
47 000		40 × 103 -B4479-T				

**Bezeichnungsbeispiel:** B41070-B5478-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

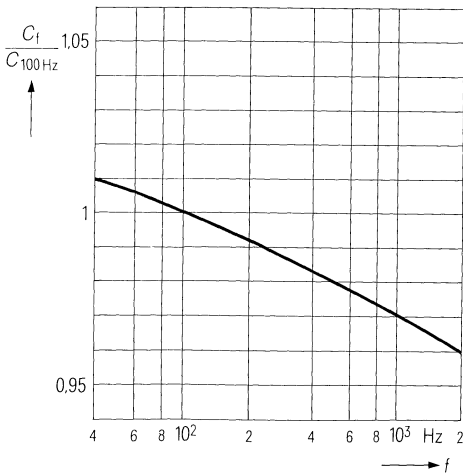
<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

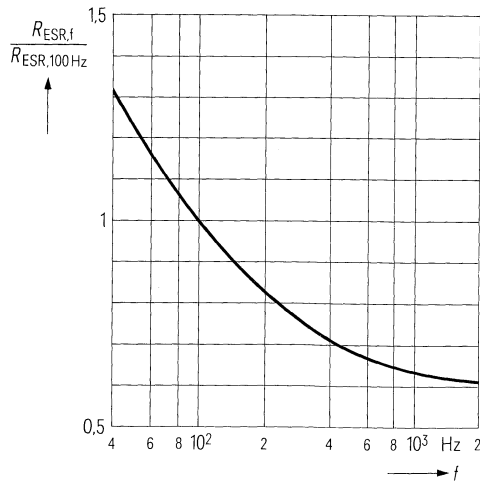
▲ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max. 1)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim (\max. 1)^2}$ 100 Hz 85° C A	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
4 700	16	0,25	0,094	0,093	0,32	1,9	20	28
10 000		0,35	0,062	0,051	0,66	2,6	20	34
22 000		0,55	0,044	0,031	1,4	3,8	20	78
47 000		0,83	0,031	0,022	3,0	5,3	20	150
2 200	25	0,20	0,160	0,140	0,24	1,5	20	28
4 700		0,22	0,083	0,070	0,49	2,2	20	34
10 000		0,30	0,053	0,040	1,0	3,2	20	57
22 000		0,50	0,040	0,025	2,2	4,2	20	100
2 200	40	0,17	0,140	0,120	0,37	1,7	20	34
4 700		0,21	0,079	0,063	0,77	2,3	20	42
10 000		0,27	0,048	0,037	1,6	3,3	20	78
1 000	63	0,13	0,230	0,190	0,27	1,2	20	28
2 200		0,15	0,120	0,091	0,57	1,8	20	34
4 700		0,19	0,071	0,053	1,2	2,7	20	57
10 000		0,25	0,044	0,031	2,5	4,4	20	150
470	100	0,10	0,380	0,310	0,21	0,96	20	28
1 000		0,10	0,180	0,150	0,42	1,5	20	34
2 200		0,13	0,100	0,076	0,90	2,3	20	57
4 700		0,18	0,068	0,044	1,9	3,2	20	100

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



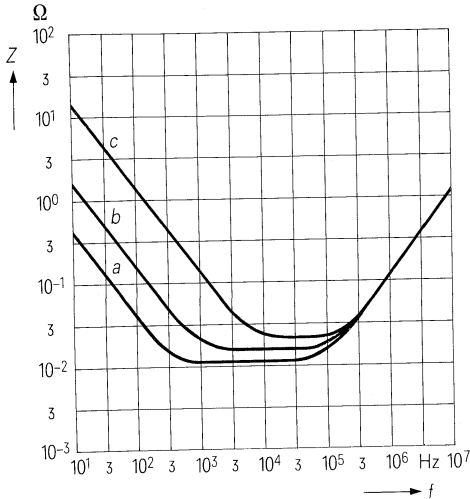
**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

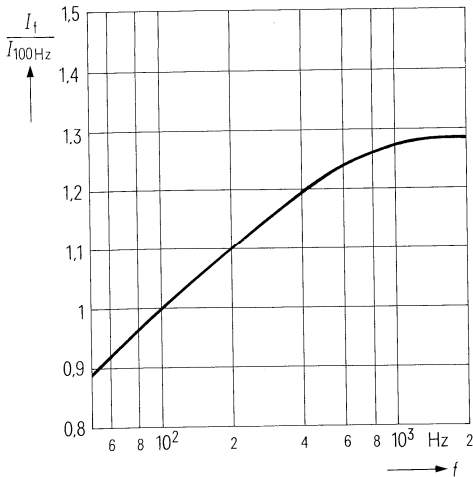
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2V liegen.

**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen

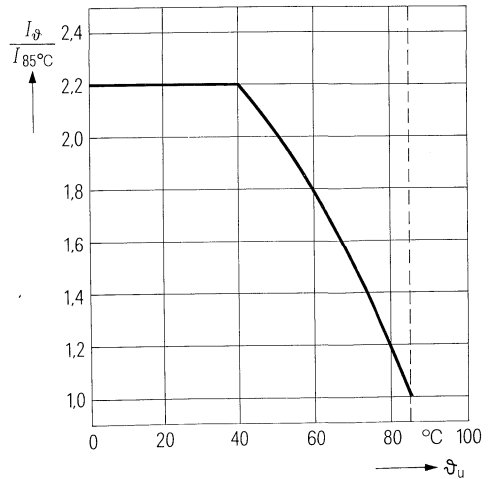


$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	Kurve
47 000	16	a
10 000	40	b
1 000	100	c

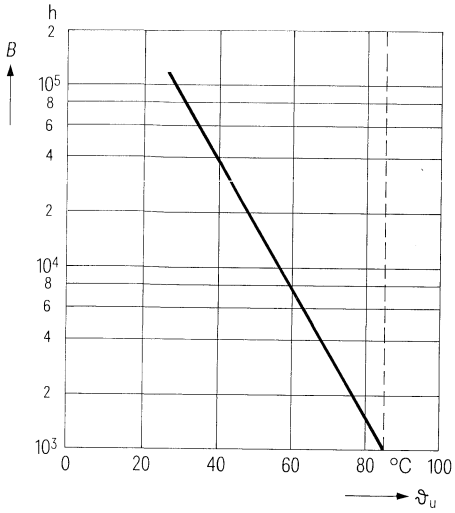
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 25 bis Ø 40 mm; mit Gewindezapfen; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Stabile Lötösenanschlüsse ermöglichen konventionelle Kontaktierung mit Draht- oder Litzenzuführung. Durch einfache Gewindezapfen-Befestigung für Kleinserienfertigung besonders geeignet.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Sechskantmuttern und Zahnscheiben werden mitgeliefert. Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41238 und B40010.

**DIN-Anwendungs-klasse**

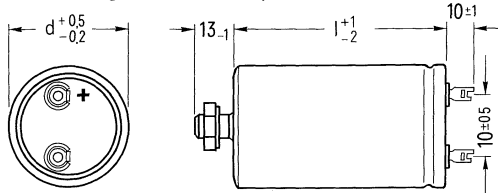
GPF [-40 ... +85°C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Prüfung und Beanspruchung nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung: 0,35 mm, Frequenzbereich 10...55 Hz, Beschleunigung max. 5g, Zeitdauer 3 x 2 h.



Kennzeichnung Pluspol: +

Nennspannung $U_N^{2)}$		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen				
		470				
1 000	+ 50 - 10 % $\cong$ T				25 x 43 -B8108-T	30 x 43 -C9108-T
2 200			25 x 43 -A5228-T	30 x 43 -B7228-T	30 x 43 -C8228-T	35 x 53 -L9228-T
4 700		25 x 43 -B4478-T	30 x 43 -B5478-T	30 x 53 -C7478-T	35 x 53 -L8478-T	40 x 73 -C9478-T
10 000		30 x 43 -C4109-T	35 x 53 -B5109-T	35 x 73 -K7109-T	40 x 103 -B8109-T	
22 000		35 x 73 -K4229-T	40 x 73 -L5229-T			
47 000		40 x 103 -B4479-T				

**Bezeichnungsbeispiel:** B41072-B5478-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

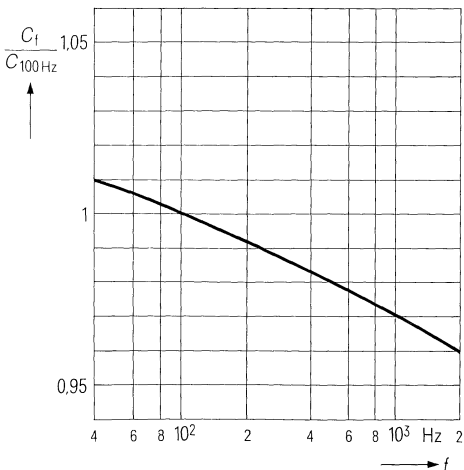
<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

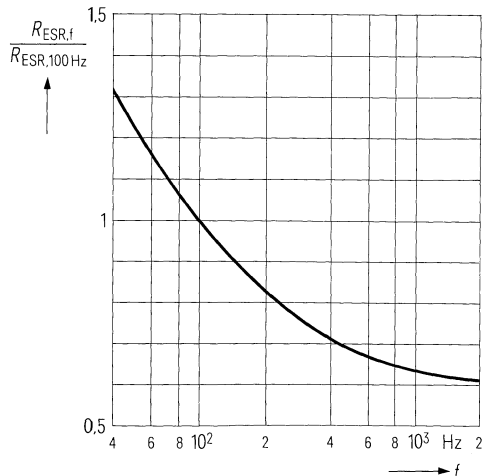
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim}^2)$ max. 1)²) 100 Hz 85° C A	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
4 700 10 000 22 000 47 000	16	0,25 0,35 0,55 0,83	0,094 0,062 0,044 0,031	0,093 0,051 0,031 0,022	0,32 0,66 1,4 3,0	1,9 2,6 3,8 5,3	20 20 20 20	28 34 78 150
2 200 4 700 10 000 22 000	25	0,20 0,22 0,30 0,50	0,160 0,083 0,053 0,040	0,140 0,070 0,040 0,025	0,24 0,49 1,0 2,2	1,5 2,2 3,2 4,2	20 20 20 20	28 34 57 100
2 200 4 700 10 000	40	0,17 0,21 0,27	0,140 0,079 0,048	0,120 0,063 0,037	0,37 0,77 1,6	1,7 2,3 3,3	20 20 20	34 42 78
1 000 2 200 4 700 10 000	63	0,13 0,15 0,19 0,25	0,230 0,120 0,071 0,044	0,190 0,091 0,053 0,031	0,27 0,57 1,2 2,5	1,2 1,8 2,7 4,4	20 20 20 20	28 34 57 150
470 1 000 2 200 4 700	100	0,10 0,10 0,13 0,18	0,380 0,180 0,100 0,068	0,310 0,150 0,076 0,044	0,21 0,42 0,90 1,9	0,96 1,5 2,3 3,2	20 20 20 20	28 34 57 100

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz f  
Typisches Verhalten



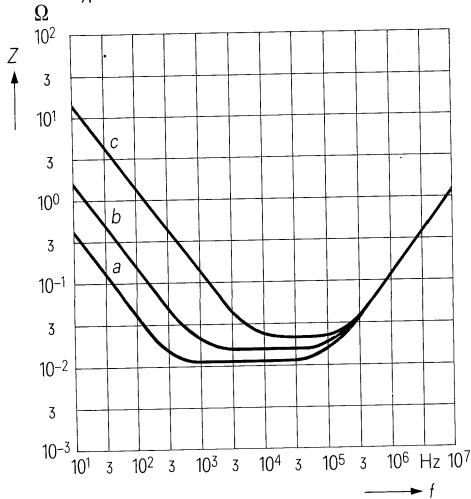
**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz f  
Typisches Verhalten



1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2V liegen.

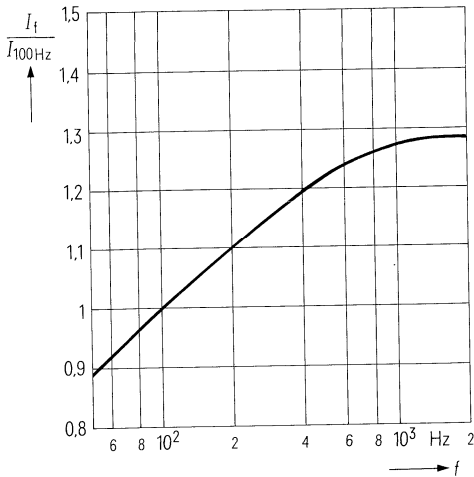


**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen

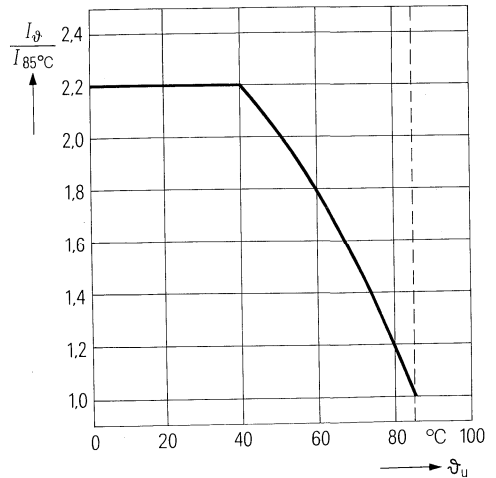


$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	Kurve
47 000	16	a
10 000	40	b
1 000	100	c

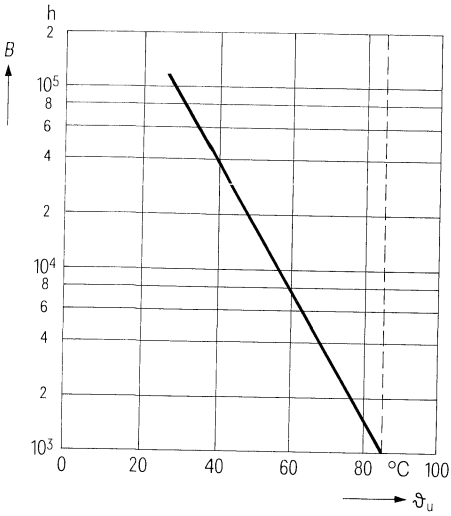
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 25 bis Ø 40 mm; Schraubsockel; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Durch einfache Schraubsockel-Befestigung besonders geeignet für Kleinserien-Fertigung.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

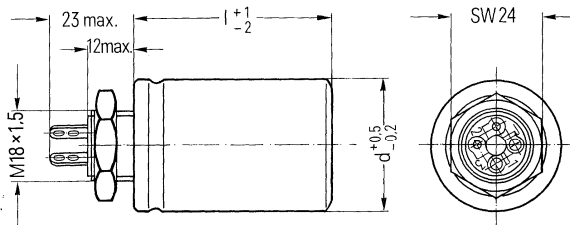
GPF [– 40 ... + 85 °C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



Kennzeichnung: Pluspol: 1  
 Minuspol: –

Nennspannung $U_N$ ²)		16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen				
	470	+ 50 % ≙ T – 10 %				
1 000					25 × 43 -B8108-T	30 × 43 -C9108-T
2 200			25 × 43 -A5228-T	30 × 43 -B7228-T	30 × 43 -C8228-T	35 × 53 -L9228-T
4 700	25 × 43 -B4478-T		30 × 43 -B5478-T	30 × 53 -C7478-T	35 × 53 -L8478-T	40 × 73 -A9478-T
10 000	30 × 43 -C4109-T		35 × 53 -B5109-T	35 × 73 -K7109-T	40 × 103 -A8109-T	
22 000	35 × 73 -K4229-T		40 × 73 -L5229-T			
47 000	40 × 103 -B4479-T					

**Bezeichnungsbeispiel:** B41111-B7228-T

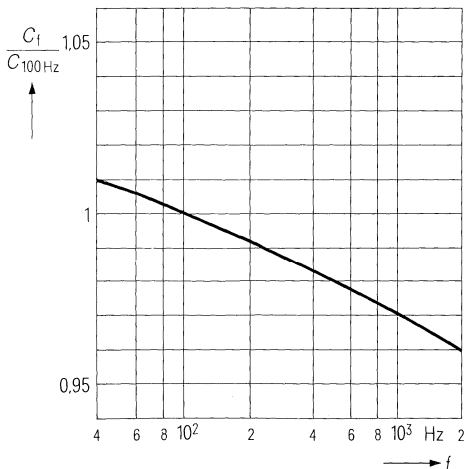
Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

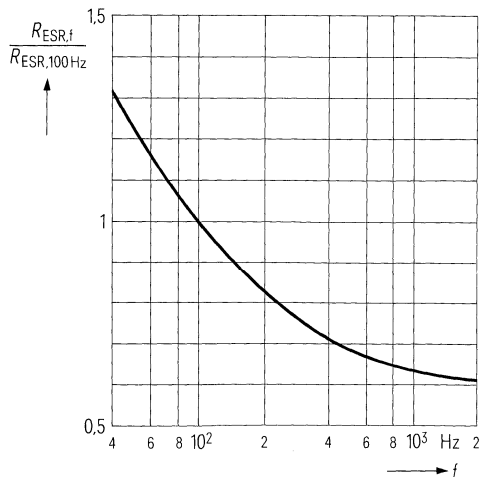
<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.  
<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .  
 ▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim \max.}^2)$ 100 Hz 85° C A	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
4 700	16	0,25	0,094	0,093	0,32	1,9	20	28
10 000		0,35	0,062	0,051	0,66	2,6	20	34
22 000		0,55	0,044	0,031	1,4	3,8	20	78
47 000		0,83	0,031	0,022	3,0	5,3	20	150
2 200	25	0,20	0,160	0,140	0,24	1,5	20	28
4 700		0,22	0,083	0,070	0,49	2,2	20	34
10 000		0,30	0,053	0,040	1,0	3,2	20	57
22 000		0,50	0,040	0,025	2,2	4,2	20	100
2 200	40	0,17	0,140	0,120	0,37	1,7	20	34
4 700		0,21	0,079	0,063	0,77	2,3	20	42
10 000		0,27	0,048	0,037	1,6	3,3	20	78
1 000	63	0,13	0,230	0,190	0,27	1,2	20	28
2 200		0,15	0,120	0,091	0,57	1,8	20	34
4 700		0,19	0,071	0,053	1,2	2,7	20	57
10 000		0,25	0,044	0,031	2,5	4,4	20	150
470	100	0,10	0,380	0,310	0,21	0,96	20	28
1 000		0,10	0,180	0,150	0,42	1,5	20	34
2 200		0,13	0,100	0,076	0,90	2,3	20	57
4 700		0,18	0,068	0,044	1,9	3,2	20	100

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz f  
Typisches Verhalten

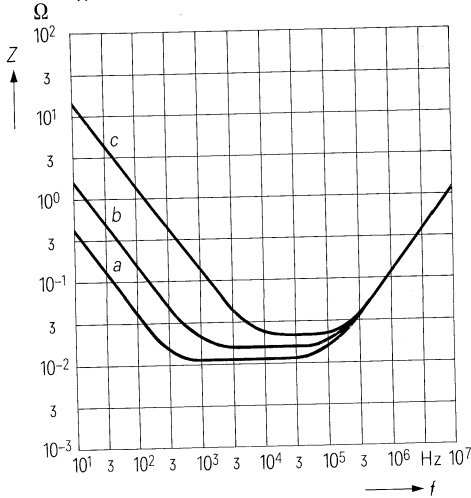


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz f  
Typisches Verhalten



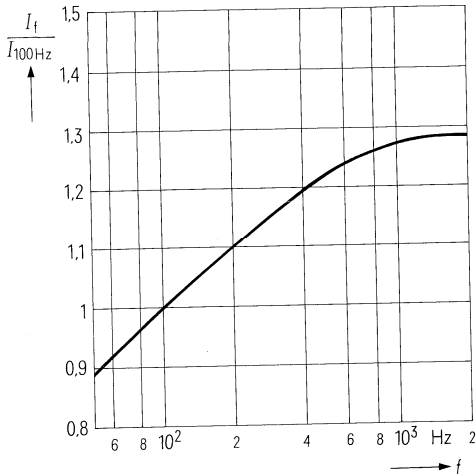
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2V liegen.

**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen

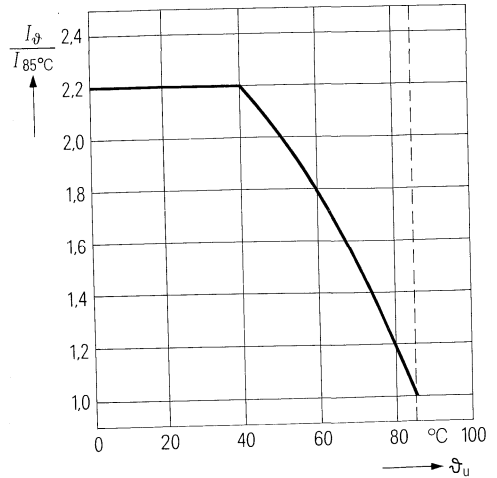


$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	Kurve
47 000	16	a
10 000	40	b
1 000	100	c

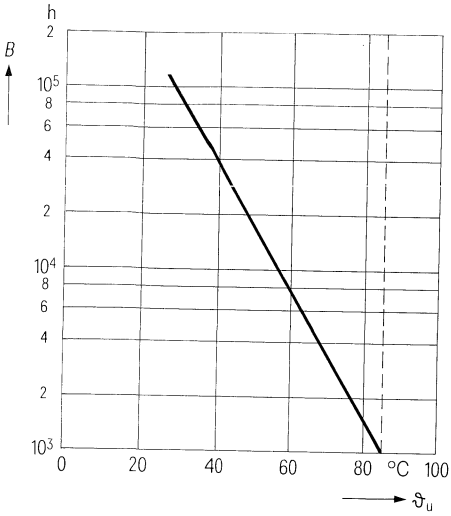
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 25 bis Ø 40 mm; Schraubsockel; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Durch einfache Schraubsockel-Befestigung besonders geeignet für Kleinserien-Fertigung.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Sechskantmutter werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1 und B40010.

**DIN-Anwendungs-kategorie**

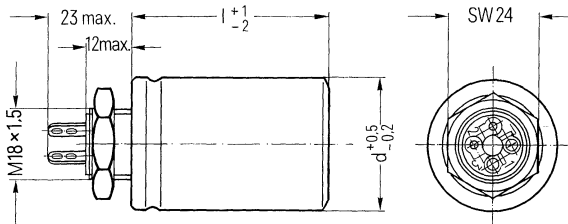
GPF [-40... +85°C, Feuchtekategorie F<sup>1</sup>)] nach DIN 40040.

**IEC-Klimakategorie**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



Kennzeichnung: Pluspol: 1  
 Minuspol: -

Nennspannung $U_N^{(2)}$		250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen	
		100	25 x 43 -B2107-T
220	+ 50 % - 10 % $\cong$ T	30 x 43 -B2227-T	35 x 53 -B4227-T
470		35 x 73 -A2477-T	40 x 73 -A4477-T
1000		40 x 73 -A2108-T	

**Bezeichnungsbeispiel:** B43111-B4227-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

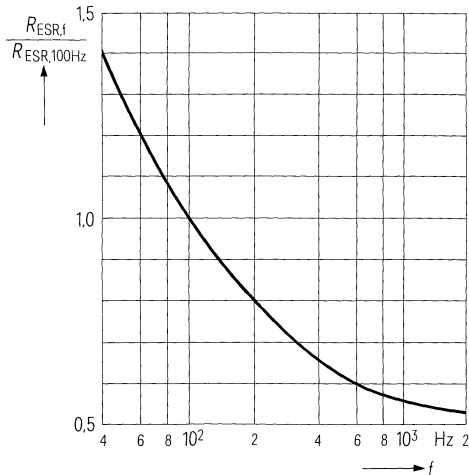
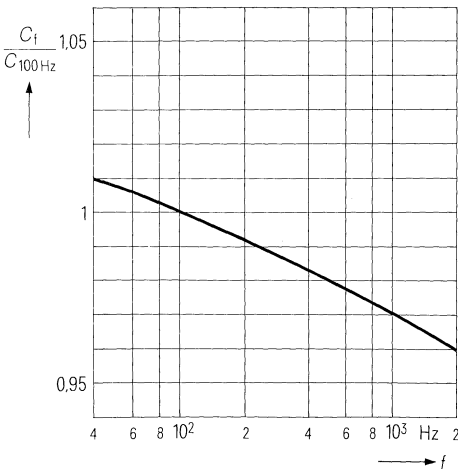
<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,1 U_N$ .

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim \max.}^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
100	250	0,14	2,5	1,1	0,12	370	20	28
220		0,14	1,1	0,50	0,24	610	20	34
470		0,14	0,53	0,24	0,49	1100	20	78
1000		0,14	0,25	0,12	1,0	1700	20	100
100	350	0,14	2,5	0,92	0,16	400	20	34
220		0,14	1,1	0,42	0,33	690	20	57
470		0,14	0,53	0,21	0,68	1200	20	100

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

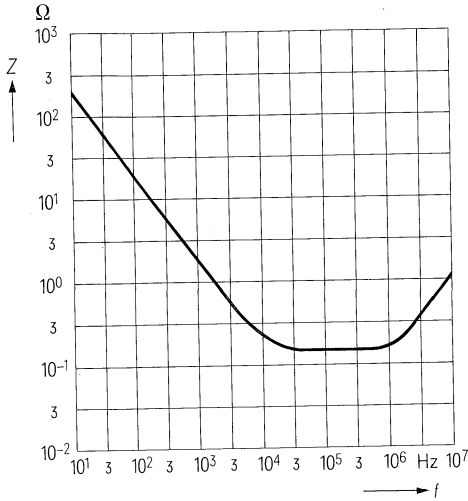
**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



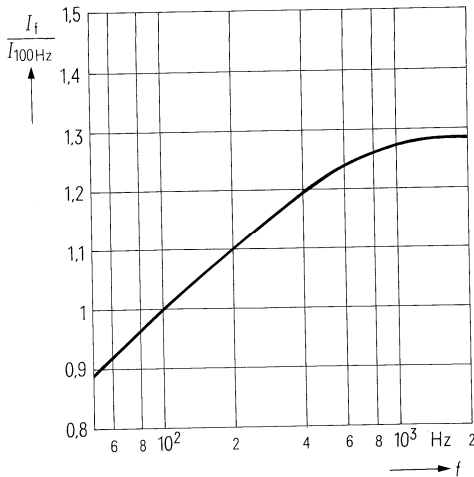
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
 2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2V$  liegen.



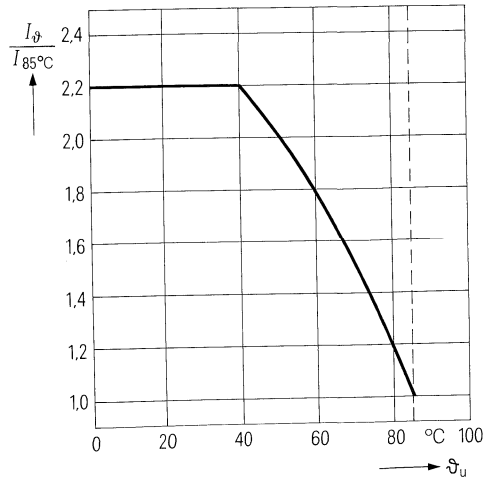
**Scheinwiderstand  $Z$**   
 in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
 Typisches Verhalten, dargestellt am Beispiel 100  $\mu$ F/350 V-



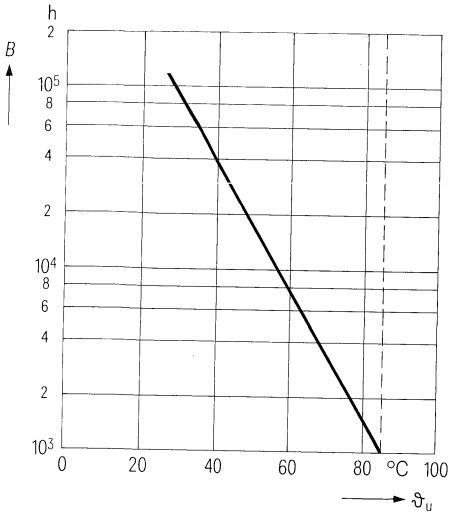
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
 in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
 in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 25 bis Ø 40 mm; Lötstiftbefestigung; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Die Lötstiftbefestigung im genormten Raster empfiehlt diesen Kondensator für den Einsatz auf Leiterplatten.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötstift herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. In der Leiterplatte sind alle Bohrungen anzubringen, da auch die nicht besetzten Lötstifte als Stützpunkte dienen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41238 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

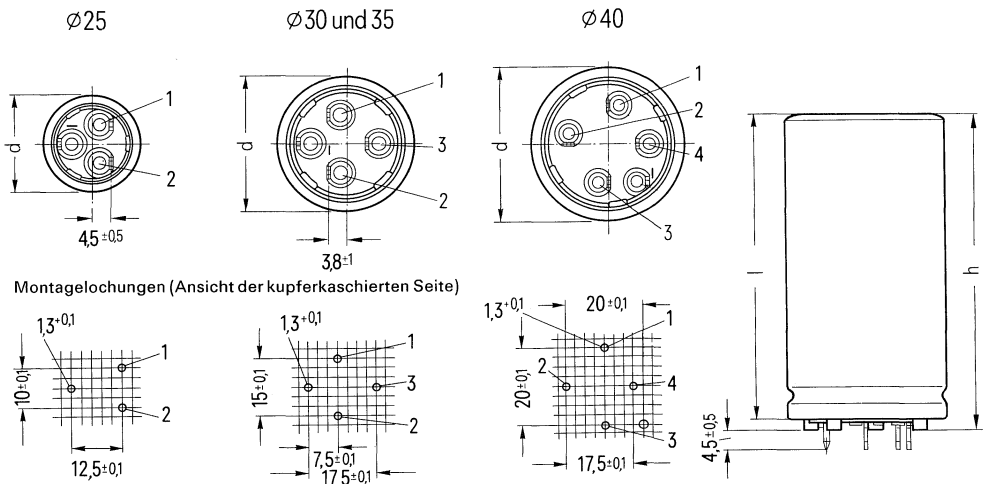
GPF [−40 ... +85 °C, Feuchtekategorie F<sup>1</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Montagelochungen (Ansicht der kupferkaschierten Seite)

Kennzeichnung: Pluspol: 1, Minuspol: -

Übrige Lötstifte dienen zur Befestigung. Sie sind entweder potentialfrei oder mit gleichem Potential wie der Minuspol einzulöten.

$d_{-0.2}^{+0.5} \times l \pm 1$	$h_{max.}$
25 × 43	46,5
30 × 43	46,5
35 × 53	56,5
35 × 73	76,5
40 × 73	76,5
40 × 103	106,5

<sup>1</sup>) Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

Nennspannung $U_N^{1)}$	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen				
Toleranz					
470					25 × 43 -B9477-T
1 000				25 × 43 -B8108-T	30 × 43 -C9108-T
2 200		25 × 43 -A5228-T	30 × 43 -B7228-T	30 × 43 -C8228-T	35 × 53 -L9228-T
4 700	25 × 43 -B4478-T	30 × 43 -B5478-T	30 × 53 -C7478-T	35 × 53 -L8478-T	40 × 73 -C9478-T
10 000	30 × 43 -C4109-T	35 × 53 -B5109-T	35 × 73 -K7109-T	40 × 103 -B8109-T	
22 000	35 × 73 -K4229-T	40 × 73 -L5229-T			
47 000	40 × 103 -B4479-T				

Bezeichnungsbeispiel: B41306-B7228-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\text{max}}$ 100 Hz 20° C	$R_{\text{ESR, max}}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\text{max.}}^{2)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{\text{R, max}}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim \text{max.}}^{2)3)}$ 100 Hz 85° C A	$L_{\text{ESL}}$ ca. nH	Gewicht ca. g
4 700	16	0,25	0,094	0,093	0,32	1,9	20	28
10 000		0,35	0,062	0,051	0,66	2,6	20	34
22 000		0,55	0,044	0,031	1,4	3,8	20	78
47 000		0,83	0,031	0,022	3,0	5,3	20	150
2 200	25	0,20	0,160	0,140	0,24	1,5	20	28
4 700		0,22	0,083	0,070	0,49	2,2	20	34
10 000		0,30	0,053	0,040	1,0	3,2	20	57
22 000		0,50	0,040	0,025	2,2	4,2	20	100
2 200	40	0,17	0,140	0,120	0,37	1,7	20	34
4 700		0,21	0,079	0,063	0,77	2,3	20	42
10 000		0,27	0,048	0,037	1,6	3,3	20	78
1 000	63	0,13	0,230	0,190	0,27	1,2	20	28
2 200		0,15	0,120	0,091	0,57	1,8	20	34
4 700		0,19	0,071	0,053	1,2	2,7	20	57
10 000		0,25	0,044	0,031	2,5	4,4	20	150
470	100	0,10	0,380	0,310	0,21	0,96	20	28
1 000		0,10	0,180	0,150	0,42	1,5	20	34
2 200		0,13	0,100	0,076	0,90	2,3	20	57
4 700		0,18	0,068	0,044	1,9	3,2	20	100

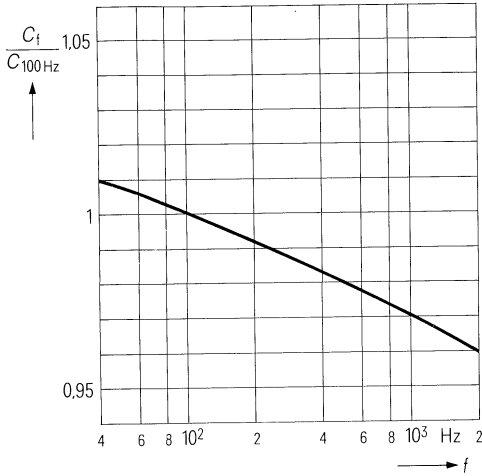
1) Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

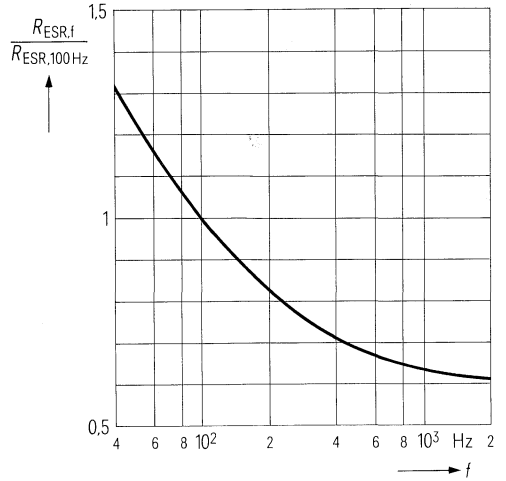
3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und - 2V liegen.

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

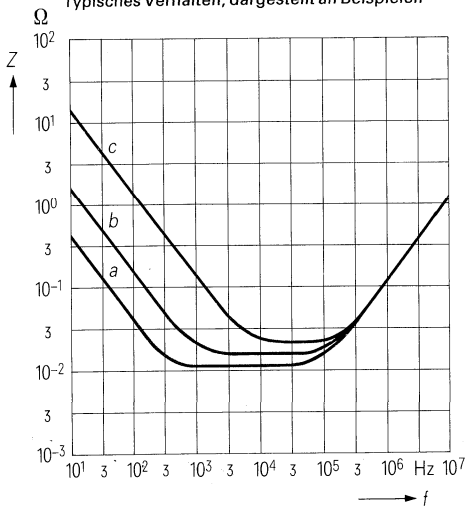
**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



**Ersatzserienwiderstand  $R_{\text{ESR}}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

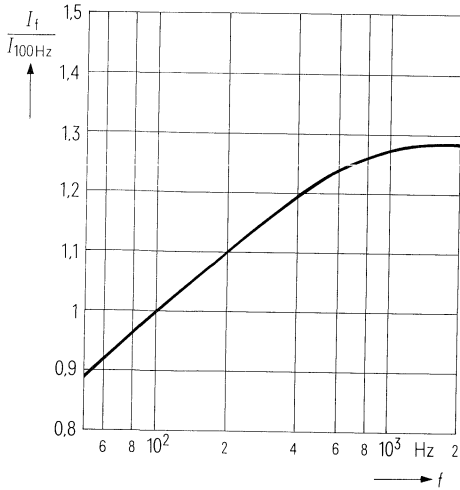


**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen

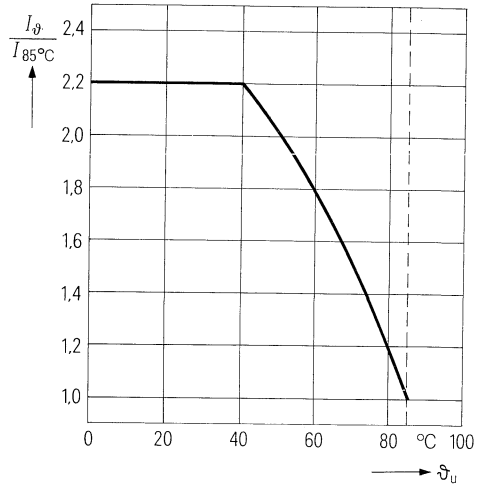


$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	Kurve
47 000	16	a
10 000	40	b
1 000	100	c

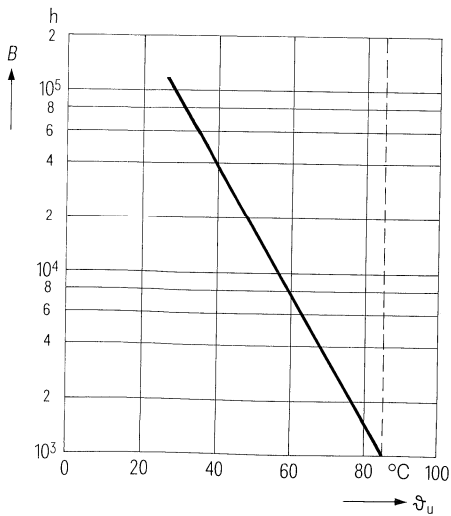
Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz ≤ 3%  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

∅ 25 bis ∅ 40 mm; Lötstiftbefestigung; für allgemeine Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Die Lötstiftbefestigung im genormten Raster empfiehlt diesen Kondensator für den Einsatz auf Leiterplatten.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötstift herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. In der Leiterplatte sind alle Bohrungen anzubringen, da auch die nicht besetzten Lötstifte als Stützpunkte dienen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41238 und B40010.

**DIN-Anwendungs-kategorie**

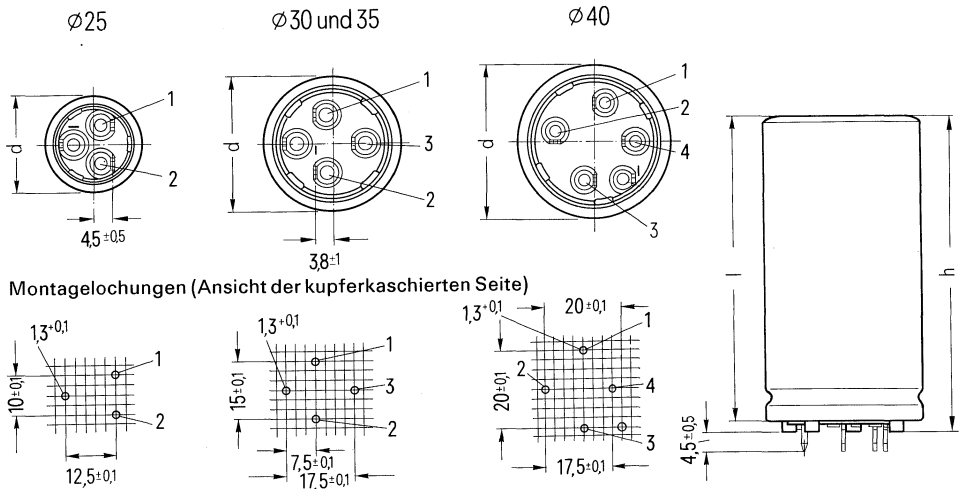
GPF (-40... +85°C, Feuchteklasse F<sup>1</sup>) nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

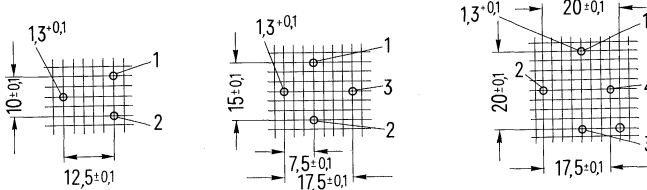
40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10...55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



Montagelochungen (Ansicht der kupferkaschierten Seite)



Kennzeichnung: Pluspol: 1  
 Minuspol: -

Übrige Lötstifte dienen zur Befestigung. Sie sind entweder potentialfrei oder mit gleichem Potential wie der Minuspol einzulöten.

$d_{-0,2}^{+0,5} \times l \pm 1$	$h_{max.}$
25 x 43	46,5
30 x 43	46,5
35 x 53	56,5
35 x 73	76,5
40 x 73	76,5

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen	
100	+50% -10% $\triangleq$ T	25 × 43 -B2107-T	30 × 43 -B4107-T
220		30 × 43 -B2227-T	35 × 53 -B4227-T
470		35 × 73 -A2477-T	40 × 73 -A4477-T
1000		40 × 73 -A2108-T	

Bezeichnungsbeispiel: B43306-B2227-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\text{max}}$ 100 Hz 20° C	$R_{\text{ESR, max}}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\text{max}}^{2)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{\text{R, max}}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim \text{max}}^{2)3)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{\text{ESL}}$ ca. nH	Gewicht ca. g
100	250	0,14	2,5	1,1	0,12	370	20	28
220		0,14	1,1	0,50	0,24	610	20	34
470		0,14	0,53	0,24	0,49	1100	20	78
1000		0,14	0,25	0,12	1,0	1700	20	100
100	350	0,14	2,5	0,92	0,16	400	20	34
220		0,14	1,1	0,42	0,33	690	20	57
470		0,14	0,53	0,21	0,68	1200	20	100

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,1 U_N$ .

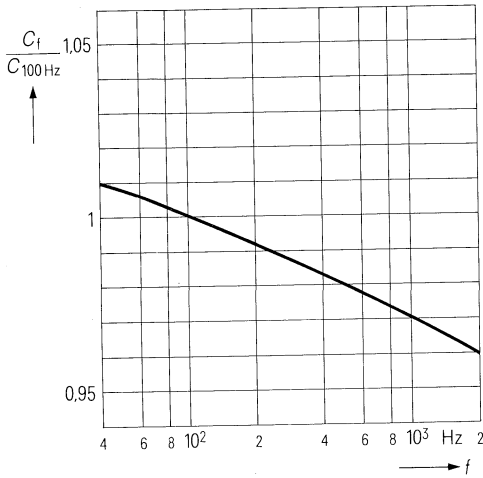
<sup>2)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>3)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2V$  liegen.

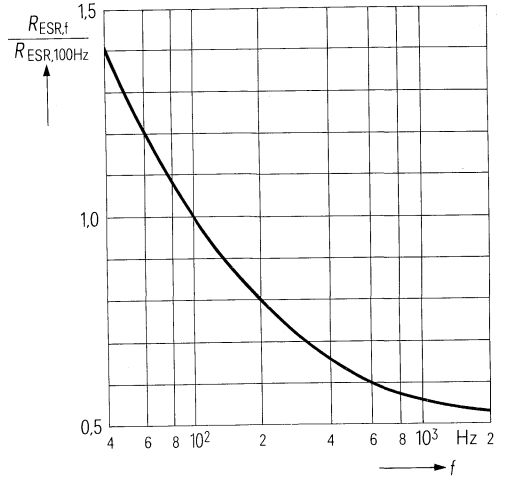
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.



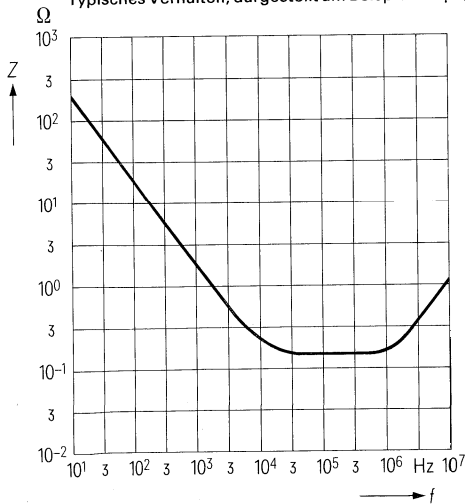
**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



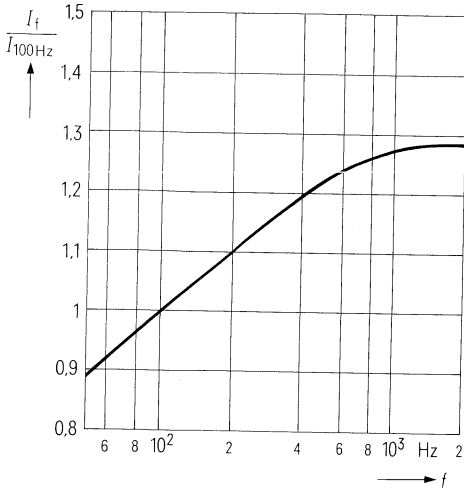
**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



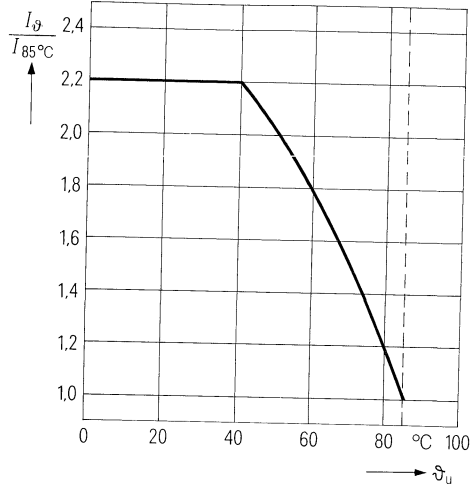
**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt am Beispiel 100  $\mu\text{F}/350\text{V-}$



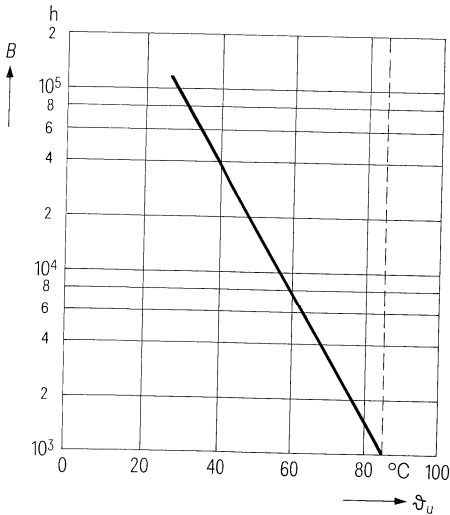
Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung), massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

### Einsatzmerkmale

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

### Aufbau

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10–32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

### Zugehörige Datenblätter

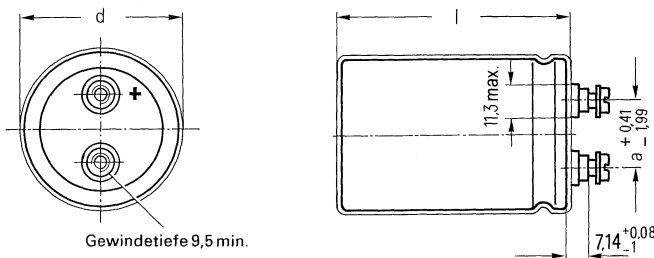
DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

### Zulässige Betriebstemperatur

–40... +85°C, Feuchtklasse F<sup>1)</sup>

### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Gehäusegröße	$d_{\max.} \times l_{\max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{\min.} \times l_{\min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
BB	51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
BC	51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
CC	64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
DF	76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75
DJ	76,9 × 221,8	76,2 × 218,7	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtklasse E nach DIN 40 040.

$C_N^1)$	$U_N$	$U_S$	Bestellbezeichnung	$R_{ESR, max}$ 120 Hz 20°C Ω	$Z_{max.}^2)$ 10 kHz 20°C Ω	$I_R, max$ 5 min 20°C mA	$I_{\sim max.}^2)3)$ 120 Hz 85°C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gehäusegröße	Gewicht ca. g
μF	V-	V-	B 41 471-							
9 000	10	12	-A3908-T	0,300	0,092	0,38	1 300	20	AA	65
18 000			-A3189-T	0,150	0,052	0,74	2 100	20	AB	105
27 000			-A3279-T	0,100	0,039	1,1	2 800	20	AC	135
58 000			-A3589-T	0,045	0,025	2,3	4 700	20	BC	280
100 000			-A3100-T	0,030	0,020	4,0	6 200	20	CC	440
230 000			-A3230-T	0,019	0,015	6,0	8 900	20	DF	840
390 000			-A3390-T	0,012	0,011	6,0	13 000	20	DJ	1300
7 500	15	18	-A4758-T	0,300	0,079	0,47	1 300	20	AA	65
15 000			-A4159-T	0,150	0,046	0,92	2 100	20	AB	105
22 000			-A4229-T	0,100	0,035	1,3	2 800	20	AC	135
50 000			-A4509-T	0,045	0,022	3,0	4 700	20	BC	280
83 000			-A4839-T	0,030	0,018	5,0	6 200	20	CC	440
180 000			-A4180-T	0,020	0,014	6,0	8 700	20	DF	840
300 000			-A4300-T	0,012	0,011	6,0	13 000	20	DJ	1300
4 500	25	30	-A5458-T	0,320	0,088	0,47	1 300	20	AA	65
9 000			-A5908-T	0,170	0,050	0,92	1 900	20	AB	105
13 000			-A5139-T	0,110	0,039	1,3	2 700	20	AC	135
30 000			-A5309-T	0,045	0,024	3,0	4 700	20	BC	280
50 000			-A5509-T	0,035	0,019	5,0	5 800	20	CC	440
110 000			-A5110-T	0,020	0,014	6,0	8 700	20	DF	840
190 000			-A5190-T	0,012	0,011	6,0	13 000	20	DJ	1300
4 000	30	40	-A6408-T	0,340	0,085	0,50	1 200	20	AA	65
8 000			-A6808-T	0,170	0,049	0,98	1 900	20	AB	105
12 000			-A6129-T	0,110	0,037	1,5	2 700	20	AC	135
26 000			-A6269-T	0,050	0,024	3,1	4 500	20	BC	280
44 000			-A6449-T	0,035	0,019	5,3	5 800	20	CC	440
97 000			-A6979-T	0,020	0,014	6,0	8 700	20	DF	840
160 000			-A6160-T	0,012	0,011	6,0	13 000	20	DJ	1300
2 900	40	50	-A7298-T	0,350	0,095	0,48	1 200	20	AA	65
5 800			-A7588-T	0,170	0,054	0,95	1 900	20	AB	105
8 700			-A7878-T	0,120	0,040	1,4	2 600	20	AC	135
20 000			-A7209-T	0,050	0,024	3,2	4 500	20	BC	280
34 000			-A7349-T	0,035	0,019	5,5	5 800	20	CC	440
76 000			-A7769-T	0,025	0,014	6,0	8 700	20	DF	840
120 000			-A7120-T	0,012	0,011	6,0	13 000	20	DJ	1300
2 400	50	65	-E6248-T	0,350	0,096	0,50	1 200	20	AA	65
4 800			-E6488-T	0,180	0,054	0,98	1 900	20	AB	105
7 200			-E6728-T	0,120	0,040	1,5	2 600	20	AC	135
16 000			-E6169-T	0,060	0,025	3,2	4 100	20	BC	280
27 000			-E6279-T	0,035	0,019	5,4	5 800	20	CC	440
61 000			-E6619-T	0,020	0,014	6,0	8 700	20	DF	840
100 000			-E6100-T	0,012	0,011	6,0	13 000	20	DJ	1300
1 400	75	95	-A0148-T	0,420	0,120	0,44	1 100	20	AA	65
2 800			-A0288-T	0,210	0,068	0,86	1 800	20	AB	105
4 200			-A0428-T	0,130	0,049	1,3	2 500	20	AC	135
10 000			-A0109-T	0,065	0,028	3,0	3 900	20	BC	280
17 000			-A0179-T	0,044	0,022	5,1	5 100	20	CC	440
37 000			-A0379-T	0,025	0,016	6,0	7 800	20	DF	840
60 000			-A0609-T	0,015	0,014	6,0	12 000	20	DJ	1300
850	100	125	-A9857-T	0,600	0,160	0,36	930	20	AA	65
1 700			-A9178-T	0,300	0,089	0,70	1 500	20	AB	105
2 600			-A9268-T	0,200	0,062	1,1	2 000	20	AC	135
5 800			-A9588-T	0,090	0,035	2,3	3 300	20	BC	280
9 800			-A9888-T	0,055	0,025	3,9	4 600	20	CC	440
21 000			-A9219-T	0,032	0,019	6,0	6 900	20	DF	840
36 000			-A9369-T	0,018	0,016	6,0	11 000	20	DJ	1300

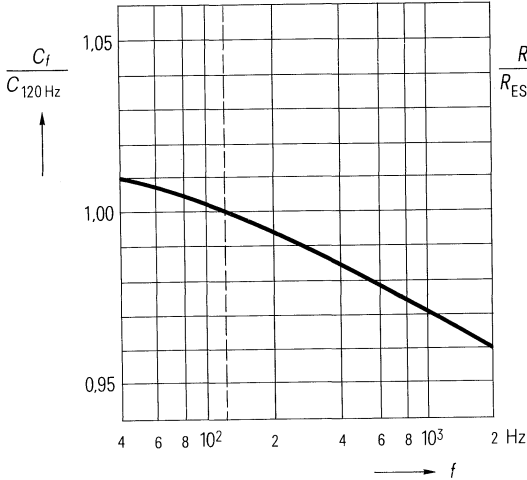
Verpackungseinheiten siehe Seite 400

1) Toleranz +50/ - 10%

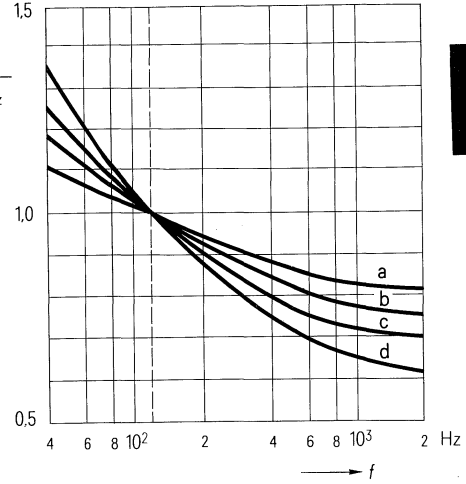
2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden. Belastungen über 28 A dürfen jedoch nicht auftreten.

3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und - 2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

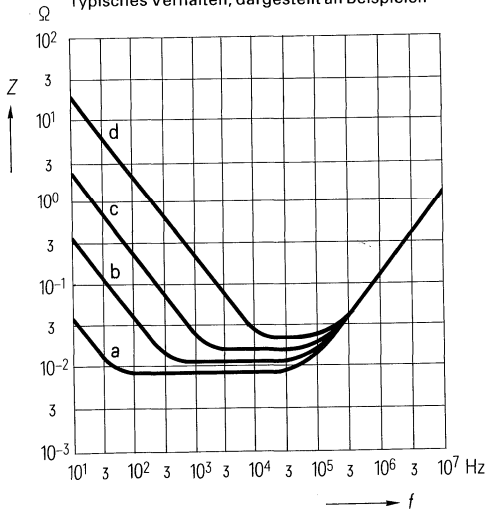


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



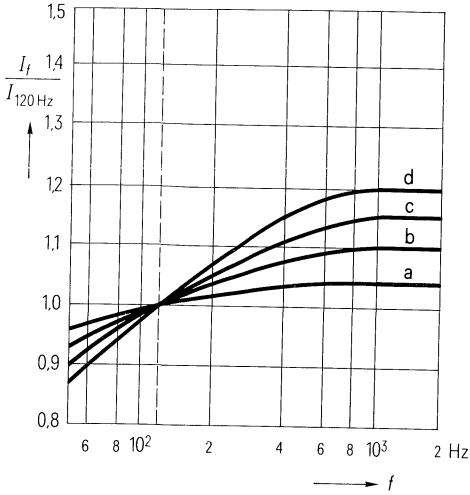
$d_{max.}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



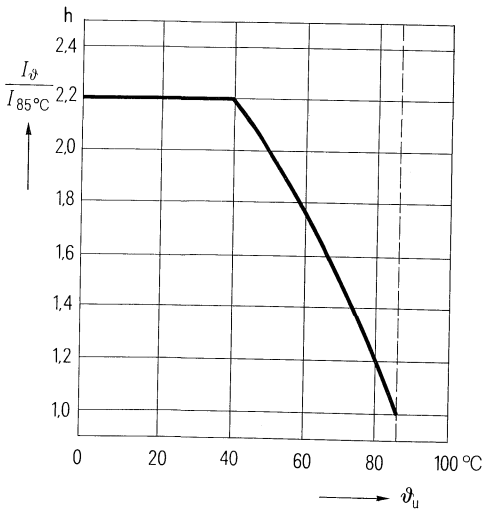
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
390 000	10	a
44 000	30	b
7 200	50	c
850	100	d

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

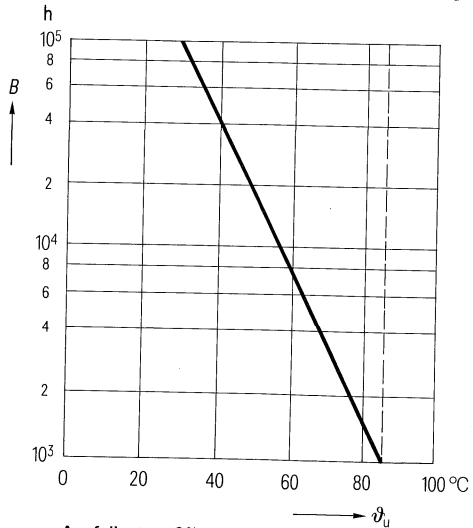


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≅ 40 V-	> 40 V-
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

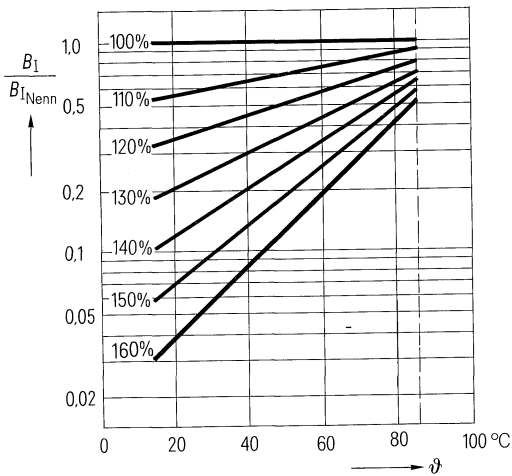


**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

#### Einsatzmerkmale

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

#### Aufbau

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10–32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

#### Zugehörige Datenblätter

DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

#### Zulässige Betriebstemperatur

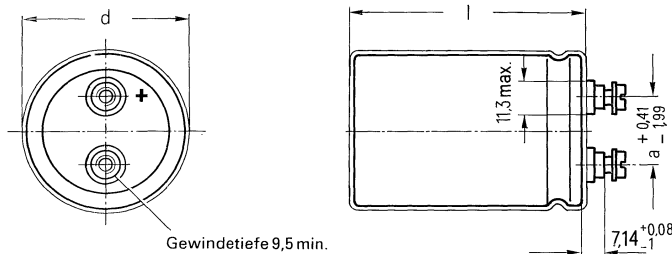
– 40 ... + 85 °C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup>

#### IEC-Klimaklasse

40/085/56

#### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Gehäusegröße	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min} \times l_{min}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
BB	51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
BC	51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
CC	64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
DF	76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75
DJ	76,9 × 221,8	76,2 × 218,7	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.



$C_N^1)$ μF	$U_N$ V-	$U_S$ V-	Bestellbe- zeichnung B 43 471-	$R_{ESR, max.}$ 120 Hz 20° C Ω	$Z_{max.}^2)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_R, max.$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim max.}^2)3)$ 120 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gehäuse- größe	Gewicht ca. g
300	200	250	-A0307-T	0,750	0,310	0,26	830	20	AA	65
590			-A0597-T	0,350	0,160	0,49	1400	20	AB	105
850			-A0857-T	0,250	0,120	0,70	1800	20	AC	135
1 400			-A0148-T	0,170	0,077	1,1	2200	20	BB	220
2 000			-A0208-T	0,120	0,057	1,6	2900	20	BC	280
3 400			-A0348-T	0,075	0,039	2,7	3900	20	CC	440
7 400			-A0748-T	0,038	0,025	5,9	6300	20	DF	840
12 000			-A0129-T	0,025	0,020	6,0	9300	20	DJ	1300
250	250	300	-A2257-T	0,900	0,330	0,27	760	20	AA	65
500			-A2507-T	0,400	0,170	0,52	1300	20	AB	105
740			-A2747-T	0,280	0,120	0,76	1700	20	AC	135
1 200			-A2128-T	0,200	0,079	1,2	2000	20	BB	220
1 700			-A2178-T	0,130	0,060	1,7	2900	20	BC	280
2 900			-A2298-T	0,080	0,040	2,9	3800	20	CC	440
6 300			-A2638-T	0,040	0,025	6,0	6200	20	DF	840
10 000			-A2109-T	0,028	0,020	6,0	8800	20	DJ	1300
130	350	400	-A4137-T	1,600	0,510	0,20	570	20	AA	65
260			-A4267-T	0,700	0,260	0,38	960	20	AB	105
380			-A4387-T	0,500	0,180	0,55	1300	20	AC	135
610			-A4617-T	0,350	0,120	0,87	1500	20	BB	220
880			-A4887-T	0,250	0,086	1,2	2000	20	BC	280
1 500			-A4158-T	0,150	0,056	2,1	2800	20	CC	440
3 300			-A4338-T	0,070	0,032	4,6	4700	20	DF	840
5 100			-A4518-T	0,050	0,025	6,0	6600	20	DJ	1300
80	450	525	-A5806-T	4,100	1,600	0,16	360	20	AA	65
160			-A5167-T	2,000	0,820	0,31	570	20	AB	105
230			-A5237-T	1,300	0,580	0,43	780	20	AC	135
380			-A5387-T	0,800	0,350	0,70	1000	20	BB	220
540			-A5547-T	0,550	0,250	1,0	1300	20	BC	280
930			-A5937-T	0,350	0,150	1,7	1800	20	CC	440
2 000			-A5208-T	0,150	0,077	3,6	3200	20	DF	840
3 100			-A5318-T	0,100	0,054	5,6	4600	20	DJ	1300

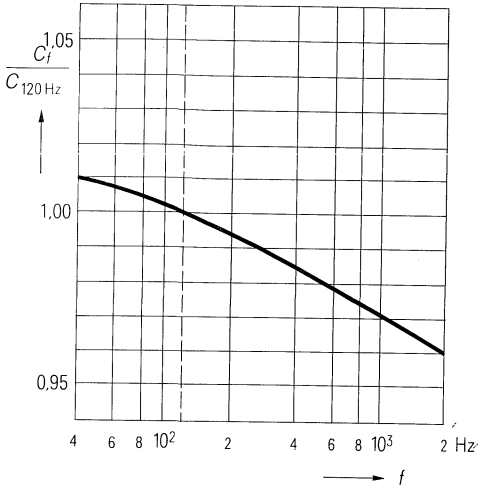
Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Toleranz +50/ -10%

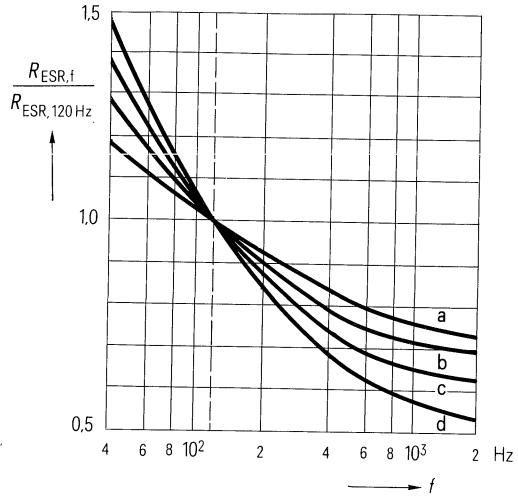
<sup>2)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden. Belastungen über 28 A dürfen jedoch nicht auftreten.

<sup>3)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

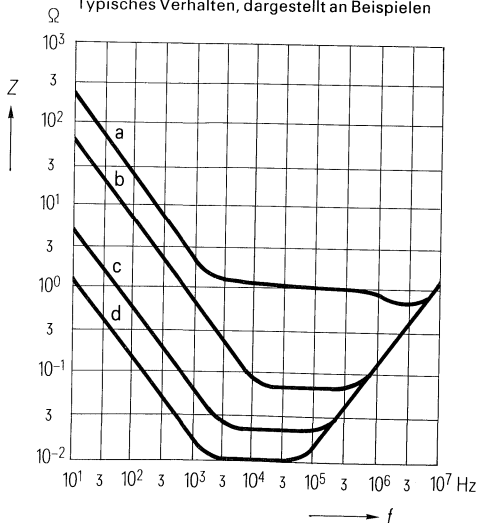


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



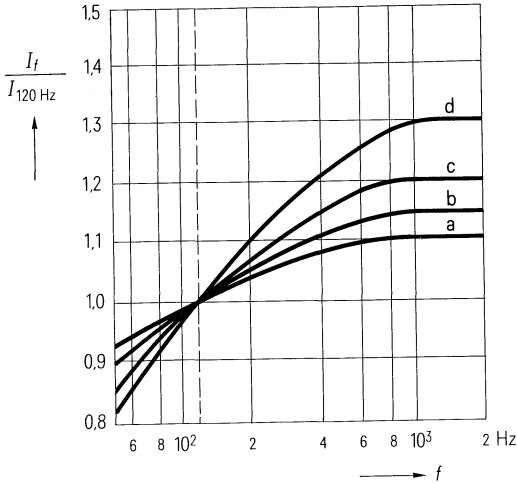
$d_{max}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



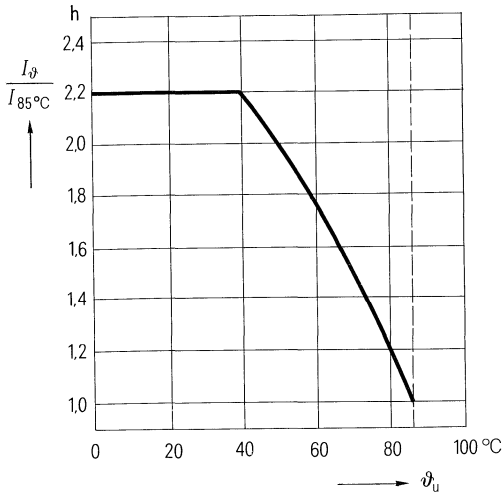
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
12 000	200	d
2 900	250	c
260	350	b
80	450	a

**Zulässiger überlagertes Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

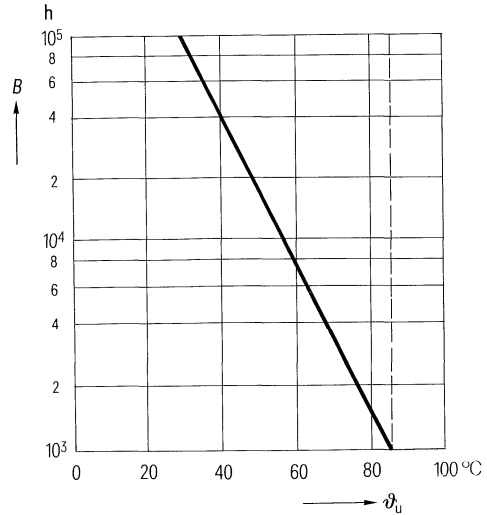


Max. Durchmesser	Kurve
35,7	d
51,6	c
64,3	b
76,9	a

**Zulässiger überlagertes Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

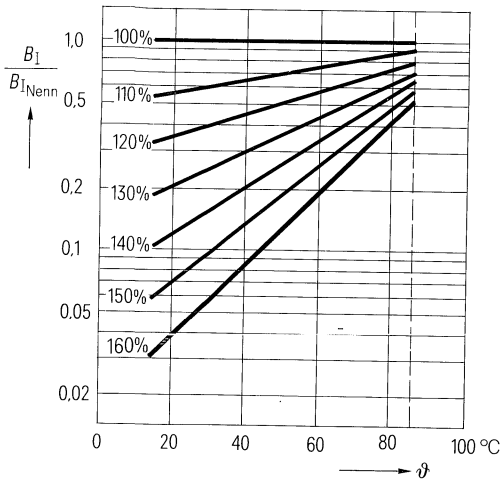


**Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)**

**Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90**

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

### Einsatzmerkmale

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

### Aufbau

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

### Zugehörige Datenblätter

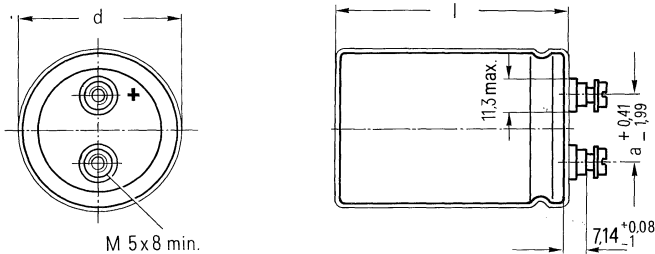
DIN 41 332 Blatt 1, DIN 41 250 und B 40 010

### Zulässige Betriebstemperatur

– 40 ... + 85 °C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup>

### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{\max.} \times l_{\max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{\min.} \times l_{\min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	31,75
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N^{(1)}$		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ Kurzzeichen					
		1 000	+50 -10% ≅ T				
1 500						35,7 × 56,7 -N9158-T	
2 200					35,7 × 56,7 -N8228-T	35,7 × 82,1 -N9228-T	
3 300				35,7 × 56,7 -N7338-T	35,7 × 82,1 -N8338-T	51,6 × 82,1 -N9338-T	
4 700				35,7 × 56,7 -N7478-T	35,7 × 107,5 -N8478-T	51,6 × 107,5 -N9478-T	
6 800		35,7 × 56,7 -N5688-T		35,7 × 82,1 -N7688-T	51,6 × 82,1 -N8688-T	64,3 × 107,5 -N9688-T	
10 000		35,7 × 56,7 -N4109-T		35,7 × 82,1 -N5109-T	35,7 × 107,5 -N7109-T	51,6 × 107,5 -N8109-T	64,3 × 107,5 -N9109-T
15 000		35,7 × 82,1 -N4159-T		35,7 × 107,5 -N5159-T	51,6 × 82,1 -N7159-T	64,3 × 107,5 -N8159-T	76,9 × 107,5 -N9159-T
22 000		35,7 × 107,5 -N4229-T		51,6 × 82,1 -N5229-T	51,6 × 107,5 -N7229-T	64,3 × 107,5 -N8229-T	
33 000		51,6 × 82,1 -N4339-T		51,6 × 107,5 -N5339-T	64,3 × 107,5 -N7339-T	76,9 × 107,5 -N8339-T	
47 000		51,6 × 107,5 -N4479-T		64,3 × 107,5 -N5479-T	76,9 × 107,5 -N7479-T		
68 000		64,3 × 107,5 -N4689-T		64,3 × 107,5 -N5689-T	76,9 × 145,6 -N7689-T		
100 000		64,3 × 107,5 -N4100-T		76,9 × 107,5 -N5100-T			
150 000		76,9 × 107,5 -N4150-T					

**Bezeichnungsbeispiel:** B 41 455-N7159-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

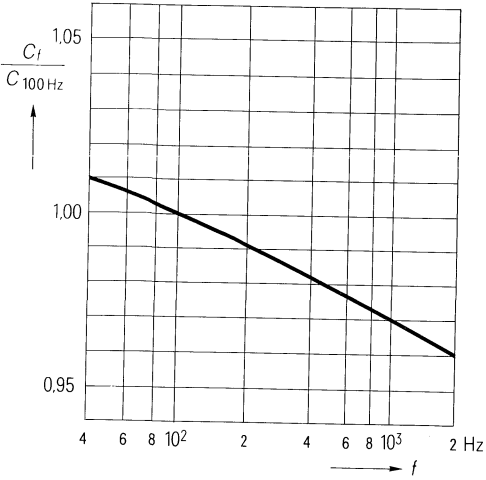
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$R_{ESR, max.}$	$Z_{max.}^{1)}$	$I_{R, max.}$	$I_{\sim max.}^{1)2)}$	$L_{ESL}$	Gewicht
$\mu F$	V-	100 Hz 20° C $\Omega$	10 kHz 20° C $\Omega$	5 min 20° C mA	100 Hz 85° C mA	ca. nH	ca. g
10 000	16	0,084	0,060	0,66	2500	20	65
15 000		0,065	0,044	0,98	3200	20	105
22 000		0,051	0,034	1,40	3900	20	135
33 000		0,040	0,027	2,10	4500	20	220
47 000		0,033	0,023	3,00	5500	20	280
68 000		0,026	0,020	4,40	6700	20	420
100 000		0,021	0,017	6,00	7500	20	460
150 000		0,016	0,015	6,00	8700	20	540
6 800	25	0,094	0,062	0,70	2400	20	65
10 000		0,072	0,046	1,00	3000	20	105
15 000		0,056	0,035	1,50	3800	20	135
22 000		0,044	0,028	2,20	4300	20	220
33 000		0,034	0,023	3,30	5400	20	280
47 000		0,027	0,020	4,70	6600	20	420
68 000		0,022	0,018	6,00	7300	20	460
100 000		0,018	0,016	6,00	8200	20	540
3 300	40	0,130	0,085	0,55	2000	20	60
4 700		0,100	0,064	0,77	2300	20	70
6 800		0,084	0,048	1,10	2800	20	105
10 000		0,064	0,036	1,60	3500	20	135
15 000		0,050	0,028	2,40	4100	20	220
22 000		0,038	0,023	3,50	5100	20	280
33 000		0,031	0,020	5,30	6100	20	440
47 000		0,025	0,018	6,00	6900	20	540
68 000	0,020	0,016	6,00	8700	20	840	
2 200	63	0,150	0,090	0,57	1900	20	65
3 300		0,110	0,064	0,85	2400	20	105
4 700		0,092	0,049	1,20	2900	20	135
6 800		0,075	0,037	1,70	3300	20	220
10 000		0,057	0,029	2,50	4200	20	280
15 000		0,046	0,024	3,80	5000	20	420
22 000		0,036	0,020	5,60	5700	20	460
33 000		0,028	0,018	6,00	6600	20	540
1 000	100	0,230	0,150	0,42	1500	20	60
1 500		0,180	0,100	0,62	1700	20	70
2 200		0,140	0,072	0,90	2200	20	105
3 300		0,100	0,052	1,30	2900	20	220
4 700		0,088	0,040	1,90	3400	20	280
6 800		0,068	0,032	2,70	4100	20	420
10 000		0,054	0,025	4,00	4600	20	460
15 000		0,044	0,021	6,00	5200	20	540

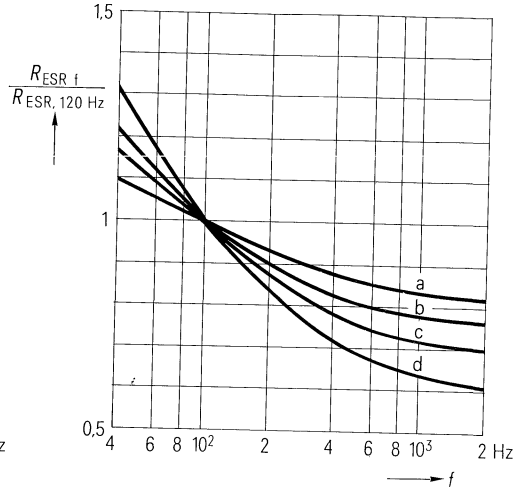
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

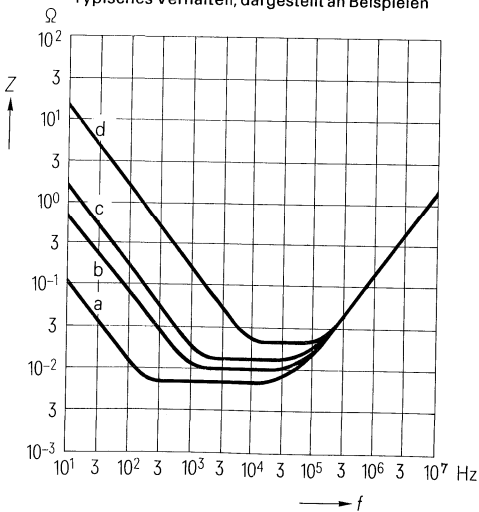


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



$d_{max.}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

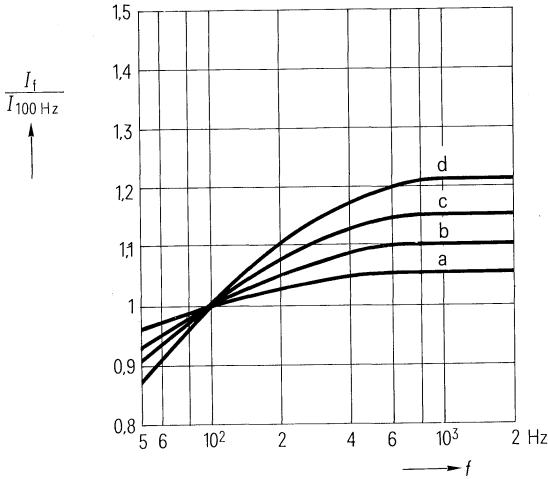
**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
150 000	16	a
22 000	40	b
15 000	100	c
1 000	100	d

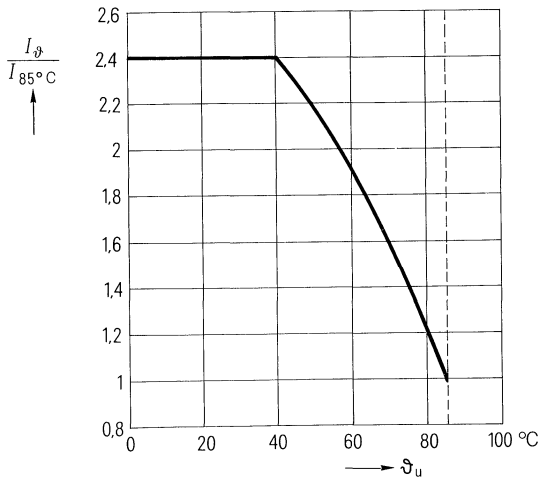


**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

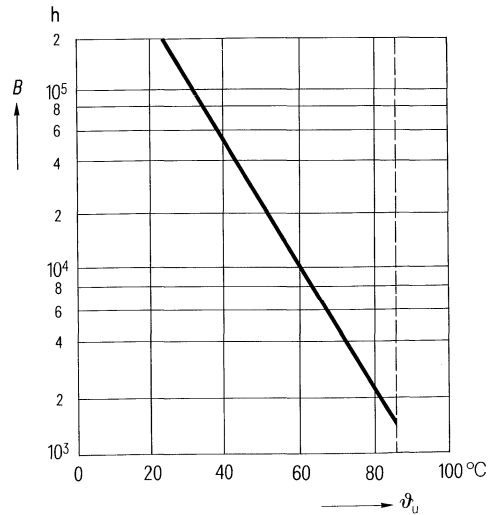


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≤ 40 V-	> 40 V-
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

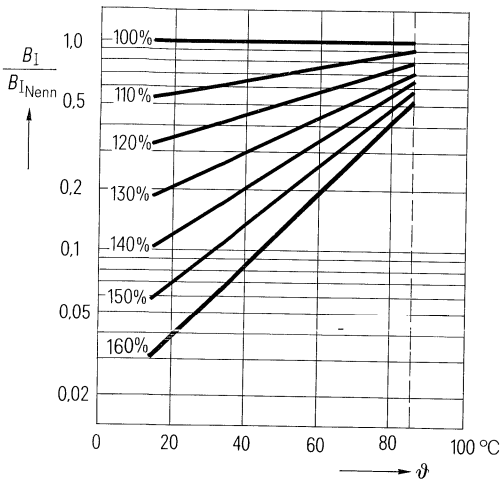


Ausfallsatz ≤ 3%  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

**Einsatzmerkmale**

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41 332 Blatt 1, und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur**

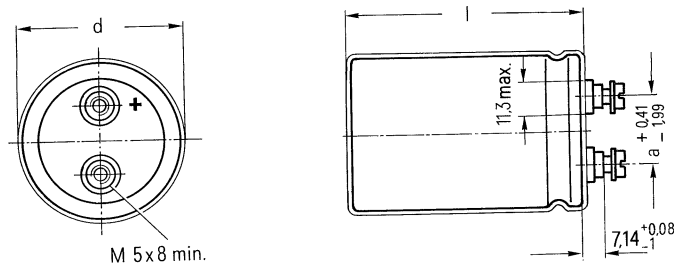
-40 ... +85°C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup>

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min.} \times l_{min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	31,75
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N^{1)}$		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ Kurzzeichen		
220	+50% -10% $\cong$ T		35,7 × 56,7 -A2227-T	35,7 × 82,1 -A4227-T
470		35,7 × 56,7 -A1477-T	35,7 × 82,1 -A2477-T	51,6 × 82,1 -A4477-T
1 000		35,7 × 82,1 -A1108-T	51,6 × 82,1 -A2108-T	51,6 × 107,5 -A4108-T
1 500		51,6 × 82,1 -A1158-T	51,6 × 107,5 -A2158-T	64,3 × 107,5 -A4158-T
2 200		51,6 × 107,5 -A1228-T	64,3 × 107,5 -A2228-T	76,9 × 107,5 -A4228-T
3 300		64,3 × 107,5 -A1338-T	76,9 × 107,5 -A2338-T	76,9 × 145,6 -A4338-T
4 700		76,9 × 107,5 -A1478-T	76,9 × 145,6 -A2478-T	
6 800		76,9 × 145,6 -A1688-T		

Bezeichnungsbeispiel: B 43 455-A2158-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben

$C_N$	$U_N$	$R_{\text{ESR, max.}}$ 100 Hz 20°C $\Omega$	$Z_{\text{max.}}^{2)}$ 10 kHz 20°C $\Omega$	$I_R, \text{max.}$ 5 min 20°C mA	$I_{\sim}^{\text{max. } 2), 3)}$ 100 Hz 85°C mA	$L_{\text{ESL}}$	Gewicht
$\mu\text{F}$	V-					ca. nH	ca. g
470	160	0,480	0,230	0,32	1000	20	65
1000		0,220	0,120	0,66	1700	20	105
1500		0,150	0,079	0,98	2300	20	220
2200		0,100	0,058	1,40	3200	20	280
3300		0,068	0,043	2,10	4100	20	440
4700		0,051	0,034	3,00	4900	20	540
6800		0,036	0,027	4,40	6500	20	840
220	250	0,950	0,380	0,24	740	20	65
470		0,450	0,190	0,49	1200	20	105
1000		0,210	0,092	1,00	2000	20	220
1500		0,140	0,066	1,50	2700	20	280
2200		0,095	0,049	2,20	3500	20	440
3300		0,063	0,037	3,30	4400	20	540
4700		0,048	0,030	4,70	5600	20	840
220	350	0,950	0,310	0,33	830	20	105
470		0,450	0,160	0,68	1400	20	220
1000		0,210	0,077	1,40	2200	20	280
1500		0,140	0,056	2,10	2900	20	440
2200		0,095	0,042	3,10	3600	20	540
3300		0,063	0,032	4,60	4700	20	840

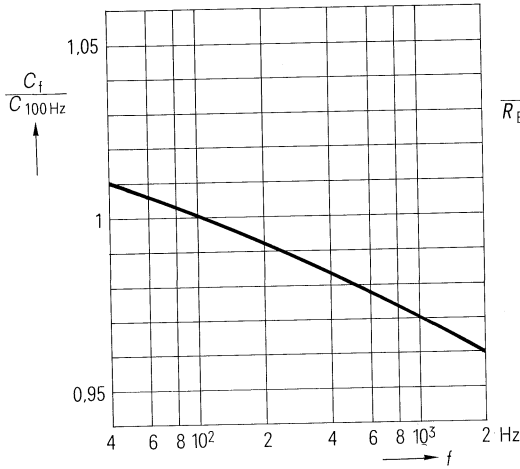
1) Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

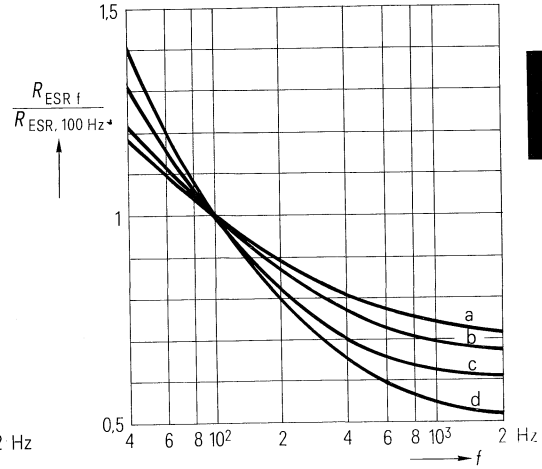
3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

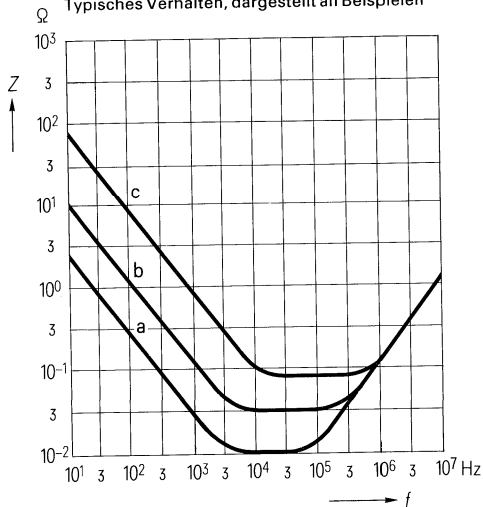


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



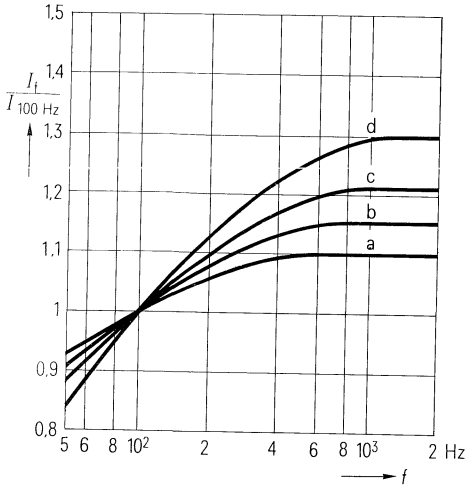
$d_{max}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



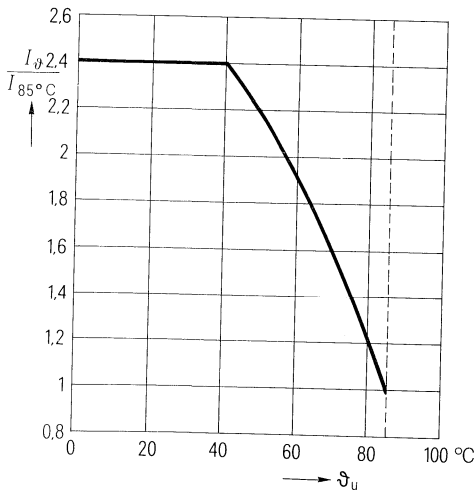
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
6 800	160	a
1 500	250	b
220	350	c

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

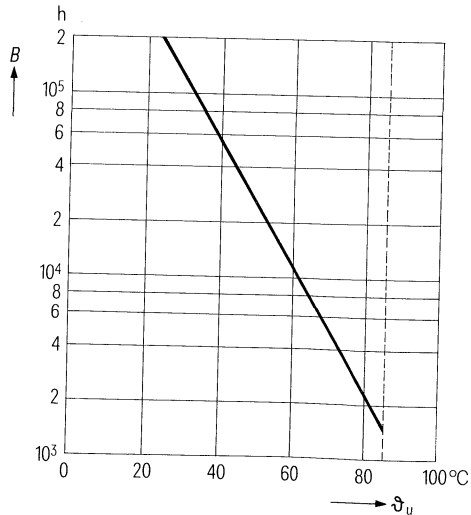


Max. Durchmesser	Kurve
35,7	d
51,6	c
64,3	b
76,9	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

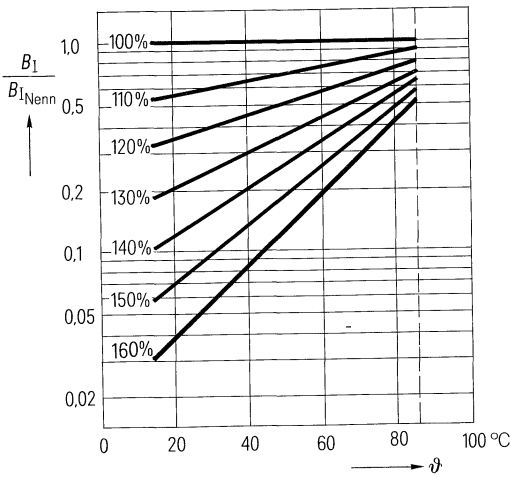


**Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)**

**Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90**

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

**Einsatzmerkmale**

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5, 1 DIN 6797 sowie Sechskantmuttern und Zahnscheiben für den Gewindezapfen werden lose mitgeliefert. Isolierteile für den isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

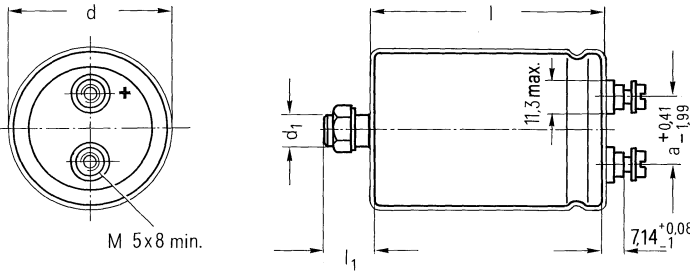
DIN 41 332 Blatt 1, DIN 41 250 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur**

- 40 ... + 85° C, Feuchtklasse F<sup>1)</sup>

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min} \times l_{min}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_1$ mm	$l_{1-1}$ mm	$a$ mm
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	M8	13	12,7
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	M8	13	12,7
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	M8	13	12,7
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	M12	17	22,23
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	M12	17	22,23
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	M12	17	28,58
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	M12	17	31,75
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	M12	17	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtklasse E nach DIN 40 040.



Nennspannung $U_n$ <sup>1)</sup>		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ Kurzzeichen					
		1 000	+50 -10 % $\cong$ T				
1 500						35,7 × 56,7 -N9158-T	
2 200					35,7 × 56,7 -N8228-T	35,7 × 82,1 -N9228-T	
3 300				35,7 × 56,7 -N7338-T	35,7 × 82,1 -N8338-T	51,6 × 82,1 -N9338-T	
4 700				35,7 × 56,7 -N7478-T	35,7 × 107,5 -N8478-T	51,6 × 107,5 -N9478-T	
6 800		35,7 × 56,7 -N5688-T		35,7 × 82,1 -N7688-T	51,6 × 82,1 -N8688-T	64,3 × 107,5 -N9688-T	
10 000		35,7 × 56,7 -N4109-T		35,7 × 82,1 -N5109-T	35,7 × 107,5 -N7109-T	51,6 × 107,5 -N8109-T	64,3 × 107,5 -N9109-T
15 000		35,7 × 82,1 -N4159-T		35,7 × 107,5 -N5159-T	51,6 × 82,1 -N7159-T	64,3 × 107,5 -N8159-T	76,9 × 107,5 -N9159-T
22 000		35,7 × 107,5 -N4229-T		51,6 × 82,1 -N5229-T	51,6 × 107,5 -N7229-T	64,3 × 107,5 -N8229-T	
33 000		51,6 × 82,1 -N4339-T		51,6 × 107,5 -N5339-T	64,3 × 107,5 -N7339-T	76,9 × 107,5 -N8339-T	
47 000		51,6 × 107,5 -N4479-T		64,3 × 107,5 -N5479-T	76,9 × 107,5 -N7479-T		
68 000		64,3 × 107,5 -N4689-T		64,3 × 107,5 -N5689-T	76,9 × 145,6 -N7689-T		
100 000		64,3 × 107,5 -N4100-T		76,9 × 107,5 -N5100-T			
150 000		76,9 × 107,5 -N4150-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 457-N7159-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_n$ .

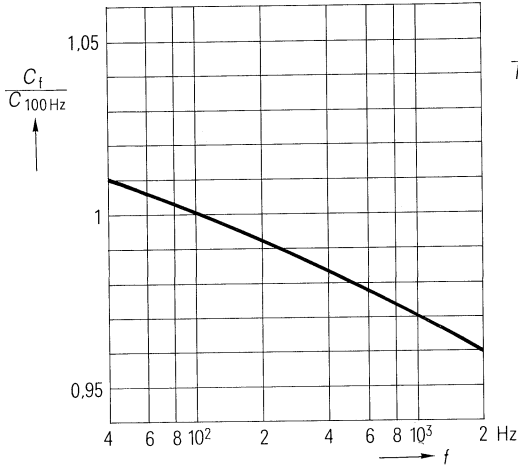
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$R_{ESR, max}$	$Z_{max}^{1)}$	$I_{R, max}$	$I_{\sim max}^{1)2)}$	$L_{ESL}$	Gewicht
$\mu F$	V-	100 Hz 20° C $\Omega$	10 kHz 20° C $\Omega$	5 min 20° C mA	100 Hz 85° C mA	ca. nH	ca. g
10 000	16	0,084	0,060	0,66	2500	20	65
15 000		0,065	0,044	0,98	3200	20	105
22 000		0,051	0,034	1,40	3900	20	135
33 000		0,040	0,027	2,10	4500	20	220
47 000		0,033	0,023	3,00	5500	20	280
68 000		0,026	0,020	4,40	6700	20	420
100 000		0,021	0,017	6,00	7500	20	460
150 000		0,016	0,015	6,00	8700	20	540
6 800	25	0,094	0,062	0,70	2400	20	65
10 000		0,072	0,046	1,00	3000	20	105
15 000		0,056	0,035	1,50	3800	20	135
22 000		0,044	0,028	2,20	4300	20	220
33 000		0,034	0,023	3,30	5400	20	280
47 000		0,027	0,020	4,70	6600	20	420
68 000		0,022	0,018	6,00	7300	20	460
100 000		0,018	0,016	6,00	8200	20	540
3 300	40	0,130	0,085	0,55	2000	20	60
4 700		0,100	0,064	0,77	2300	20	70
6 800		0,084	0,048	1,10	2800	20	105
10 000		0,064	0,036	1,60	3500	20	135
15 000		0,050	0,028	2,40	4100	20	220
22 000		0,038	0,023	3,50	5100	20	280
33 000		0,031	0,020	5,30	6100	20	440
47 000		0,025	0,018	6,00	6900	20	540
68 000	0,020	0,016	6,00	8700	20	840	
2 200	63	0,150	0,090	0,57	1900	20	65
3 300		0,110	0,064	0,85	2400	20	105
4 700		0,092	0,049	1,20	2900	20	135
6 800		0,075	0,037	1,70	3300	20	220
10 000		0,057	0,029	2,50	4200	20	280
15 000		0,046	0,024	3,80	5000	20	420
22 000		0,036	0,020	5,60	5700	20	460
33 000		0,028	0,018	6,00	6600	20	540
1 000	100	0,230	0,150	0,42	1500	20	60
1 500		0,180	0,100	0,62	1700	20	70
2 200		0,140	0,072	0,90	2200	20	105
3 300		0,100	0,052	1,30	2900	20	220
4 700		0,088	0,040	1,90	3400	20	280
6 800		0,068	0,032	2,70	4100	20	420
10 000		0,054	0,025	4,00	4600	20	460
15 000		0,044	0,021	6,00	5200	20	540

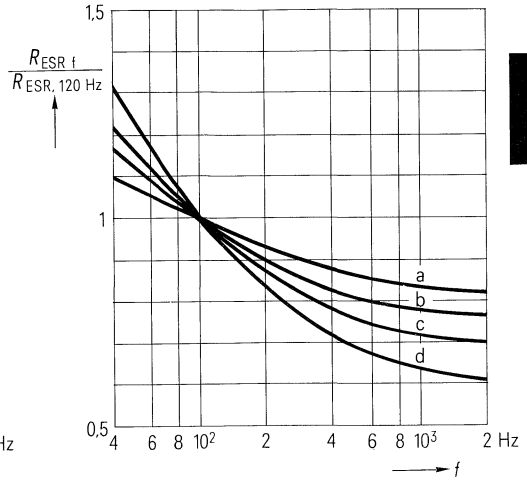
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2 V$  liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

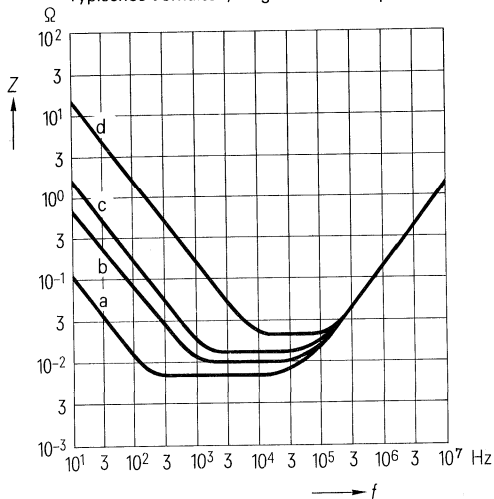


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



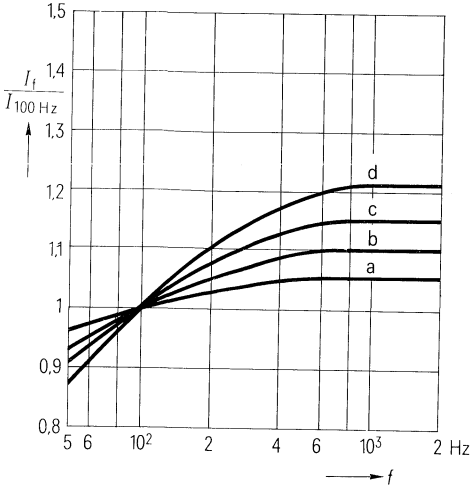
$d_{max.}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



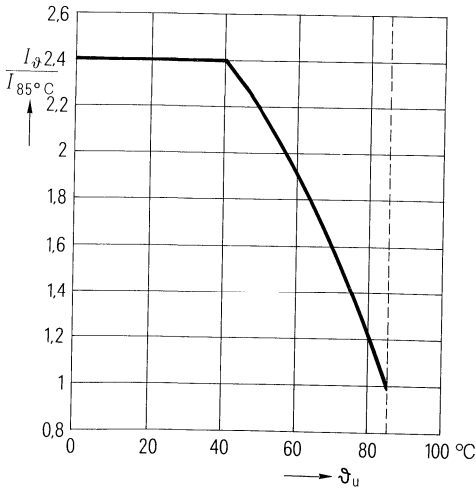
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
150 000	16	a
22 000	40	b
15 000	100	c
1 000	100	d

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

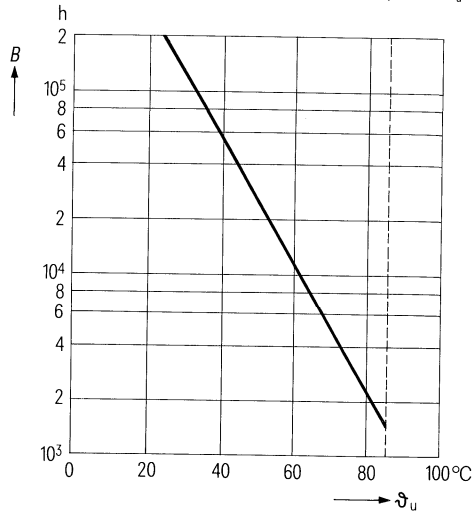


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≤ 40 V-	> 40 V-
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

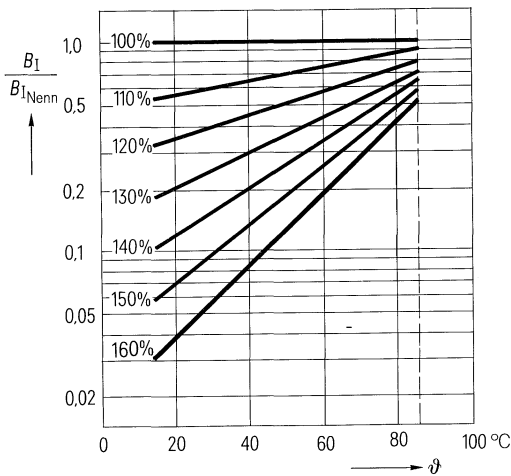


**Ausfallsatz ≤ 3%**  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

**Einsatzmerkmale**

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4.8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 sowie Sechskantmuttern und Zahnscheiben für den Gewindezapfen werden lose mitgeliefert. Isolierteile für den isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur**

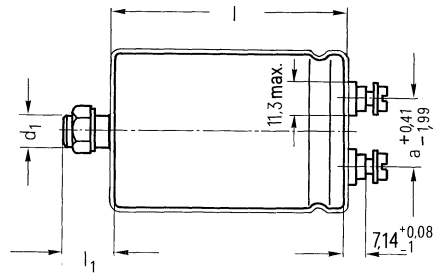
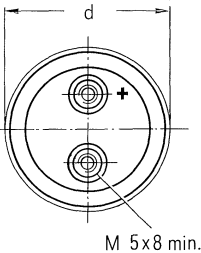
- 40 ... + 85° C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min} \times l_{min}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_1$ mm	$l_{-1}$ mm	$a$ mm
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	M 8	13	12,7
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	M 8	13	12,7
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	M 8	13	12,7
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	M 12	17	22,23
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	M 12	17	22,23
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	M 12	17	28,58
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	M 12	17	31,75
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	M 12	17	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N^{1)}$		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ (mm) Kurzzzeichen		
		220		35,7 × 56,7 -A2227-T
470	+50 -10 % $\triangleq$ T	35,7 × 56,7 -A1477-T	35,7 × 82,1 -A2477-T	51,6 × 82,1 -A4477-T
1000		35,7 × 82,1 -A1108-T	51,6 × 82,1 -A2108-T	51,6 × 107,5 -A4108-T
1500		51,6 × 82,1 -A1158-T	51,6 × 107,5 -A2158-T	64,3 × 107,5 -A4158-T
2200		51,6 × 107,5 -A1228-T	64,3 × 107,5 -A2228-T	76,9 × 107,5 -A4228-T
3300		64,3 × 107,5 -A1338-T	76,9 × 107,5 -A2338-T	76,9 × 145,6 -A4338-T
4700		76,9 × 107,5 -A1478-T	76,9 × 145,6 -A2478-T	
6800		76,9 × 145,6 -A1688-T		

Bezeichnungsbeispiel: B 43 457-A2158-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	$R_{\text{ESR, max.}}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\text{max.}}^{2)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{\text{R, max.}}$ 5 min 20° C mA	$I_{\text{max.}}^{3)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{\text{ESL}}$ ca. nH	Gewicht ca. g
470	160	0,480	0,230	0,32	1000	20	65
1000		0,220	0,120	0,66	1700	20	105
1500		0,150	0,079	0,98	2300	20	220
2200		0,100	0,058	1,40	3200	20	280
3300		0,068	0,043	2,10	4100	20	440
4700		0,051	0,034	3,00	4900	20	540
6800		0,036	0,027	4,40	6500	20	840
220	250	0,950	0,380	0,24	740	20	65
470		0,450	0,190	0,49	1200	20	105
1000		0,210	0,092	1,00	2000	20	220
1500		0,140	0,066	1,50	2700	20	280
2200		0,095	0,049	2,20	3500	20	440
3300		0,063	0,037	3,30	4400	20	540
4700		0,048	0,030	4,70	5600	20	840
220	350	0,950	0,310	0,33	830	20	105
470		0,450	0,160	0,68	1400	20	220
1000		0,210	0,077	1,40	2200	20	280
1500		0,140	0,056	2,10	2900	20	440
2200		0,095	0,042	3,10	3600	20	540
3300		0,063	0,032	4,60	4700	20	840

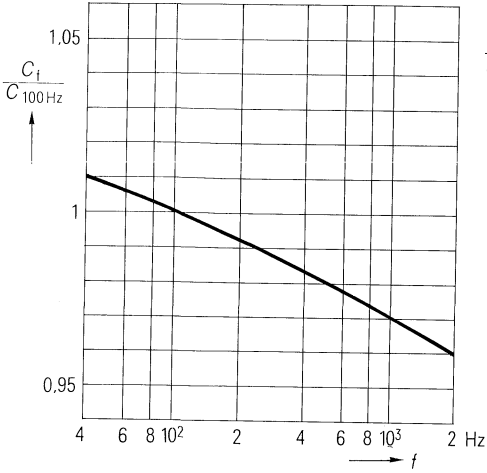
1) Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

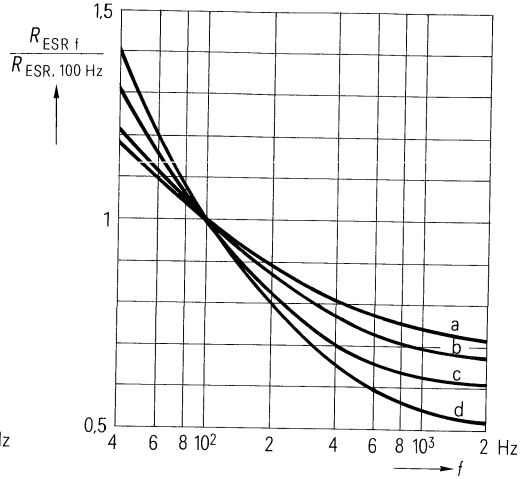
3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

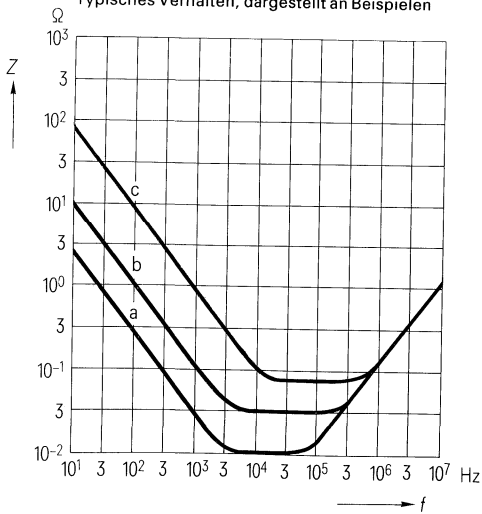


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



$d_{max.}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

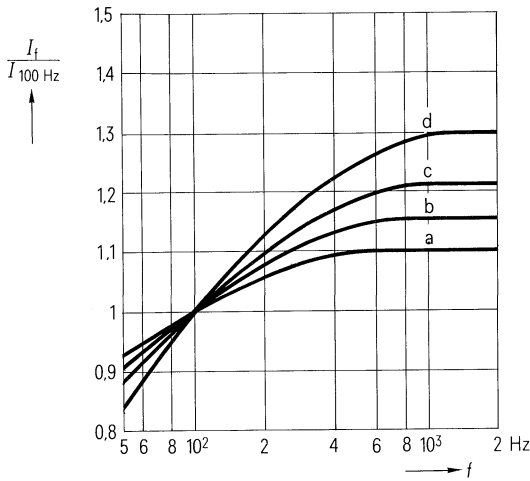
**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
6800	160	a
1500	250	b
220	350	c

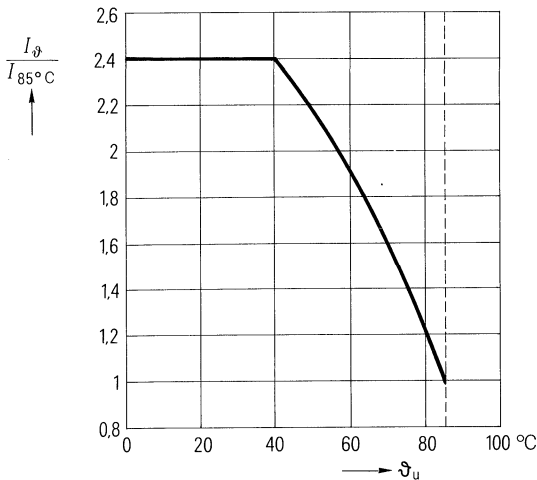


**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

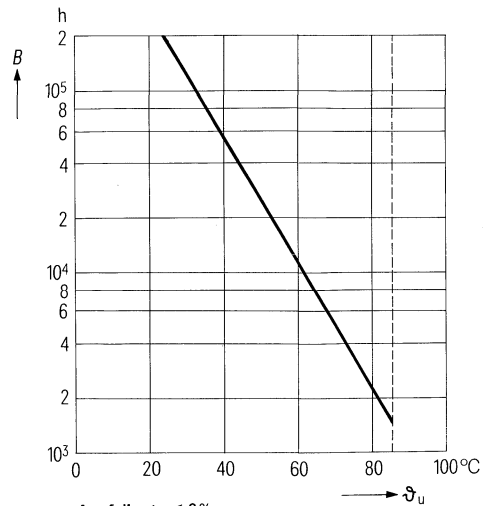


Max. Durchmesser	Kurve
35,7	d
51,6	c
64,3	b
76,9	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

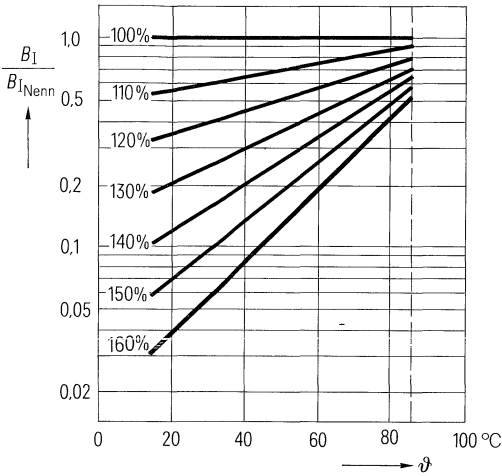


Ausfallsatz ≤ 3%  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung), massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

### Einsatzmerkmale

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

### Aufbau

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10–32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

### Zugehörige Datenblätter

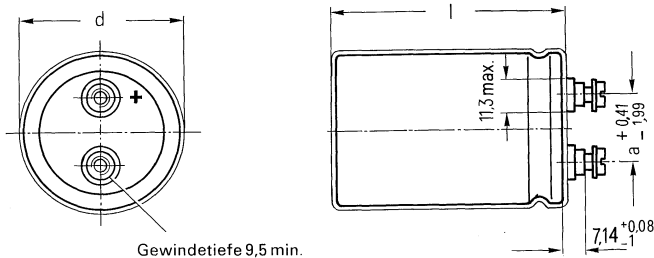
DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

### Zulässige Betriebstemperatur

– 40... + 85° C, Feuchtekategorie F<sup>1</sup>)

### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Gehäusegröße	$d_{\max.} \times l_{\max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{\min.} \times l_{\min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
BB	51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
BC	51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
CC	64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
DF	76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75

<sup>1</sup>) Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

$C_N^{1)}$	$U_N$	$U_S$	Bestellbezeichnung	$R_{ESR, max.}$ 120 Hz 20° C Ω	$Z_{max. 2)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim max. 2) 3)}$ 120 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gehäusegröße	Gewicht ca. g		
6 000	10	12	-A3608-T	0,350	0,140	0,26	1200	20	AA	60		
12 000			-A3129-T	0,200	0,072	0,50	1800	20	AB	95		
18 000			-A3189-T	0,110	0,052	0,74	2700	20	AC	120		
28 000			-A3289-T	0,074	0,038	1,1	3300	20	BB	200		
42 000			-A3429-T	0,050	0,030	1,7	4500	20	BC	250		
72 000			-A3729-T	0,032	0,022	2,9	6000	20	CC	400		
160 000			-A3160-T	0,020	0,017	6,0	8700	20	DF	750		
4 600			15	18	-A4468-T	0,350	0,130	0,30	1200	20	AA	60
9 200	-A4928-T	0,180			0,067	0,57	1900	20	AB	95		
13 000	-A4139-T	0,110			0,051	0,80	2700	20	AC	120		
21 000	-A4219-T	0,075			0,036	1,3	3300	20	BB	200		
31 000	-A4319-T	0,052			0,029	1,9	4400	20	BC	250		
54 000	-A4549-T	0,032			0,023	3,3	6000	20	CC	400		
120 000	-A4120-T	0,020			0,017	6,0	8700	20	DF	750		
2 700	25	30			-A5278-T	0,370	0,140	0,29	1200	20	AA	60
5 500			-A5558-T	0,200	0,074	0,57	1800	20	AB	95		
8 200			-A5828-T	0,120	0,054	0,84	2600	20	AC	120		
18 000			-A5189-T	0,052	0,031	1,8	4400	20	BC	250		
32 000			-A5329-T	0,035	0,023	3,2	5800	20	CC	400		
71 000			-A5719-T	0,020	0,017	6,0	8700	20	DF	750		
2 000			30	40	-A6208-T	0,380	0,160	0,26	1200	20	AA	60
4 000					-A6408-T	0,200	0,085	0,50	1800	20	AB	95
6 000	-A6608-T	0,120			0,061	0,74	2600	20	AC	120		
9 500	-A6958-T	0,080			0,043	1,2	3200	20	BB	200		
14 000	-A6149-T	0,055			0,033	1,7	4200	20	BC	250		
24 000	-A6249-T	0,035			0,025	2,9	5800	20	CC	400		
54 000	-A6549-T	0,020			0,018	6,0	8700	20	DF	750		
1 800	40	50			-A7188-T	0,390	0,150	0,31	1200	20	AA	60
3 600			-A7368-T	0,190	0,079	0,60	1800	20	AB	95		
5 500			-A7558-T	0,130	0,057	0,90	2600	20	AC	120		
8 400			-A7848-T	0,085	0,041	1,4	3200	20	BB	200		
12 000			-A7129-T	0,055	0,032	1,9	4200	20	BC	250		
21 000			-A7219-T	0,035	0,024	3,4	5800	20	CC	400		
48 000			-A7489-T	0,024	0,018	6,0	8000	20	DF	750		
1 300			50	65	-E6138-T	0,400	0,170	0,28	1100	20	AA	60
2 600	-E6268-T	0,200			0,089	0,54	1800	20	AB	95		
3 900	-E6398-T	0,130			0,064	0,80	2600	20	AC	120		
6 000	-E6608-T	0,090			0,046	1,2	3100	20	BB	200		
9 000	-E6908-T	0,060			0,035	1,8	4200	20	BC	250		
15 000	-E6159-T	0,040			0,026	3,0	5400	20	CC	400		
34 000	-E6349-T	0,022			0,018	6,0	8300	20	DF	750		
850	75	95			-A0857-T	0,450	0,200	0,27	1100	20	AA	60
1 700			-A0178-T	0,230	0,110	0,53	1700	20	AB	95		
2 500			-A0258-T	0,150	0,074	0,77	2300	20	AC	120		
3 900			-A0398-T	0,090	0,052	1,2	3000	20	BB	200		
5 900			-A0598-T	0,065	0,039	1,8	4100	20	BC	250		
10 000			-A0109-T	0,045	0,028	3,0	5100	20	CC	400		
22 000			-A0229-T	0,025	0,020	6,0	7800	20	DF	750		
450			100	125	-A9457-T	0,650	0,300	0,20	900	20	AA	60
900	-A9907-T	0,320			0,160	0,38	1400	20	AB	95		
1 300	-A9138-T	0,210			0,120	0,54	1900	20	AC	120		
3 000	-A9308-T	0,090			0,056	1,2	3300	20	BB	250		
5 300	-A9538-T	0,060			0,037	2,1	4400	20	CC	400		
11 000	-A9119-T	0,032			0,024	4,4	6900	20	DF	750		

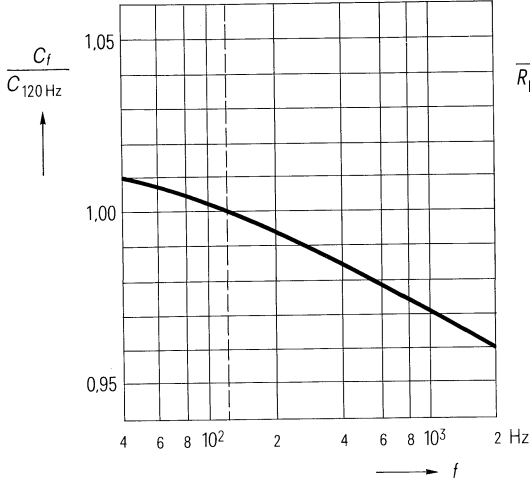
Verpackungseinheiten siehe Seite 400

1) Toleranz +50/ -10%

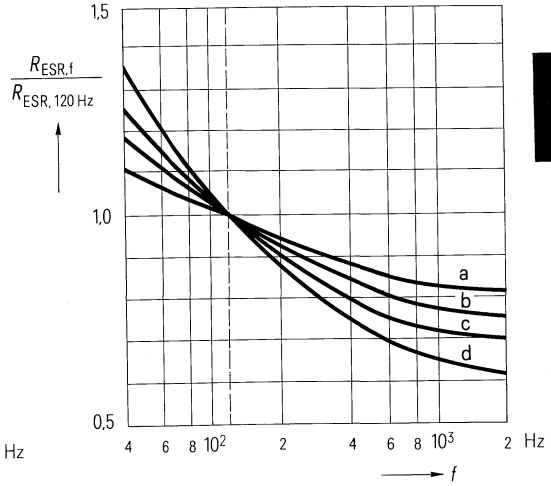
2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden. Belastungen über 28 A dürfen jedoch nicht auftreten.

3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

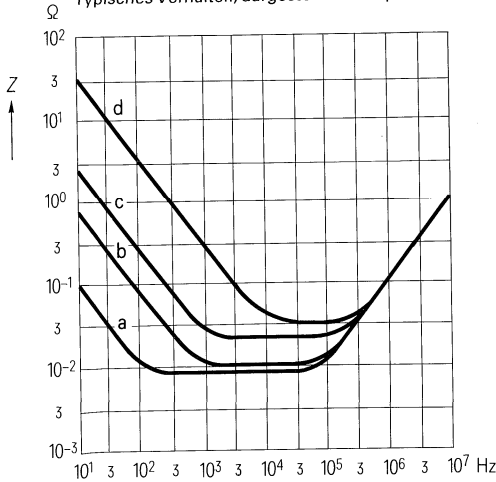


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



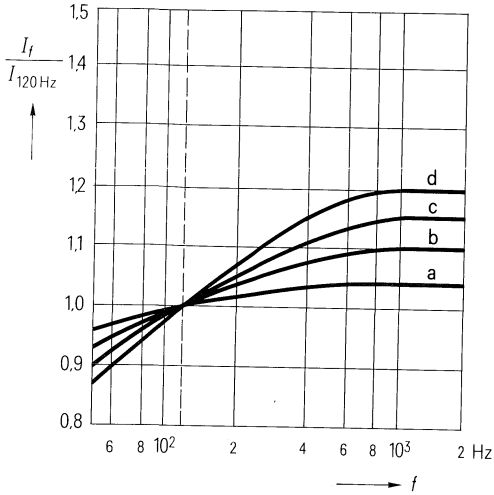
$d_{max}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



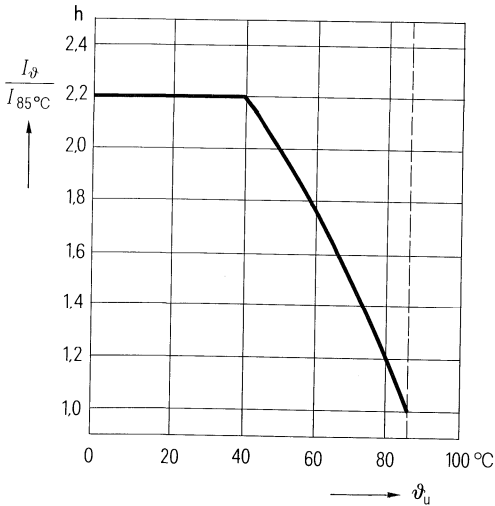
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
160 000	10	a
21 000	40	b
5 900	75	c
450	100	d

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

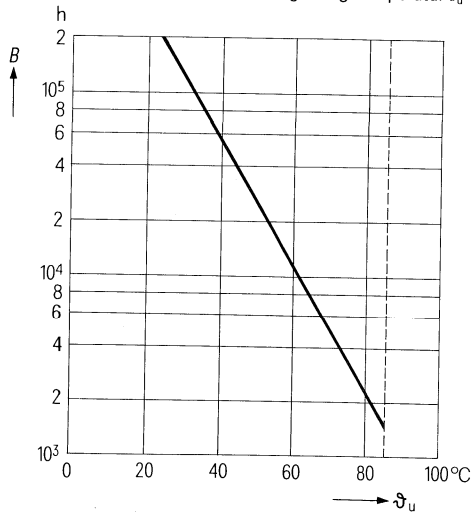


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≤ 40 V-	> 40 V-
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

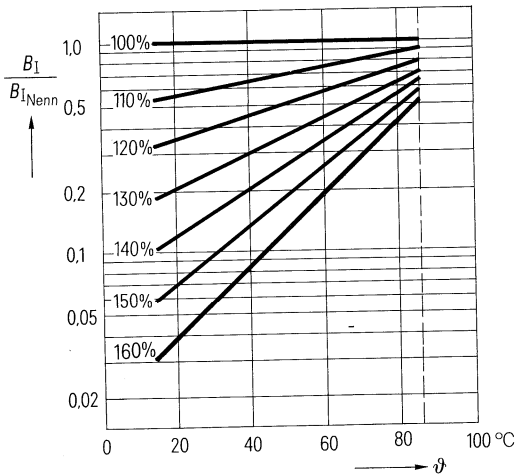


Ausfallsatz ≤ 3%  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

**Einsatzmerkmale**

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10–32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur**

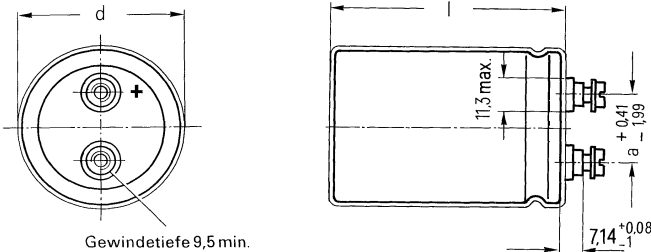
– 40 ... + 85° C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup>

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Gehäusegröße	$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min.} \times l_{min.}$ (mit Isolierhülle) mm	a mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
BB	51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
BC	51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
CC	64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
DF	76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.



$C_N^{1)}$ μF	$U_N$ V-	$U_S$ V-	Bestellbe- zeichnung B 43 461-	$R_{ESR, max.}$ 120 Hz 20° C Ω	$Z_{max}^{2)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim max.}^{2)3)}$ 120 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gehäuse- größe	Gewicht ca. g
250	200	250	-A0257-T	1,100	0,370	0,22	690	20	AA	60
430			-A0437-T	0,550	0,220	0,36	1100	20	AB	95
640			-A0647-T	0,350	0,150	0,53	1500	20	AC	120
1400			-A0148-T	0,150	0,077	1,1	2600	20	BC	250
2500			-A0258-T	0,095	0,048	2,0	3500	20	CC	400
5500			-A0558-T	0,050	0,029	4,4	5500	20	DF	750
170	250	300	-A2177-T	1,200	0,480	0,19	660	20	AA	60
350			-A2357-T	0,600	0,240	0,37	1000	20	AB	95
530			-A2537-T	0,400	0,160	0,55	1400	20	AC	120
800			-A2807-T	0,260	0,110	0,82	1800	20	BB	200
1200			-A2128-T	0,170	0,079	1,2	2400	20	BC	250
2000			-A2208-T	0,100	0,052	2,0	3400	20	CC	400
4500	-A2458-T	0,050	0,030	4,5	5500	20	DF	750		
95	350	400	-A4956-T	2,300	0,700	0,15	480	20	AA	60
190			-A4197-T	1,200	0,350	0,29	730	20	AB	95
290			-A4297-T	0,750	0,240	0,43	1000	20	AC	120
420			-A4427-T	0,500	0,170	0,61	1300	20	BB	200
650			-A4657-T	0,320	0,110	0,93	1800	20	BC	250
1100			-A4118-T	0,200	0,072	1,6	2400	20	CC	400
2500	-A4258-T	0,090	0,038	3,5	4100	20	DF	750		
50	450	525	-A5506-T	5,400	2,600	0,11	310	20	AA	60
100			-A5107-T	2,700	1,300	0,20	490	20	AB	95
140			-A5147-T	1,800	0,940	0,27	660	20	AC	120
220			-A5227-T	1,100	0,600	0,42	870	20	BB	200
330			-A5337-T	0,750	0,410	0,61	1200	20	BC	250
570			-A5577-T	0,450	0,240	1,0	1600	20	CC	400
1200	-A5128-T	0,200	0,120	2,2	2800	20	DF	750		

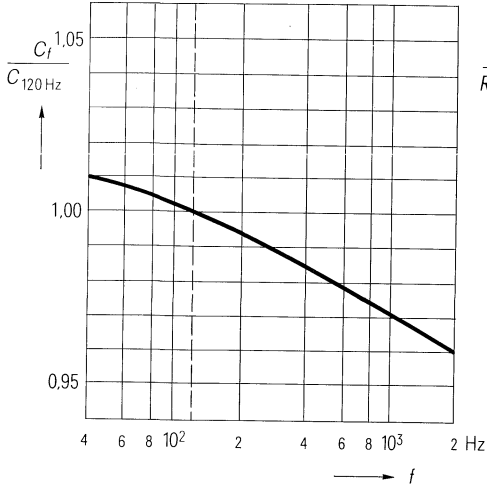
Verpackungseinheiten siehe Seite 400

1) Toleranz + 50/ - 10 %

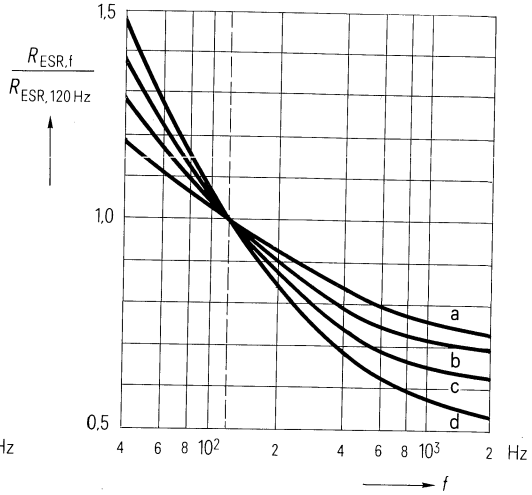
2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und - 2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

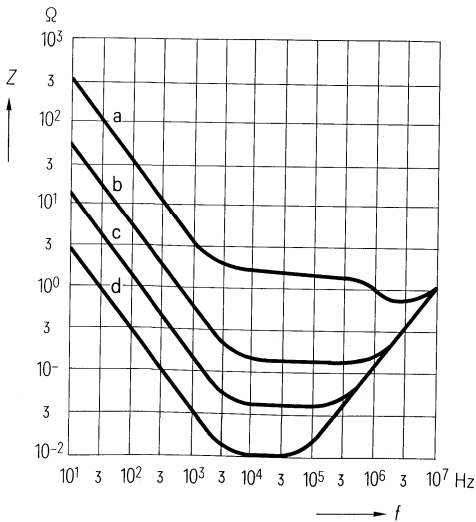


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



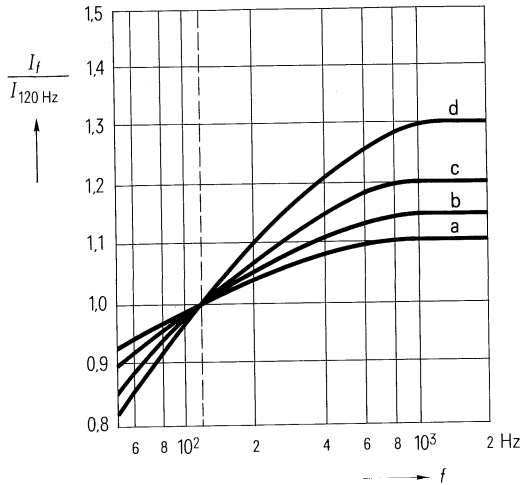
$d_{max}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



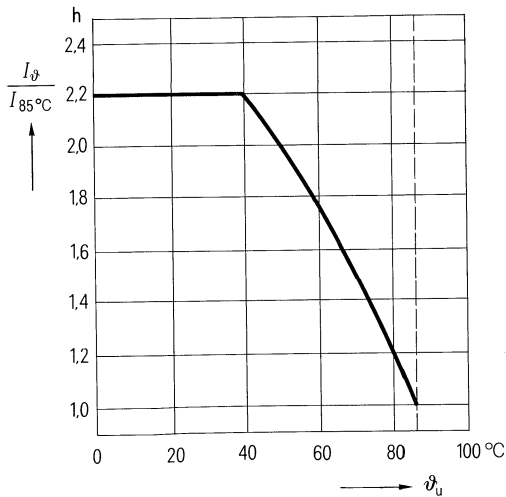
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
5500	200	d
1200	250	c
290	350	b
50	450	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

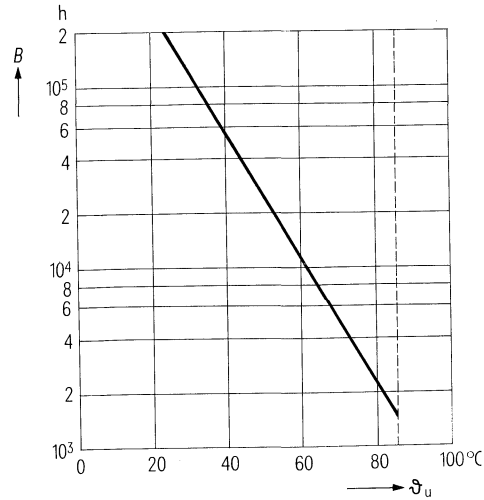


Max. Durchmesser	Kurve
35,7	d
51,6	c
64,3	b
76,9	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

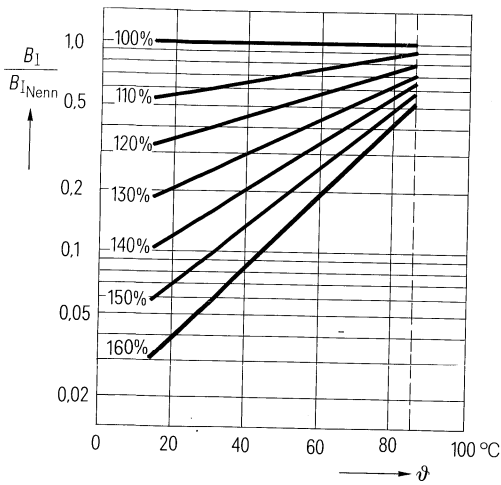


**Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)**

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{\text{Nenn}}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

### Einsatzmerkmale

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

### Aufbau

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10-32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 8797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

### Zugehörige Datenblätter

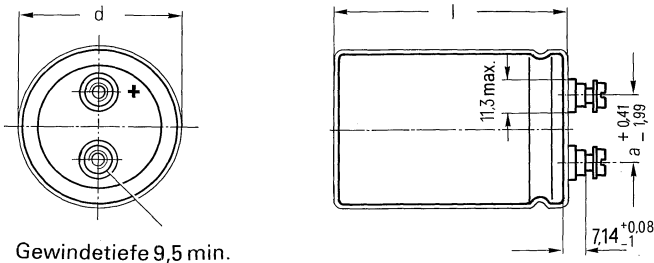
DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

### Zulässige Betriebstemperatur

- 40 ... + 85° C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup>

### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Gehäusegröße	$d_{\max} \times l_{\max}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{\min} \times l_{\min}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
BB	51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
BC	51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
CC	64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
DF	76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

$C_N^{1)}$	$U_N$	$U_S$	Bestellbezeichnung	$R_{ESR, max.}$ 120 Hz 20° C Ω	$Z_{max.}^{2)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim max.}^{2)3)}$ 120 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gehäusegröße	Gewicht ca. g
μF	V-	V-	B 41 441-							
4 200	10	12	-A3428-T	0,280	0,180	0,19	1400	20	AA	55
8 400			-A3848-T	0,140	0,098	0,36	2100	20	AB	85
12 000			-A3129-T	0,090	0,072	0,50	3000	20	AC	110
28 000			-A3289-T	0,042	0,038	1,1	4900	20	BC	220
48 000			-A3489-T	0,027	0,025	1,9	6600	20	CC	350
100 000			-A3100-T	0,017	0,016	4,0	9500	20	DF	670
3 200			15	20	-A4328-T	0,280	0,170	0,21	1400	20
6 400	-A4648-T	0,150			0,091	0,40	2100	20	AB	85
9 600	-A4968-T	0,095			0,065	0,60	2900	20	AC	110
21 000	-A4219-T	0,042			0,036	1,3	4900	20	BC	220
37 000	-A4379-T	0,027			0,025	2,2	6600	20	CC	350
82 000	-A4829-T	0,016			0,015	4,0	9700	20	DF	670
1 700	25	40			-A5178-T	0,300	0,210	0,19	1300	20
3 400			-A5348-T	0,150	0,110	0,36	2100	20	AB	85
5 100			-A5518-T	0,100	0,079	0,53	2800	20	AC	110
11 000			-A5119-T	0,046	0,043	1,1	4600	20	BC	220
20 000			-A5209-T	0,030	0,028	2,0	6200	20	CC	350
44 000			-A5449-T	0,019	0,018	4,0	8900	20	DF	670
1 500			30	45	-A6158-T	0,320	0,210	0,20	1300	20
3 000	-A6308-T	0,160			0,110	0,38	2000	20	AB	85
4 600	-A6468-T	0,110			0,076	0,57	2700	20	AC	110
10 000	-A6109-T	0,050			0,041	1,2	4500	20	BC	220
17 000	-A6179-T	0,030			0,028	2,1	6200	20	CC	350
39 000	-A6399-T	0,020			0,019	4,0	8700	20	DF	670
1 000	40	55			-A7108-T	0,350	0,250	0,18	1200	20
2 100			-A7218-T	0,170	0,130	0,36	1900	20	AB	85
3 200			-A7328-T	0,110	0,087	0,53	2700	20	AC	110
7 300			-A7738-T	0,055	0,045	1,2	4200	20	BC	220
12 000			-A7129-T	0,034	0,032	1,9	5800	20	CC	350
28 000			-A7289-T	0,020	0,019	4,5	8700	20	DF	670
860			50	75	-E6867-T	0,380	0,240	0,19	1200	20
1 700	-E6178-T	0,190			0,130	0,36	1800	20	AB	85
2 600	-E6268-T	0,120			0,089	0,54	2600	20	AC	110
5 800	-E6588-T	0,056			0,047	1,2	4200	20	BC	220
10 000	-E6109-T	0,035			0,032	2,0	5800	20	CC	350
22 000	-E6229-T	0,020			0,019	4,0	8700	20	DF	670
350	75	100			-A0357-T	0,640	0,450	0,12	900	20
700			-A0707-T	0,320	0,230	0,23	1400	20	AB	85
1 100			-A0118-T	0,220	0,150	0,35	1900	20	AC	110
2 500			-A0258-T	0,094	0,074	0,77	3200	20	BC	220
4 300			-A0438-T	0,056	0,048	1,3	4500	20	CC	350
9 400			-A0948-T	0,030	0,028	2,8	7100	20	DF	670
250			100	150	-A9257-T	0,820	0,530	0,12	800	20
500	-A9507-T	0,410			0,270	0,22	1300	20	AB	85
800	-A9807-T	0,270			0,170	0,34	1700	20	AC	110
1 200	-A9128-T	0,170			0,120	0,50	2200	20	BB	180
1 800	-A9188-T	0,100			0,085	0,74	3200	20	BC	220
3 100	-A9318-T	0,070			0,054	1,3	4100	20	CC	350
6 700	-A9678-T	0,035			0,031	2,7	6600	20	DF	670

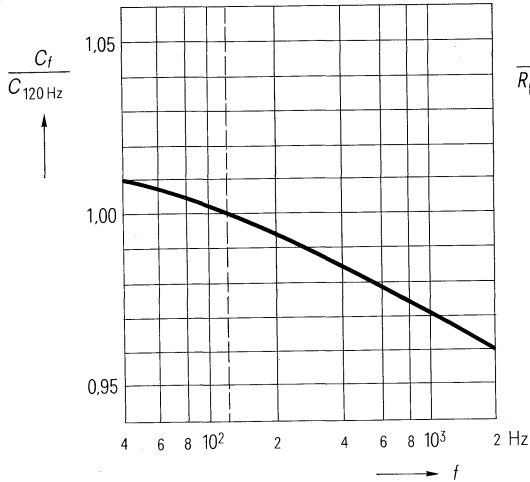
1) Toleranz +50/ -10%

2) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden. Belastungen über 28 A dürfen jedoch nicht auftreten.

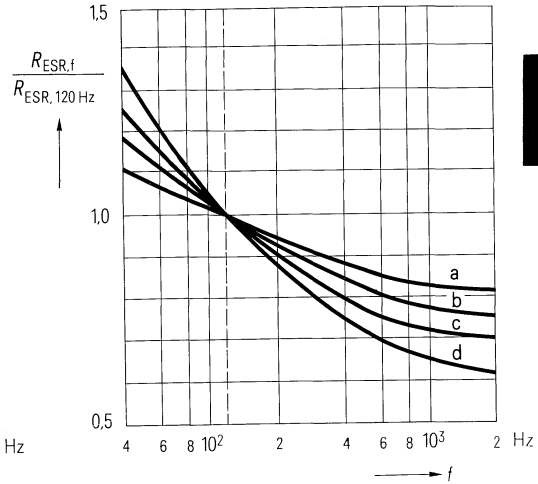
3) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

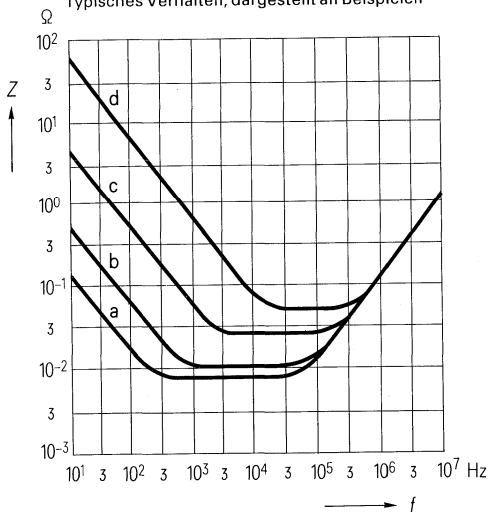


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



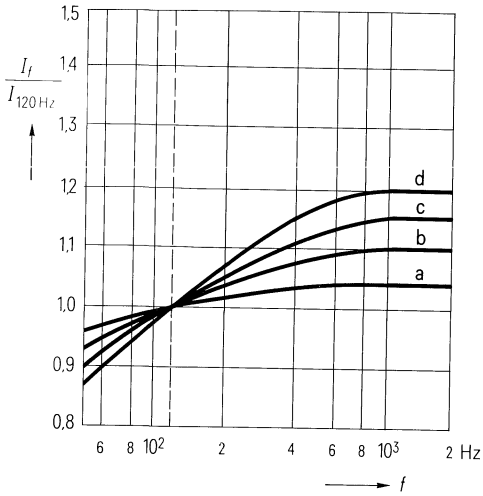
$d_{max}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



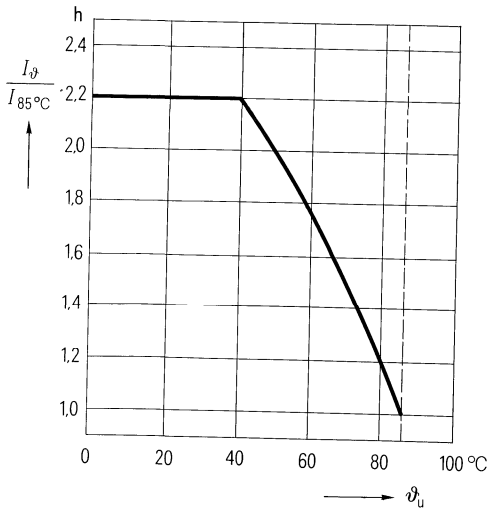
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
100 000	10	a
28 000	40	b
3 100	100	c
250	100	d

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$

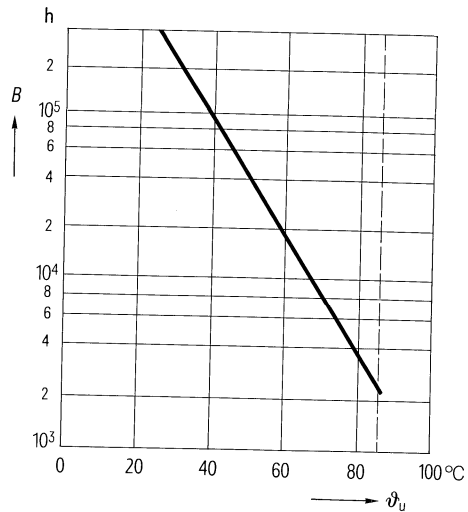


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≤ 40 V-	> 40 V-
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



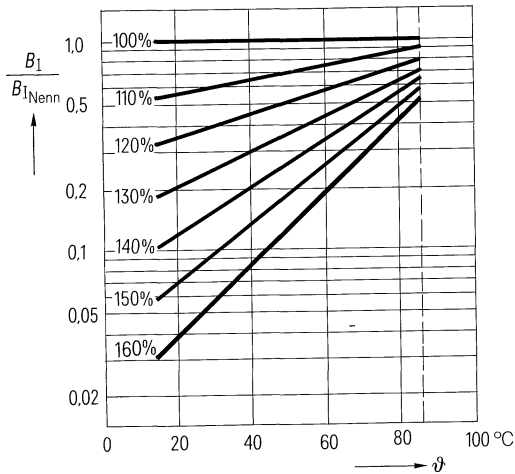
Ausfallsatz ≤ 3%  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90



Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 35,7 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

### Einsatzmerkmale

Erhöhte Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Stromversorgungen elektronischer Anlagen.

### Aufbau

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10-32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

### Zugehörige Datenblätter

DIN 41 332 Blatt 1 und B 40 010

### Zulässige Betriebstemperatur

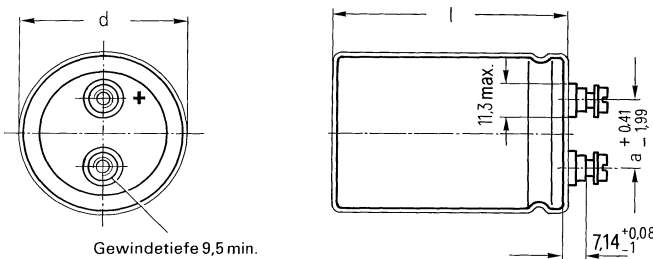
-40 ... +85°C, Feuchtekategorie F<sup>1</sup>)

### IEC-Klimaklasse

40/085/56

### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Gehäusegröße	$d_{\max.} \times l_{\max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{\min.} \times l_{\min.}$ (mit Isolierhülle) mm	a mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7
BB	51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23
BC	51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23
CC	64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58
DF	76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75

) Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

$C_N^1)$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	$U_S$ V-	Bestellbe- zeichnung B 43 441-	$R_{\text{ESR, max.}}$ 120 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\text{max.}^2)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{\text{R, max.}}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim \text{max.}^3)}$ 120 Hz 85° C mA	$L_{\text{ESL}}$ ca. nH	Gehäuse- größe	Gewicht ca. g
140	200	250	-A0147-T	1,350	0,650	0,13	620	20	AA	55
290			-A0297-T	0,650	0,320	0,25	1000	20	AB	85
430			-A0437-T	0,430	0,220	0,36	1400	20	AC	110
980			-A0987-T	0,180	0,100	0,80	2300	20	BC	220
1600			-A0168-T	0,100	0,069	1,3	3400	20	CC	350
3700			-A0378-T	0,050	0,037	3,0	5500	20	DF	670
100	250	300	-A2107-T	2,100	0,810	0,12	500	20	AA	55
200			-A2207-T	1,000	0,410	0,22	800	20	AB	85
300			-A2307-T	0,700	0,280	0,32	1100	20	AC	110
470			-A2477-T	0,500	0,180	0,49	1300	20	BB	180
700			-A2707-T	0,300	0,130	0,72	1800	20	BC	220
1200			-A2128-T	0,160	0,079	1,2	2700	20	CC	350
2700	-A2278-T	0,080	0,042	2,7	4400	20	DF	670		
60	350	400	-A4606-T	2,800	1,100	0,10	430	20	AA	55
130			-A4137-T	1,400	0,510	0,20	680	20	AB	85
200			-A4207-T	1,000	0,340	0,30	890	20	AC	110
300			-A4307-T	0,650	0,230	0,44	1100	20	BB	180
460			-A4467-T	0,400	0,150	0,66	1600	20	BC	220
790			-A4797-T	0,250	0,095	1,1	2200	20	CC	350
1800	-A4188-T	0,120	0,049	2,5	3600	20	DF	670		
35	450	525	-A5356-T	6,500	3,700	0,08	280	20	AA	55
70			-A5706-T	3,200	1,900	0,15	450	20	AB	85
100			-A5107-T	2,200	1,300	0,20	600	20	AC	110
160			-A5167-T	1,400	0,820	0,31	840	20	BB	180
240			-A5247-T	0,950	0,550	0,45	1000	20	BC	220
410			-A5417-T	0,450	0,330	0,76	1600	20	CC	350
900	-A5907-T	0,250	0,160	1,6	2500	20	DF	670		

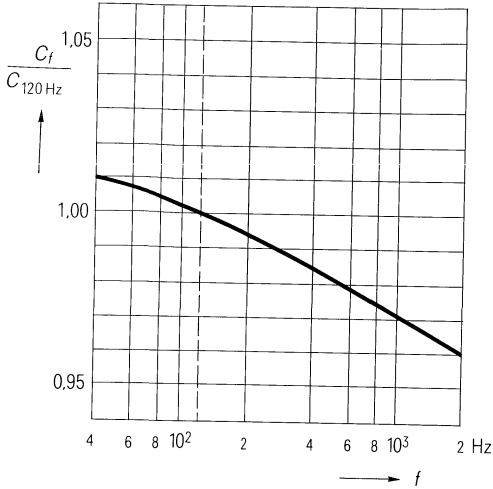
Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Toleranz +50/ - 10%

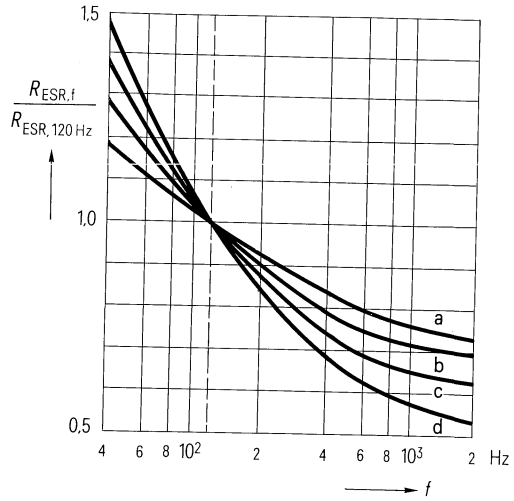
<sup>2)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>3)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität  $C$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

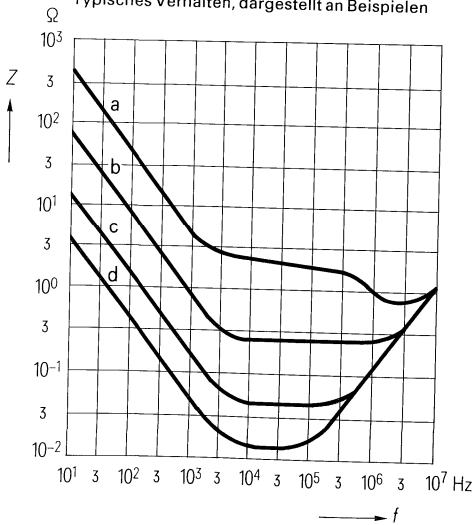


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



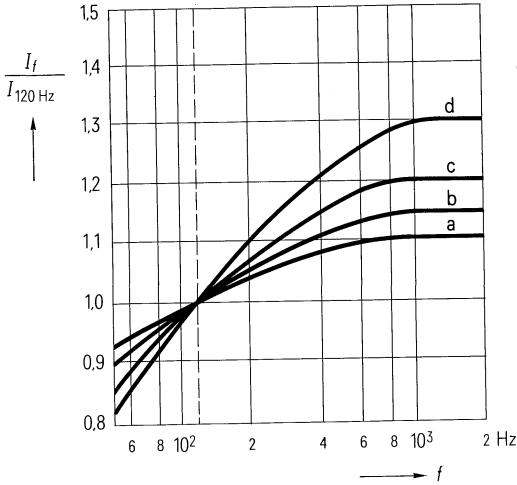
$d_{max.}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



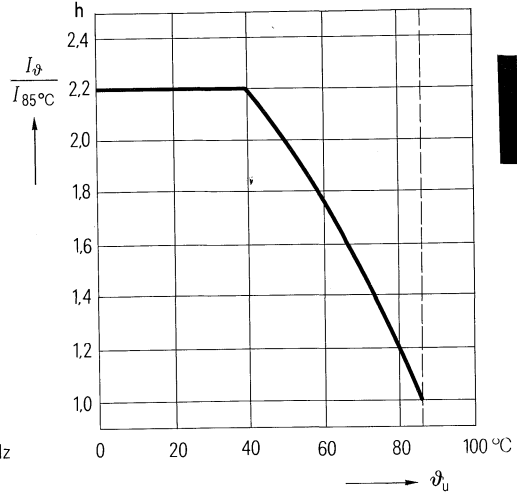
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
3 700	200	d
1 200	250	c
200	350	b
35	450	a

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$

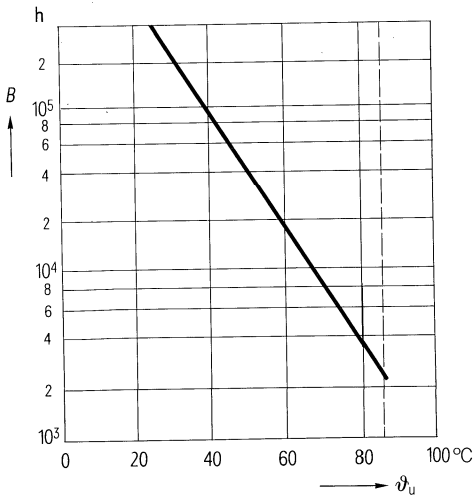


$d_{max.}$	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	c	b	a

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$

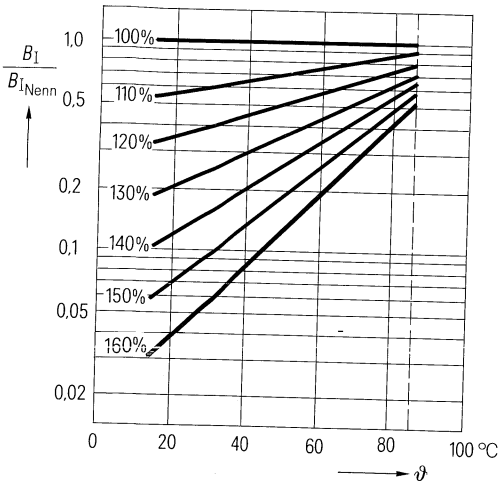


Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 31,5 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); diese Kondensatoren zeichnen sich durch sehr gute elektrische Eigenschaften bei kleinen Abmessungen und eine hohe Lebensdauer aus.

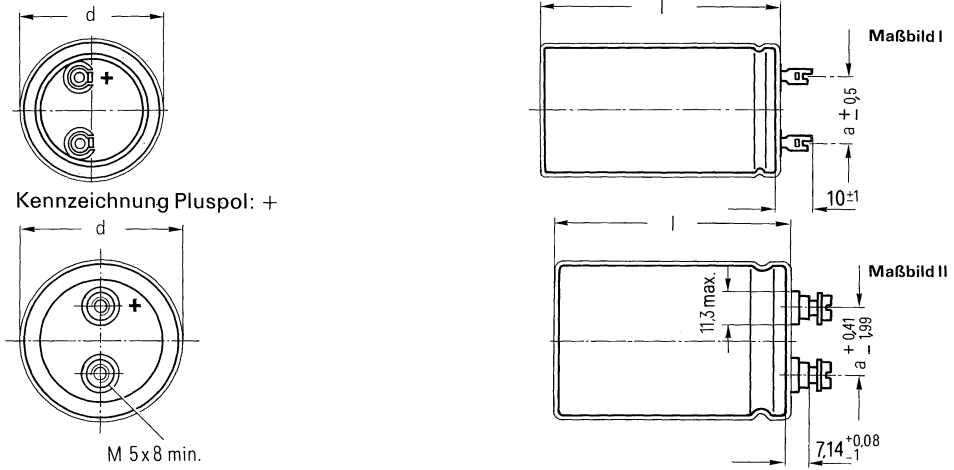
**Einsatzmerkmale:** Hohe Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Industrieanlagen.

**Aufbau:** Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole bei Ø 31,5 an Lötösen, ≥ Ø 35,7 an Schraubanschlüssen herausgeführt; Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert, Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter:** DIN 41 240, DIN 41 248 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur:** - 40 ... + 85°C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h (bei Ø 31,5: Auslenkung 0,35 mm; Beschleunigung max. 5 g).



$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min.} \times l_{min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm	Maßbild
31,5 × 46	30,2 × 41,5	10	I
31,5 × 56	30,2 × 51,5	10	
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7	II
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7	
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7	
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23	
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23	
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58	
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	31,75	
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75	
76,9 × 221,8	76,2 × 218,6	31,75	

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität μF	Toleranz	Abmessungen $d_{max.} \times l_{max.}$ Kurzzeichen				
		470				
1 000					31,5 × 46 -A8108-Q	35,7 × 56,7 -A9108-Q
2 200			31,5 × 46 -A5228-Q	31,5 × 56 -A7228-Q	35,7 × 56,7 -A8228-Q	35,7 × 82,1 -A9228-Q
3 300						51,6 × 82,1 -A9338-Q
4 700		31,5 × 56 -A4478-Q	35,7 × 56,7 -A5478-Q	35,7 × 82,1 -A7478-Q	35,7 × 107,5 -A8478-Q	51,6 × 107,5 -A9478-Q
6 800					51,6 × 82,1 -A8688-Q	64,3 × 107,5 -A9688-Q
10 000	+ 30 - 10 % ≐ Q	35,7 × 56,7 -A4109-Q	35,7 × 82,1 -A5109-Q	35,7 × 107,5 -A7109-Q	51,6 × 107,5 -A8109-Q	64,3 × 107,5 -A9109-Q
15 000		35,7 × 82,1 -A4159-Q	35,7 × 107,5 -A5159-Q	51,6 × 82,1 -A7159-Q	64,3 × 107,5 -A8159-Q	76,9 × 145,6 -A9159-Q
22 000		35,7 × 107,5 -A4229-Q	51,6 × 82,1 -A5229-Q	51,6 × 107,5 -A7229-Q	76,9 × 107,5 -A8229-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A9229-Q
33 000		51,6 × 82,1 -A4339-Q	51,6 × 107,5 -A5339-Q	64,3 × 107,5 -A7339-Q	76,9 × 145,6 -A8339-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A9339-Q
47 000		51,6 × 107,5 -A4479-Q	64,3 × 107,5 -A5479-Q	76,9 × 107,5 -A7479-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A8479-Q	
68 000		64,3 × 107,5 -A4689-Q	76,9 × 107,5 -A5689-Q	76,9 × 145,6 -A7689-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A8689-Q	
100 000		76,9 × 107,5 -A4100-Q	76,9 × 145,6 -A5100-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A7100-Q		
150 000		76,9 × 145,6 -A4150-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A5150-Q			
220 000		76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A4220-Q				

**Bezeichnungsbeispiel:** B 41 564-A8479-Q

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> In DIN 41248 nicht enthalten.

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

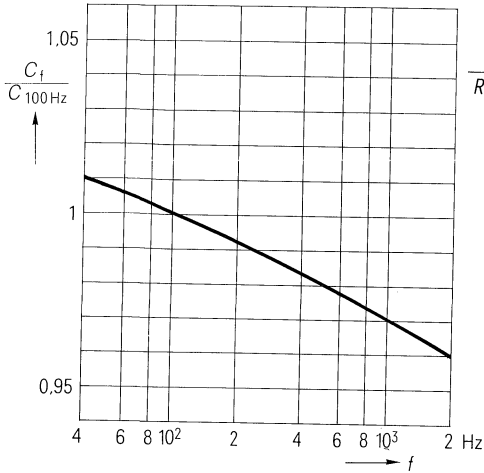


$C_N$ μF	$U_N$ V-	$R_{ESR, max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim}^{max. 1)2)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
4 700	16	0,092	0,082	0,15	2 200	20	37
10 000		0,056	0,045	0,32	3 100	20	65
15 000		0,044	0,034	0,48	3 800	20	105
22 000		0,036	0,027	0,71	4 700	20	135
33 000		0,029	0,022	1,10	5 300	20	220
47 000		0,025	0,019	1,50	6 300	20	280
68 000		0,021	0,017	2,20	7 500	20	440
100 000		0,018	0,015	3,20	8 200	20	540
150 000		0,015	0,014	4,00	10 000	20	840
220 000		0,013	0,012	4,00	13 000	20	1300
2 200	25	0,160	0,120	0,11	1 600	20	29
4 700		0,085	0,061	0,24	2 500	20	65
10 000		0,051	0,035	0,50	3 600	20	105
15 000		0,041	0,027	0,75	4 400	20	135
22 000		0,033	0,022	1,10	5 000	20	220
33 000		0,028	0,019	1,70	6 000	20	280
47 000		0,024	0,017	2,40	7 000	20	440
68 000		0,020	0,015	3,40	7 800	20	540
100 000		0,017	0,014	4,00	9 500	20	840
150 000		0,014	0,013	4,00	12 000	20	1300
2 200	40	0,130	0,100	0,18	1 900	20	37
4 700		0,071	0,055	0,38	3 000	20	105
10 000		0,046	0,032	0,80	4 100	20	135
15 000		0,037	0,025	1,20	4 700	20	220
22 000		0,031	0,021	1,80	5 700	20	280
33 000		0,026	0,018	2,60	6 700	20	440
47 000		0,022	0,016	3,80	7 400	20	540
68 000		0,018	0,015	4,00	9 200	20	840
100 000		0,016	0,014	4,00	12 000	20	1300
1 000		63	0,220	0,160	0,13	1 400	20
2 200	0,110		0,080	0,28	2 200	20	65
4 700	0,065		0,044	0,60	3 500	20	135
6 800	0,053		0,035	0,86	3 900	20	220
10 000	0,043		0,027	1,30	4 800	20	280
15 000	0,036		0,022	1,90	5 700	20	440
22 000	0,030		0,019	2,80	6 300	20	540
33 000	0,025		0,017	4,00	7 600	20	840
47 000	0,021		0,016	4,00	10 000	20	1150
68 000	0,017		0,015	4,00	11 000	20	1450
470	100	0,460	0,270	0,10	940	20	29
1 000		0,210	0,130	0,20	1 600	20	65
2 200		0,100	0,067	0,44	2 500	20	105
3 300		0,075	0,049	0,66	3 300	20	220
4 700		0,058	0,038	0,94	4 100	20	280
6 800		0,047	0,030	1,40	5 000	20	420
10 000		0,040	0,024	2,00	5 400	20	460
15 000		0,035	0,020	3,00	6 600	20	840
22 000		0,029	0,018	4,00	8 600	20	1150
33 000		0,024	0,016	4,00	9 500	20	1450

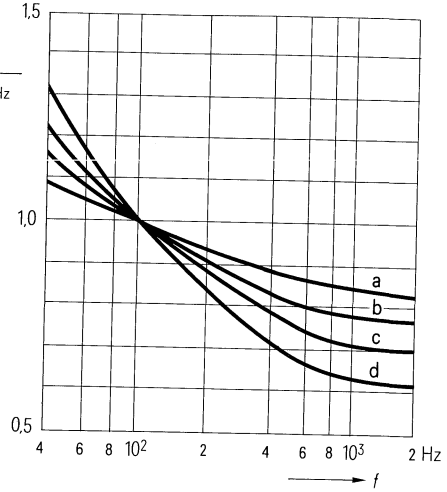
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

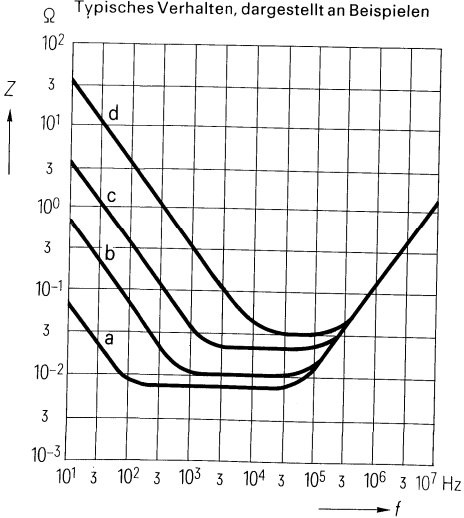


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



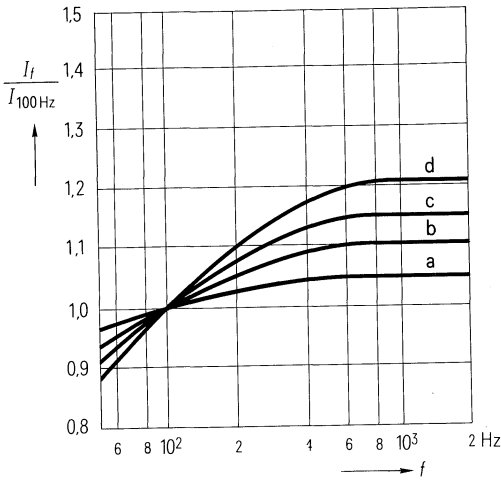
$\alpha_{max.}$	31,5	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



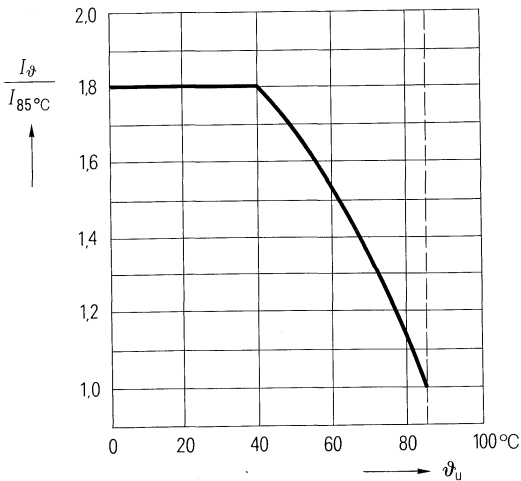
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
220 000	16	a
22 000	40	b
4 700	16	c
470	100	d

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$

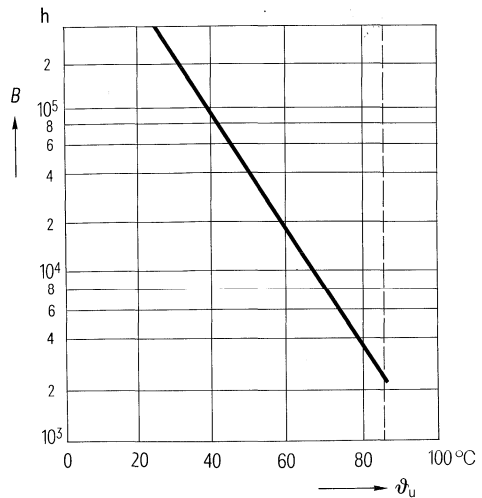


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≤ 40 V-	> 40 V-
31,5	d	d
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer B**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$

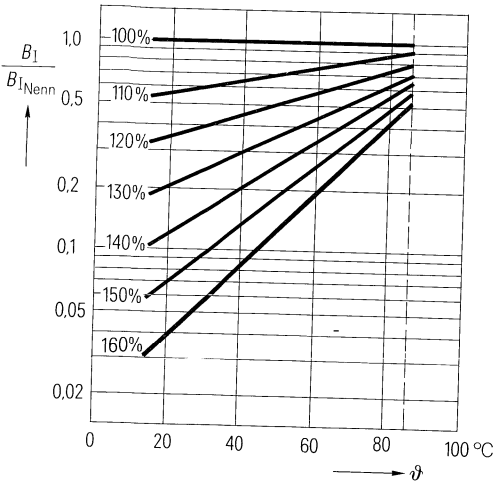


**Ausfallsatz** ≤ 3%  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{\text{Nenn}}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Brauchbarkeitsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 31,5 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); diese Kondensatoren zeichnen sich durch sehr gute elektrische Eigenschaften bei kleinen Abmessungen und eine hohe Lebensdauer aus.

**Einsatzmerkmale:** Hohe Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Industrieanlagen.

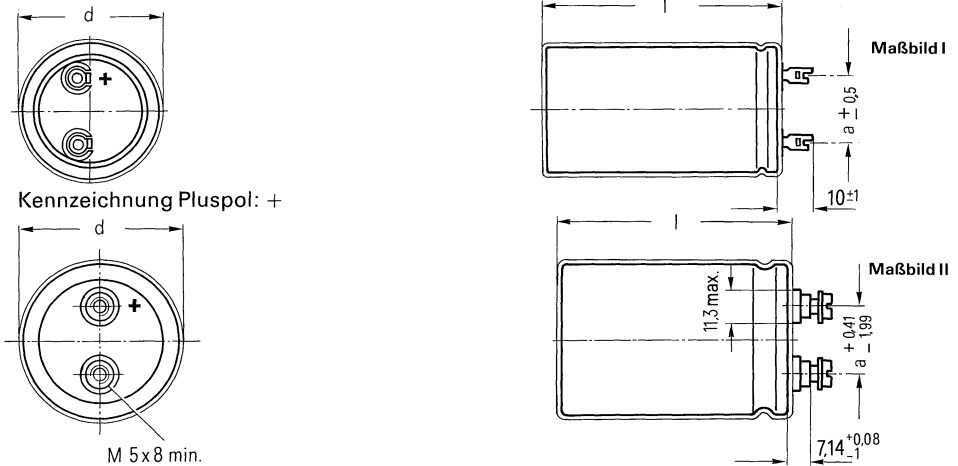
**Aufbau:** Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole bei Ø 31,5 an Lötösen, ≧ Ø 35,7 an Schraubanschlüssen herausgeführt; Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert, Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter:** DIN 41 240, DIN 41 248 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur:** -40... +85°C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>

**IEC-Klimaklasse:** 40/085/56

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h (bei Ø 31,5: Auslenkung 0,35 mm; Beschleunigung max. 5 g).



$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min.} \times l_{min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$a$ mm	Maßbild
31,5 × 46	30,2 × 41,5	10	I
31,5 × 56	30,2 × 51,5	10	
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	12,7	II
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	12,7	
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	12,7	
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	22,23	
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	22,23	
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	28,58	
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	31,75	
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	31,75	
76,9 × 221,8	76,2 × 218,6	31,75	

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max.}} \times l_{\text{max.}}$ Kurzzeichen		
		100		
220	+30 -10 % ≅ Q	31,5 × 46 -A1227-Q	31,5 × 56 -A2227-Q	35,7 × 82,1 -A4227-Q
470		35,7 × 56,7 -A1477-Q	35,7 × 82,1 -A2477-Q	51,6 × 82,1 -A4477-Q
1 000		35,7 × 107,5 -A1108-Q	51,6 × 82,1 -A2108-Q	51,6 × 107,5 -A4108-Q
1 500		51,6 × 82,1 -A1158-Q	51,6 × 107,5 -A2158-Q	64,3 × 107,5 -A4158-Q
2 200		51,6 × 107,5 -A1228-Q	64,3 × 107,5 -A2228-Q	76,9 × 107,5 -A4228-Q
3 300		64,3 × 107,5 -A1338-Q	76,9 × 107,5 -A2338-Q	76,9 × 145,6 -A4338-Q
4 700		76,9 × 107,5 -A1478-Q	76,9 × 145,6 -A2478-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A4478-Q
6 800		76,9 × 145,6 -A1688-Q	76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A2688-Q	
10 000		76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A1109-Q		
15 000		76,9 × 221,8 <sup>2)</sup> -A1159-Q		

**Bezeichnungsbeispiel: B 43 564-A2478-Q**

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> In DIN 41 248 nicht enthalten.

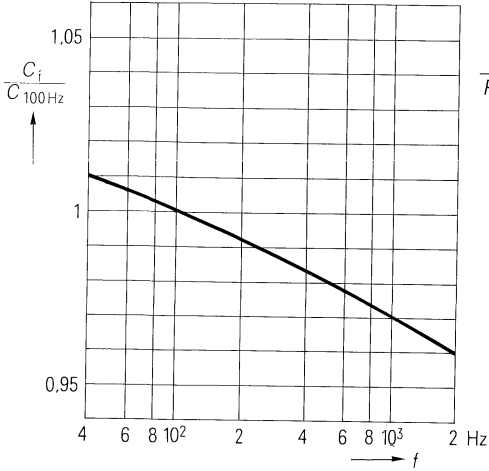
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$R_{ESR, max.}$ 100 Hz 20° C	$Z_{max. 1)}$ 10 kHz 20° C	$I_{R, max.}$ 5 min 20° C	$I_{\sim max. 1)2)}$ 100 Hz 85° C	$L_{ESL}$	Gewicht
$\mu F$	V-	$\Omega$	$\Omega$	mA	mA	ca. nH	ca. g
220	160	0,850	0,420	0,074	690	20	29
470		0,400	0,200	0,150	1100	20	65
1 000		0,190	0,100	0,320	2000	20	135
1 500		0,140	0,072	0,480	2400	20	220
2 200		0,096	0,053	0,710	3200	20	280
3 300		0,072	0,040	1,100	4000	20	440
4 700		0,057	0,032	1,500	4600	20	540
6 800		0,046	0,026	2,200	5800	20	840
10 000		0,038	0,021	4,000	7600	20	1150
15 000		0,034	0,018	4,000	8000	20	1450
220	250	0,790	0,330	0,110	770	20	37
470		0,370	0,160	0,240	1300	20	105
1 000		0,170	0,082	0,500	2200	20	220
1 500		0,130	0,059	0,750	2800	20	280
2 200		0,093	0,044	1,100	3500	20	440
3 300		0,070	0,034	1,700	4100	20	540
4 700		0,056	0,027	2,300	5200	20	840
6 800	0,045	0,023	3,400	6900	20	1300	
100	350	1,700	0,610	0,074	520	20	37
220		0,750	0,280	0,160	930	20	105
470		0,350	0,140	0,330	1500	20	220
1 000		0,170	0,072	0,700	2400	20	280
1 500		0,130	0,052	1,100	3000	20	440
2 200		0,092	0,040	1,500	3600	20	540
3 300		0,068	0,031	2,300	4700	20	840
4 700	0,055	0,025	3,300	6300	20	1300	

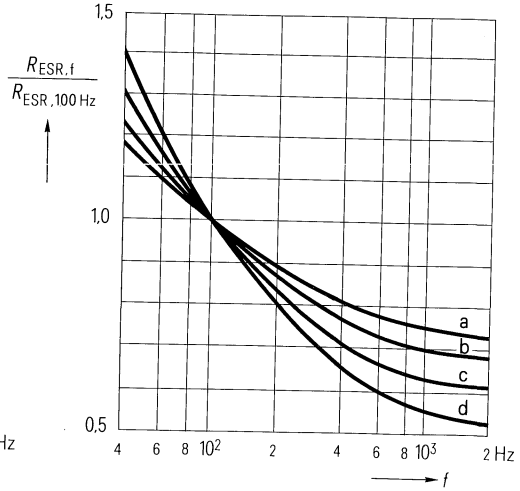
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

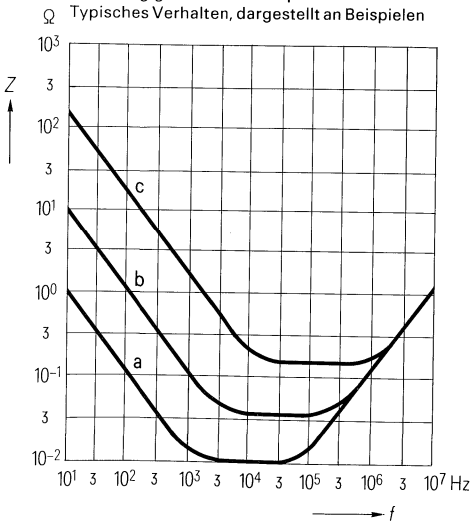


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



$d_{max.}$	31,5	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	d	c	b	a

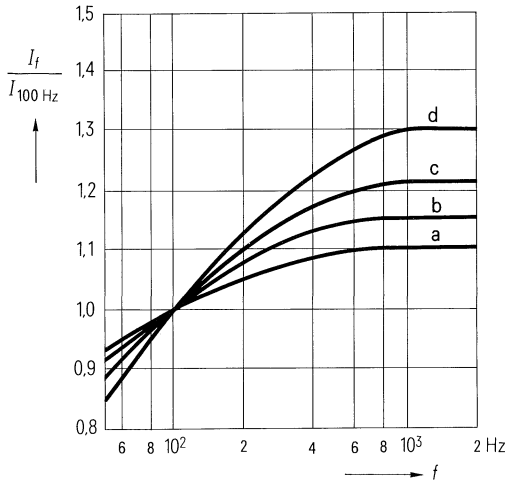
**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
15 000	160	a
1 500	250	b
100	350	c

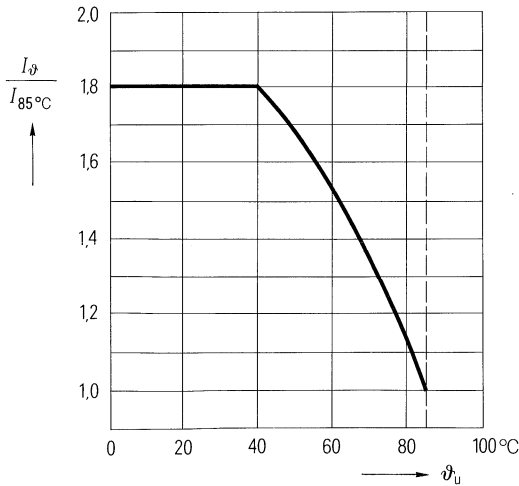


**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

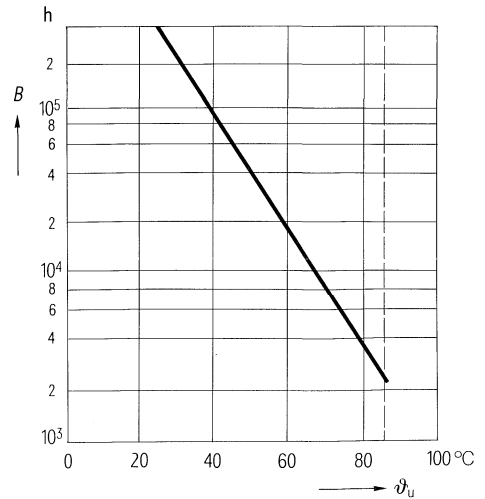


Max. Durchmesser	Kurve
31,5	d
35,7	d
51,6	c
64,3	b
76,9	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

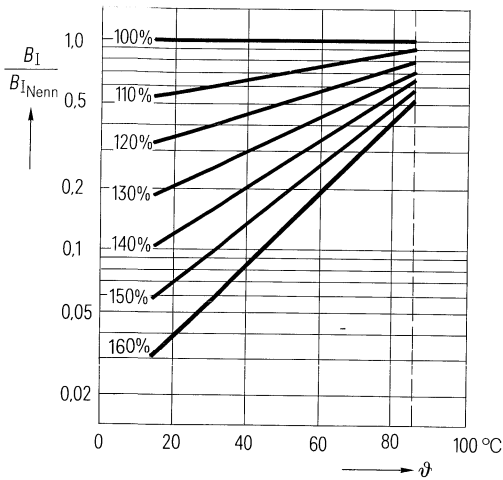


Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{\text{Nenn}}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Brauchbarkeitsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 31,5 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); diese Kondensatoren zeichnen sich durch sehr gute elektrische Eigenschaften bei kleinen Abmessungen und eine hohe Lebensdauer aus.

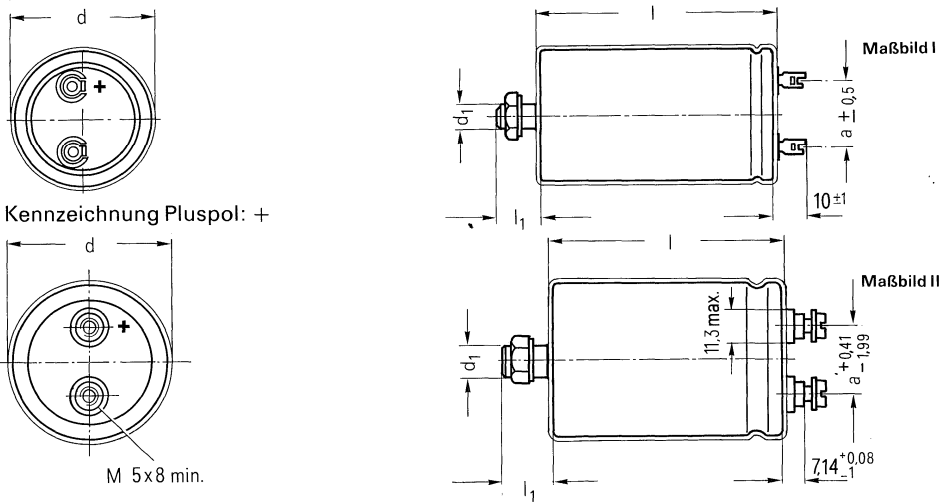
**Einsatzmerkmale:** Hohe Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Industrieanlagen

**Aufbau:** Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole bei Ø 31,5 an Lötösen,  $\geq$  Ø 35,7 an Schraubanschlüssen herausgeführt; Zylinderschrauben M5  $\times$  8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 sowie Sechskantmutter und Zahnscheiben für den Gewindezapfen werden lose mitgeliefert. Isolierteile für den isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter:** DIN 41 240, DIN 41 248 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur:** -40 ... +85°C, Feuchtekategorie F<sup>1</sup>)

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3  $\times$  2 h (bei Ø 31,5: Auslenkung 0,35 mm; Beschleunigung max. 5 g).



$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min.} \times l_{min.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_1$ mm	$l_1$ mm	$a$ mm	Maßbild
31,5 $\times$ 46	30,2 $\times$ 41,5	M8	13	10	I
31,5 $\times$ 56	30,2 $\times$ 51,5	M8	13	10	
35,7 $\times$ 56,7	34,9 $\times$ 53,5	M8	13	12,7	II
35,7 $\times$ 82,1	34,9 $\times$ 78,9	M8	13	12,7	
35,7 $\times$ 107,5	34,9 $\times$ 104,3	M8	13	12,7	
51,6 $\times$ 82,1	50,8 $\times$ 78,9	M12	17	22,23	
51,6 $\times$ 107,5	50,8 $\times$ 104,3	M12	17	22,23	
64,3 $\times$ 107,5	63,5 $\times$ 104,3	M12	17	28,58	
76,9 $\times$ 107,5	76,2 $\times$ 104,3	M12	17	31,75	
76,9 $\times$ 145,6	76,2 $\times$ 142,4	M12	17	31,75	

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max.}} \times l_{\text{max.}}$ Kurzzeichen					
		470	+30 -10 % $\cong$ Q				
1 000					31,5 × 46 -A8108-Q	35,7 × 56,7 -A9108-Q	
2 200		31,5 × 46 -A5228-Q		31,5 × 56 -A7228-Q	35,7 × 56,7 -A8228-Q	35,7 × 82,1 -A9228-Q	
3 300						51,6 × 82,1 -A9338-Q	
4 700		31,5 × 56 -A4478-Q		35,7 × 56,7 -A5478-Q	35,7 × 82,1 -A7478-Q	35,7 × 107,5 -A8478-Q	51,6 × 107,5 -A9478-Q
6 800						51,6 × 82,1 -A8688-Q	64,3 × 107,5 -A9688-Q
10 000		35,7 × 56,7 -A4109-Q		35,7 × 82,1 -A5109-Q	35,7 × 107,5 -A7109-Q	51,6 × 107,5 -A8109-Q	64,3 × 107,5 -A9109-Q
15 000		35,7 × 82,1 -A4159-Q		35,7 × 107,5 -A5159-Q	51,6 × 82,1 -A7159-Q	64,3 × 107,5 -A8159-Q	76,9 × 145,6 -A9159-Q
22 000		35,7 × 107,5 -A4229-Q		51,6 × 82,1 -A5229-Q	51,6 × 107,5 -A7229-Q	76,9 × 107,5 -A8229-Q	
33 000		51,6 × 82,1 -A4339-Q		51,6 × 107,5 -A5339-Q	64,3 × 107,5 -A7339-Q	76,9 × 145,6 -A8339-Q	
47 000		51,6 × 107,5 -A4479-Q		64,3 × 107,5 -A5479-Q	76,9 × 107,5 -A7479-Q		
68 000		64,3 × 107,5 -A4689-Q		76,9 × 107,5 -A5689-Q	76,9 × 145,6 -A7689-Q		
100 000		76,9 × 107,5 -A4100-Q		76,9 × 145,6 -A5100-Q			
150 000		76,9 × 145,6 -A4150-Q					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 584-A4479-Q

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

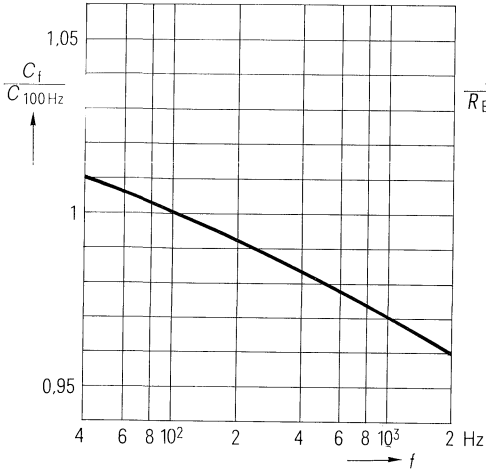
<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

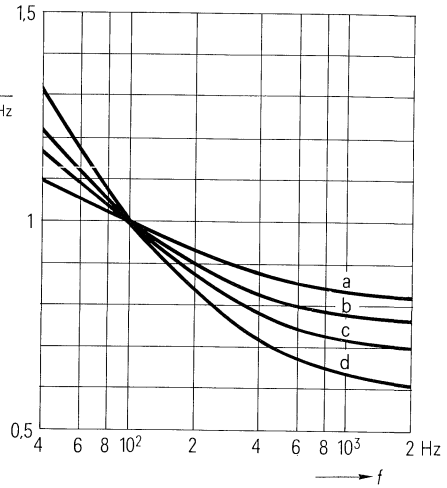
$C_N$	$U_N$	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C mA	$I \sim_{\max.}^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-						
4 700	16	0,092	0,082	0,15	2 200	20	37
10 000		0,056	0,045	0,32	3 100	20	65
15 000		0,044	0,034	0,48	3 800	20	105
22 000		0,036	0,027	0,71	4 700	20	135
33 000		0,029	0,022	1,10	5 300	20	220
47 000		0,025	0,019	1,50	6 300	20	280
68 000		0,021	0,017	2,20	7 500	20	440
100 000		0,018	0,015	3,20	8 200	20	540
150 000	0,015	0,014	4,00	10 000	20	840	
2 200	25	0,160	0,120	0,11	1 600	20	29
4 700		0,085	0,061	0,24	2 500	20	65
10 000		0,051	0,035	0,50	3 600	20	105
15 000		0,041	0,027	0,75	4 400	20	135
22 000		0,033	0,022	1,10	5 000	20	220
33 000		0,028	0,019	1,70	6 000	20	280
47 000		0,024	0,017	2,40	7 000	20	440
68 000		0,020	0,015	3,40	7 800	20	540
100 000	0,017	0,014	4,00	9 500	20	840	
2 200	40	0,130	0,100	0,18	1 900	20	37
4 700		0,071	0,055	0,38	3 000	20	105
10 000		0,046	0,032	0,80	4 100	20	135
15 000		0,037	0,025	1,20	4 700	20	220
22 000		0,031	0,021	1,80	5 700	20	280
33 000		0,026	0,018	2,60	6 700	20	440
47 000		0,022	0,016	3,80	7 400	20	540
68 000		0,018	0,015	4,00	9 200	20	840
1 000	63	0,220	0,160	0,13	1 400	20	29
2 200		0,110	0,080	0,28	2 200	20	65
4 700		0,065	0,044	0,60	3 500	20	135
6 800		0,053	0,035	0,86	3 900	20	220
10 000		0,043	0,027	1,30	4 800	20	280
15 000		0,036	0,022	1,90	5 700	20	440
22 000		0,030	0,019	2,80	6 300	20	540
33 000		0,025	0,017	4,00	7 600	20	840
470	100	0,460	0,270	0,10	940	20	29
1 000		0,210	0,130	0,20	1 600	20	65
2 200		0,100	0,067	0,44	2 500	20	105
3 300		0,075	0,049	0,66	3 300	20	220
4 700		0,058	0,038	0,94	4 100	20	280
6 800		0,047	0,030	1,40	5 000	20	420
10 000		0,040	0,024	2,00	5 400	20	460
15 000		0,035	0,020	3,00	6 600	20	840

1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
 2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

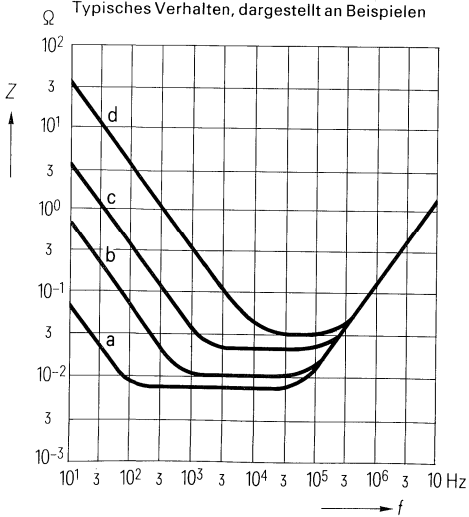


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



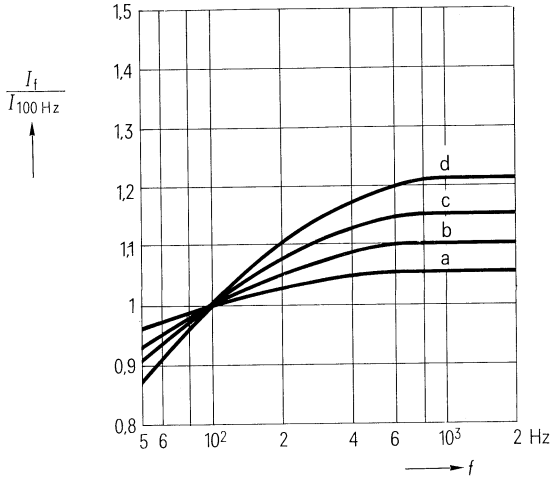
$d_{max}$	31,5	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



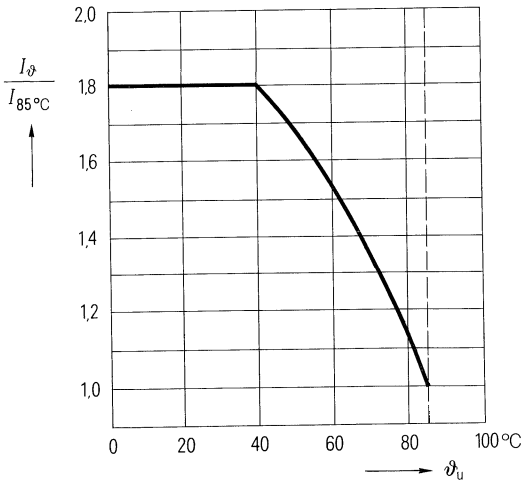
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
150 000	16	a
22 000	40	b
4 700	16	c
470	100	d

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

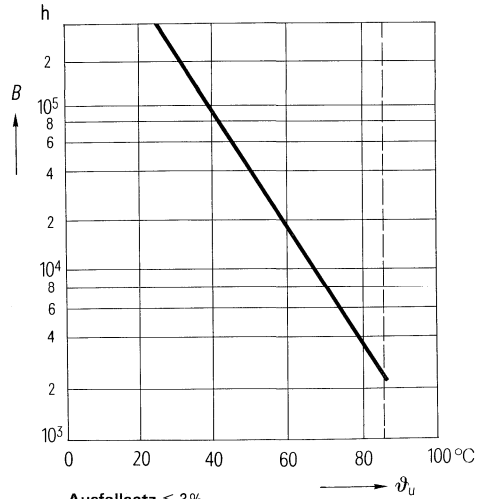


Max. Durchmesser	Nennspannung	
	≤ 40 V-	> 40 V-
31,5	d	d
35,7	c	d
51,6	b	c
64,3	a	b
76,9	a	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

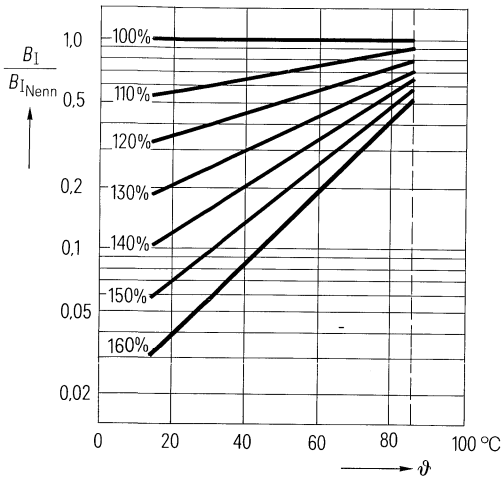


**Ausfallsatz ≤ 3%**  
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Brauchbarkeitsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung





Ø 31,5 bis Ø 76,9 mm (einschließlich Isolierumhüllung); diese Kondensatoren zeichnen sich durch sehr gute elektrische Eigenschaften bei kleinen Abmessungen und eine hohe Lebensdauer aus.

**Einsatzmerkmale:** Hohe Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Industrieanlagen.

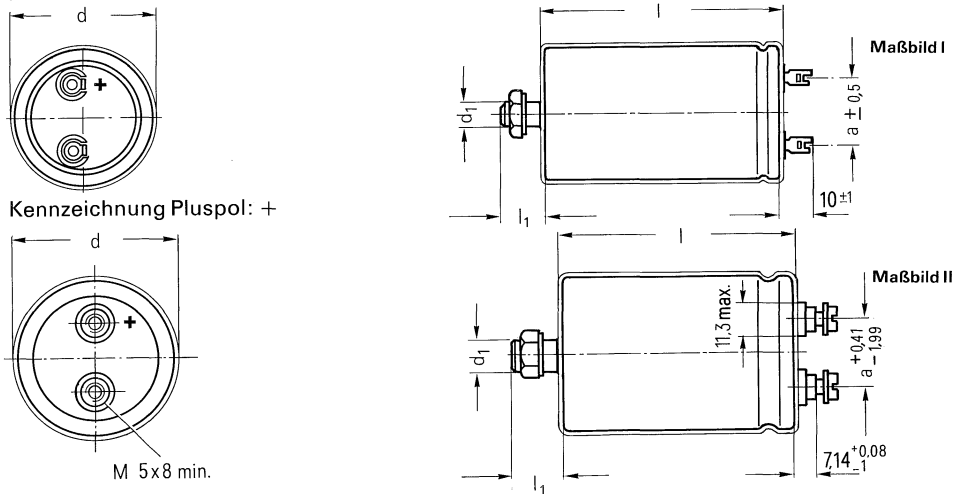
**Aufbau:** Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle. Pole bei Ø 31,5 an Lötösen, ≧ Ø 35,7 an Schraubanschlüssen herausgeführt; Zylinderschrauben M5 × 8 DIN 84-4,8 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 sowie Sechskantmuttern und Zahnscheiben für den Gewindezapfen werden lose mitgeliefert. Isolierteile für den isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter:** DIN 41 240, DIN 41 248 und B 40 010

**Zulässige Betriebstemperatur:** -40... +85°C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup>

**IEC-Klimaklasse:** 40/085/56

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10...55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h (bei Ø 31,5: Auslenkung 0,35 mm; Beschleunigung max. 5 g).



$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min} \times l_{min}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_1$ mm	$l_{-1}$ mm	$a$ mm	Maßbild
31,5 × 46	30,2 × 41,5	M 8	13	10	I
31,5 × 56	30,2 × 51,5	M 8	13	10	
35,7 × 56,7	34,9 × 53,5	M 8	13	12,7	II
35,7 × 82,1	34,9 × 78,9	M 8	13	12,7	
35,7 × 107,5	34,9 × 104,3	M 8	13	12,7	
51,6 × 82,1	50,8 × 78,9	M12	17	22,23	
51,6 × 107,5	50,8 × 104,3	M12	17	22,23	
64,3 × 107,5	63,5 × 104,3	M12	17	28,58	
76,9 × 107,5	76,2 × 104,3	M12	17	31,75	
76,9 × 145,6	76,2 × 142,4	M12	17	31,75	

1) Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen $d_{\text{max.}} \times l_{\text{max.}}$ Kurzzeichen		
		100		
220	+30 -10 % ≙ Q	31,5 × 46 -A1227-Q	31,5 × 56 -A2227-Q	35,7 × 82,1 -A4227-Q
470		35,7 × 56,7 -A1477-Q	35,7 × 82,1 -A2477-Q	51,6 × 82,1 -A4477-Q
1000		35,7 × 107,5 -A1108-Q	51,6 × 82,1 -A2108-Q	51,6 × 107,5 -A4108-Q
1500		51,6 × 82,1 -A1158-Q	51,6 × 107,5 -A2158-Q	64,3 × 107,5 -A4158-Q
2200		51,6 × 107,5 -A1228-Q	64,3 × 107,5 -A2228-Q	76,9 × 107,5 -A4228-Q
3300		64,3 × 107,5 -A1338-Q	76,9 × 107,5 -A2338-Q	76,9 × 145,6 -A4338-Q
4700		76,9 × 107,5 -A1478-Q	76,9 × 145,6 -A2478-Q	
6800		76,9 × 145,6 -A1688-Q		

Bezeichnungsbeispiel: B 43 584-A4477-Q

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,1 U_N$ .

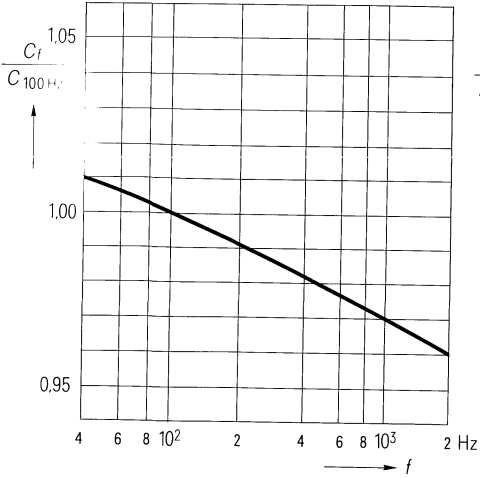
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$R_{ESR, max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-						
220	160	0,850	0,420	0,074	690	20	29
470		0,400	0,200	0,150	1100	20	65
1000		0,190	0,100	0,320	2000	20	135
1500		0,140	0,072	0,480	2400	20	220
2200		0,096	0,053	0,710	3200	20	280
3300		0,072	0,040	1,100	4000	20	440
4700		0,057	0,032	1,500	4600	20	540
6800		0,046	0,026	2,200	5800	20	840
220	250	0,790	0,330	0,110	770	20	37
470		0,370	0,160	0,240	1300	20	105
1000		0,170	0,082	0,500	2200	20	220
1500		0,130	0,059	0,750	2800	20	280
2200		0,093	0,044	1,100	3500	20	440
3300		0,070	0,034	2,300	4100	20	540
4700	0,056	0,027	3,400	5200	20	840	
100	350	1,700	0,610	0,074	520	20	37
220		0,750	0,280	0,160	930	20	105
470		0,350	0,140	0,330	1500	20	220
1000		0,170	0,072	0,700	2400	20	280
1500		0,130	0,052	1,100	3000	20	440
2200		0,092	0,040	1,500	3600	20	540
3300		0,068	0,031	2,300	4700	20	840

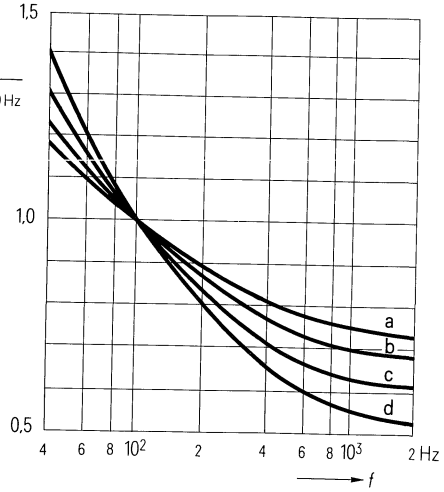
<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und - 2 V liegen.

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

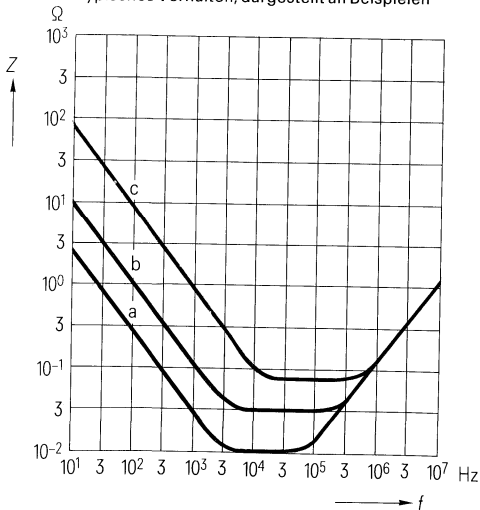


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



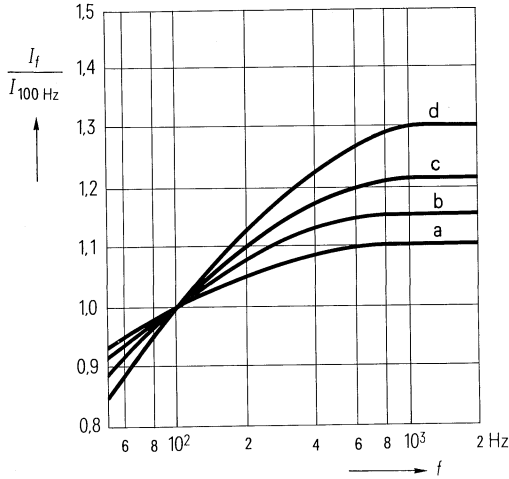
$d'_{max.}$	31,5	35,7	51,6	64,3	76,9
Kurve	d	d	c	b	a

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen



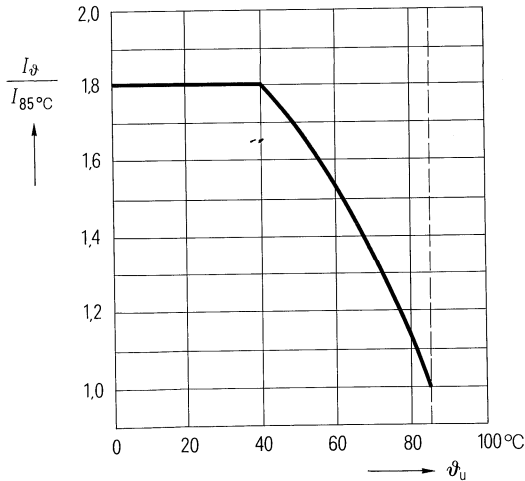
$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
6800	160	a
1500	250	b
220	350	c

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$**

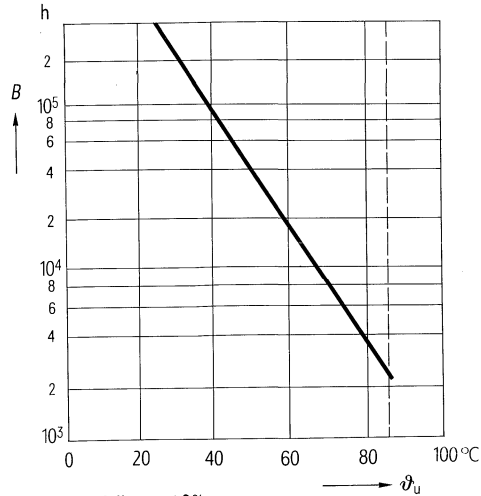


Max. Durchmesser	Kurve
31,5	d
35,7	d
51,6	c
64,3	b
76,9	a

**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**

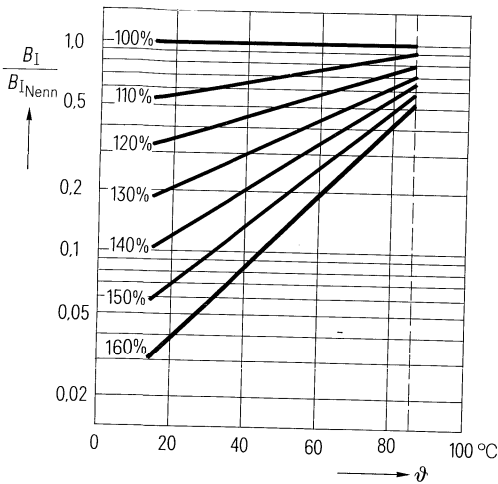


**Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)**

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90

Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung bis auf das 1,6fache gesteigert werden.

**Brauchbarkeitsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Wechselstrom-Belastung



Ø 25 bis Ø 35 mm; Schraubsockel; für erhöhte Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Hohe Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diesen Kondensator mit der universellen Schraubsockel-Befestigung für die Verwendung in der professionellen Kleinserien-Fertigung.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Sechskantmutter werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierringe für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240 und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

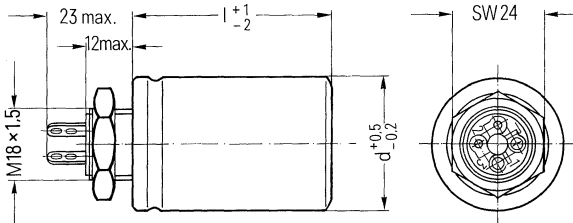
GPF [-40 ... +85°C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Kennzeichnung: Pluspol: 1  
 Minuspol: -

Nennspannung $U_N$ <sup>2)</sup>	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennkapazität µF	Nennmaße $d \times l$ Kurzzeichen				
	Toleranz				
220	+30 -10 % ≅ Q			25 × 43 -A9227-Q	
470				25 × 43 -A8477-Q	
1 000			25 × 43 -A7108-Q	30 × 43 -A8108-Q	35 × 53 -A9108-Q
2 200		30 × 43 -A5228-Q	30 × 53 -A7228-Q	35 × 53 -A8228-Q	35 × 73 -A9228-Q
4 700		35 × 53 -A5478-Q	35 × 73 -A7478-Q		
10 000		35 × 73 -A5109-Q			

**Bezeichnungsbeispiel:** B41711-A5228-Q

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

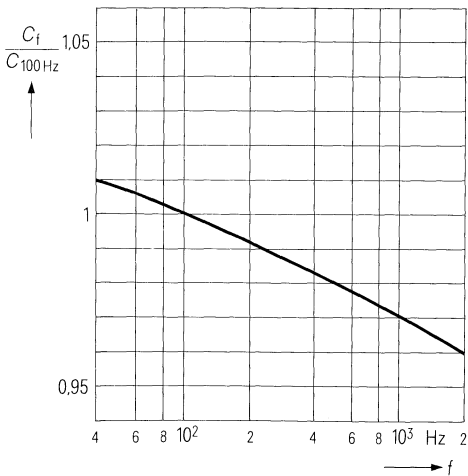
<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

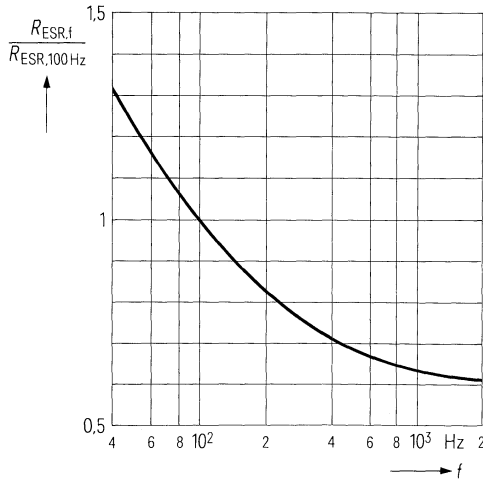
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
2 200	25	0,24	0,160	0,12	110	1600	20	34
4 700		0,28	0,085	0,061	240	2500	20	65
10 000		0,35	0,051	0,035	500	3600	20	105
1 000	40	0,19	0,270	0,220	84	1100	20	28
2 200		0,20	0,130	0,100	180	1900	20	37
4 700		0,23	0,071	0,055	380	3000	20	105
470	63	0,15	0,470	0,340	63	860	20	28
1 000		0,15	0,220	0,160	130	1400	20	34
2 200		0,17	0,110	0,080	280	2200	20	65
220	100	0,15	0,980	0,580	48	600	20	28
470		0,15	0,460	0,270	98	940	20	34
1 000		0,15	0,210	0,130	200	1600	20	65
2 200		0,15	0,100	0,067	440	2500	20	105

Kapazität  $C$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

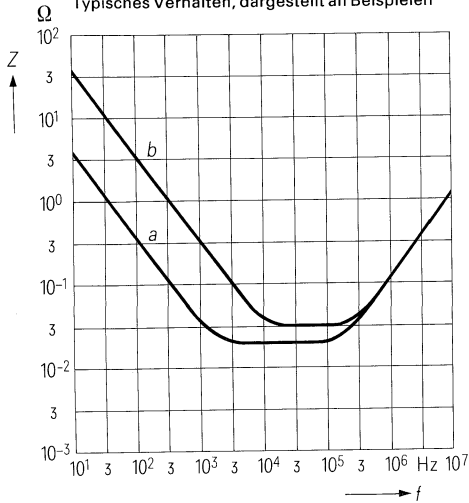


<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2V$  liegen.

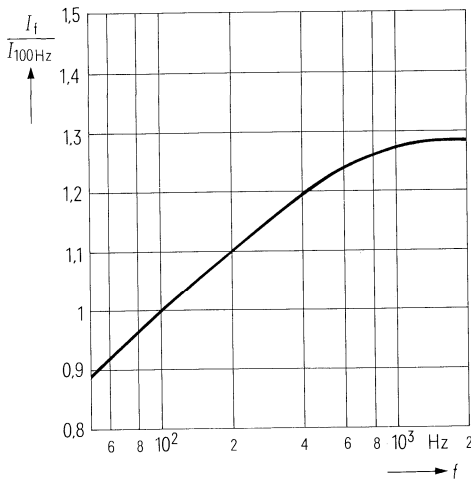


**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen

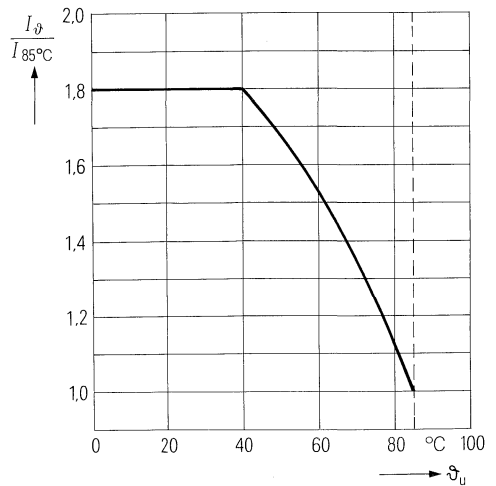


$C_N$ $\mu F$	$U_N$ V-	Kurve
4700	25	a
470	100	b

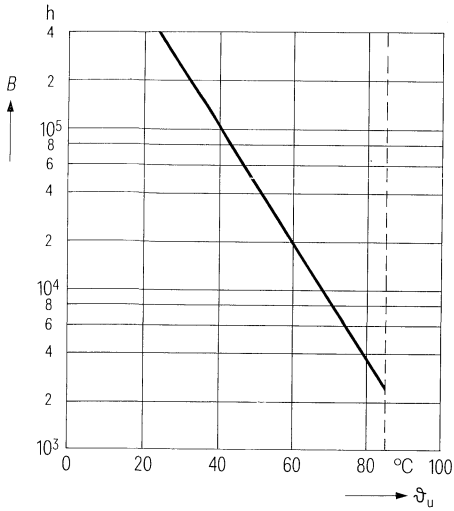
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 25 bis Ø 35 mm; Schraubsockel; für erhöhte Anforderungen

**Einsatzmerkmale**

Hohe Zuverlässigkeit und Belastbarkeit empfehlen diesen Kondensator mit der universellen Schraubsockel-Befestigung für die Verwendung in der professionellen Kleinserien-Fertigung.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240 und B40010.

**DIN-Anwendungs-klasse**

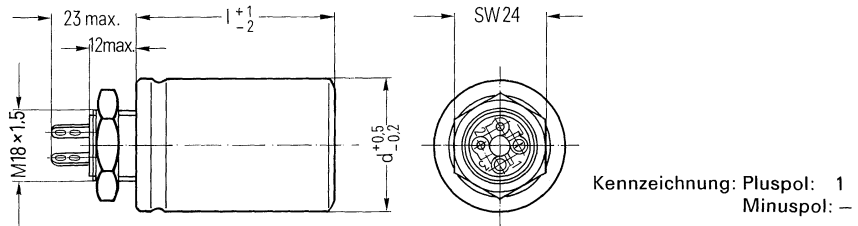
GPF [– 40 ... + 85° C, Feuchteklasse F<sup>1)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Nennspannung $U_N^{2)}$		250 V–	350 V–
Nennkapazität $\mu F$		Nennmaße $d \times l$ / Kurzzeichen	
$\mu F$	Toleranz		
47	+ 30 % – 10 % $\cong Q$		25 × 43 -A4476-Q
100		25 × 43 -B2107-Q	30 × 53 -B4107-Q
220		30 × 53 -A2227-Q	35 × 73 -A4227-Q

**Bezeichnungsbeispiel:** B43691 -A4476-Q

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

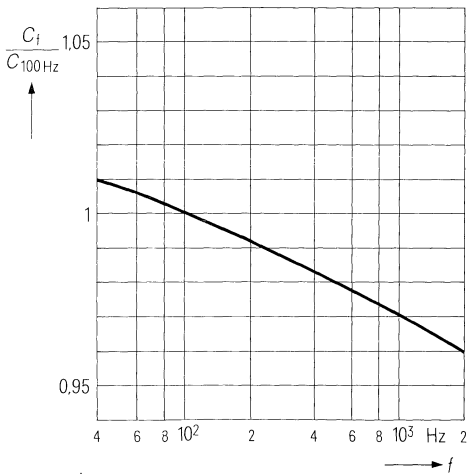
<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,1 U_N$ .

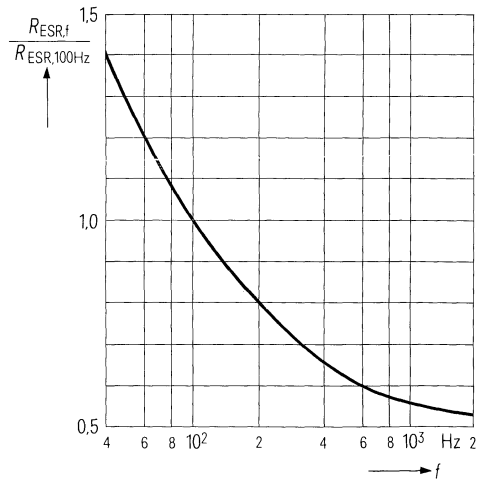
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I \sim (\max. ^1)^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
100 220	250	0,12 0,12	1,70 0,79	0,73 0,33	54 110	450 770	20 20	28 37
47 100 220	350	0,12 0,12 0,12	3,70 1,70 0,79	1,30 0,61 0,28	37 74 160	310 520 930	20 20 20	28 37 105

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz f  
Typisches Verhalten

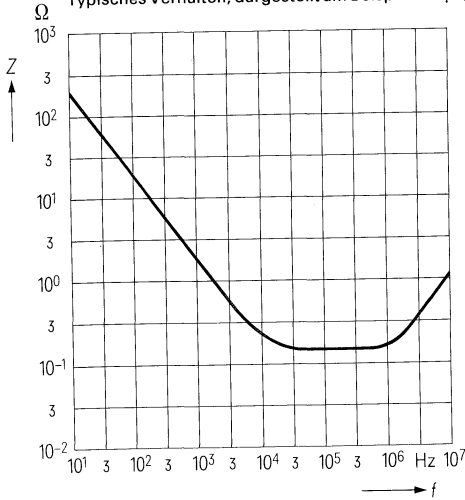


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz f  
Typisches Verhalten

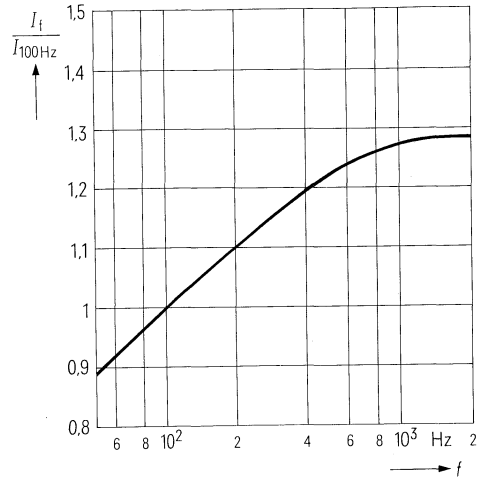


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2V liegen.

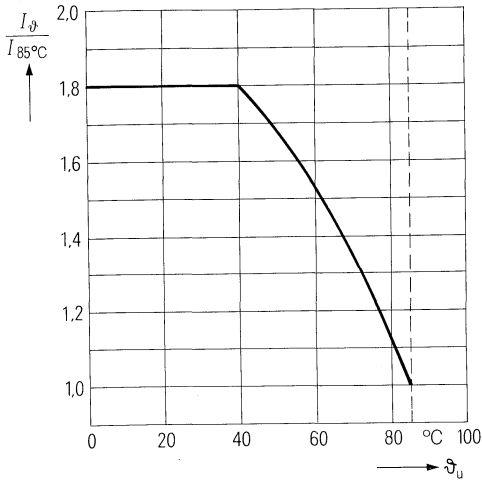
**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten, dargestellt am Beispiel 100  $\mu$ F/350 V-



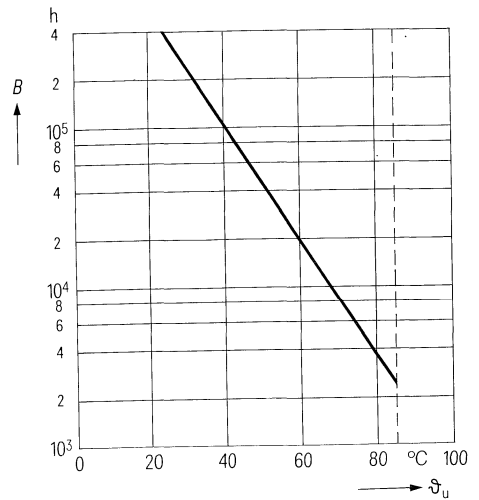
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90'

Ø 35,7 (einschließlich Isolierumhüllung), besonders niedrige Impedanz in weitem Temperaturbereich, massive Schraubanschlüsse und vollgeschweißte Ausführung garantieren hohe Kontaktsicherheit.

**Einsatzmerkmale**

Hohe Zuverlässigkeit, niedere ohmsche Verluste und hervorragende Belastbarkeit empfehlen diese Kondensatoren für die Anwendung z. B. in Schaltnetzteilen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für professionelle Anwendungen, in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle, Pole an Schraubanschlüssen herausgeführt, Schrauben 10–32 UNF-2A × 9,5 und Zahnscheiben A5,1 DIN 6797 werden lose mitgeliefert. Ringschellen für die Befestigung sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Zulässige Betriebstemperatur**

– 55 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>

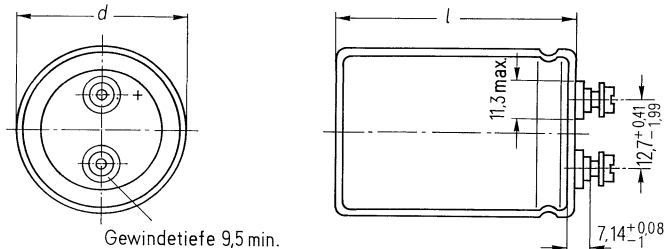
**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.

Kennzeichnung Pluspol: +



Gehäusegröße	$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle) mm	$d_{min.} \times l_{min.}$ (mit Isolierhülle) mm
AA	35,7 × 56,7	34,9 × 53,5
AB	35,7 × 82,1	34,9 × 78,9
AC	35,7 × 107,5	34,9 × 104,3

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 1000 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40 040.

$C_N^{1)}$ μF	$U_N^{2)}$ V-	Bestell- bezeich- nung B 41 431-	$R_{ESR, max.}$ 120 Hz 20° C mΩ	$R_{ESR}^{3)}$ 20 kHz 20° C mΩ	$I_R, max.$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim, max.}^{4)}$ 20 kHz 85° C A	$L_{ESL}$ ca. nH	Gehäuse- größe	Gewicht ca. g
18 000	5	-A0189-M	14	5,8	0,18	9,8	20	AA	60
32 000		-A0329-M	9	4,5	0,32	13,0	20	AB	95
46 000		-A0469-M	7	3,8	0,46	15,8	20	AC	120
15 000	7,5	-D0159-M	16	6,0	0,23	9,6	20	AA	60
27 000		-D0279-M	10	4,6	0,41	12,8	20	AB	95
39 000		-D0399-M	8	3,9	0,59	15,6	20	AC	120
10 000	16	-A4109-M	18	6,4	0,32	9,3	20	AA	60
18 000		-A4189-M	12	4,9	0,58	12,4	20	AB	95
26 000		-A4269-M	9	4,0	0,84	15,4	20	AC	120
8 800	20	-G0888-M	20	6,6	0,36	9,1	20	AA	60
16 000		-G0169-M	13	5,0	0,64	12,3	20	AB	95
22 000		-G0229-M	10	4,1	0,88	15,3	20	AC	120
6 300	28	-K0638-M	21	7,1	0,36	8,8	20	AA	60
11 000		-K0119-M	14	5,3	0,62	11,9	20	AB	95
16 000		-K0169-M	11	4,3	0,90	14,9	20	AC	120
4 500	35	-A7458-M	22	7,5	0,32	8,6	20	AA	60
8 100		-A7818-M	15	5,5	0,57	11,7	20	AB	95
12 000		-A7129-M	12	4,5	0,84	14,6	20	AC	120
2 800	55	-N0288-M	24	8,7	0,31	8,0	20	AA	60
5 000		-N0508-M	16	6,3	0,55	11,0	20	AB	95
7 300		-N0738-M	13	5,0	0,81	13,8	20	AC	120

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

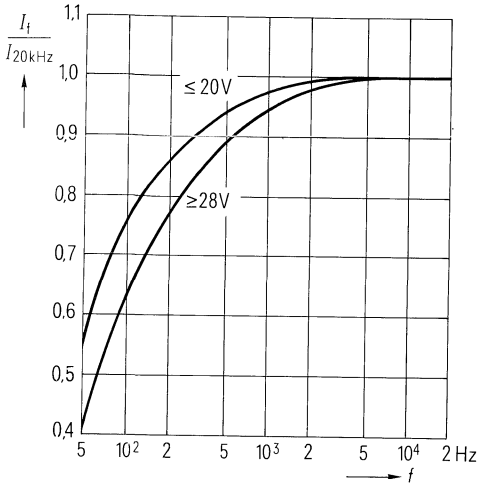
1) ± 20%

2)  $U_s = 1,15 \cdot U_N$

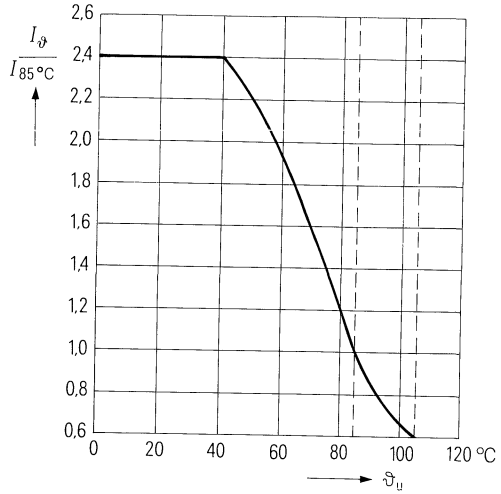
3) ± 30%

4) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden. Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und - 2V liegen.

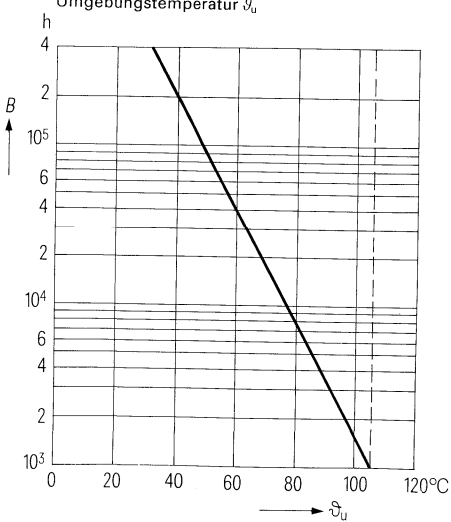
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**  
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



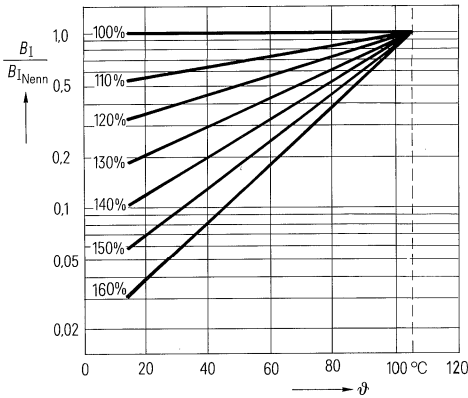
Ausfallsatz  $\leq 3\%$   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis Totalausfall/  
Änderungsausfall 10/90



Die vorstehend angegebene Beanspruchungsdauer gilt für Belastungen mit dem Wechselstrom  $I_{Nenn}$  (ermittelt aus der Nenndaten-Tabelle und den zugehörigen Umrechnungsfaktoren für Temperatur und Frequenz). Falls eine geringere Brauchbarkeitsdauer ausreicht, kann die Wechselstrom-Belastung nach folgender Beziehung auf das bis zu 1,6fache gesteigert werden.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der  
Wechselstrom-Belastung





---

## **Kondensatoren für Blitzlichtanwendung**

---





## Al-Elektrolyt-Kondensatoren

---

### Kondensatoren für Blitzlichtanwendung

#### Übersicht

Baureihe	Beschreibung	Kapazitätsbereich	Nennspannungen	Seite
B43403	Fotoblitz-Elko mit axialen Anschlußdrähten für Amateurgeräte	70 $\mu$ F bis 570 $\mu$ F	330 V– und 360 V–	252
B43404	Fotoblitz-Elko mit einseitigen Anschlußdrähten für Amateurgeräte	95 $\mu$ F bis 2200 $\mu$ F	330 V– und 360 V–	255
B43405	Fotoblitz-Elko mit Lötösenanschlüssen für Amateurgeräte	95 $\mu$ F bis 2200 $\mu$ F	330 V– und 360 V–	258
B43406	Fotoblitz-Elko mit Lötösenanschlüssen für professionelle tragbare Blitzgeräte	700 $\mu$ F bis 2000 $\mu$ F	360 V–	261
B43407	Fotoblitz-Elko mit Schraubanschlüssen für Studioblitzanlagen	1500 $\mu$ F	350 V–	264

**Elko für Fotoblitzanwendung; Ø 16,5 bis Ø 25,5 mm; mit Isolierumhüllung; beidseitige axiale Drahtanschlüsse erlauben Montage ohne zusätzliche Befestigung.**

Kondensatoren geringer Baugröße, z. B. für den Einbau in kameraintegrierten Elektronenblitzgeräten.

Ausführung in Einfachanoden-Technik mit besonders kleinem Verlustfaktor  
in Doppelanoden-Technik mit besonders kleinen Abmessungen

**Einsatzmerkmale**

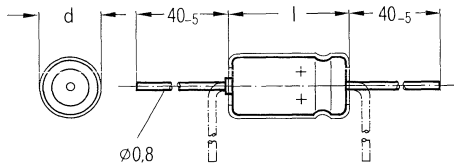
In ihrem Aufbau und ihren Eigenschaften sind Siemens-Blitzlicht-Elektrolyt-Kondensatoren den unterschiedlichen Betriebsbedingungen optimal angepaßt.

Die Kapazität Konstanz über hohe Blitzzahlen, selbst bei kurzen Entladefolgen, garantiert eine gleichbleibende Geräteleitzahl.

Niedrige Betriebsrestströme, auch nach längeren Betriebspausen, gewährleisten eine hohe Anzahl von Blitzen je Akkuladung und ermöglichen gleichzeitig den Einsatz in ausschließlich batteriebetriebenen Geräten.

Kleinste Abmessungen bei gegebenen Werten für Spannung und Kapazität erlauben kleine Geräteabmessungen.

Geringe Innenwiderstände sorgen bei richtiger Anpassung von Kondensator und Blitzröhre für einen optimalen Lichtwirkungsgrad.



**Typenauswahl**

Aufbau	$C_N^{1)}$ µF	$U_N$ V-	Bestell- bezeichnung B43403-	$\tan \delta_{max.}^{2)}$ 100 Hz 20° C	$I_{R,max.}^{2)}$ 5 min 20° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Nenn- maße $d \times l$ mm	Gewicht ca. g
Einfach- Anode	70	330	-A8706-Q	0,07	0,07	40	16,5 × 30,5	11
	210		-A8217-Q	0,07	0,21	60	22,5 × 40,5	25
	400		-A8407-Q	0,07	0,40	80	25,5 × 55,5	43
	80	360	-A9806-Q	0,07	0,08	50	16,5 × 35,5	12
	160		-A9167-Q	0,07	0,16	50	22,5 × 35,5	23
	290		-A9297-Q	0,07	0,29	60	25,5 × 45,5	37
Doppel- Anode	110	330	-A8117-Q50	0,10	0,11	40	18,5 × 30,5	15
	190		-A8197-Q50	0,10	0,19	40	22,5 × 30,5	23
	570		-A8577-Q50	0,10	0,57	80	25,5 × 55,5	47
	130	360	-A9137-Q50	0,10	0,13	50	18,5 × 35,5	16
	310		-A9317-Q50	0,10	0,31	60	22,5 × 45,5	29,5
	520		-A9527-Q50	0,10	0,52	80	25,5 × 55,5	47

1) Kapazitätstoleranz +30/ -10%.

2) Angaben für abweichende Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

**Vorzugsabmessungen**

$l_{max}$ (mm) (mit Isolierhülle)	30,5	35,5	40,5	45,5	50,5	55,5
$d_{max}$ (mm) (mit Isolierhülle)						
16,5	x	x	x	x		
18,5	x	x	x	x	x	
22,5	x	x	x	x	x	
25,5		x	x	x	x	x

Die Beanspruchung von Fotoblitzgeräten ist sehr unterschiedlich. Darauf muß in der Wahl der Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren Rücksicht genommen werden. Die folgenden Angaben beschreiben die wichtigsten Bedingungen, die der Konstrukteur von Fotoblitzgeräten beachten sollte.

**Kapazität**

Maßgebend für die Lichtabgabe ist die Gleichstromkapazität. Sie beträgt etwas das 1,2fache der Wechselstromkapazität. Da die Messung des Verlustwinkels nur mit Wechselstrom möglich ist und dabei auch die Wechselstromkapazität bestimmt wird, ist die Angabe dieses Wertes in Übereinstimmung mit den Anwendern gebräuchlich.

**Toleranz**

Die zulässige Abweichung vom Nennwert der Kapazität beträgt +30/– 10%. Gemessen wird bei einer Frequenz von 100 Hz.

**Reststrom (Meßbedingungen)**

Die in der Tabelle genannten Reststromgrenzwerte gelten für den Anlieferungszustand der Kondensatoren. Die Ablesung bei der Reststrommessung erfolgt, nachdem der Kondensator 5 Minuten über einen Widerstand von 1 kΩ an eine auf Nennspannung eingeregelt stabilisierte Spannungsquelle geschaltet wurde.

**Schaltfestigkeit**

Nach 10 000 Blitzentladungen bei Raumtemperatur (5°C bis 35°C) hält der Kondensator die nachfolgend genannten Grenzen ein.

- Reststrom: 150 % des Anfangswertes
- Kapazitätsänderung: ± 15 % des Anfangswertes
- Verlustfaktor: 150 % des Anfangswertes

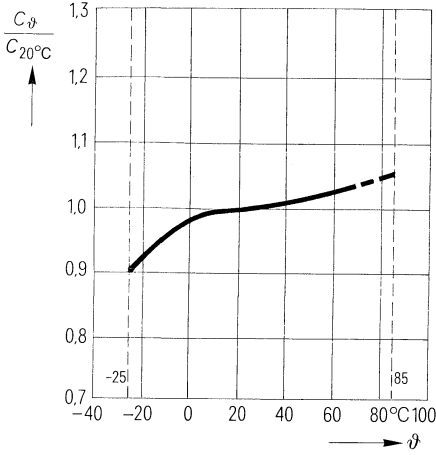
**Temperatur**

Die Temperatur des Gerätegehäuses einschließlich der Eigenerwärmung des Kondensators durch Schalten soll an keiner Stelle 70° C überschreiten. Ein nachfolgendes Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur. Um thermische Instabilität zu vermeiden, dürfen keine Schaltbelastungen auftreten, die zu einer Übertemperatur von mehr als 15 K führen.

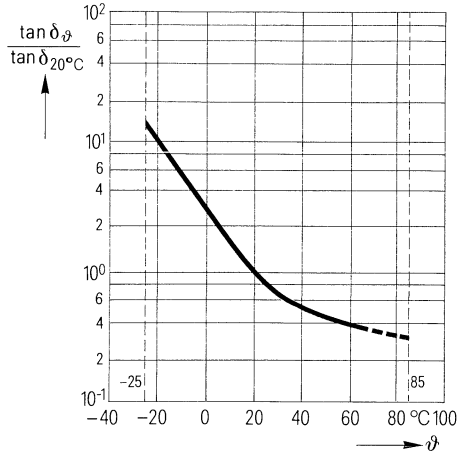
**Belastbarkeit**

- Lebensdauer ≥ 5000 Blitzentladungen
- Blitzfolge ≥ 10 s

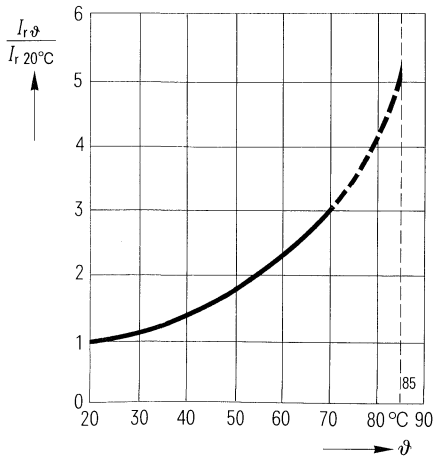
**Gleichstromkapazität**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
(typisches Verhalten)



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz  
(typisches Verhalten)



**Reststrom  $I_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßdauer 5 min  
(typisches Verhalten)





**Elko für Fotoblitzanwendung; Ø 18,5 bis Ø 40,5 mm; mit Isolierumhüllung; Pole an Drahtanschlüsse einseitig herausgeführt.**

Kontaktsicher angeschweißte Anschlußdrähte gestatten z. B. direktes Einlöten in die Schaltungsplatine.

Ausführung in Einfachanoden-Technik mit besonders kleinem Verlustfaktor  
in Doppelanoden-Technik mit besonders kleinen Abmessungen

**Einsatzmerkmale**

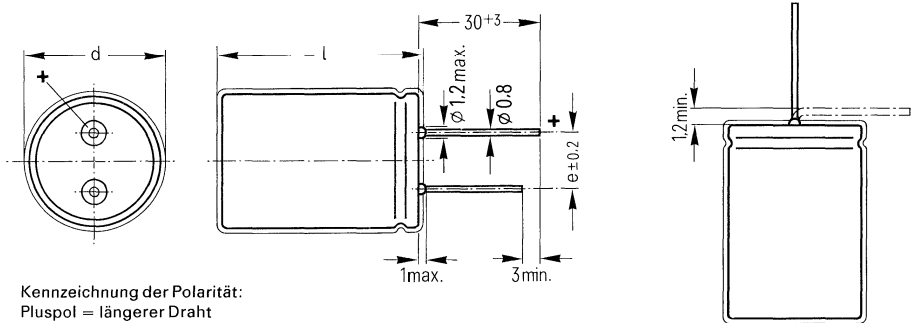
In ihrem Aufbau und ihren Eigenschaften sind Siemens-Blitzlicht-Elektrolyt-Kondensatoren den unterschiedlichen Betriebsbedingungen optimal angepaßt.

Die Kapazitätskonstanz über hohe Blitzzahlen, selbst bei kurzen Entladefolgen, garantiert eine gleichbleibende Geräteleitzahl.

Niedrige Betriebsrestströme, auch nach längeren Betriebspausen, gewährleisten eine hohe Anzahl von Blitzen je Akkuladung und ermöglichen gleichzeitig den Einsatz in ausschließlich batteriebetriebenen Geräten.

Kleinste Abmessungen bei gegebenen Werten für Spannung und Kapazität erlauben kleine Geräteabmessungen.

Geringe Innenwiderstände sorgen bei richtiger Anpassung von Kondensator und Blitzröhre für einen optimalen Lichtwirkungsgrad.



Kennzeichnung der Polarität:  
Pluspol = längerer Draht

**Vorzugsabmessungen**

$l_{max.}$ (mm) (mit Isolierhülle)		30,5	40,5	50,5	60,5	70,5	80,5
$d_{max.}$ (mm) (mit Isolierhülle)	$e$ (mm)						
18,5	7	×	×	×			
22,5	7	×	×	×			
25,5	10		×	×	×		
26,5	10		×	×	×		
30,5	10			×	×	×	
35,5	10			×	×	×	
40,5	10				×	×	×

### Typenauswahl

Aufbau	$C_N^{1)2)}$ μF	$U_N$ V–	Bestell- bezeichnung B43404–	$\tan \delta_{\max.}^{2)}$ 100 Hz 20° C	$I_{R, \max.}^{2)}$ 5 min 20° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Nenn- maße $d \times l$ mm	Gewicht ca. g
Einfach- Anode	95	330	-C8956-Q	0,07	0,10	20	18,5 × 30,5	14
	240	360	-C9247-Q	0,07	0,24	20	22,5 × 50,5	30
	250	330	-C8257-Q	0,07	0,25	20	25,5 × 40,5	36
	420	360	-C9427-Q	0,07	0,42	20	26,5 × 60,5	56
	510	330	-C8517-Q	0,07	0,51	20	30,5 × 50,5	62
	830	360	-C9837-Q	0,07	0,83	20	35,5 × 60,5	100
	1510	330	-C8158-Q100	0,07	1,5	20	40,5 × 80,5	180
Doppel- Anode	110	330	-C8117-Q50	0,10	0,11	20	18,5 × 30,5	16
	330	360	-C9337-Q50	0,10	0,33	20	22,5 × 50,5	34
	350	330	-C8357-Q50	0,10	0,35	20	25,5 × 40,5	40
	590	360	-C9597-Q50	0,10	0,59	20	26,5 × 60,5	60
	720	330	-C8727-Q50	0,10	0,72	20	30,5 × 50,5	67
	1150	360	-C9118-Q550	0,10	1,2	20	35,5 × 60,5	110
	2200	330	-C8228-Q50	0,10	2,2	20	40,5 × 80,5	190

Die Beanspruchung von Fotoblitzgeräten ist sehr unterschiedlich. Darauf muß in der Wahl der Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren Rücksicht genommen werden. Die folgenden Angaben beschreiben die wichtigsten Bedingungen, die der Konstrukteur von Fotoblitzgeräten beachten sollte.

#### Kapazität

Maßgebend für die Lichtabgabe ist die Gleichstromkapazität. Sie beträgt etwas das 1,2fache der Wechselstromkapazität. Da die Messung des Verlustwinkels nur mit Wechselstrom möglich ist und dabei auch die Wechselstromkapazität bestimmt wird, ist die Angabe dieses Wertes in Übereinstimmung mit den Anwendern gebräuchlich.

#### Toleranz

Die zulässige Abweichung vom Nennwert der Kapazität beträgt + 30/– 10%. Gemessen wird bei einer Frequenz von 100 Hz.

#### Reststrom (Meßbedingungen)

Die in der Tabelle genannten Reststromgrenzwerte gelten für den Anlieferungszustand der Kondensatoren. Die Ablesung bei der Reststrommessung erfolgt, nachdem der Kondensator 5 Minuten über einen Widerstand von 1 kΩ an eine auf Nennspannung eingeregelter stabilisierte Spannungsquelle geschaltet wurde.

#### Schaltfestigkeit

Nach 10 000 Blitzentladungen bei Raumtemperatur (5° C bis 35° C) hält der Kondensator die nachfolgend genannten Grenzen ein.

Reststrom: 150 % des Anfangswertes

Kapazitätsänderung: ± 15 % des Anfangswertes

Verlustfaktor: 150 % des Anfangswertes

#### Temperatur

Die Temperatur des Gerätegehäuses einschließlich der Eigenerwärmung des Kondensators durch Schalten soll an keiner Stelle 70° C überschreiten. Ein nachfolgendes Diagramm zeigt

1) Kapazitätstoleranz + 30/– 10%.

2) Angaben für abweichende Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

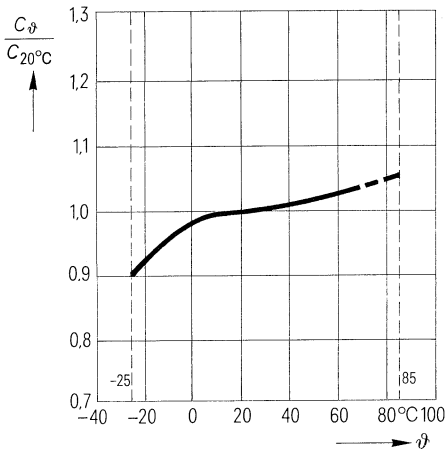
die Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur. Um thermische Instabilität zu vermeiden, dürfen keine Schaltbelastungen auftreten, die zu einer Übertemperatur von mehr als 15 K führen.

**Belastbarkeit**

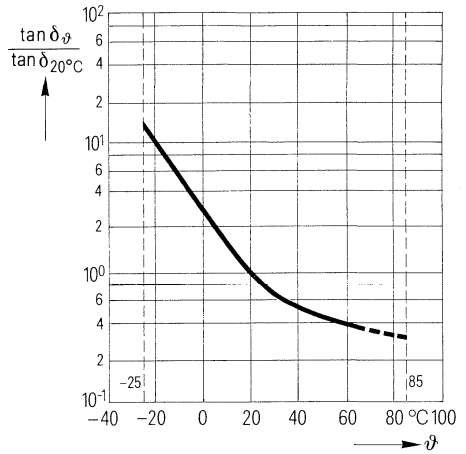
Lebensdauer  $\cong$  5000 Blitzentladungen

Blitzfolge  $\cong$  10 s

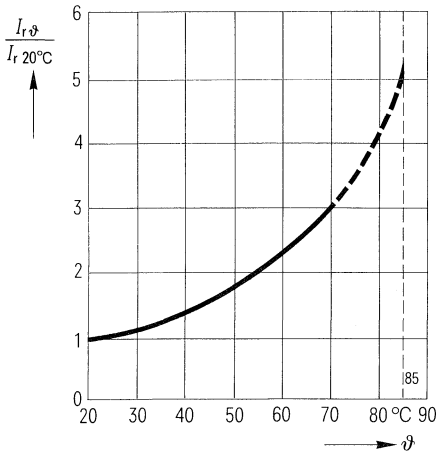
**Gleichstromkapazität**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
(typisches Verhalten)



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz  
(typisches Verhalten)



**Reststrom  $I_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßdauer 5 min  
(typisches Verhalten)



**Elko für Fotoblitzanwendung;  $\varnothing$  18,5 bis  $\varnothing$  40,5 mm; mit Isolierumhüllung; Pole an Lötösen einseitig herausgeführt.**

Stabile Lötösenanschlüsse ermöglichen sichere Kontaktierung mit Draht- oder Litzenzuführung.

Ausführung in Einfachanoden-Technik mit besonders kleinem Verlustfaktor  
in Doppelanoden-Technik mit besonders kleinen Abmessungen

**Einsatzmerkmale**

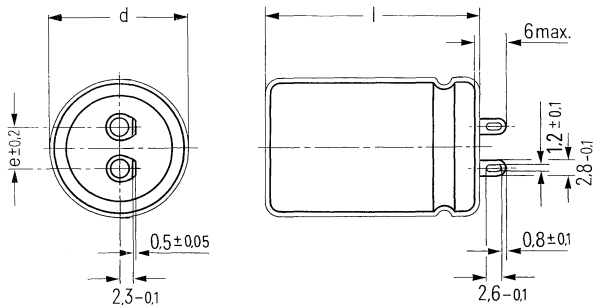
In ihrem Aufbau und ihren Eigenschaften sind Siemens-Blitzlicht-Elektrolyt-Kondensatoren den unterschiedlichen Betriebsbedingungen optimal angepaßt.

Die Kapazitätskonstanz über hohe Blitzzahlen, selbst bei kurzen Entladefolgen, garantiert eine gleichbleibende Geräteleitzahl.

Niedrige Betriebsrestströme, auch nach längeren Betriebspausen, gewährleisten eine hohe Anzahl von Blitzen je Akkuladung und ermöglichen gleichzeitig den Einsatz in ausschließlich batteriebetriebenen Geräten.

Kleinste Abmessungen bei gegebenen Werten für Spannung und Kapazität erlauben kleine Geräteabmessungen.

Geringe Innenwiderstände sorgen bei richtiger Anpassung von Kondensator und Blitzröhre für einen optimalen Lichtwirkungsgrad.



**Vorzugsabmessungen**

$l_{max}$ (mm) (mit Isolierhülle)		30,5	40,5	50,5	60,5	70,5	80,5
$d_{max}$ (mm) (mit Isolierhülle)	$e$ (mm)						
18,5	7	x	x	x			
22,5	7	x	x	x			
25,5	10		x	x	x		
26,5	10		x	x	x		
30,5	10			x	x	x	
35,5	10			x	x	x	
40,5	10				x	x	x

**Typenauswahl**

Aufbau	$C_N^{1)2)}$ μF	$U_N$ V-	Bestell- bezeichnung B43405-	$\tan \delta_{(max. 2)}$ 100 Hz 20° C	$I_{R, max. 2)}$ 5 min 20° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Nenn- maße $d \times l$ mm	Gewicht ca. g
Einfach- Anode	95	330	-E8956-Q	0,07	0,10	20	18,5 × 30,5	14
	240	360	-E9247-Q	0,07	0,24	20	22,5 × 50,5	30
	250	330	-E8257-Q	0,07	0,25	20	25,5 × 40,5	36
	420	360	-E9427-Q	0,07	0,42	20	26,5 × 60,5	56
	510	330	-E8517-Q	0,07	0,51	20	30,5 × 50,5	62
	830	360	-E9837-Q	0,07	0,83	20	35,5 × 60,5	100
	1510	330	-E8158-Q100	0,07	1,5	20	40,5 × 80,5	180
Doppel- Anode	110	330	-E8117-Q50	0,10	0,11	20	18,5 × 30,5	16
	330	360	-E9337-Q50	0,10	0,33	20	22,5 × 50,5	34
	350	330	-E8357-Q50	0,10	0,35	20	25,5 × 40,5	40
	590	360	-E9597-Q50	0,10	0,59	20	26,5 × 60,5	60
	720	330	-E8727-Q50	0,10	0,72	20	30,5 × 50,5	67
	1150	360	-E9118-Q550	0,10	1,2	20	35,5 × 60,5	110
	2200	330	-E8228-Q50	0,10	2,2	20	40,5 × 80,5	190

Die Beanspruchung von Fotoblitzgeräten ist sehr unterschiedlich. Darauf muß in der Wahl der Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren Rücksicht genommen werden. Die folgenden Angaben beschreiben die wichtigsten Bedingungen, die der Konstrukteur von Fotoblitzgeräten beachten sollte.

**Kapazität**

Maßgebend für die Lichtabgabe ist die Gleichstromkapazität. Sie beträgt etwas das 1,2fache der Wechselstromkapazität. Da die Messung des Verlustwinkels nur mit Wechselstrom möglich ist und dabei auch die Wechselstromkapazität bestimmt wird, ist die Angabe dieses Wertes in Übereinstimmung mit den Anwendern gebräuchlich.

**Toleranz**

Die zulässige Abweichung vom Nennwert der Kapazität beträgt +30/ - 10%. Gemessen wird bei einer Frequenz von 100 Hz.

**Reststrom (Meßbedingungen)**

Die in der Tabelle genannten Reststromgrenzwerte gelten für den Anlieferungszustand der Kondensatoren. Die Ablesung bei der Reststrommessung erfolgt, nachdem der Kondensator 5 Minuten über einen Widerstand von 1 kΩ an eine auf Nennspannung eingeregelt stabilisierte Spannungsquelle geschaltet wurde.

**Schaltfestigkeit**

Nach 10 000 Blitzentladungen bei Raumtemperatur (5° C bis 35° C) hält der Kondensator die nachfolgend genannten Grenzen ein.

Reststrom: 150 % des Anfangswertes

Kapazitätsänderung: ± 15 % des Anfangswertes

Verlustfaktor: 150 % des Anfangswertes

**Temperatur**

Die Temperatur des Gerätegehäuses einschließlich der Eigenerwärmung des Kondensators durch Schalten soll an keiner Stelle 70° C überschreiten. Ein nachfolgendes Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur. Um thermische Instabilität zu ver-

1) Kapazitätstoleranz +30/ - 10%.

2) Angaben für abweichende Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

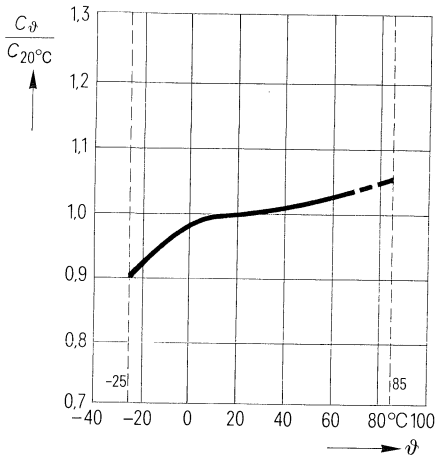
meiden, dürfen keine Schaltbelastungen auftreten, die zu einer Übertemperatur von mehr als 15 K führen.

**Belastbarkeit**

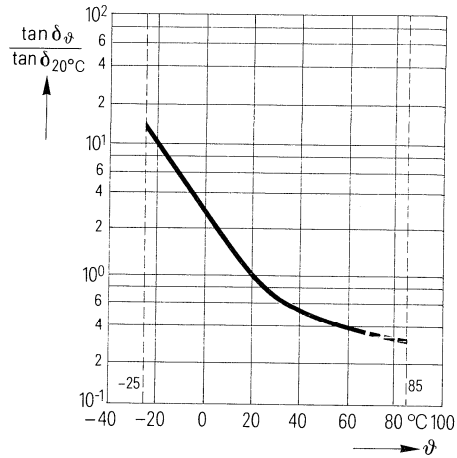
Lebensdauer ≧ 5000 Blitzentladungen

Blitzfolge ≅ 10 s

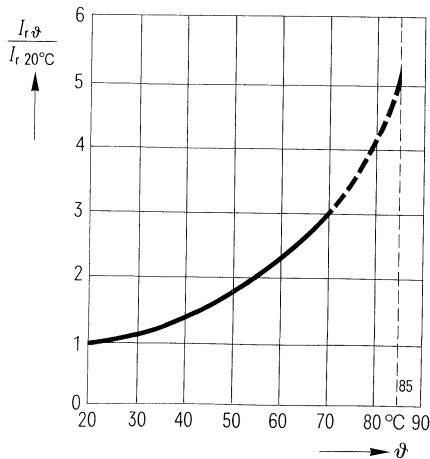
**Gleichstromkapazität**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
(typisches Verhalten)



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz  
(typisches Verhalten)

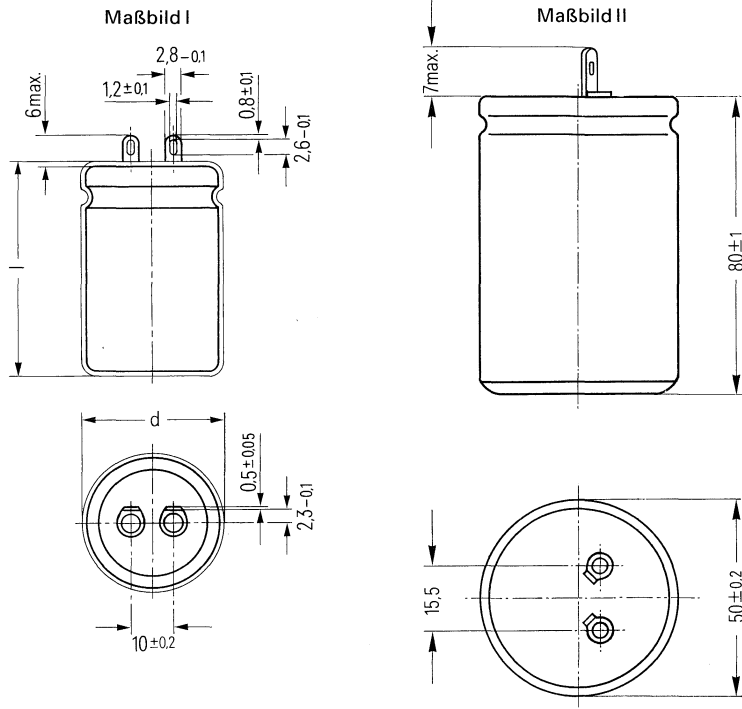


**Reststrom  $I_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßdauer 5 min  
(typisches Verhalten)



Elko für Fotoblitzanwendung;  $\varnothing$  35,5 bis  $\varnothing$  50 mm; durch hohe Belastbarkeit vorzugsweise verwendbar für professionelle Geräte.

Für Zwischenwerte oder bei Bedarf größerer Energien empfehlen wir die Parallelschaltung einer entsprechenden Anzahl von Kondensatoren.



Maßbild	Aufbau	$C_N^1)$	$U_N$	Lade-	Bestell-	$\tan \delta_{\max}$	$I_{R, \max}$	$L_{ESL}$	Nenn-	Gewicht	Blitzröhre
		$\mu F$	V-	energie		100 Hz	5 min	ca.			
				Ws	B43406-	20° C	20° C	nH	$d \times l$	g	Heimann <sup>3)</sup>
I	Doppelanode	700	360	45	-B9707-Q50	0,1	0,7	20	35,5 × 60,5 <sup>2)</sup>	100	CG 5444
		1000	360	65	-B9108-Q50	0,1	1,0	20	35,5 × 80,5 <sup>2)</sup>	140	CG 7545
		1400	360	90	-B9148-Q50	0,1	1,4	20	40,5 × 80,5 <sup>2)</sup>	180	CG 7752
II	Doppelanode	2000	360	130	-A9208-Q50	0,1	2,0	20	50 × 80	230	CGP 7660

1) Toleranz +30/ - 10%.

2) einschließlich Isolation.

3) Entnommen aus dem Katalog der Fa. Heimann GmbH, D-6200 Wiesbaden-Dotzheim, Weher Köppel 6.

Die Beanspruchung von Fotoblitzgeräten ist sehr unterschiedlich. Darauf muß in der Wahl der Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren Rücksicht genommen werden. Die folgenden Angaben beschreiben die wichtigsten Bedingungen, die der Konstrukteur von Fotoblitzgeräten beachten sollte.

### **Kapazität**

Maßgebend für die Lichtabgabe ist die Gleichstromkapazität. Sie beträgt etwas das 1,2fache der Wechselstromkapazität. Da die Messung des Verlustwinkels nur mit Wechselstrom möglich ist und dabei auch die Wechselstromkapazität bestimmt wird, ist die Angabe dieses Wertes in Übereinstimmung mit den Anwendern gebräuchlich.

### **Toleranz**

Die zulässige Abweichung vom Nennwert der Kapazität beträgt + 30/– 10%. Gemessen wird bei einer Frequenz von 100 Hz.

### **Reststrom (Meßbedingungen)**

Die in der Tabelle genannten Reststromgrenzwerte gelten für den Anlieferungszustand der Kondensatoren. Die Ablesung bei der Reststrommessung erfolgt, nachdem der Kondensator 5 Minuten über einen Widerstand von 1 k $\Omega$  an eine auf Nennspannung eingeregelte stabilisierte Spannungsquelle geschaltet wurde.

### **Schaltfestigkeit**

Nach 10 000 Blitzentladungen bei Raumtemperatur (5° C bis 35° C) hält der Kondensator die nachfolgend genannten Grenzen ein.

Reststrom: 150 % des Anfangswertes

Kapazitätsänderung:  $\pm$  15 % des Anfangswertes

Verlustfaktor: 150 % des Anfangswertes

### **Temperatur**

Die Temperatur des Gerätegehäuses einschließlich der Eigenerwärmung des Kondensators durch Schalten soll an keiner Stelle 70° C überschreiten. Ein nachfolgendes Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur. Um thermische Instabilität zu vermeiden, dürfen keine Schaltbelastungen auftreten, die zu einer Übertemperatur von mehr als 15 K führen.

### **Belastbarkeit**

Lebensdauer  $\geq$  30 000 Blitzentladungen

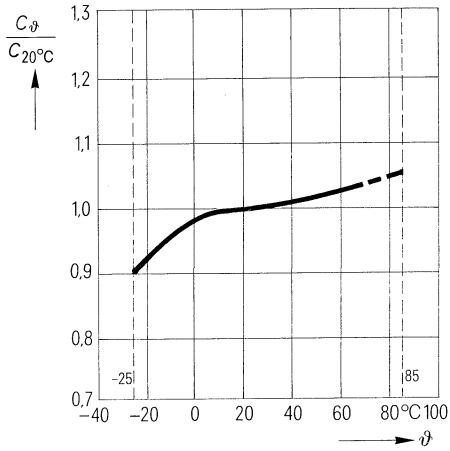
Blitzfolge  $\geq$  3 s

Die Blitzfolge orientiert sich an den Einsatzbedingungen:

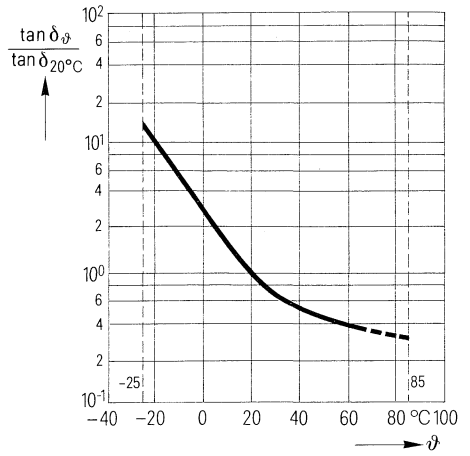
8 h Betrieb, Blitzfolge max. 3 s, Betriebspause 1 h nach jeweils 100 Blitzen.



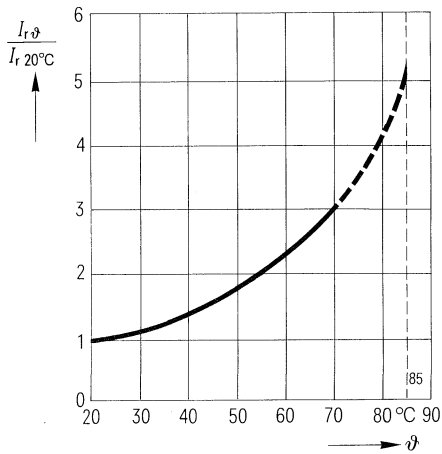
**Gleichstromkapazität**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
(typisches Verhalten)



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 120 Hz  
(typisches Verhalten)



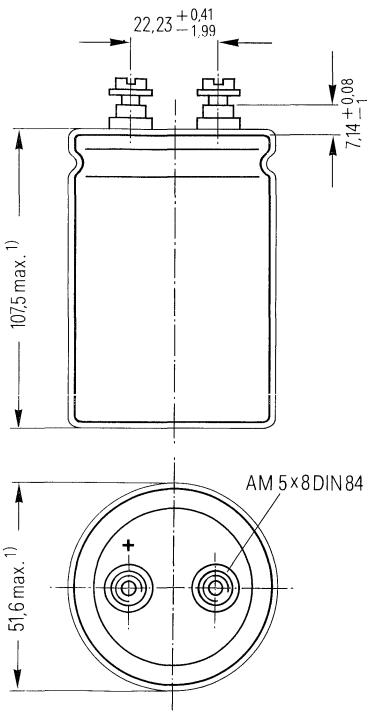
**Reststrom  $I_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßdauer 5 min  
(typisches Verhalten)



**Elko für Fotoblitzanwendung  $\varnothing 51,6$  mm; besonders hohe Belastbarkeit und Zuverlässigkeit empfehlen diesen Kondensator für Studio-Anlagen.**

Mit Rücksicht auf die Wärmeabfuhr wurde die Höhe der Kapazität je Kondensator auf 1500  $\mu\text{F}$  beschränkt.

Für höhere Energien empfehlen wir, entsprechend viele Kondensatoren parallel zu schalten. Bei erforderlicher Serienschaltung ist schaltungstechnisch dafür zu sorgen, daß die einzelnen Kondensatoren nur in ihrem zulässigen Spannungsbereich ( $\leq U_N$ ) beansprucht werden.



1) mit Isolation

Zylinderschrauben und Zahnscheiben werden lose mitgeliefert. Befestigungsschellen (Ring-schellen) sind nach B44030 gesondert zu bestellen.

Aufbau	$C_N$ 1)	$U_N$	Lade- energie	Bestell- bezeich- nung B43407-	$\tan \delta_{\text{max.}}$ 100 Hz 20°C	$I_{R, \text{max.}}$ 5 min 20°C mA	$L_{\text{ESL}}$	Gewicht	Blitzröhre der Fa. Heimann <sup>2)</sup>
	$\mu\text{F}$	V-	Ws				ca. nH	ca. g	
Einfach- anode	1500	350	92	-A4158-A	0,07	1,5	20	210	CG 5444

1) Toleranz +20/-10%.

2) Entnommen aus dem Katalog der Fa. Heimann GmbH, D-6200 Wiesbaden-Dotzheim, Weher Köppel 6.

Die Beanspruchung von Fotoblitzgeräten ist sehr unterschiedlich. Darauf muß in der Wahl der Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren Rücksicht genommen werden. Die folgenden Angaben beschreiben die wichtigsten Bedingungen, die der Konstrukteur von Fotoblitzgeräten beachten sollte.

### **Kapazität**

Maßgebend für die Lichtabgabe ist die Gleichstromkapazität. Sie beträgt etwas das 1,2fache der Wechselstromkapazität. Da die Messung des Verlustwinkels nur mit Wechselstrom möglich ist und dabei auch die Wechselstromkapazität bestimmt wird, ist die Angabe dieses Wertes in Übereinstimmung mit den Anwendern gebräuchlich.

### **Toleranz**

Die zulässige Abweichung vom Nennwert der Kapazität beträgt  $+20/-10\%$ . Gemessen wird bei einer Frequenz von 100 Hz.

### **Reststrom (Meßbedingungen)**

Die in der Tabelle genannten Reststromgrenzwerte gelten für den Anlieferungszustand der Kondensatoren. Die Ablesung bei der Reststrommessung erfolgt, nachdem der Kondensator 5 Minuten über einen Widerstand von  $1\text{ k}\Omega$  an eine auf Nennspannung eingeregelter stabilisierte Spannungsquelle geschaltet wurde.

### **Schaltfestigkeit**

Nach 10 000 Blitzentladungen bei Raumtemperatur ( $5^\circ\text{C}$  bis  $35^\circ\text{C}$ ) hält der Kondensator die nachfolgend genannten Grenzen ein.

Reststrom: 150% des Anfangswertes

Kapazitätsänderung:  $\pm 15\%$  des Anfangswertes

Verlustfaktor: 150% des Anfangswertes

### **Temperatur**

Die Temperatur des Gerätegehäuses einschließlich der Eigenerwärmung des Kondensators durch Schalten soll an keiner Stelle  $70^\circ\text{C}$  überschreiten. Ein nachfolgendes Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur. Um thermische Instabilität zu vermeiden, dürfen keine Schaltbelastungen auftreten, die zu einer Übertemperatur von mehr als 15 K führen. Im Bedarfsfall ist eine Belüftung durch einen Ventilator vorzuschreiben.

### **Belastbarkeit**

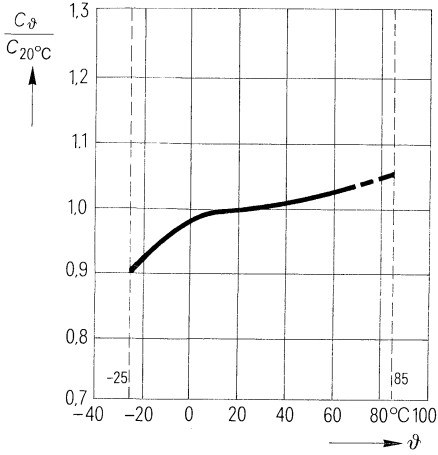
Lebensdauer  $\geq 100\ 000$  Blitzentladungen

Blitzfolge  $\cong 0,8\text{ s}$

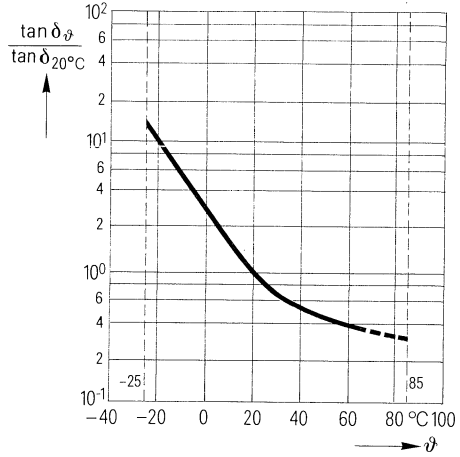
Die Blitzfolge orientiert sich an den Einsatzbedingungen:

8 h Betrieb, Blitzfolge max. 0,8 s, Betriebspause 30 min. nach jeweils 500 Blitzen.

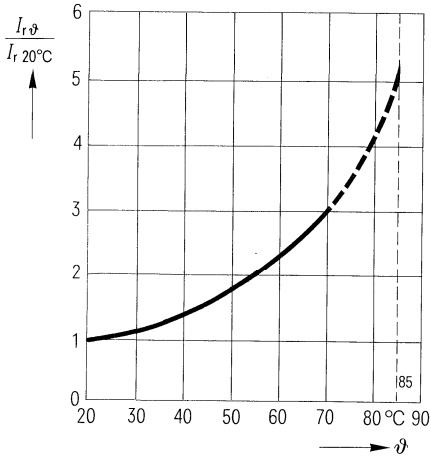
**Gleichstromkapazität**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
(typisches Verhalten)



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßfrequenz 100 Hz  
(typisches Verhalten)



**Reststrom  $I_r$**   
in Abhängigkeit von der Temperatur  
Meßdauer 5 min  
(typisches Verhalten)



---

	Seite
<b>Sonderbaureihen</b> Tonfrequenzanwendung	270
Ungepolte Kondensatoren	275
Rechteckbecherkondensatoren	282
Baufornen mit erweitertem Temperaturbereich	288

---



## Al-Elektrolyt-Kondensatoren

### Sonderbaureihen

#### Übersicht

Baureihe	Beschreibung	Kapazitätsbereich	Spannungsbereich	Seite
B41020	Tonfrequenz-Elko nach DIN 41237	2,2 $\mu$ F bis 100 $\mu$ F	40 V– (15 V~) und 63 V– (23 V~)	270
B42230	Ungepolter Elko für allgemeine Anforderungen	220 $\mu$ F bis 10 000 $\mu$ F	16 V– bis 100 V–	275
B41631	Rechteckbecher-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen, rauhe Anode, W-Kapazität	50 $\mu$ F bis 2500 $\mu$ F	40 V– bis 100 V–	279
B41640 B41641	Rechteckbecher-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen glatte Anode, G-Kapazität glatte Anode, W-Kapazität	10 $\mu$ F bis 250 $\mu$ F	70 V– und 100 V–	282
B44514	Kondensatoren für erhöhte Anforderungen mit erweitertem Temperaturbereich	2,2 $\mu$ F bis 220 $\mu$ F	16 V bis 160 V–	288
B44516		22 $\mu$ F bis 1000 $\mu$ F	25 V– bis 160 V–	293
B44518		220 $\mu$ F bis 10 000 $\mu$ F	16 V– bis 160 V–	297

Ø 6,5 bis Ø 25 mm; hochbelastbarer Tonfrequenz-Elko mit „glatter“ Spezialanode; niedere ohmsche Verluste in weitem Frequenz- und Temperaturbereich.

**Einsatzmerkmale**

Geeignet für hohe Wechselstrombelastung (auch ohne Polarisationsgleichspannung), z. B. für die Anwendungen in Tonfrequenzweichen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko, gepolt, nach DIN 41237, Teil 1 (z. Z. noch Entwurf); Elko in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle; Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41332 Blatt 1, DIN 41237 Teil 1 (z. Z. Entwurf) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

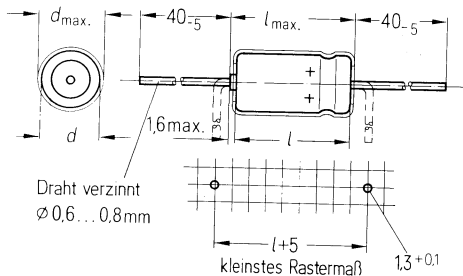
GPF [– 40 ... + 85° C<sup>1</sup>), Feuchtklasse F<sup>2</sup>)] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

40/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



d ≤ 10 : Draht ø 0,6 mm  
d ≥ 12 : Draht ø 0,8 mm

d × l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> × l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
6,5 × 17,5	7 × 19
8,5 × 17,5	9 × 19
10 × 20	10,6 × 21,5
10 × 25	10,6 × 26,5
12 × 30	12,7 × 31,5
14 × 30	14,7 × 31,5
16 × 30	16,7 × 31,5
18 × 40	18,7 × 41,5
21 × 40	21,7 × 41,5
25 × 40	25,7 × 41,5

<sup>1)</sup> Betrieb bei 105° C insgesamt 500 h zulässig.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtklasse E nach DIN 40040.



Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		40 V-	63 V-
max. zul. Wechselspannung <sup>2)</sup>		15 V~	23 V~
Nennkapazität μF	Toleranz	Nennmaße $d \times l$ (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen	
2,2	± 20% ≅ M	6,5 × 17,5 -B7225-M	8,5 × 17,5 -B8225-M
3,3		8,5 × 17,5 -A7335-M	10 × 20 -A8335-M
4,7		8,5 × 17,5 -B7475-M	10 × 25 -A8475-M
6,8		10 × 20 -A7685-M	12 × 30 -B8685-M
10		10 × 25 -A7106-M	12 × 30 -B8106-M
15		12 × 30 -A7156-M	14 × 30 -B8156-M
22		12 × 30 -B7226-M	16 × 30 -B8226-M
33		14 × 30 -B7336-M	18 × 40 -B8336-M
47		16 × 30 -B7476-M	21 × 40 -B8476-M
68		18 × 40 -B7686-M	25 × 40 -A8686-M
100		21 × 40 -B7107-M	

Bezeichnungsbeispiel: B41020-A7156-M

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> Wechselstrombegrenzung beachten.

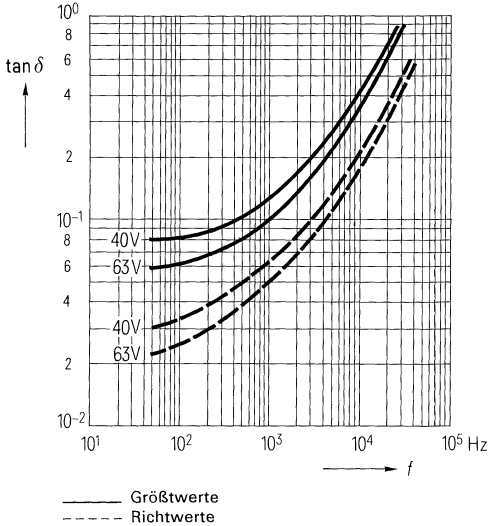
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}^1)$ 20 kHz 20°C	$R_{ESR, \max.}^1)$ 20 kHz 20°C Ω	$Z_{\max.}^1)$ 20 kHz 20°C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20°C μA	$I_{\sim \max.}^1)^2)$ 20 kHz 85°C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
2,2	40	0,7	3,2	9,5	6	120	25	1,1
3,3		0,7	2,1	6,4	6	160	25	1,8
4,7		0,7	1,5	4,5	6	200	25	1,8
6,8		0,7	1,0	3,1	6	270	30	2,6
10		0,7	0,70	2,1	6	350	35	3,2
15		0,7	0,46	1,4	7	530	45	5,4
22		0,7	0,32	0,95	10	640	45	5,4
33		0,7	0,21	0,64	15	830	45	7,5
47		0,7	0,15	0,45	20	1100	45	9,3
68		0,7	0,10	0,31	30	1500	60	14
100	0,7	0,07	0,21	45	2000	60	18	
2,2	63	0,6	2,7	8,6	6	150	25	1,8
3,3		0,6	1,8	5,8	6	200	30	2,6
4,7		0,6	1,3	4,0	6	260	35	3,2
6,8		0,6	0,88	2,8	6	380	45	5,4
10		0,6	0,60	1,9	8	460	45	5,4
15		0,6	0,40	1,3	11	600	45	7,5
22		0,6	0,27	0,86	15	790	45	9,3
33		0,6	0,18	0,58	25	1200	60	14
47		0,6	0,13	0,40	35	1500	60	18
68		0,6	0,09	0,28	45	2000	60	26

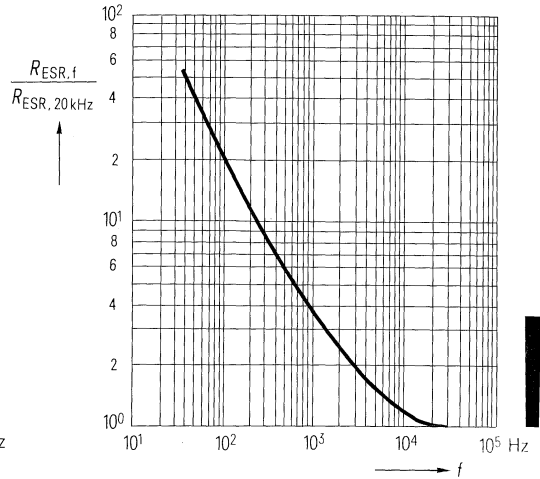
1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven und Tabellen entnommen werden.

2) Der Scheitel / Scheitel-Wert  $U_{ss}$  der Wechselspannung darf 42 V bei der Nennspannungsreihe 40 V- bzw. 65 V bei der Nennspannungsreihe 63 V- nicht überschreiten. Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und - 10 V liegen.

Abhängigkeit des Verlustfaktors  $\tan \delta$  von der Frequenz  $f$



Abhängigkeit des Ersatzserienwiderstandes  $R_{ESR}$  von der Frequenz  $f$

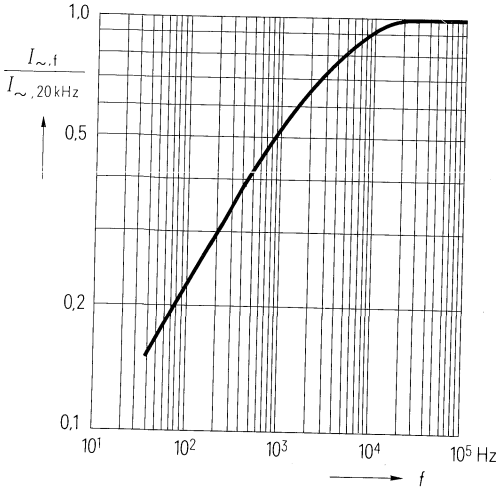


**Scheinwiderstand  $Z$  in  $\Omega$  (Richtwerte)**

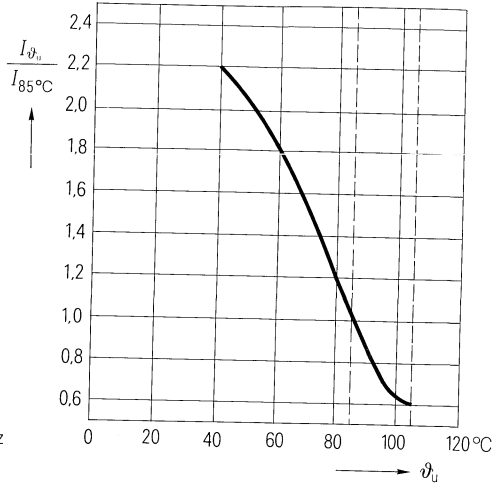
$$Z = \frac{z}{C_N}$$

Nennspannung $U_N$ in V-	Temperatur in °C	Frequenz in Hz										
		50	100	200	500	1000	2000	5000	10 000	20 000	50 000	100 000
		$z$ in $\Omega \times \mu F$										
40	20	3200	1600	800	320	160	80	32	17	9	4	4
	-25	3200	1600	800	325	170	90	38	21	15	11	10
	-40	3200	1600	800	340	180	100	50	35	24	18	17
63	20	3200	1600	800	320	160	80	32	16	9	4	4
	-25	3200	1600	800	320	170	90	37	20	13	9	8
	-40	3200	1600	800	330	175	95	45	30	20	15	14

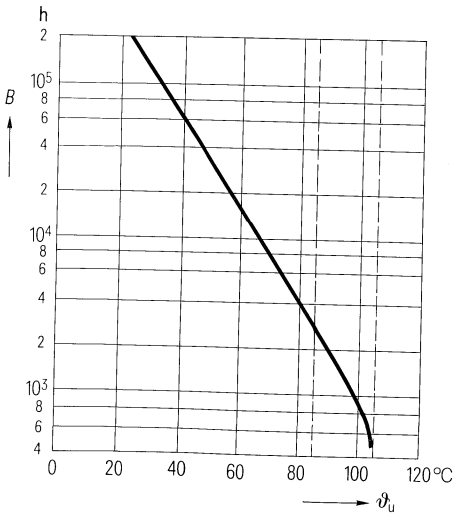
**Abhängigkeit der Wechselstrombelastbarkeit  $I_{\sim}$  von der Frequenz  $f$**



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Beanspruchungsdauer  $B$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$**



**Ausfallsatz  $\leq 1\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Ø 25 bis Ø 40 mm; ungepolt (bipolar); Schraubsockel; für allgemeine Anforderungen

### Einsatzmerkmale

Bipolare Ausführung, daher auch belastbar mit Spannungen wechselnder Polarität (z. B. auch mit reiner Wechselspannung).

### Aufbau

Schaltfester Elko für allgemeine Anforderungen; in zylindrischem Al-Gehäuse; Minuspol an Lötösen herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

### Zugehörige Datenblätter

DIN 41332 Blatt 1 (soweit anwendbar) und B40040.

### DIN-Anwendungsklasse

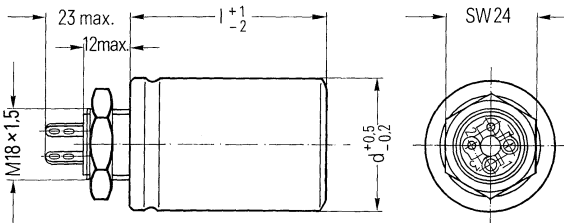
GPF [ - 40 ... + 85° C, Feuchtekategorie F<sup>1)</sup> ] nach DIN 40040.

### IEC-Klimaklasse

40/085/56

### Schwingfestigkeit

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Die in den Sockel geprägten Polungskennzeichen haben für diese Kondensatoren keine Bedeutung.

Nennspannung $U_N$ <sup>2)</sup>		16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität		Nennmaße $d \times l$				
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzeichen				
220	+50 -10 % $\cong$ T					30 × 43 -C9227-T
470					30 × 43 -C8477-T	35 × 53 -C9477-T
1 000			25 × 43 -C5108-T	30 × 43 -D7108-T	35 × 53 -C8108-T	40 × 73 -C9108-T
2 200		30 × 43 -C4228-T	30 × 53 -C5228-T	35 × 53 -D7228-T	40 × 73 -C8228-T	
4 700		35 × 53 -C4478-T	35 × 53 -B5478-T	40 × 73 -D7478-T		
10 000		40 × 73 -C4109-T	40 × 103 -D5109-T			

Bezeichnungsbeispiel: B42230-C8477-T

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

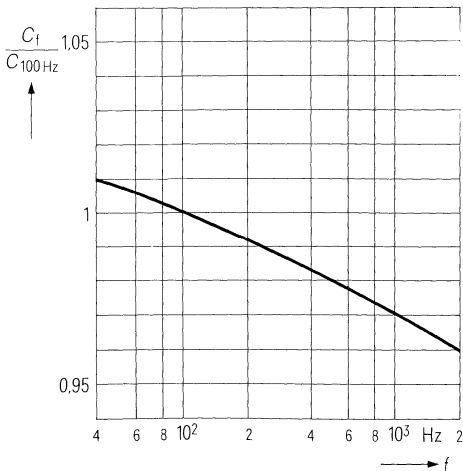
Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

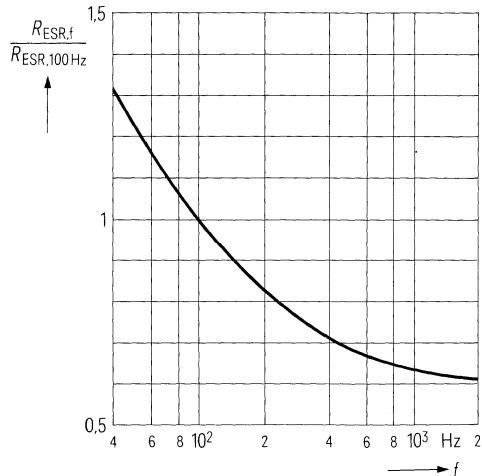
<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C mA	$I_{\sim \max.}^{1)}$ 100 Hz 85° C A	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
$\mu F$	V-							
2 200	16	0,23	0,170	0,160	0,32	1,5	20	34
4 700		0,25	0,094	0,093	0,64	2,4	20	57
10 000		0,35	0,062	0,051	1,3	3,4	20	100
1 000	25	0,19	0,300	0,270	0,24	1,1	20	28
2 200		0,20	0,160	0,140	0,48	1,7	20	42
4 700		0,22	0,083	0,070	0,98	2,5	20	57
10 000		0,30	0,053	0,040	2,0	4,0	20	150
1 000	40	0,15	0,240	0,230	0,36	1,3	20	34
2 200		0,17	0,140	0,120	0,74	1,9	20	57
4 700		0,21	0,079	0,063	1,5	3,0	20	100
470	63	0,13	0,440	0,370	0,28	0,96	20	34
1 000		0,13	0,230	0,190	0,54	1,5	20	57
2 200		0,15	0,120	0,091	1,1	1,4	20	100
220	100	0,10	0,720	0,310	0,22	0,75	20	34
470		0,10	0,380	0,150	0,42	1,2	20	57
1 000		0,10	0,180	0,076	0,84	2,0	20	100

**Kapazität C**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten

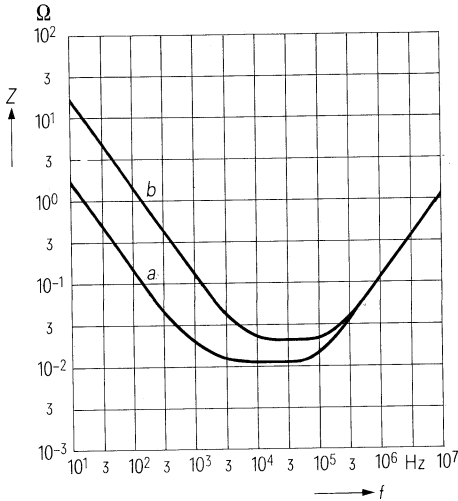


**Ersatzserienwiderstand  $R_{ESR}$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
Typisches Verhalten



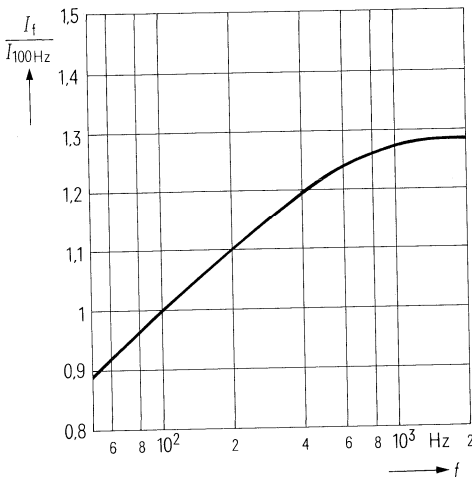
<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

**Scheinwiderstand  $Z$**   
 in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$   
 Typisches Verhalten, dargestellt an Beispielen

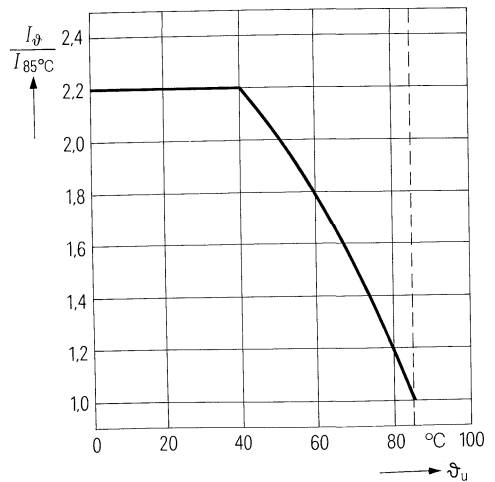


$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ $\text{V-}$	Kurve
10 000	25	a
1 000	100	b

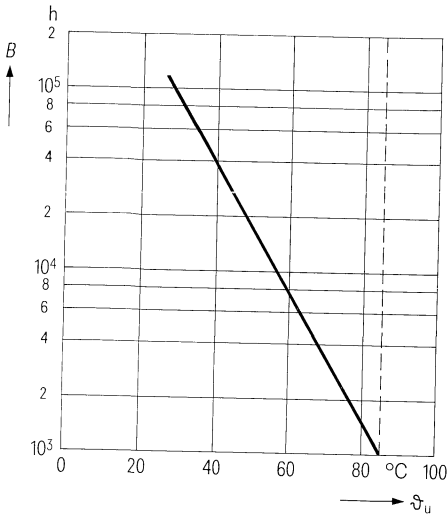
**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
 in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$**   
 in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90



**Rechteckbecher; für erhöhte Anforderungen**

**Einsatzmerkmale**

Aufgrund des isolierten und vergossenen Doppelinbaues geeignet für den Einsatz bei ungewöhnlichen Umgebungsbedingungen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko für erhöhte Anforderungen, gepolt; eingebaut in rechteckigem, vergossenem Metallgehäuse; beide Lötösenanschlüsse sicher vom Gehäuse isoliert.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41240, DIN 41243 (für Neuanwendung gesperrt) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

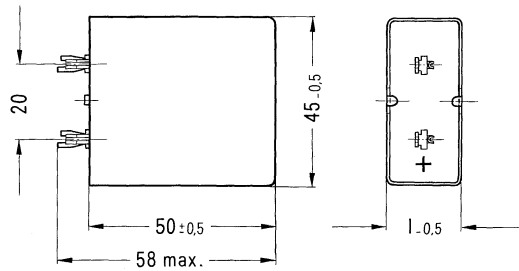
HPF [-25... +85°C<sup>1)</sup>, Feuchtekategorie F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

25/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		40 V-	70 V-	100 V-
Nennkapazität μF	Toleranz	Gehäuselänge / Kurzzeichen		
50	+30 -20 % ≙ R		15 -B8506-R	20 -A9506-R
		15 -C7107-R		20 -A9107-R
20 -B7257-R		25 -B8257-R	45 -A9257-R	
25 -C7507-R		45 -B8507-R	70 -B9507-R	
45 -C7108-R		90 -B8108-R	90 -S9108-R1	
90 -C7258-R				

**Bezeichnungsbeispiel:** B41631-B8257-R

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85°C auf insgesamt 2500 h gegenüber DIN 41240 erhöht.

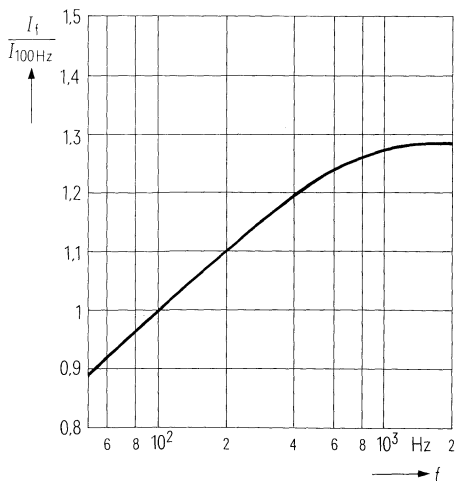
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchtekategorie E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

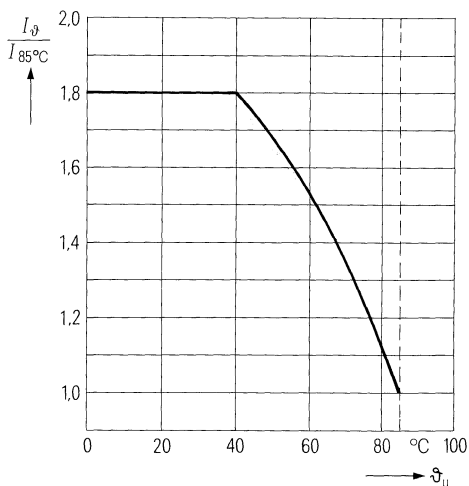
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max.}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85° C mA	Gewicht ca. g
100	40	0,18	3,6	1,6	12	210	35
250		0,18	1,4	0,64	24	350	50
500		0,18	0,72	0,32	44	520	60
1000		0,18	0,36	0,16	84	870	110
2500		0,18	0,14	0,07	200	1800	230
50	70	0,15	6,0	2,2	11	160	35
250		0,15	1,2	0,44	39	410	60
500		0,15	0,60	0,22	74	680	110
1000		0,15	0,30	0,11	140	1200	230
50	100	0,15	6,0	1,8	14	170	50
100		0,15	3,0	0,9	24	240	50
250		0,15	1,2	0,36	54	480	110
500		0,15	0,60	0,18	100	790	180
1000		0,15	0,30	0,09	200	1200	230

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



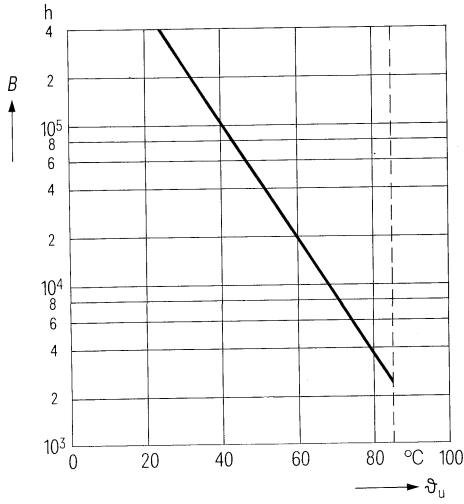
Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2V$  liegen.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

**Rechteckbecher; glatt; für erhöhte Anforderungen.**

Kapazitätsbestimmung nach Gleichspannungsmeßverfahren (G-Kapazität).

**Einsatzmerkmale**

Aufgrund des isolierten und vergossenen Doppelseinbaues geeignet für den Einsatz bei ungewöhnlichen Umgebungsbedingungen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko mit glatter Anode, gepolt; eingebaut in rechteckigem, vergossenem Metallgehäuse; beide Lötösenanschlüsse sicher vom Gehäuse isoliert.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41230 (für Neuanwendung gesperrt), DIN 41240 (soweit anwendbar), DIN 41233 (für Neuanwendung gesperrt) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

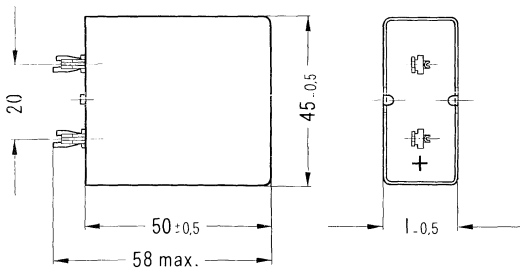
HPF [– 25 ... + 85°C<sup>1)</sup>, Feuchteklasse F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

25/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		70 V–	100 V–	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Gehäuselänge / Kurzzeichen		
10	+ 20 – 0 % $\cong$ W		20 -A9106-W	
25		20 -A8256-W	25 -A9256-W	
50		35 -A8506-W	45 -A9506-W	
100		60 -A8107-W	90 -A9107-W	
250		120 -A8257-W		

**Bezeichnungsbeispiel:** B41640-A8257-W

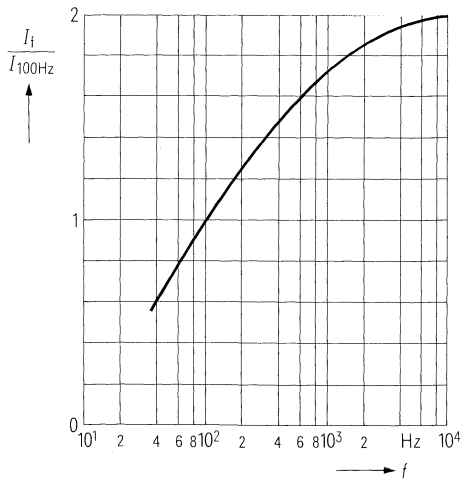
Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

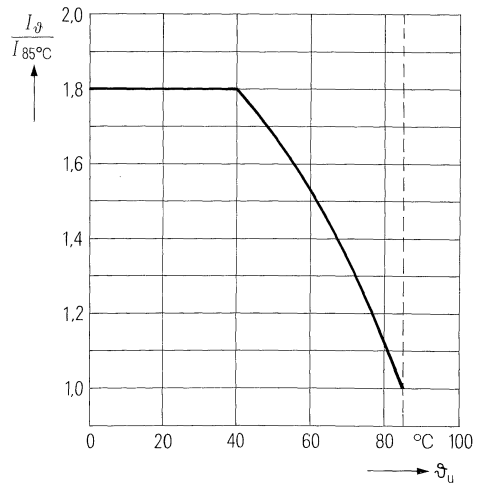
<sup>1)</sup> Betrieb bei + 85°C auf insgesamt 2500 h gegenüber DIN 41240 erhöht.  
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.  
<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$   
<sup>4)</sup> Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20°C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20°C Ω	$Z_{\max.}$ 10 kHz 20°C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20°C μA	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 85°C mA	Gewicht ca. g
25	70	0,08	6,4	1,6	7	170	50
50		0,08	3,2	0,80	11	270	85
100		0,08	1,6	0,40	18	460	150
250		0,08	0,64	0,16	39	940	300
10	100	0,07	14	3,8	6	110	50
25		0,07	5,6	1,5	9	190	60
50		0,07	2,8	0,76	14	310	110
100		0,07	1,4	0,38	24	570	230

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$

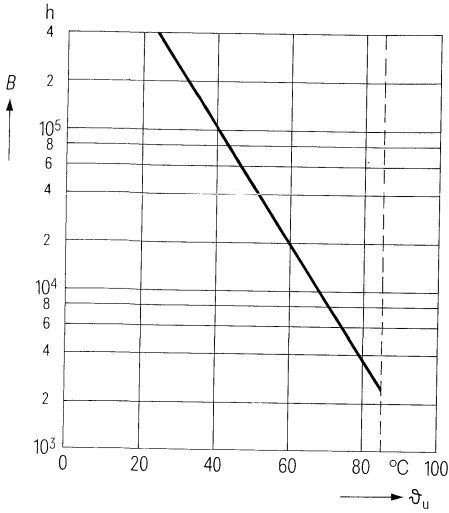


Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.  
2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2V liegen.

**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

**Rechteckbecher; glatt; für erhöhte Anforderungen.**

**Einsatzmerkmale**

Aufgrund des isolierten und vergossenen Doppeleinbaues geeignet für den Einsatz bei ungewöhnlichen Umgebungsbedingungen.

**Aufbau**

Schaltfester Elko mit glatter Anode, gepolt; eingebaut in rechteckigem, vergossenem Metallgehäuse; beide Lötösenanschlüsse sicher vom Gehäuse isoliert.

**Zugehörige Datenblätter**

DIN 41230 (für Neuanwendung gesperrt), DIN 41240 (soweit anwendbar), DIN 41233 (für Neuanwendung gesperrt) und B40010.

**DIN-Anwendungsklasse**

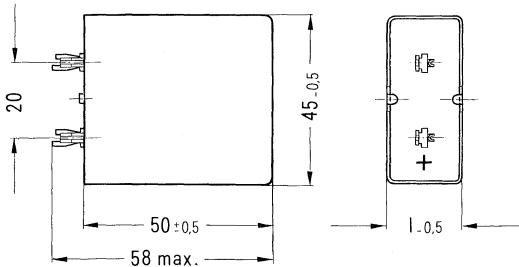
HPF [ -25 ... +85°C<sup>1)</sup>, Feuchteklasse F<sup>2)</sup>] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse**

25/085/56

**Schwingfestigkeit**

Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,35 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 5 g, Zeitdauer 3 x 2 h.



Nennspannung $U_N$ <sup>3)</sup>		70 V-	100 V-
Nennkapazität	Toleranz	Gehäuselänge / Kurzzeichen	
μF			
10	+ 30 % - 20 % ≅ R		20 -A9106-R
25		20 -A8256-R	25 -A9256-R
50		35 -A8506-R	45 -A9506-R
100		60 -A8107-R	90 -A9107-R
250		120 -A8257-R	

**Bezeichnungsbeispiel: B41641-A9506-R**

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85°C auf insgesamt 2500 h gegenüber DIN 41240 erhöht.

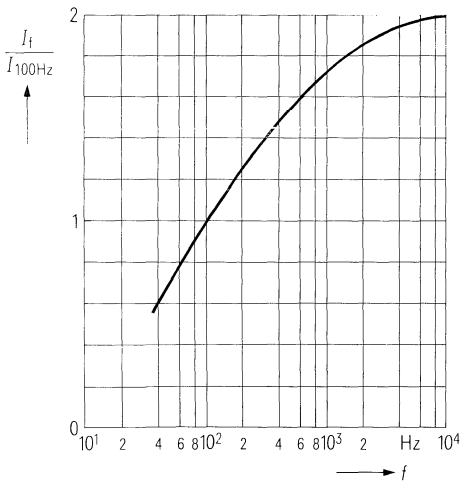
<sup>2)</sup> Die Kondensatoren erfüllen auch die Prüfbedingungen der Feuchteklasse E nach DIN 40040.

<sup>3)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

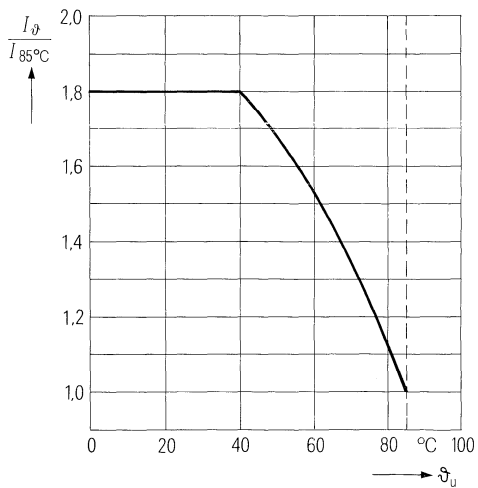
▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max}$ 100 Hz 20°C	$R_{ESR, \max}$ 100 Hz 20°C Ω	$Z_{\max}$ 10 kHz 20°C Ω	$I_{R, \max}$ 5 min 20°C μA	$I_{\sim}^2$ 100 Hz 85°C mA	Gewicht ca. g
25	70	0,08	6,4	1,6	7	170	50
50		0,08	3,2	0,80	11	270	85
100		0,08	1,6	0,40	18	460	150
250		0,08	0,64	0,16	39	940	300
10	100	0,07	14	3,8	6	110	50
25		0,07	5,6	1,5	9	190	60
50		0,07	2,8	0,76	14	310	110
100		0,07	1,4	0,38	24	570	230

Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$

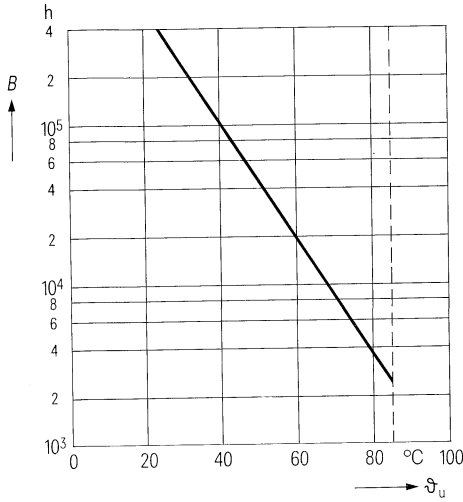


1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und  $-2$  V liegen.



**Beanspruchungsdauer  $B$**   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



**Ausfallsatz  $\leq 3\%$**   
(innerhalb der Beanspruchungsdauer)

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

Mit erweitertem Temperaturbereich (-55 bis +125°C); Ø 8,5 und Ø 10 mm; für erhöhte Anforderungen, mit verbesserter Zuverlässigkeit.

**Einsatzmerkmale:** Hohe elektrische, mechanische und klimatische Belastbarkeit sowie ausgezeichnete Zuverlässigkeit empfehlen diesen Kondensator für Anlagen mit extremen Beanspruchungen. Geeignet z. B. für militärische Geräte.

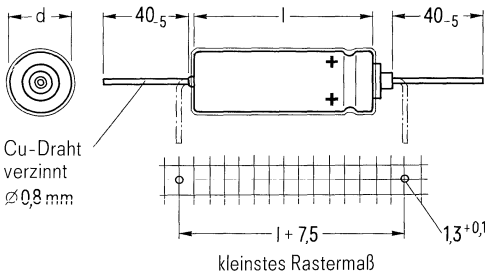
**Aufbau:** Schaltfester Elko; in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle; abgedichtet mit hochtemperatur- und alterungsbeständigen Materialien. Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter:** B40010, DIN 41240 und militärische Norm VG 95296 Teil 8.

**DIN-Anwendungsklasse:** FKD (-55... +125°C, Feuchtekategorie D) nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse:** 55/125/56

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10...2000 Hz, Beschleunigung max. 20 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
8,5 × 20	9 × 20,5
10 × 20	10,5 × 20,5
10 × 30	10,5 × 30,5

Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	160 V-
Nennkapazität $\mu F$	Nennmaße $d \times l$ (ohne Isolierhülle)					
Toleranz	Kurzzzeichen					
2,2						8,5 × 20 -J1225-Q
4,7				8,5 × 20 -A8475-Q		10 × 20 -J1475-Q
10			8,5 × 20 -A7106-Q	10 × 20 -A8106-Q		10 × 30 -J1106-Q
22		8,5 × 20 -A5226-Q	10 × 20 -A7226-Q		10 × 30 -B9226-Q	
47	10 × 20 -A4476-Q			10 × 30 -B8476-Q		
100		10 × 30 -B5107-Q				
220		10 × 30 -B4227-Q				

**Bezeichnungsbeispiel:** B44514-A7226-Q

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max.}^{1)}$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max.}^{1)}$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim \max.}^{1)2)}$ 100 Hz 125° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
47 220 $\mu F$	16 V-	0,20 0,20	7,5 1,6	3,8 0,82	5 11	54 140	30 45	3,0 4,3
22 100	25	0,20 0,20	16 3,5	5,9 1,3	5 9	34 92	30 45	2,2 4,3
10 22	40	0,18 0,18	32 14	9,0 4,1	5 6	24 39	30 30	2,2 3,0
4,7 10 47	63	0,15 0,15 0,15	56 27 5,6	13 6 1,3	5 5 10	18 29 73	30 30 45	2,2 3,0 4,3
22	100	0,15	12	2,7	8	50	45	4,3
2,2 4,7 10	160	0,14 0,14 0,14	110 53 25	68 33 15	5 5 7	13 20 35	30 30 45	2,2 3,0 4,3

**Temperaturabhängigkeit der Kapazität**  
Kapazitätsänderung in % (Richtwerte)

Temperatur	-55° C	-40° C	+20° C	+85° C	+125° C
Änderung (%)	-25	-10	0	+15	+20

**Frequenzabhängigkeit der Kapazität**  
Siehe Kurven über Scheinwiderstand.

**Zeitliche Kapazitätsänderung (Praktische Inkonzanz)**

Sie beträgt für: 16...40 V: ± 15%, 63...160 V: ± 10% (Erläuterungen hierzu siehe allgemeine technische Angaben B40010).

**Schaltfestigkeit**

Elektrolyt-Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich sind schaltfest im Sinne einer ausreichenden Kapazitätskonstanz. Die zu erwartende Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen beträgt ca. 5%.

1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven und Tabellen entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

**Betriebsreststrom**

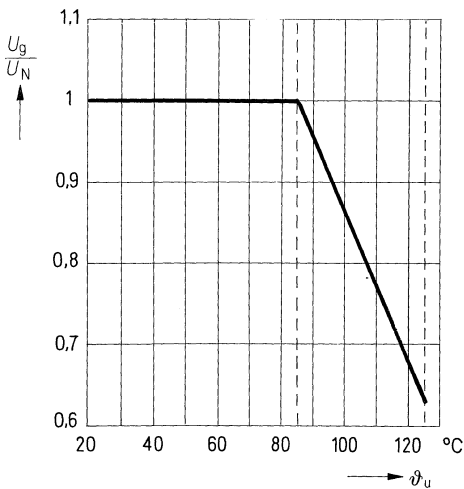
Der Betriebsreststrom wird wie folgt berechnet:  $I_{rb} = 0,002 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V} \cdot U_N \cdot C_N + 2 \mu A$

Werte gelten für Dauerbetrieb, d. h. wenn der Kondensator dauernd (mehrere Stunden lang, je nach Lagerdauer) an Nenngleichspannung liegt. Nach spannungsloser Lagerung können die Werte bis zu 50mal größer sein. Kann dieser Wert nicht zugelassen werden, ist bei Entwicklung der Schaltung darauf zu achten, daß der Kondensator dauernd an Spannung liegt. Die Betriebszuverlässigkeit ändert sich nicht, wenn der Kondensator nach längerer Lagerzeit unmittelbar mit der Nenngleichspannung beansprucht wird.

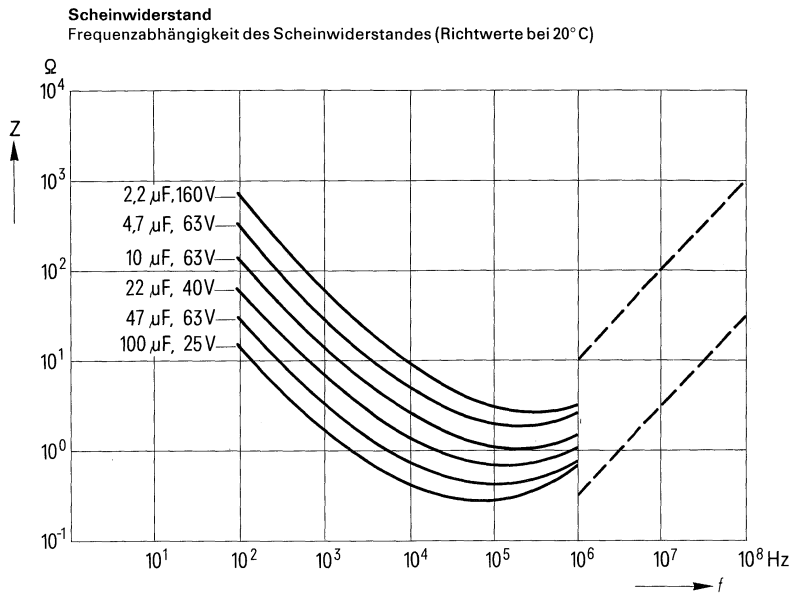
Für das Umrechnen des Reststromes von der Bezugstemperatur +20°C auf andere Temperaturen sind folgende Faktoren zu verwenden:

Temperatur in °C	0	+20	+50	+60	+70	+85	+125 <sup>1)</sup>
Faktor	0,5	1	4	5	6	8	12,5

Dauergrenzspannung  $U_g$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur



<sup>1)</sup> Spannungsminderung beachten



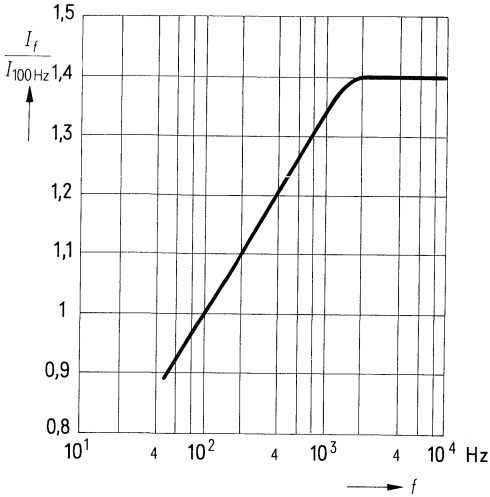
Die Spannungsabhängigkeit des Scheinwiderstandes ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vereinfacht dargestellt.

Der induktive Anstieg kann im eingezeichneten Bereich (gestrichelte Linien) streuen.

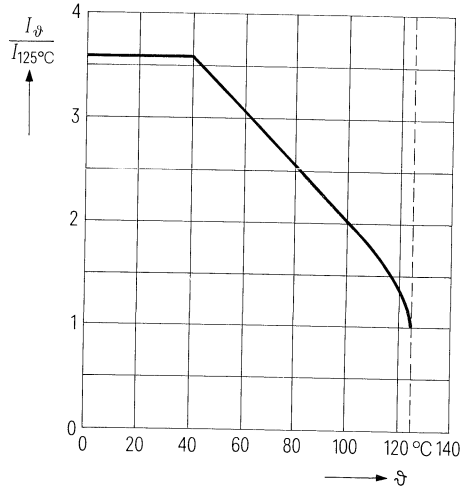
**Umrechnungsfaktoren für andere Temperaturen und Frequenzen**

bei	-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C
120 Hz	2	1,3	1,2	1,1	1	0,95
1 kHz	8	6	2	1,4	1	0,85
10 kHz	16	6	3,5	1,7	1	0,65

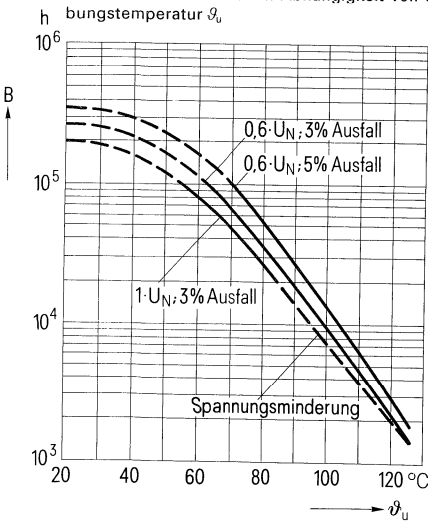
Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Brauchbarkeitsdauer  $B$   
bei 3% bzw. 5% Ausfall in Abhängigkeit von der Umge-  
bungstemperatur  $\vartheta_u$



Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

**Ausfallkriterien**

Vollausfall:

Kurzschluß oder Unterbrechung

Änderungsausfälle:

Zeitliche Kapazitätsänderung:

± 20% vom Anlieferungswert

Z (10 kHz, +20°C):

3facher Grenzwert

tan  $\delta$  (120 Hz, +20°C):

3facher Grenzwert

Mit erweitertem Temperaturbereich [ -55 bis +85° C<sup>1)</sup>]; Ø 14 und Ø 18 mm; für erhöhte Anforderungen, mit verbesserter Zuverlässigkeit.

**Einsatzmerkmale:** Hohe elektrische, mechanische und klimatische Belastbarkeit sowie ausgezeichnete Zuverlässigkeit empfehlen diesen Kondensator für Anlagen mit extremen Beanspruchungen. Geeignet z. B. für militärische Geräte.

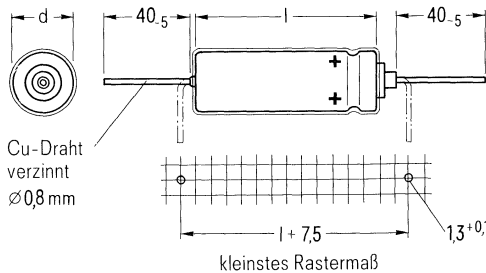
**Aufbau:** Schaltfester Elko; in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle; abgedichtet mit hochtemperatur- und alterungsbeständigen Materialien. Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Zugehörige Datenblätter:** B40010, DIN 41240 und militärische Norm VG 95296 Teil 9.

**DIN-Anwendungsklasse:** FPD [ -55... +85° C<sup>1)</sup>, Feuchteklasse D] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse:** 55/085/56

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10...2000 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max.} \times l_{max.}$ (mit Isolierhülle)
14 × 40	14,5 × 40,5
18 × 40	18,5 × 40,5
18 × 60	18,5 × 60,5

Nennspannung $U_N$ <sup>2)</sup>		25 V-	40 V-	100 V-	160 V-
Nennkapazität		Nennmaße $d \times l$ (ohne Isolierhülle)			
µF	Toleranz	Kurzzeichen			
22	+30 -10 % ≅ Q				14 × 40 -J1226-Q
47				14 × 40 -A9476-Q	18 × 40 -J1476-Q
100			14 × 40 -A7107-Q	18 × 40 -A9107-Q	18 × 60 -J1107-Q
220		14 × 40 -A5227-Q	18 × 40 -A7227-Q	18 × 60 -B9227-Q	
470		18 × 40 -A5477-Q	18 × 60 -A7477-Q		
1000		18 × 60 -B5108-Q			

**Bezeichnungsbeispiel:** B44516-A9107-Q

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei +105° C insgesamt 1000 h zulässig.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max.}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max.}$ 100 Hz 20° C Ω	$Z_{\max. 1)}$ 10 kHz 20° C Ω	$I_{R, \max.}$ 5 min 20° C μA	$I_{\sim \max. 1)^2}$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
μF	V-							
220 470 1000	25	0,23 0,23 0,23	1,8 0,87 0,41	0,59 0,28 0,13	15 27 54	300 500 850	60 60 90	8,5 14 20
100 220 470	40	0,18 0,18 0,18	3,2 1,4 0,68	0,9 0,41 0,19	12 22 42	230 380 660	60 60 90	8,5 14 20
47 100 220	100	0,12 0,12 0,12	4,5 2,1 0,96	1,3 0,6 0,27	13 24 48	190 320 550	60 60 90	8,5 14 20
22 47 100	160	0,11 0,11 0,11	8,8 4,1 1,9	6,8 3,3 1,5	11 19 36	140 230 390	60 60 90	8,5 14 20

### Temperaturabhängigkeit der Kapazität

Kapazitätsänderung in %

Temperatur	-55° C	-40° C	+20° C	+85° C
Nennspannung				
$U_N = 10$ bis $40$ V-	-25	-10	0	+15
$U_N \geq 63$ V-	-20	-10	0	

### Frequenzabhängigkeit der Kapazität

Siehe Kurven über Scheinwiderstand.

### Zeitliche Kapazitätsänderung (Praktische Inkonzanz)

Sie beträgt für: 16... 40 V: ± 15 %, 63... 160 V: ± 10 % (Erläuterungen hierzu siehe allgemeine technische Angaben B40010).

### Schaltfestigkeit

Elektrolyt-Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich sind schaltfest im Sinne einer ausreichenden Kapazitätskonstanz. Die zu erwartende Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen beträgt ca. 5 %.

1) Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven und Tabellen entnommen werden.

2) Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.



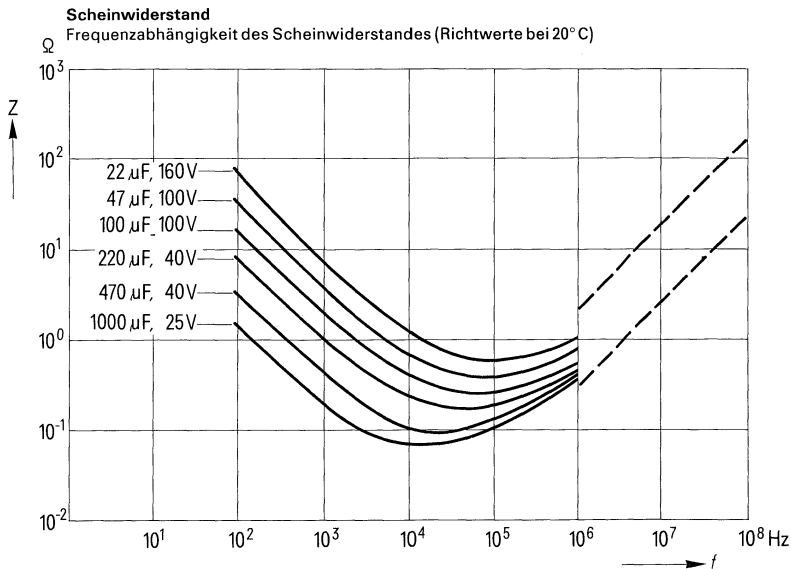
**Betriebsreststrom**

Der Betriebsreststrom wird wie folgt berechnet:  $I_{rb} = 0,002 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V} \cdot U_N \cdot C_N + 2 \mu A$

Werte gelten für Dauerbetrieb, d. h. wenn der Kondensator dauernd (mehrere Stunden lang, je nach Lagerdauer) an Nenngleichspannung liegt. Nach spannungsloser Lagerung können die Werte bis zu 50mal größer sein. Kann dieser Wert nicht zugelassen werden, ist bei Entwicklung der Schaltung darauf zu achten, daß der Kondensator dauernd an Spannung liegt. Die Betriebszuverlässigkeit ändert sich nicht, wenn der Kondensator nach längerer Lagerzeit unmittelbar mit der Nenngleichspannung beansprucht wird.

Für das Umrechnen des Reststromes von der Bezugstemperatur +20°C auf andere Temperaturen sind folgende Faktoren zu verwenden:

Temperatur in °C	0	+20	+50	+60	+70	+85
Faktor	0,5	1	4	5	6	8



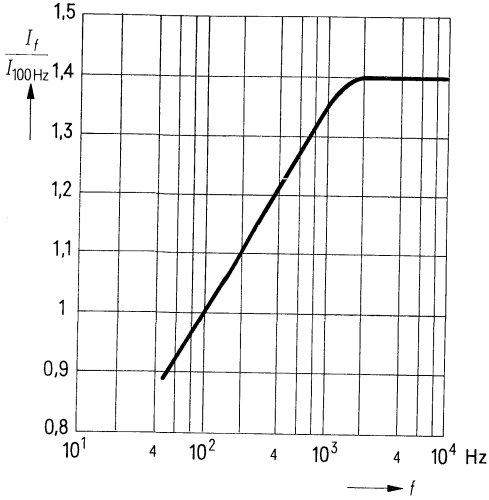
Die Spannungsabhängigkeit des Scheinwiderstandes ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vereinfacht dargestellt.

Der induktive Anstieg kann im eingezeichneten Bereich (gestrichelte Linien) streuen.

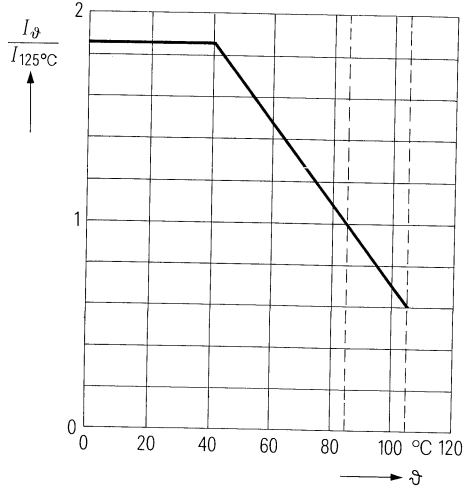
**Umrechnungsfaktoren für andere Temperaturen und Frequenzen**

bei	-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C
120 Hz	2	1,3	1,2	1,1	1	0,95
1 kHz	8	6	2	1,4	1	0,85
10 kHz	16	6	3,5	1,7	1	0,65

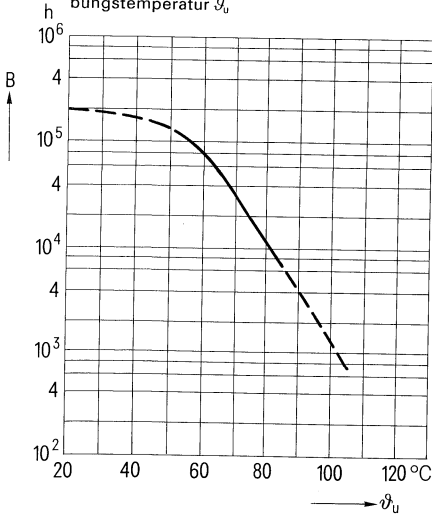
Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$   
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$



Brauchbarkeitsdauer  $B$   
bei 3% bzw. 5% Ausfall in Abhängigkeit von der Umge-  
bungstemperatur  $\vartheta_u$



1,0  $U_N$ : 5% Ausfall; 0,6  $U_N$ : 3% Ausfall

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

**Ausfallkriterien**

Vollausfall: Kurzschluß oder Unterbrechung

**Änderungsausfälle:**

Zeitliche Kapazitätsänderung: ± 20% vom Anlieferungswert  
 $Z$  (10 kHz, +20°C): 3facher Grenzwert  
 $\tan \delta$  (120 Hz, +20°C): 3facher Grenzwert

Mit erweitertem Temperaturbereich [ - 55 bis + 85° C<sup>1)</sup>]; Ø 25 und Ø 35 mm; für erhöhte Anforderungen, mit verbesserter Zuverlässigkeit.

**Einsatzmerkmale:** Hohe elektrische, mechanische und klimatische Belastbarkeit sowie ausgezeichnete Zuverlässigkeit empfehlen diesen Kondensator für Anlagen mit extremen Beanspruchungen. Geeignet z. B. für militärische Geräte.

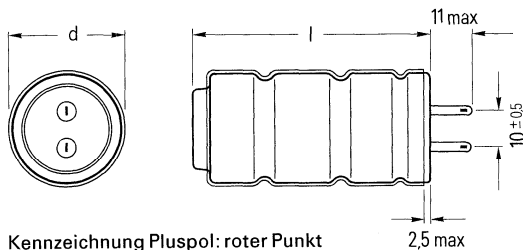
**Aufbau:** Schaltfester Elko; in zylindrischem Al-Gehäuse mit Isolierhülle; abgedichtet mit hochtemperatur- und alterungsbeständigen Materialien. Lötösenanschlüsse; Minuspol getrennt herausgeführt, jedoch nicht gegen Metallgehäuse isoliert; Metallgehäuse mit Isolierhülle überzogen.

**Zugehörige Datenblätter:** B40010, DIN 41240 und militärische Norm VG 95296 Teil 10.

**DIN-Anwendungsklasse:** FPD [ - 55 ... + 85° C<sup>1)</sup>, Feuchteklasse D] nach DIN 40040.

**IEC-Klimaklasse:** 55/085/56

**Schwingfestigkeit:** Nach DIN 40046, Blatt 8, Ausg. Mai 1975 (z. Z. noch Entwurf), Auslenkung 0,75 mm, Frequenzbereich 10 ... 55 Hz, Beschleunigung max. 10 g, Zeitdauer 3 × 2 h.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{max} \times l_{max}$ (mit Isolierhülle)
25 × 60	27 × 65
25 × 80	27 × 85
35 × 60	37 × 65
35 × 80	37 × 85
35 × 100	37 × 105

Kennzeichnung Pluspol: roter Punkt

Nennspannung $U_N^{2)}$	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	160 V-
Nennkapazität	Nennmaße $d \times l$ (ohne Isolierhülle)					
$\mu F$	Kurzzzeichen					
220						25 × 60 -K1227-Q
470					25 × 60 -C9477-Q	35 × 60 -K1477-Q
1 000			25 × 60 -C7108-Q	35 × 60 -B8108-Q	35 × 80 -C9108-Q	35 × 100 -L1108-Q
2 200	25 × 60 -B4228-Q	35 × 60 -B5228-Q	35 × 80 -B7228-Q	35 × 100 -C8228-Q		
4 700	35 × 60 -B4478-Q	35 × 80 -C5478-Q	35 × 100 -A7478-Q			
10 000	35 × 100 -C4109-Q					

**Bezeichnungsbeispiel:** B44518-B7228-Q

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Betrieb bei + 105° C insgesamt 1000 h zulässig.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

▼ Vorzugswerte, kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

$C_N$	$U_N$	$\tan \delta_{\max}$ 100 Hz 20° C	$R_{ESR, \max}$ 100 Hz 20° C $\Omega$	$Z_{\max}^1)$ 10 kHz 20° C $\Omega$	$I_{R, \max}$ 5 min 20° C $\mu A$	$I_{\sim}^2)$ 100 Hz 85° C mA	$L_{ESL}$ ca. nH	Gewicht ca. g
2 200 4 700 10 000	16	0,25 0,30 0,40	0,21 0,11 0,07	0,19 0,1 0,06	74 150 320	1400 2300 3500	20 20 20	45 85 135
2 200 4 700	25	0,25 0,29	0,20 0,10	0,12 0,08	110 240	1700 2600	20 20	85 110
1 000 2 200 4 700	40	0,18 0,22 0,26	0,32 0,18 0,10	0,22 0,1 0,08	84 180 380	1200 2000 3000	20 20 20	45 110 135
1 000 2 200	63	0,15 0,19	0,27 0,15	0,15 0,1	130 280	1500 2400	20 20	85 135
470 1 000	100	0,15 0,15	0,56 0,27	0,25 0,12	98 200	880 1600	20 20	45 110
220 470 1 000	160	0,13 0,13 0,13	1,0 0,49 0,23	0,45 0,22 0,1	74 150 320	650 1100 2000	20 20 20	45 85 135

**Temperaturabhängigkeit der Kapazität**  
Kapazitätsänderung in %

Temperatur	-55° C	-40° C	+20° C	+85° C
Nennspannung				
$U_N = 10 \text{ bis } 40 \text{ V-}$	-25	-10	0	+15
$U_N \cong 63 \text{ V-}$	-20	-10	0	

**Frequenzabhängigkeit der Kapazität**  
Siehe Kurven über Scheinwiderstand.

**Zeitliche Kapazitätsänderung (Praktische Inkonzanz)**

Sie beträgt für: 16... 40 V: ± 15%, 63... 160 V: ± 10% (Erläuterungen hierzu siehe allgemeine technische Angaben B40010).

**Schaltfestigkeit**

Elektrolyt-Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich sind schaltfest im Sinne einer ausreichenden Kapazitätskonstanz. Die zu erwartende Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen beträgt ca. 5%.

<sup>1)</sup> Angaben über abweichende Frequenzen und Temperaturen können den nachfolgenden Kurven und Tabellen entnommen werden.  
<sup>2)</sup> Auftretende Spannungen jedweder Art dürfen bei Dauerbetrieb nur innerhalb des Bereiches zwischen Nennspannung und -2 V liegen.

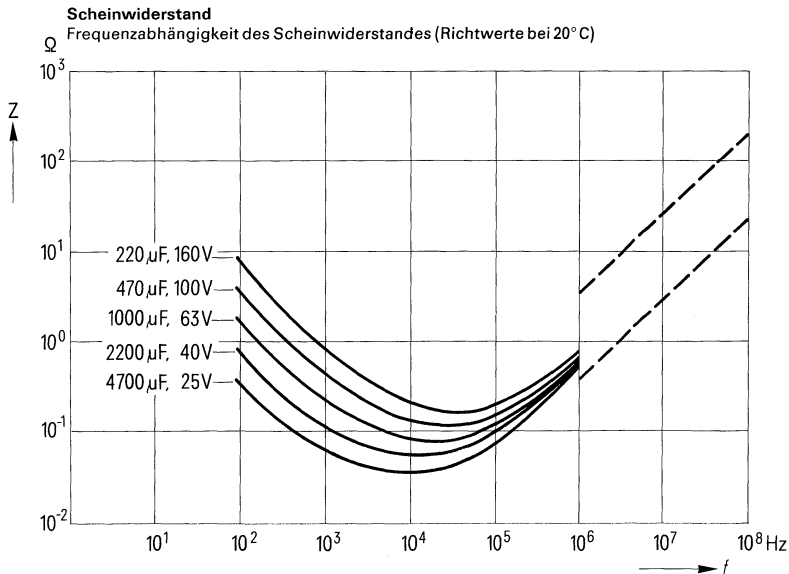
**Betriebsreststrom**

Der Betriebsreststrom wird wie folgt berechnet:  $I_{rb} = 0,002 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V} \cdot U_N \cdot C_N + 2 \mu A$

Werte gelten für Dauerbetrieb, d. h. wenn der Kondensator dauernd (mehrere Stunden lang, je nach Lagerdauer) an Nenngleichspannung liegt. Nach spannungsloser Lagerung können die Werte bis zu 50mal größer sein. Kann dieser Wert nicht zugelassen werden, ist bei Entwicklung der Schaltung darauf zu achten, daß der Kondensator dauernd an Spannung liegt. Die Betriebszuverlässigkeit ändert sich nicht, wenn der Kondensator nach längerer Lagerzeit unmittelbar mit der Nenngleichspannung beansprucht wird.

Für das Umrechnen des Reststromes von der Bezugstemperatur +20°C auf andere Temperaturen sind folgende Faktoren zu verwenden:

Temperatur in °C	0	+20	+50	+60	+70	+85
Faktor	0,5	1	4	5	6	8

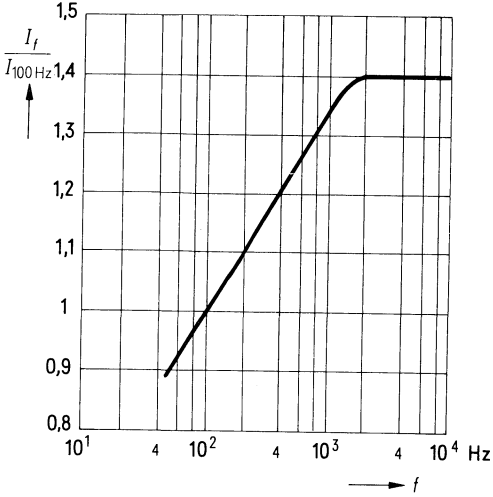


Die Spannungsabhängigkeit des Scheinwiderstandes ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vereinfacht dargestellt. Der induktive Anstieg kann im eingezeichneten Bereich (gestrichelte Linien) streuen.

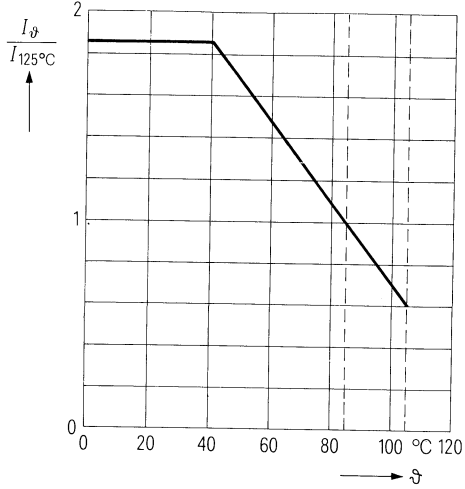
**Umrechnungsfaktoren für andere Temperaturen und Frequenzen**

bei	-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C
120 Hz	2	1,3	1,2	1,1	1	0,95
1 kHz	8	6	2	1,4	1	0,85
10 kHz	16	6	3,5	1,7	1	0,65

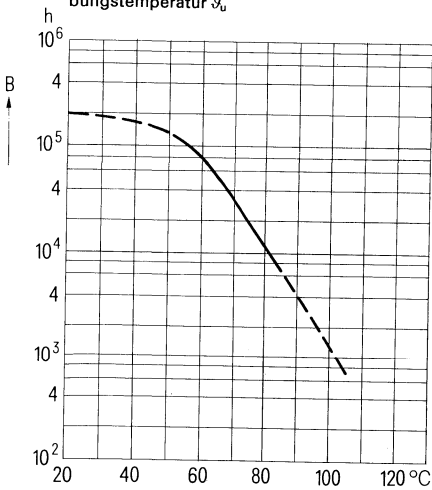
Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\sim}$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_a$



Brauchbarkeitsdauer  $B$  bei 3% bzw. 5% Ausfall in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_a$



1,0  $U_N$ : 5% Ausfall; 0,6  $U_N$ : 3% Ausfall

Richtwert für das Verhältnis  
Totalausfall/Änderungsausfall 10/90

**Ausfallkriterien**

Vollausfall: Kurzschluß oder Unterbrechung

**Änderungsausfälle:**

Zeitliche Kapazitätsänderung: ± 20% vom Anlieferungswert

$Z$  (10 kHz, +20°C): 3facher Grenzwert

$\tan \delta$  (120 Hz, +20°C): 3facher Grenzwert

---

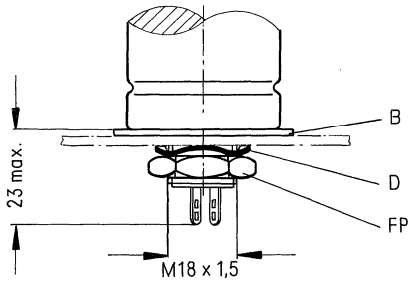
**Zubehör  
Befestigungen und Isolierteile**

---





Zubehör nach DIN 41331 für Schraubsockel-Bauformen



Montagelochung: 18<sup>+0,5</sup>

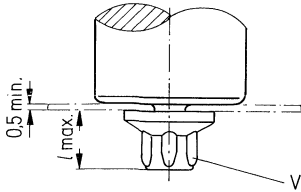
Bei Bauformen mit Schraubsockel wird grundsätzlich die Sechskantmutter (FP) lose mitgeliefert. Zusätzlich kann eine Federscheibe (D) gesondert bestellt werden.

Dieses Zubehör dient zur Montage des Kondensators ohne Isolation seines Minuspols vom Chassis. Der Minuspol ist zwar generell getrennt herausgeführt, jedoch nicht gegen das Kondensatorgehäuse isoliert.

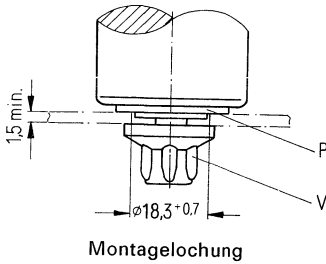
Für isolierten Einbau sind deshalb Isolierscheiben (B) notwendig, die ebenfalls gesondert zu bestellen sind.

Kondensator-Durchmesser	Maßbild	Durchmesser $d_1$	Bestellbezeichnung
<b>Isolierscheibe ›B‹</b>			
25 30 35 40		32 37 42 47	B44020-A-B32 B44020-A-B37 B44020-A-B42 B44020-A-B47
<b>Federscheibe ›D‹</b>			
25 30 35 40			B44020-A-D25
<b>Sechskantmutter ›FP‹</b>			
25 30 35 40			B44020-J-F

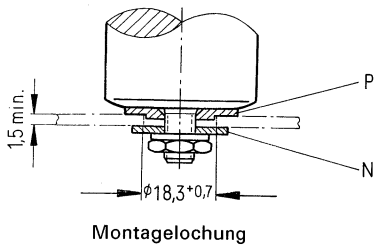
Zubehör nach DIN 41331 für Rundbecher-Kondensatoren mit Gewindezapfen am Becherboden.



nichtisolierter Einbau  
mit Hutmutter



isolierter Einbau mit  
Hutmutter

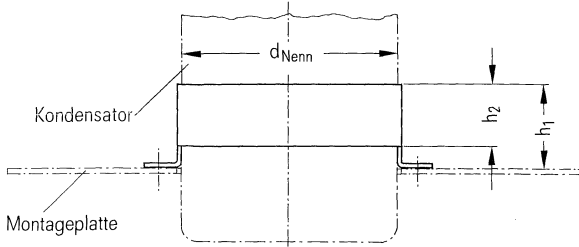


isolierter Einbau mit  
Sechskantmutter DIN 439

Kondensator-Durchmesser	Maßbild	Durchmesser $d$	Bestellbezeichnung
<b>Isolieransatzscheibe »P«</b>			
25...40		8,5	B44020-B1-B25
50...75		12,5	B44020-B2-B30
<b>Isolierscheibe »N«</b>			
25...40		8,4	B44020-A1-B25
50...75		13	B44020-A2-B25
<b>Hutmutter »V« aus Kunststoff</b>			
25...40	<p>für Gewinde M8 Schlüsselweite 13</p>		B44020-B5-B8
50...75	<p>für Gewinde M12 Schlüsselweite 17</p>		B44020-A5-B12

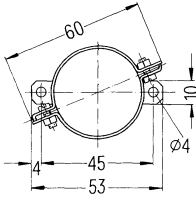
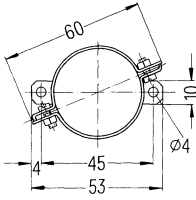
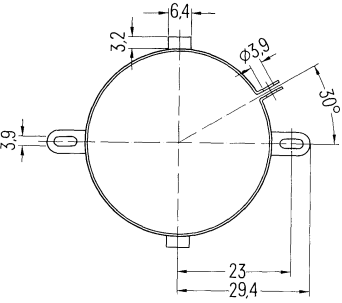
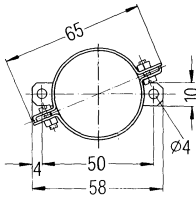
**Ringschellen für Rundbecher  $\varnothing 25$  bis  $\varnothing 75$  mm**

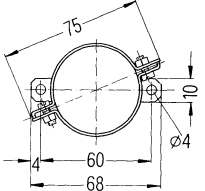
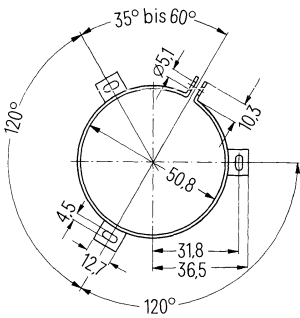
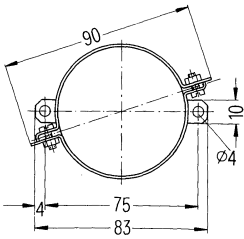
Ringschellen-Befestigungen sind geeignet zum vertikalen Einbau von Rundbecher-Bauelementen. Sie besitzen eine veredelte, korrosionsgeschützte Oberfläche.



Ringschellen für Al-Elektrolyt-Kondensatoren sind in unterschiedlichen Ausführungen lieferbar. Zum Teil werden Spanschrauben AM  $3 \times 10$  DIN 84 und Muttern DIN 934 mitgeliefert. Bei Ringschellen für Kondensatoren mit  $d_{Nenn} = 65$  mm sind 30 mm breite Kunststoffstreifen erforderlich, die zur – eventuell zusätzlichen – Isolation zwischen Ringschelle und Kondensator zu legen sind. Dabei sind gegebenenfalls die einschlägigen Vorschriften (z. B. VDE-Regeln) zu beachten.

$d_{Nenn}$	$h_1$	$h_2$	Ringschellen-Ausführung	Bestellbezeichnung ohne mit Isolierstreifen	
mm					
25	19	15	<p>Spanschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>	B44030-A25	B44030-J25  (Isolierstreifenlänge: 170 mm)
30	19	15	<p>Spanschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>	B44030-A30	B44030-J30  (Isolierstreifenlänge: 200 mm)

$d_{\text{Nenn}}$	$h_1$ mm	$h_2$	Ringschellen-Ausführung	Bestellbezeichnung	
				ohne	mit Isolierstreifen
35	19	15	 <p>Spannschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>	B44030-A35	B44030-J35  (Isolierstreifenlänge: 230 mm)
			 <p>Spannschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>		
	19	14		B44030-A36	-
40	19	15	 <p>Spannschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>	B44030-A40	B44030-J40  (Isolierstreifenlänge: 260 mm)

$d_{\text{Nenn}}$	$h_1$ mm	$h_2$	Ringschellen-Ausführung	Bestellbezeichnung	
				ohne Isolierstreifen	mit Isolierstreifen
50	19	15	 <p>Spanschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>	B44030-A50	B44030-J50  (Isolierstreifenlänge: 325 mm)
	29	19		B44030-A51	-
	65	26	22	 <p>Spanschrauben und Muttern werden mitgeliefert.</p>	B44030-A65

$d_{Nenn}$	$h_1$	$h_2$	Ringschellen-Ausführung	Bestellbezeichnung	
				ohne Isolierstreifen	mit Isolierstreifen
65	29	19		B44030-A64	-
75	29	19		B44030-A75	-






---

**Tantal-  
Elektrolyt-Kondensatoren**

Bauformen-Übersicht  
Allgemeine technische Angaben

---





Bauformen-Übersicht

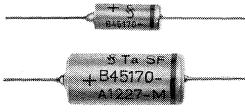
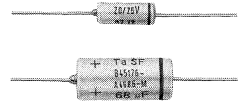

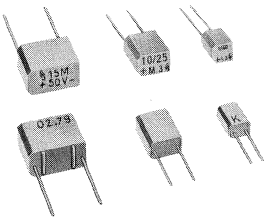
Seite

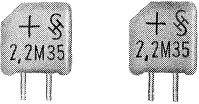
Allgemeine technische Angaben

B45 010

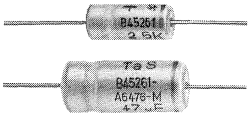
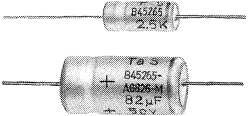

315

Kondensatoren mit Sinteranode und festem Elektrolyt

Bauform	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Abmessungen $d \times l$ bzw. $l \times b \times h$ mm	Bauformnummer	
 <p>dicht eingebaut</p>	6,3 bis 80	0,1 bis 330	3,4 × 7,2 bis 8,9 × 20	B45170	327
 <p>dicht eingebaut, sehr hohe Volumenkapazität</p>	6,3 bis 40	1,5 bis 1000	3,4 × 7,2 bis 8,9 × 20	B45176	336
 <p>mit Epoxydharz vergossen (end-filled)</p>	6,3 bis 80	0,1 bis 330	3,7 × 6,7 bis 9,2 × 19,3	B45178	345
 <p>Epoxydharzumhüllung steckbar, für hohe Packungsdichte</p>	6,3 bis 50	0,1 bis 330	4,7 × 4,2 × 7,3 bis 12,3 × 12,3 × 10,5	B45181	354

Bauform	Nennspannung V-	Nennkapazität $\mu\text{F}$	Abmessungen $d \times l$ bzw. $l \times b \times h$ mm	Bauformnummer	Seite
 <p>kunststoffumhüllt, steckbar, erhöhte Zuverlässigkeit</p>	6,3 bis 50	1,5 bis 10	7,1 × 2,35 × 7,6	B45184	362

**Kondensatoren mit Sinteranode und flüssigem Elektrolyt**

 <p>Kapazitäts- und Spannungswerte nach DIN/JEC</p>	6,3 bis 100	2,2 bis 1000	5,5 × 13,8 bis 10,3 × 33,2	B45261	371
 <p>Kapazitäts- und Spannungswerte nach MIL-C-39006/9</p>	6 bis 125	1,7 bis 1200	5,5 × 13,8 bis 10,3 × 33,2	B45265	379
 <p>sehr hohe Volumenkapazität</p>	6,3 bis 100	6,8 bis 1000	5,5 × 13,8 bis 10,3 × 21,8	B45268	388

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf trockene und nasse Sinterkondensatoren für erhöhte Anforderungen.

**I. Grundsätzlicher Aufbau**

	Sinterkondensatoren trocken	Sinterkondensatoren naß
1. Belag (Anode)	ein Sinterkörper aus Tantalpulver	
Dielektrikum	eine Tantaloxidschicht, die elektrochemisch durch einen Oxidationsprozeß auf der Anode erzeugt wird.	
2. Belag (Kathode)	ein halbleitendes Metalloxid (Mangandioxid), das auf die anodische Oxidschicht aufgebracht wird.	flüssiger Elektrolyt (hochleitende Säure), Abstandshalter aus Teflon
Stromzuführung für die Kathode	eine Graphit- und Leitsilberschicht, die auf dem Halbleiterüberzug aufgetragen und mit dem Gehäuse verlötet wird.	Feinsilbergehäuse (innen vermehrt)

**II. Ausführungsform: Gepolte Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren**

Alle in den speziellen Bauformblättern aufgeführten Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren sind gepolte Kondensatoren. Bei gepolten Elektrolyt-Kondensatoren sind die Dielektrikumschichten so angeordnet, daß der Strom nur in einer Richtung gesperrt wird. Bei der Anwendung der Kondensatoren ist daher die Polungsangabe (Pluspol an Anode, Minuspol an Kathode) zu beachten. Eine Falschpolung ist nur bis zu den unter III/1.6 angegebenen Werten zulässig, da sonst der Kondensator explosionsartig zerstört werden kann.

**III. Begriffsbestimmungen und Eigenschaften**

**1.1 Nennspannung  $U_N$**

Die Nennspannung  $U_N$  ist die Spannung, nach der der Kondensator benannt ist. Sie bezieht sich auf eine Umgebungstemperatur von +40°C.

**1.2 Dauergrenzspannung  $U_g$**

Unter Dauergrenzspannung  $U_g$  ist die höchstzulässige Gleichspannung (reine Gleichspannung) oder der Scheitelwert der Wellenspannung als Summe aus Grundgleichspannung + überlagerter Wechselspannung zu verstehen, die der Kondensator dauernd aushält. Sie ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei allen Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren ist im Temperaturbereich -55 bis +85°C die Dauergrenzspannung gleich der Nennspannung. Zur Erzielung einer höheren Lebensdauer ist es jedoch erforderlich – besonders bei Betriebstemperaturen oberhalb +40°C – die Kondensatoren mit einer niedrigeren Spannung als der Dauergrenzspannung zu betreiben. Ein Betrieb an einer niedrigeren Spannung ist ohne Nachteil für den Kondensator.

**1.3 Betriebsspannung  $U_b$**

Bei der Festlegung der am Kondensator im Dauerbetrieb auftretenden Spannung, der Betriebsspannung, die die Dauergrenzspannung nicht überschreiten darf, sind alle ungünstigen Betriebsverhältnisse (z. B. mögliche Netzüberspannungen, ungünstige Toleranzen des Übersetzungsverhältnisses des Netztransformators im Gerät, wiederkehrende Überspannungen über 1 Minute beim Einschalten, hohe Umgebungstemperaturen usw.) zu berücksichtigen.

#### **1.4 Spitzenspannung $U_S$**

Die Spitzenspannung  $U_S$  ist die höchste Spannung (Scheitelwert), die kurzzeitig, in einer Stunde höchstens 5mal bis zur Dauer von 1 Minute, am Kondensator anliegen und während dieser Zeit keinesfalls überschritten werden darf. Für betriebsmäßiges Laden und Entladen des Kondensators darf sie nicht in Anspruch genommen werden.

#### **1.5 Überlagerte Wechselspannung**

Die überlagerte Wechselspannung ist die effektive Wechselspannung, mit welcher der Kondensator zusätzlich zu einer Gleichspannung belastet werden darf. Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Dauergrenzspannung nicht überschreiten. Die überlagerte Wechselspannung muß so begrenzt sein, daß keine unzulässige Falschpolung auftritt. Angaben darüber sind den jeweiligen Blättern für Einzelbauformen zu entnehmen. Bei nassen Sinterkondensatoren darf keinesfalls eine Spannung umgekehrter Polarität, auch nicht kurzzeitig, anliegen.

Der durch den Kondensator fließende Wechselstrom bzw. die anliegende Wechselspannung darf für die jeweilige Bauform und Nennkapazität einen festgelegten Maximalwert nicht überschreiten, da der Kondensator sonst infolge von Überhitzung zerstört bzw. seine Brauchbarkeitsdauer verringert werden kann. Die Höhe des zulässigen überlagerten Wechselstromes bzw. der Spannung in den Tabellen und Kurven entspricht der für die jeweilige Bauform zulässigen Eigenerwärmung des Kondensators.

#### **1.6 Umpolspannung (Falschpolung)**

Die in den Einzelblättern angegebenen zulässigen Umpolspannungen können auch ohne überlagerte Gleichspannung und im Dauerbetrieb auftreten, ohne eine verminderte Zuverlässigkeit oder Erhöhung der Inkonstanz zu verursachen.

Eine Falschpolung bei nassen Sinterkondensatoren muß unbedingt vermieden werden, da sonst eine Zerstörung des Bauelementes eintritt.

#### **1.7 Gegenpolige Serienschaltung**

Für Anwendungen, bei denen höhere Umpolspannungen auftreten, können zwei trockene Sinterkondensatoren gleicher Nennspannung und gleicher Nennkapazität in Reihe gegeneinander geschaltet werden (Back-to-back-Schaltung, d. h. Kathode an Kathode). Hierdurch wird eine Sperrung in jeder Polungsrichtung erreicht. Die ungepolte oder bipolare Ausführung (mit demzufolge halber Kapazität) kann mit Spannungen bis zur Nengleichspannung beliebiger Polarität oder mit der doppelten überlagerten Wechselspannung des für den Einzelkondensator zulässigen Wertes betrieben werden. Die so gegeneinander geschalteten Kondensatoren können auch mit reiner Wechselspannung belastet werden. Die Oberflächentemperatur des Kondensators darf dabei um nicht mehr als max.  $10^\circ\text{C}$  ansteigen, wobei die obere Grenztemperatur nicht überschritten werden darf.

Bei nassen Sinterkondensatoren ist eine Back-to-back-Schaltung nicht zu empfehlen, da an der Silberkathode (Gehäuse) des jeweils gerade in Durchlaßrichtung geschalteten Kondensators gasförmiger Sauerstoff entstehen kann, der zu Überdruck im Gehäuse führt.

#### **1.8 Eigenspannung**

Gelegentlich können bei Elektrolytkondensatoren Eigenspannungen auftreten (durch Elementbildung zwischen Anode und Kathode). Da diese Eigenspannungen relativ klein sind ( $< 0,5\text{ V}$ ) und der Innenwiderstand dementsprechend sehr hoch ist (einige  $10^6\ \Omega$ ), bleibt diese für viele Anwendungsfälle ohne Bedeutung.

#### **1.9 Nachladung**

Bei allen gebräuchlichen Kondensatoren mit festen und flüssigen Dielektrika kann ein Nachladeeffekt auftreten, der bewirkt, daß bei einem aufgeladenen Kondensator nach Beseiti-

gung einer äußeren Überbrückung an seinen Belägen eine mit der Polung der Aufladung gleichsinnige Nachladespannung entsteht. Diese ist weitgehend unabhängig von der Kapazität des Kondensators sowie von der Dicke des Dielektrikums und stellt eine spezifische Eigenschaft des dielektrischen Materials dar. Der Betrag der Nachladespannung hängt von verschiedenen Faktoren ab (Typ, Aufladezeit, Entladezeit, Meßzeitpunkt, Umgebungstemperatur) und kann die Größenordnung von  $10^{-2}$  bis einige  $10^{-1}$  der Betriebsspannung erreichen.

Unter den Elektrolytkondensatoren ist die Nachladung z. Z. bei trockenen Sinterkondensatoren am geringsten.

### 1.10 Spannungslose Lagerung

Bei spannungsloser Lagerung wird bei Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren die Oxidschicht (Dielektrikum) durch den Betriebselektrolyten, je nach Zusammensetzung, mehr oder weniger stark angegriffen. Tantal und dessen Oxid sind gegen chemische Einflüsse widerstandsfähiger und werden nur von sehr aggressiven Chemikalien angegriffen. Gegenüber den verwendeten Betriebselektrolyten sind sie beständig, und es tritt daher kein Schichtabbau ein. Aus diesem Grunde vergrößert sich der Reststrom von nassen Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren auch nach jahrelanger Lagerung im spannungslosen Zustand und bei erhöhter Lagertemperatur nicht wesentlich. Spannungslose Lagerung von trockenen Sinterkondensatoren bis zu 3 Jahren bei  $\leq 40^\circ\text{C}$  hat praktisch keinen Einfluß auf die Betriebsbrauchbarkeitsdauer. Auf den Reststrom hat eine spannungslose Lagerung bei Raumtemperatur keinen, bei höheren Lagertemperaturen nur einen geringen Einfluß.

### 2.1 Nennkapazität $C_N$

Die Nennkapazität  $C_N$  ist die Kapazität eines Kondensators, nach der er benannt ist. Die tatsächliche Kapazität des Kondensators, der Kapazitäts-Istwert, kann von der Nennkapazität bis zur vollen Höhe der Anlieferungstoleranz abweichen.

Die Kapazität von Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren wird bei einer Frequenz  $f = 120\text{ Hz}$  und einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  als Serienkapazität auf einer Wechselstrommeßbrücke (bei Meßspannungen  $< 0,5 V_{\text{eff}}$ ) ermittelt.

### 2.2 Kapazitäts-Toleranz (Auslieferungstoleranz)

Die Kapazitätstoleranz (oder Auslieferungstoleranz) ist die höchstzulässige Abweichung des Istwertes der Kapazität von der Nennkapazität.

Änderungen der Kapazität durch Temperatur, Frequenz und Zeit (praktische Inkonzanz) sind zusätzlich zu berücksichtigen.

### 2.3 Temperaturabhängigkeit der Kapazität

Die Kapazität eines Tantal-Elektrolyt-Kondensators ändert sich mit der Temperatur. Nasse Tantal-Kondensatoren mit einer niedrigeren Nennspannung zeigen eine stärkere Temperaturabhängigkeit der Kapazität als Bauformen mit höheren Nennspannungen. Beim trockenen Sintertyp ist die Temperaturabhängigkeit wesentlich geringer, und die Änderungen sind nur geringfügig abhängig von der Nennspannung des Kondensators.

### 2.4 Frequenzabhängigkeit der Kapazität

Die Frequenzabhängigkeit der Kapazität eines Tantal-Elektrolyt-Kondensators ist aus seinem Scheinwiderstand  $Z$  zu ermitteln. Mit steigender Frequenz nimmt die wirksame Kapazität ab.

### 2.5 Zeitliche Kapazitätsänderung (praktische Inkonzanz)

Die praktische Inkonzanz ist die zeitliche Kapazitätsänderung innerhalb der Beanspruchungsdauer und wird auf eine Temperatur von  $+40^\circ\text{C}$  bezogen. Die Inkonzanz ist bei kleinen Nennspannungen größer als bei hohen. In kritischen Fällen empfiehlt es sich deshalb,

Kondensatoren einer höheren Nennspannung einzusetzen. Mit zunehmender Betriebstemperatur steigt die Inkonstanz an, ebenso bei dauernder voller Ausnutzung der zulässigen Wechselstrombelastung.

Erfahrungsgemäß sind die Kapazitätsänderungen größtenteils negativ.

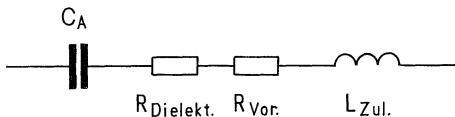
### 2.6 Schaltfestigkeit (Kapazitätsabnahme nach $10^8$ Schaltungen)

Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen sind schaltfest aufgebaut. Die zulässige Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen beträgt  $\leq 3\%$ . Diese irreversible Kapazitätsabnahme ist der zeitlichen Kapazitätsänderung (praktische Inkonstanz) hinzuzuzählen.

### 3. Scheinwiderstand (Absolutwert des Wechselstromwiderstandes)

Der Scheinwiderstand von Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren setzt sich in guter Annäherung aus der Reihenschaltung folgender Einzelwiderstände zusammen:

1. dem Blindwiderstand  $1/\omega C$  der Kapazität  $C$
2. den dielektrischen Verlusten und dem ohmschen Widerstand des Elektrolyten bzw. der Halbleiterschicht (Ersatz-Serienwiderstand =  $R_{ESR}$ )
3. dem Blindwiderstand  $\omega L$  der Induktivität der Elektroden und der Zuleitungen.



**Bild 1**  
Vereinfachtes Ersatzschaltbild  
eines Elektrolytkondensators

Das Frequenz- und Temperaturverhalten dieser Widerstände bestimmen den Verlauf des Scheinwiderstandes. Der  $R_{ESR}$  setzt sich aus den Komponenten  $R_{\text{Dielect.}} + R_{\text{Vor.}}$  zusammen, deren erste die dielektrischen Verluste beschreibt und mit  $1/\omega$  abnimmt, während die zweite, den Elektrolytvorwiderstand darstellende Komponente frequenzunabhängig ist.

Die frequenzabhängige Komponente ist ab etwa 10 kHz vernachlässigbar. Bei niedrigen und höheren Frequenzen wird die Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes hauptsächlich durch die beiden Blindwiderstände verursacht. Die Temperaturabhängigkeit wird im wesentlichen durch den Elektrolytvorwiderstand bestimmt.

Infolge der Korrosionsfestigkeit von Tantal können für Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren Elektrolyte mit hoher Leitfähigkeit verwendet werden. Ta-Elkos besitzen deswegen einen geringen Serienwiderstand. Eine besonders hohe Leitfähigkeit hat die beim trockenen Sintertyp anstelle des flüssigen Elektrolyten wirkende feste Halbleiterschicht. Dementsprechend besitzt dieser Kondensator den niedrigsten Serienwiderstand aller Elektrolytkondensatoren. Die Leitfähigkeit der Elektrolyte und der Halbleiterschicht ändert sich selbst bei niedrigen Temperaturen nur wenig, weswegen Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren einen günstigen Frequenz- und Temperaturgang des Scheinwiderstandes aufweisen.

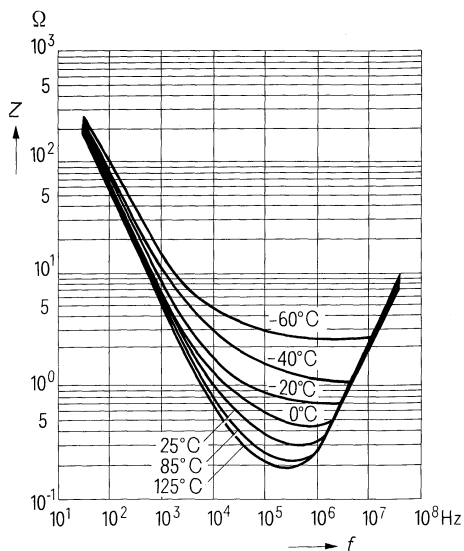
Die folgenden Bilder (2 und 3) veranschaulichen das typische Verhalten des Scheinwiderstandes von nassen und trockenen Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren in Abhängigkeit von Frequenzen und Temperaturen.

Der Scheinwiderstandsabfall bei niedrigen Frequenzen bis zu einigen kHz wird von dem kapazitiven Blindwiderstand bestimmt, während der folgende fast waagerechte Kurvenverlauf im wesentlichen den ohmschen Serienwiderstand wiedergibt. Oberhalb der Eigenresonanz wirkt zunehmend der induktive Blindwiderstand, so daß die Kurven schließlich in Geraden einmünden.

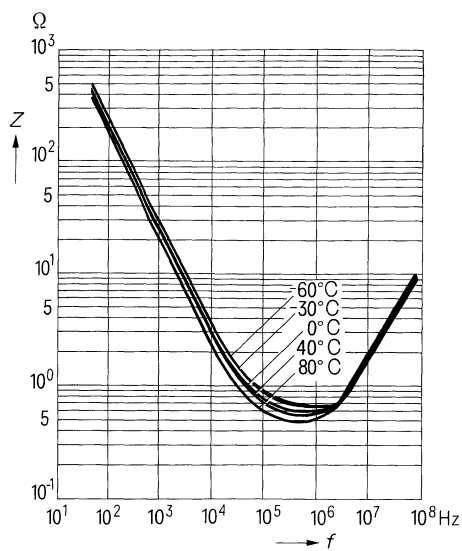
### 4. Verlustfaktor

Der Verlustfaktor ist von der Temperatur und der Frequenz abhängig. In Bild 4 ist das typische Frequenzverhalten des Verlustfaktors für mehrere Temperaturen am Beispiel eines trockenen Sinterkondensators dargestellt.



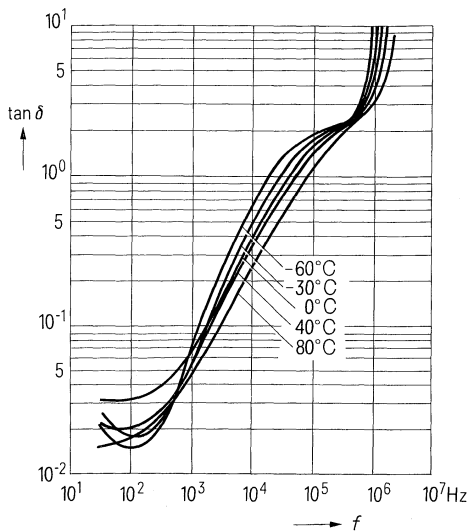


**Bild 2**  
Scheinwiderstand eines nassen  
Sinterkondensators  $20\ \mu\text{F}/60\ \text{V}$



**Bild 3**  
Scheinwiderstand eines trockenen  
Sinterkondensators  $6,8\ \mu\text{F}/35\ \text{V}$

Der Verlustfaktor von trockenen Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren steigt mit der Frequenz an und strebt in der Nähe der Resonanz sehr hohen Werten zu. Beim nassen Sintertyp verlaufen die Verlustfaktoren in Abhängigkeit von der Frequenz ähnlich wie beim trockenen Sintertyp.

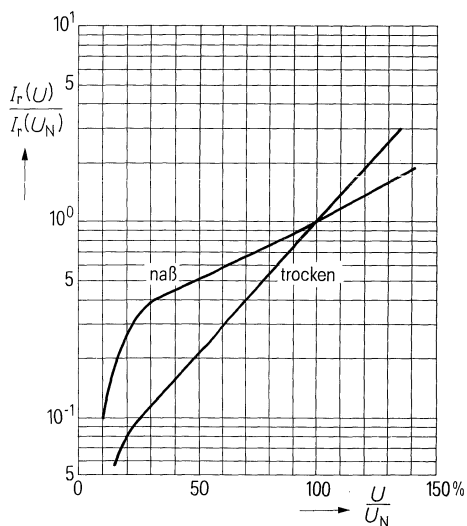


**Bild 4**  
Verlustfaktor eines Tantal-  
Kondensators  $1\ \mu\text{F}/35\ \text{V}$   
mit festem Elektrolyten

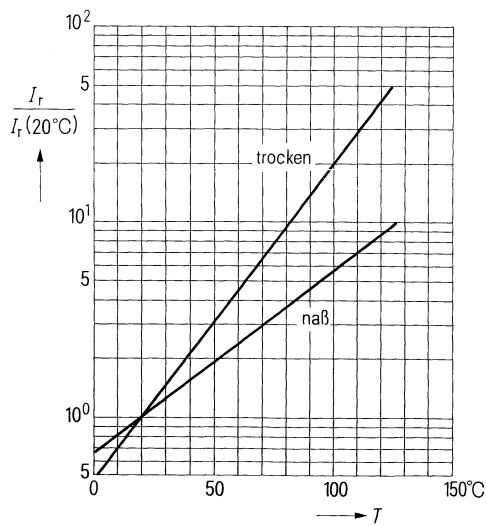
## 5. Reststrom

Bei angelegter Gleichspannung fließt bei allen Elektrolytkondensatoren ständig ein kleiner Strom. Dieser sogenannte Reststrom ist sowohl spannungs- als auch temperaturabhängig (Bild 5 und 6). Die Unreinheiten (nichtformierbare Fremdatome) im Trägermetall (Anode) bestimmen vor allen Dingen die Größe des Reststromes eines Elektrolytkondensators. Durch Verwendung von hochreinem Tantalpulver werden eine geringe Fehlstellendichte im Dielektrikum und damit ein niedriger Reststrom erreicht. Nasse Tantalsinterkondensatoren weisen den geringsten Reststrom aller Elektrolytkondensatoren auf. Bei Anlegen einer Spannung erhalten zudem die im Elektrolyten vorhandenen Sauerstoffionen die ständige Nachformierung des Dielektrikums aufrecht. Bei allen nassen Tantalkondensatoren tritt daher im Betrieb an Spannung noch eine Verringerung des Reststromes ein.

Der Betriebs-Reststrom von getrockneten Sinterkondensatoren (mit Halbleiterkontaktierung anstelle des flüssigen Elektrolyten) liegt höher als bei nassen Typen, da die Nachformierfähigkeit der Mangandioxidschicht geringer ist. Aus diesem Grunde nimmt auch der Reststrom mit steigender Temperatur etwas stärker zu als bei den nassen Typen.



**Bild 5**  
Spannungsabhängigkeit des Reststromes (Richtwerte)



**Bild 6**  
Temperaturabhängigkeit des Reststromes (Richtwerte)

## 6. Temperaturbereich

### 6.1 Nenntemperaturbereich

Der Nenntemperaturbereich ist der Temperaturbereich, nach dem der Kondensator entsprechend seiner Anwendungsklasse (DIN 40040) benannt ist. Der Nenntemperaturbereich beträgt für Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren  $-55 \dots +85^\circ\text{C}$ . In diesem Bereich darf, soweit keine einschränkenden Bedingungen angegeben sind, die Dauergrenzspannung  $U_g$  gleich der Nennspannung  $U_N$  sein.

## 6.2 Betriebstemperaturbereich

Der Betriebstemperaturbereich eines Kondensators wird durch die untere und obere Grenztemperatur bestimmt. Der Betriebstemperaturbereich kann unter gewissen Voraussetzungen sowohl oben als auch unten außerhalb des Nenntemperaturbereiches liegen (Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren bis +125°C).

### 6.2.1 Untere Temperaturgrenze

Die untere Temperaturgrenze ergibt sich aus dem jeweils für die Bauform zugelassenen Kapazitätsabfall bzw. dem Scheinwiderstandsanstieg infolge der verminderten Leitfähigkeit des Elektrolyten oder der Halbleiterschicht. Temperaturen bis zur unteren Grenztemperatur haben auf die Brauchbarkeitsdauer keinen nachteiligen Einfluß.

### 6.2.2 Obere Temperaturgrenze

Die obere Temperaturgrenze gilt für einen Betrieb mit Gleichspannung und mit den max. zulässigen überlagerten Wechselströmen bzw. Wechsellspannungen. Die obere Temperaturgrenze darf nur dann über den Nenntemperaturbereich hinausgehen, wenn dies ausdrücklich für die entsprechende Bauform vermerkt ist.

## 6.3 Lager- und Transporttemperaturen

Die tiefste Lagertemperatur darf bei nassen Tantal-Elektrolytkondensatoren –65°C nicht unterschreiten. Bei trockenen Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren sind –80°C zulässig.

Die höchste Lagertemperatur soll den Nenntemperaturbereich nicht überschreiten. Die günstigste Lagertemperatur liegt bei +25°C. Höhere Temperaturen gehen in die Beanspruchungsdauer ein (siehe auch unter 8.1 Beanspruchungsdauer).

## 7. Feuchtebeanspruchung

Die zulässige Feuchtebeanspruchung der Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren ist durch die angegebene Anwendungsklasse gemäß DIN 40040 festgelegt. Innerhalb der zugelassenen Grenzen ist der Einfluß auf die elektrischen Daten vernachlässigbar.

## 8. Bezugszuverlässigkeit

Die Bezugszuverlässigkeit wird für eine bestimmte Beanspruchungsdauer (siehe Punkt 8.1) zusammen mit dem dabei wahrscheinlich zu erwartenden Ausfallsatz angegeben. Sie wird bezogen auf eine Kondensatortemperatur von +40°C und Nennspannung. Bei Betriebstemperaturen über +40°C geht die Brauchbarkeitsdauer zurück (siehe Daten für Einzelbauformen). Ein Betrieb der Kondensatoren mit Spannungen unter der Dauergrenzspannung  $U_g$  wirkt sich dagegen günstig aus. Bei Kondensatoren für erhöhte Anforderungen wird deshalb die Brauchbarkeitsdauer zusätzlich auch für Spannungen  $< U_N$  angegeben.

Bei nassen Tantalkondensatoren verstärkt eine Erhöhung der Temperatur die Diffusion von dampfförmigen Bestandteilen des Elektrolyten durch das Dichtungsmaterial (betrifft nicht Salz- und Säuremoleküle). Innerhalb der Betriebsbrauchbarkeitsdauer ist der Diffusionsverlust so gering, daß die angegebenen Grenzwerte der elektrischen Daten mit Sicherheit eingehalten werden.

Nach Ablauf der Beanspruchungsdauer fällt im Laufe der Zeit die Kapazität ab, und der Verlustfaktor steigt an (Vergrößerung des Serienwiderstandes). Bei völligem Elektrolytverlust (Austrocknung) wird der Serienwiderstand sehr hoch, und die Kapazität geht gegen Null.

Bei Tantalkondensatoren mit festem Halbleiter anstelle des flüssigen Elektrolyten muß als häufigste Ausfallursache, besonders bei sehr hohen Umgebungstemperaturen, mit Reststromzunahme, im Extremfall mit Kurzschluß gerechnet werden.

Zur Erzielung einer langen Lebensdauer sollte man also hohe Umgebungstemperaturen nach Möglichkeit vermeiden.

Außer von Temperatur und Spannung hängt die Lebensdauer der trockenen Sinterkondensatoren noch vom Innenwiderstand der speisenden Gleichspannungsquelle und dem vorge-schalteten Widerstand ab (Schaltkreiswiderstand). Auf die Beanspruchungsdauer von nas-sen Sinterkondensatoren hat ein niedriger Schaltkreiswiderstand keinen Einfluß. Sinkt bei trockenen Sinterkondensatoren der Schaltkreiswiderstand unter einen Wert von  $3 \Omega/V$  ab, so können bei Ausheilvorgängen an der Fehlstelle so hohe Energien auftreten, daß ein Ausheilen nicht mehr möglich ist. Mit fallendem Schaltkreiswiderstand bis zu  $0,1 \Omega/V$  steigt deshalb die Ausfallrate etwa um eine Größenordnung. Für Anwendungsfälle mit niedrigem Schaltkreis-widerstand kann die Beanspruchungsdauer durch ein entsprechendes Spannungsderating wieder vergrößert werden (siehe Einzelbauformen).

Die in den Einzeldatenblättern angegebenen Ausfallraten entsprechen MIL-STD 690 für  $\rho = 0,6$  (entspricht einer Aussagewahrscheinlichkeit von 60 %).

### **8.1 Beanspruchungsdauer**

Die Beanspruchungsdauer ist die Summe von Betriebs- und Betriebspausenzeiten, von Lager-, Meß- und Prüfzeiten beim Anwender sowie von Transportzeiten.

Während der „Lager- und Betriebspausenzeiten“ darf keine elektrische, lediglich eine unbe-deutende mechanische (Stufe „W“), eine geringe klimatische Beanspruchung „G“ und  $0 \dots +25^\circ C$  Umgebungstemperatur auftreten (siehe DIN 40040). Schärfere Lagerbeanspru-chungen zählen als Betriebszeiten.

### **8.2 Ausfallsatz**

Hierunter ist die innerhalb der Beanspruchungsdauer wahrscheinlich zu erwartende mittlere prozentuale Ausfallsumme zu verstehen.

Die Ausfälle werden unterteilt in

- a) Vollauffälle,
  - d. h. völliges Versagen des Bauelementes durch Kurzschluß oder Unterbrechung.
- b) Änderungsausfälle,
  - d. h. Änderung der elektrischen Daten über die unter Ausfallkriterien angegebenen Werte hinaus.

Änderungsausfälle wirken sich im Gegensatz zu Vollauffällen je nach der Schaltungs- bzw. Gerätefunktion aus. Daher muß nicht jeder Änderungsausfall zu einem Geräteausfall führen.

### **8.3 Berechnungsbeispiele für die Ausfallrate**

#### **8.3.1 Kondensatoren mit festem Elektrolyt**

Gegeben: Umgebungstemperatur  $\vartheta_u = 70^\circ C$   
Betriebsspannung  $U_B = 25 V-$   
Schaltkreiswiderstand  $R_i \leq 0,1 \Omega/V$

Eingesetzter Kondensator:  $C_N = 1 \mu F$  } z. B. B45 170  
 $U_N = 50 V-$  }

Bei  $\frac{U_B}{U_N} = 0,5$  und  $\vartheta_u = 70^\circ \text{C}$  ist dem Diagramm ein Umrechnungsfaktor von  $\approx 0,22$  zu entnehmen.

Für  $R_i \leq 0,1 \Omega/\text{V}$  ergibt sich für Gehäusegröße A aus der Tabelle (siehe z. B. B45170) ein Faktor von 5.

Errechnete Ausfallrate:  $1 \cdot 10^{-8}/\text{h} \cdot 0,22 \cdot 5 = 1,1 \cdot 10^{-8}/\text{h}$

### 8.3.2 Kondensatoren mit flüssigem Elektrolyt

Gegeben: Umgebungstemperatur  $\vartheta_u = 90^\circ \text{C}$   
 Betriebsspannung  $U_B = 25 \text{V-}$

Eingesetzter Kondensator:  $\left. \begin{array}{l} C_N = 10 \mu\text{F} \\ U_N = 100 \text{V-} \end{array} \right\}$  z. B. B45 261

Bei  $\frac{U_B}{U_N} = 0,25$  und  $\vartheta_u = 90^\circ \text{C}$  ist dem Diagramm ein Umrechnungsfaktor von  $\approx 4$  zu entnehmen.

Errechnete Ausfallrate:  $4,5 \cdot 10^{-8}/\text{h} \cdot 4 = 18 \cdot 10^{-8}/\text{h}$

Entsprechend dem Diagramm für die Beanspruchungsdauer gilt diese Ausfallrate über eine Zeitdauer von 25 000 h.

## 9. Hinweise für die Anwendung

Unter der Nummer DIN 41123 ist ein Normblatt als Entwurf vom Juli 1973 herausgekommen, das für Al- und Ta-Elkos Hinweise für die Anwendung enthält und auf das hiermit aufmerksam gemacht werden soll. Als wichtigste Punkte des Inhalts seien genannt: Sicherheitsanforderungen, Schutzmaßnahmen, Einbau in Geräte mit Eigenerwärmung, Zerstörung durch Überdruck, Brandgefahr, Parallel- und Reihenschaltungen von Elkos.



---

**Kondensatoren  
mit festem Elektrolyten**

---





**Sinterausführung (trocken), dicht, gepolt; für erhöhte Anforderungen****Einsatzmerkmale**

Die Kondensatoren eignen sich besonders für Geräte der Nachrichtentechnik sowie Meß- und Regeltechnik, wenn neben hoher Kapazität ein sehr geringer Reststrom, kleiner Verlustfaktor, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten und lange Lebensdauer gefordert werden. Bei einem Schaltkreiswiderstand  $< 3 \Omega/V$  ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Beanspruchungsdauer der Kondensatoren zu erwarten (Näheres siehe Angaben über Bezugsszuverlässigkeit).

**Anwendungsklasse**

FK C (nach DIN 40040)

Untere Grenztemperatur

 $F \cong -55^\circ\text{C}$ 

Obere Grenztemperatur

 $K \cong +125^\circ\text{C}$  (ab  $+85^\circ\text{C}$  Spannungsminderung)

Feuchteklasse

 $C \cong$  mittlere relative Feuchte  $\leq 95\%$ ,  
30 Tage im Jahr 100%**IEC-Klimaklasse**

55/125/56

**Technische Angaben**

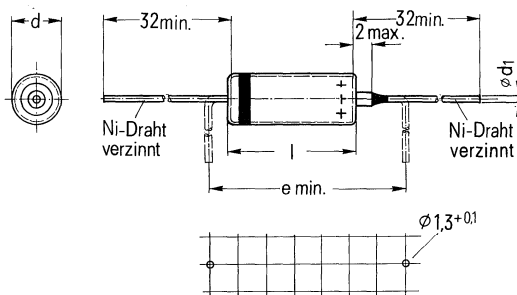
DIN 44350, DIN 44351, Bl. 1

DIN 41123 (z. Z. Entwurf)

B45010 (allgemeine technische Angaben)

**Aufbau**

Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt im zylindrischen, dichtgelöteten Metallgehäuse **mit Isolierhülle**. Anschlußdrähte (Nickel verzinkt) beidseitig axial herausgeführt.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		kleinstes Rastermaß $e \text{ min.}$	Drahtdurchmesser $d_1 + 0,05$
	$d \pm 0,4$	$l \pm 0,8$		
A	3,4	7,2	12,5	0,5
B	4,7	12,0	17,5	0,5
C	7,3	17,3	22,5	0,6
D	8,9	20,0	25	0,6

Nennspannung $U_N$ bis +85°C <sup>1)</sup>	6,3V-	10V-	16V-	20V-	25V-	Gehäuse- größe
Nennspannung $U_N$ bis +125°C <sup>1)</sup>	4V-	6,3V-	10V-	13V-	16V-	
Nennkapazität μF	Toleranz <sup>4)</sup> für Werte- reihe E 6	Abnahmereststrom $I_{ra}^2)$ / Scheinwiderstand $Z^3)$ Kurzzeichen				
1,5					0,8/17 -A8155-*	A
2,2			0,5/12 -E2225-*	0,8/12 -A3225-*	1/11 -A8225-*	B
3,3			0,8/9 -E2335-*		1,4/7,5 -A8335-*	
4,7		0,7/7,5 -A1475-*			1,8/5,5 -A8475-*	
6,8	0,5/6 -A0685-*				2,4/4,2 -A8685-*	
10					3,4/3,2 -A8106-*	C
15			3,5/2,5 -E2156-*	4/2,5 -A3156-*	4,4/2,2 -A8156-*	
22	± 20% ≙ M; ± 10% ≙ K		4/2,1 -E2226-*		5,5/1,9 -A8226-*	
33		5/1,7 -A1336-*	6/1,5 -E2336-*		8/1,5 -A8336-*	
47		3/1,5 -A0476-*	7/1,3 -E2476-*	9/1,3 -A3476-*	12/1,1 -A8476-*	D
68			10/1,1 -E2686-*		17/0,9 -A8686-*	
100		10/1,0 -A1107-*	15/0,8 -E2107-*	20/0,8 -A3107-*		
150		9/0,8 -A0157-*	20/0,65 -E2157-*			
220		20/0,55 -A1227-*				
330		15/0,5 -A0337-*				

**Bezeichnungsbeispiel:** B45170-E2156-\*

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≙ ± 20% oder K ≙ ± 10% einzusetzen.

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> Abnahmereststrom  $I_{ra}$  (μA) gemessen bei 20°C und  $U_N$  nach 5 Minuten, Grenzwerte.

<sup>3)</sup> Scheinwiderstand  $Z$  (Ω) gemessen bei 10kHz und 20°C, Grenzwerte.

<sup>4)</sup> Eingegangene Toleranzen ± 10% ≙ K und ± 5% ≙ J für Kapazitätswerte der E12-Reihe auf Anfrage.

Nennspannung $U_N$ bis +85°C <sup>1)</sup>		40 V-	50 V-	63 V-	80 V-	Gehäuse- größe
Nennspannung $U_N$ bei +125°C <sup>1)</sup>		25 V-	33 V-	40 V-	50 V-	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz <sup>2)</sup> für Werte- reihe E 6	Abnahmereststrom $I_a$ / Scheinwiderstand $Z^3$ ) Kurzzeichen				A
	0,1		0,5/220 -E4104-*		0,5/220 -A6104-*	
0,15		0,5/150 -E4154-*		0,5/150 -A6154-*	0,5/150 -E7154-*	
0,22		0,5/100 -E4224-*		0,5/100 -A6224-*	0,5/100 -E7224-*	
0,33		0,5/75 -E4334-*		0,5/75 -A6334-*	0,5/75 -E7334-*	
0,47		0,5/50 -E4474-*		0,5/50 -A6474-*	0,5/50 -E7474-*	
0,68		0,5/36 -E4684-*		0,5/36 -A6684-*	0,7/36 -E7684-*	
1,0		0,7/25 -E4105-*	0,8/25 -A5105-*	0,9/25 -A6105-*	1/25 -E7105-*	
1,5		1/15 -E4155-*		1,5/15 -A6155-*	1,7/15 -E7155-*	
2,2	± 20% ≙ M ± 10% ≙ K	1,4/11 -E4225-*		2/11 -A6225-*	2,2/11 -E7225-*	
3,3		2,2/7,5 -E4335-*		3/7,5 -A6335-*	3,5/7,5 -E7335-*	
4,7		3/5,5 -E4475-*	3,5/5,5 -A5475-*	4/5,5 -A6475-*		
6,8		3,5/4,2 -E4685-*		5/4,0 -A6685-*		
10		4,5/2,8 -E4106-*		6,5/2,8 -A6106-*		
15		6/2,2 -E4156-*		10/2,2 -A6156-*		
22		9/1,9 -E4226-*				
33		12/1,4 -E4336-*				
47		16/1,1 -E4476-*				

**Bezeichnungsbeispiel:** B45170-A5105-\*

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≙ ± 20% oder K ≙ ± 10% einzusetzen.

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

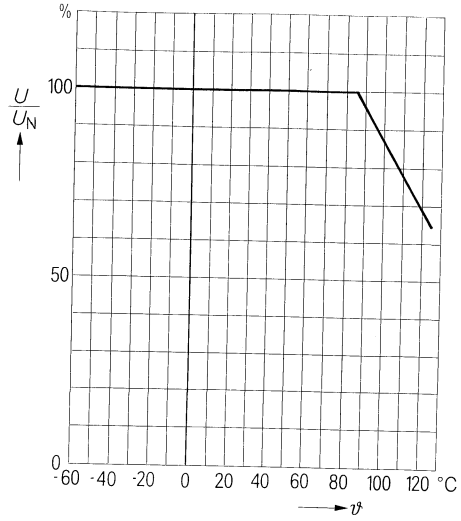
<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> Abnahmereststrom  $I_a$  (μA) gemessen bei 20°C und  $U_N$  nach 5 Minuten, Grenzwerte.

<sup>3)</sup> Scheinwiderstand  $Z$  (Ω) gemessen bei 10 kHz und 20°C, Grenzwerte.

<sup>4)</sup> Eingeengte Kapazitätstoleranzen ± 10% ≙ K und ± 5% ≙ J für Kapazitätswerte der E12-Reihe auf Anfrage.

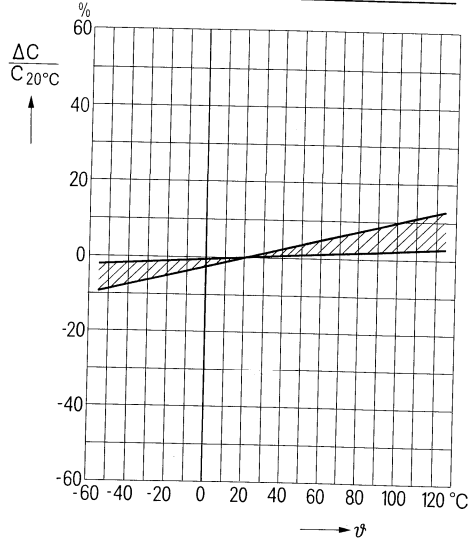
Max. zul. Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Temperatur



Nennkapazität, Messung

Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und 20° C gemessen.

Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur



Richtwerte

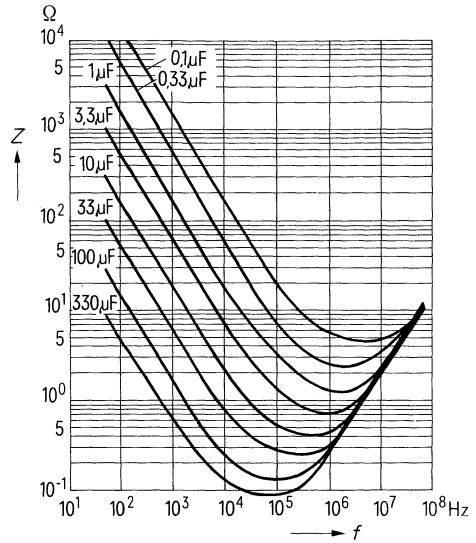
Größtwerte

-55° C	+85° C	+125° C
-10 %	+8 %	+12 %

**Verlustfaktor  $\delta$**   
bei 120 Hz (Größtwerte)

Nennkapazität	-55°C	+20°C	+85°C	+125°C
≤ 5,6 μF	0,04	0,04	0,04	0,04
6,8... 100 μF	0,06	0,06	0,06	0,06
> 100 μF	0,08	0,08	0,08	0,08

**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei +20°C)



**Scheinwiderstand  $Z$**   
(Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz  
und +20°C)  
siehe Kapazitätsspektrum

**Scheinwiderstand**

in Abhängigkeit von der Temperatur

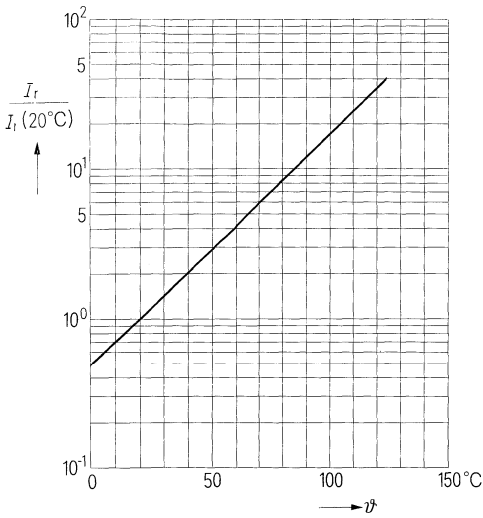
Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

bei		Temperaturfaktoren						
		-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz		1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95	0,92
1 kHz		1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,87
10 kHz		1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85	0,82
100 kHz	≤ 50 μF	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85	0,82
	> 50 μF	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8	0,78

**Reststrom**

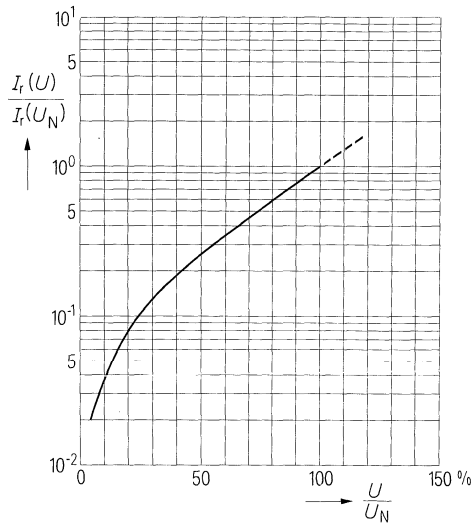
Bei +20°C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle. Die Grenzwerte bei +85°C betragen das 10fache, bei +125°C (mit Spannungsminderung) das 12,5fache des Reststromgrenzwertes bei +20°C.

**Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)**



Spannungsminderung beachten!

**Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)**



Betriebsspannungen > U<sub>N</sub> nicht zugelassen!

**Messung des Reststromes**

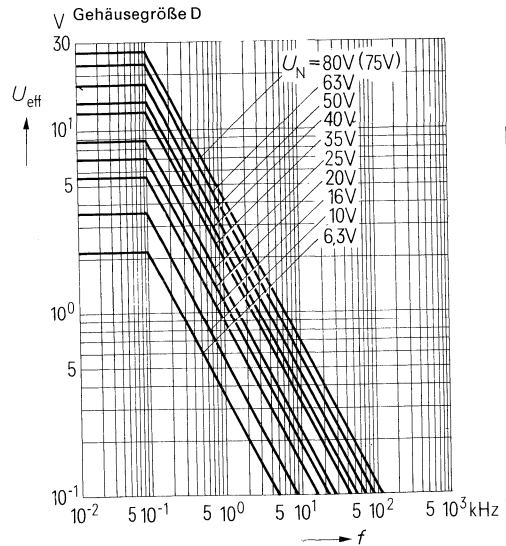
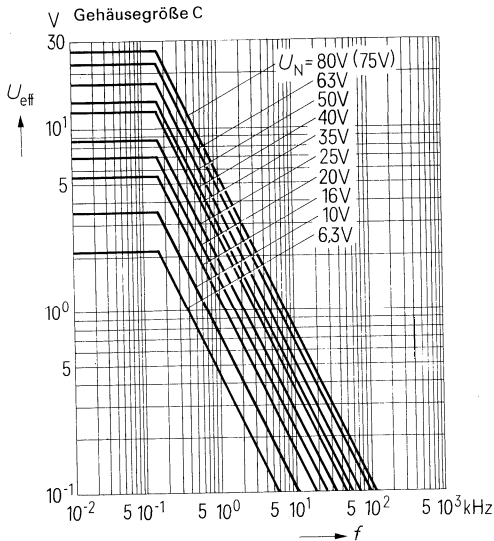
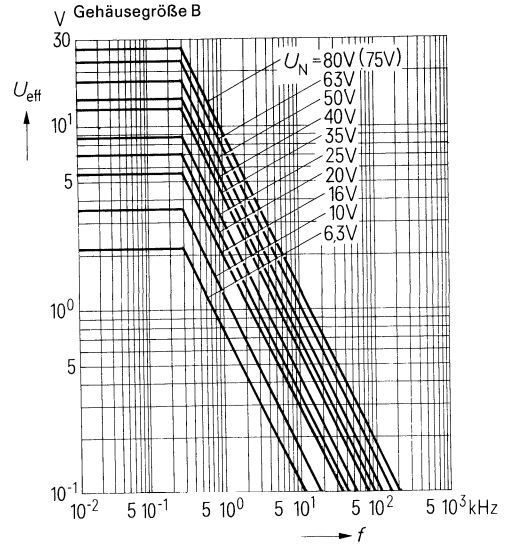
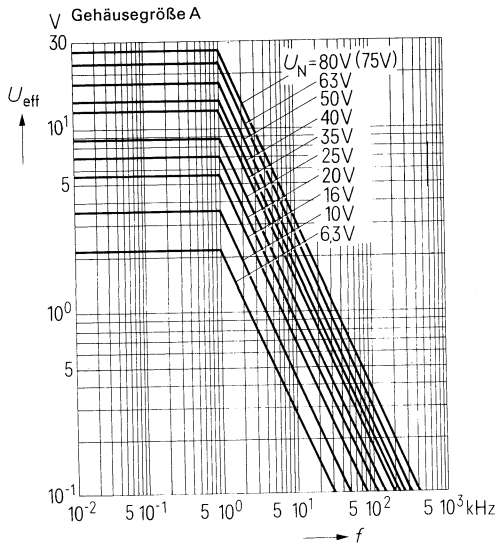
Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden.

Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

**Zulässige überlagerte Wechselspannung**

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß die zulässige Eigenerwärmung des Kondensators nicht überschritten wird. Grenzwerte für die überlagerte Wechselspannung siehe folgende Diagramme.

**Wechselspannungsbelastbarkeit**  
(überlagerte Wechselspannung) in Abhängigkeit von der Frequenz bei 20° C.



Bei höheren Temperaturen gelten folgende Temperaturfaktoren:

+ 50° C	+ 85° C	+ 125° C
0,7	0,5	0,3

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten.

Die Summe aus Gleichspannung und negativen Wechselspannungsanteilen darf nur eine Umpolung entsprechend der zugelassenen Umpolspannung hervorrufen.

**Umpolspannung** bei +20°C:  $0,15 \cdot U_N$   
 bei +55°C:  $0,1 \cdot U_N$   
 bei +85°C:  $0,05 \cdot U_N$

**Gegenpolige Serienschaltung**

Bei gegenpoliger Serienschaltung Kathode an Kathode (Back-to-back-Schaltung) zweier Kondensatoren gleicher Nennkapazität und gleicher Nennspannung ist die doppelte Wechselspannung zulässig wie für einen Einzelkondensator. Die angegebene Frequenz- und Temperaturabhängigkeit gilt analog.

<p><b>Lebensdauerprüfung</b>                  2000 h bei +85°C                  oder                  2000 h bei +125°C                  mit Spannungsminderung</p>	<p><math>\Delta C</math> ≤ 10% vom Anfangswert  <math>\tan \delta</math> ≤ Grenzwerte  <math>I_r</math> 20°C ≤ <math>0,025 \cdot C_N \cdot U_N</math> (Kleinstwert: <math>I_r \leq 2 \mu A</math>)  <math>C_N</math> in <math>\mu F</math>; <math>U_N</math> in V                  Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.</p>
<p><b>Lagertest</b> (spannungslos)                  5000 h bei +85°C</p>	<p><math>\Delta C</math> ≤ 10% vom Anfangswert  <math>\tan \delta</math> ≤ <math>1,5 \times</math> Grenzwerte  <math>I_r</math> 20°C ≤ Grenzwerte</p>
<p><b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b>                  (praktische Inkonzstanz)</p>	<p>+ 5% (Richtwert)                  - 10%</p>
<p><b>Zugfestigkeit der Anschlußdrähte</b></p>	<p>15 N (1,5 kp), 30 s in axialer Richtung</p>
<p><b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b>                  nach DIN 40046, Blatt 5</p>	<p>Schärfegrad 4: <math>40 \pm 2^\circ C</math>; <math>93^{+3}_{-3}</math>% relative Luftfeuchte;                  Dauer: 56 Tage</p>
<p><b>Schwingfestigkeit</b>                  Prüfung <math>F_C</math>: Schwingen                  Teilprüfung B1 nach                  DIN 40046, Blatt 8</p>	<p>Frequenzbereich: 10 bis 2000 Hz                  Auslenkung: 1,5 mm                  (max. <math>196 \text{ m/s}^2</math> bzw. 20 g)                  Beanspruchungsdauer: 6 h</p>
<p><b>Stoßfestigkeit</b>                  nach DIN 40046, Blatt 7</p>	<p>Spitzenbelastung: <math>981 \text{ m/s}^2</math> bzw. 100 g</p>
<p><b>Unterdruckprüfung</b>                  nach DIN 40046, Blatt 13</p>	<p>Schärfegrad 2: <math>20 \text{ mb} \cong \text{ca. } 26 \text{ 000 m Höhe}</math></p>



<b>Lötbedingungen</b>	Temperatur des Schwallbades max. 270°C; Lötdauer max. 2 s. Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an keiner Stelle 125°C überschreiten.
-----------------------	--

<b>Spannungsfestigkeit der Isolierhülle</b>	2000 V-
---	---------

<p><b>Bezugszuverlässigkeit</b> nach DIN 40040 (2.73) Gesamtausfallsatz (Richtwert) <b>Beanspruchungsdauer</b></p> <p>Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur, dem Verhältnis <math>U_B/U_N</math> und dem Schaltkreiswiderstand abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur, kleiner werdendem Verhältnis <math>U_B/U_N</math> und steigendem Schaltkreiswiderstand. Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus nebenstehender Kurvendarstellung entnommen werden (Richtwerte)<sup>1)</sup>.</p>	<p>0,1% innerhalb 100 000 h <math>\cong 1 \cdot 10^{-8}/h</math></p> <p>100 000 h bei 40°C, einer Betriebsspannung <math>\leq</math> Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand <math>\geq 3 \Omega/V</math></p>
--	--

Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von  $\geq 3 \Omega/V$  bezogen. Bei Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen<sup>1)</sup>:

$R_i$ in $\Omega/V$	$\geq 3$	1	0,3	$\leq 0,1$
Faktor für Gehäusegröße A und B	1	2,0	3,5	5,0
Faktor für Gehäusegröße C und D	1	2,8	6,1	12

<b>Ausfallkriterien:</b> Vollausfall: Änderungsausfall:	durch Kurzschluß oder Unterbrechung $I_t > 5 \cdot I_n + 5 \mu A$ $Z > 3$ faktor max. Grenzwert bei Anlieferung $\Delta C > 10\%$
---	--

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Ausfallsatz siehe Seite 322.

**Tantal-Sinterausführung (trocken), dicht, gepolt; mit besonders hoher Kapazität; für erhöhte Anforderungen**

### Einsatzmerkmale

Die Kondensatoren eignen sich besonders für Geräte der Nachrichtentechnik sowie Meß- und Regeltechnik, wenn neben sehr hoher Kapazität ein geringer Reststrom, kleiner Verlustfaktor, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten und lange Lebensdauer gefordert werden. Bei einem Schaltkreiswiderstand  $< 3 \Omega/V$  ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Beanspruchungsdauer der Kondensatoren zu erwarten.

### Anwendungsklasse

FKC (nach DIN 40040)

Untere Grenztemperatur

$F \cong -55^\circ \text{C}$

Obere Grenztemperatur

$K \cong +125^\circ \text{C}$  (ab  $+85^\circ \text{C}$  Spannungsminderung)

Feuchteklasse

$C \cong$  mittlere relative Feuchte  $\leq 95\%$ ,  
30 Tage im Jahr 100%

### IEC-Klimaklasse

55/125/56

### Technische Angaben

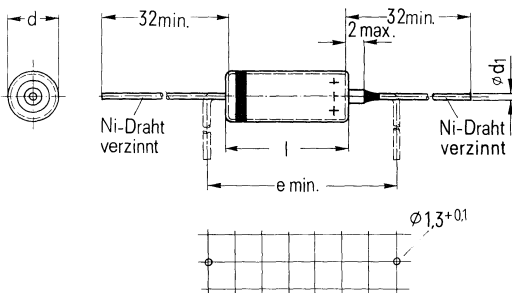
DIN 44350

DIN 41123 (z. Z. Entwurf)

B45010 (allgemeine technische Angaben)

### Aufbau

Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt im zylindrischen, dichtgelöteten Metallgehäuse mit **Isolierhülle**. Anschlußdrähte (Nickel verzinkt) beidseitig axial herausgeführt.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		kleinstes Rastermaß $e \text{ min.}$	Drahtdurchmesser $d_1 + 0,05$
	$d \pm 0,4$	$l \pm 0,8$		
A	3,4	7,2	12,5	0,5
B	4,7	12,0	17,5	0,5
C	7,3	17,3	22,5	0,6
D	8,9	20,0	25	0,6

Nennspannung bis +85°C <sup>1)</sup>		6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	Gehäusegröße	
Nennspannung bis +125°C <sup>1)</sup>		4 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-		
Nennkapazität μF	Toleranz	Abnahmereststrom $I_{ra}^{(2)}$ / Scheinwiderstand $Z^{(3)}$					Kurzzzeichen	
		1,5	± 20% ≅ M ± 10% ≅ K					
2,2					0,5/12 -A4225-*		B	
3,3					0,5/9,0 -A4335-*			
4,7				0,5/7,5 -A3475-*				
6,8		0,5/6,0 -A2685-*						
10		0,5/5,0 -A1106-*				2,0/3,2 -A5106-*	C	
22					3,0/2,1 -A4226-*			
33				2,5/1,7 -A3336-*		7,0/1,5 -A5336-*	D	
47		2,5/1,5 -A2476-*				10/1,3 -A5476-*		
68		3,5/1,3 -A2686-*			8,5/1,1 -A4686-*	14/0,9 -A5686-*		
100		3,5/1,2 -A1107-*			8,0/1,0 -A3107-*	12,5/1,0 -A4107-*		
150				12/0,8 -A3157-*			D	
220		11/0,7 -A2227-*		19/0,55 -A3227-*				
330		10/0,6 -A1337-*		26/0,5 -A3337-*				
470		15/0,55 -A1477-*		24/0,45 -A2477-*				
680		22/0,4 -A1687-*						
1000		30/0,38 -A1108-*						

**Bezeichnungsbeispiel:** B45176-A3107-\*

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≅ ± 20% oder K ≅ ± 10% einzusetzen.

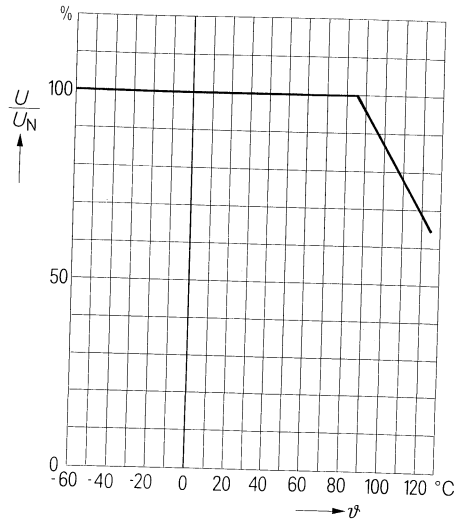
Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_n$ .

<sup>2)</sup> Abnahmereststrom  $I_{ra}$  (μA) gemessen bei 20°C und  $U_n$ , gemessen nach 5 Minuten (Grenzwerte). Niedrigere Reststromwerte auf Anfrage.

<sup>3)</sup> Scheinwiderstand  $Z$  (Ω) bei 10 kHz und 20°C (Grenzwerte bei Anlieferung).

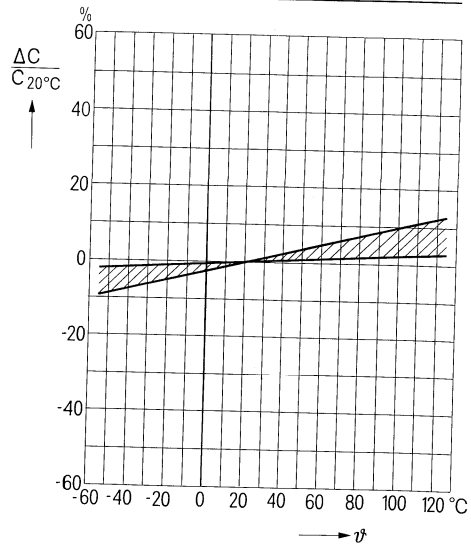
Max. zul. Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Temperatur



Nennkapazität, Messung

Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und 20° C gemessen.

Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur



Richtwerte

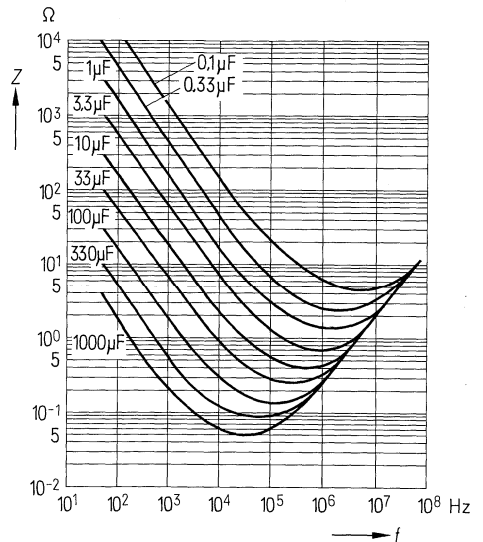
Größtwerte

-55° C	+85° C	+125° C
-10%	+8%	+12%

**Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 120 Hz für den gesamten Temperaturbereich (Grenzwerte)**

6,3 V-		10 V-		16 V-		25 V-		40 V-	
$C_N (\mu F)$	$\tan \delta$	$C_N (\mu F)$	$\tan \delta$	$C_N (\mu F)$	$\tan \delta$	$C_N (\mu F)$	$\tan \delta$	$C_N (\mu F)$	$\tan \delta$
10	0,06	6,8	0,06	4,7	0,06	2,2	0,04	1,5	0,04
100	0,06	68	0,06	33	0,06	3,3	0,04	10	0,06
330	0,08	220	0,08	100	0,08	22	0,06	33	0,06
470	0,08	470	0,10	150	0,08	68	0,06	47	0,06
680	0,10			220	0,10	100	0,06	68	0,06
1000	0,10			330	0,10				

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei +20°C)



**Scheinwiderstand Z**  
(Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz und +20°C)  
siehe Kapazitätsspektrum

**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur

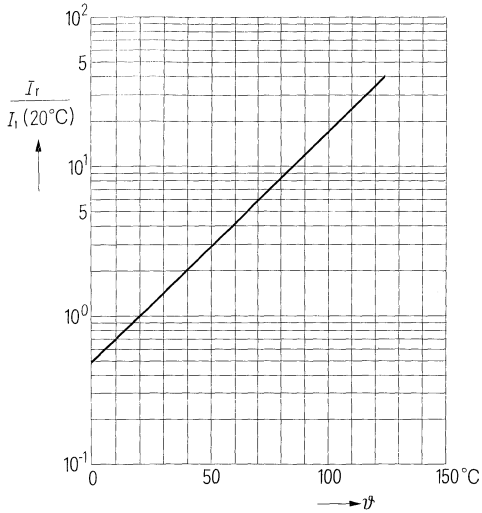
Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

bei	Temperaturfaktoren							
	-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C	
100 Hz	1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95	0,92	
1 kHz	1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,87	
10 kHz	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85	0,82	
100 kHz	≲ 50 μF	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85	0,82
	> 50 μF	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8	0,78

**Reststrom**

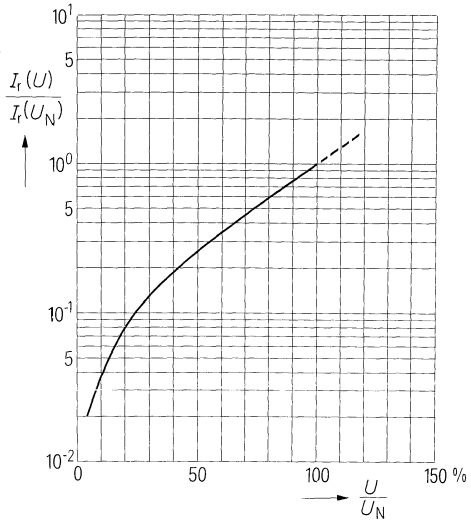
Bei +20°C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle. Die Grenzwerte bei +85°C betragen das 10fache, bei +125°C (mit Spannungsminderung) das 12,5fache des Reststromgrenzwertes bei +20°C.

**Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)**



Spannungsminderung beachten!

**Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)**



Betriebsspannungen >  $U_N$  nicht zugelassen!

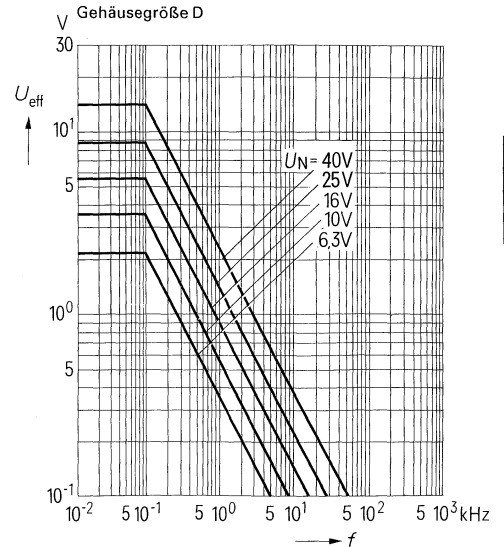
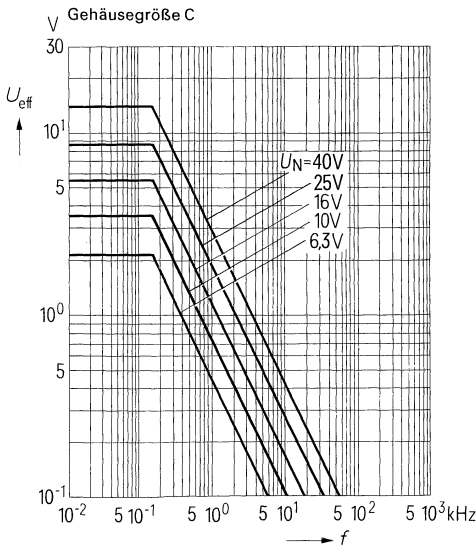
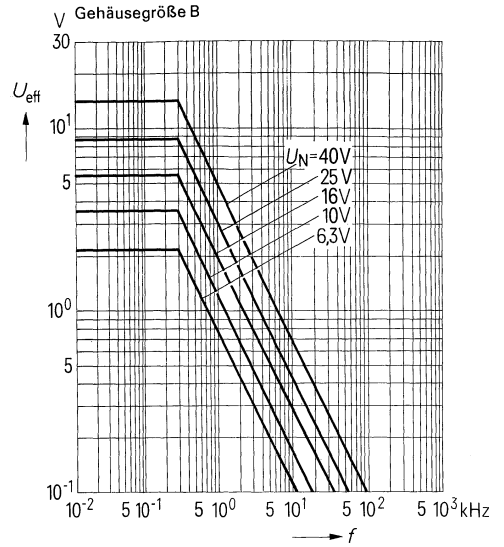
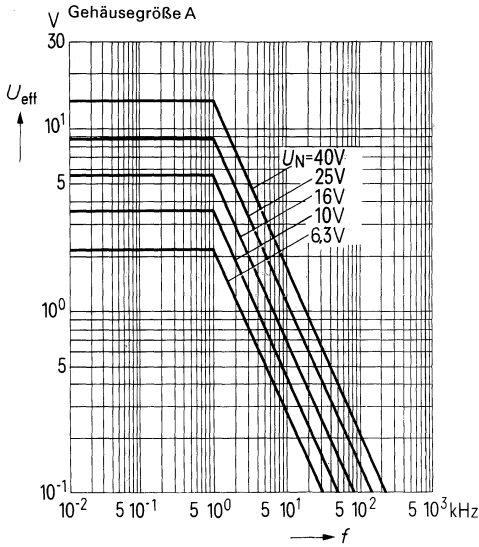
**Messung des Reststromes**

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden. Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

**Zulässige überlagerte Wechselspannung**

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß die zulässige Eigenerwärmung des Kondensators nicht überschritten wird. Grenzwerte für die überlagerte Wechselspannung siehe folgende Diagramme.

**Wechselspannungbelastbarkeit**  
(überlagerte Wechselspannung) in Abhängigkeit von der Frequenz bei 20°C.



Bei höheren Temperaturen gelten folgende Temperaturfaktoren:

+ 50 °C	+ 85 °C	+ 125 °C
0,7	0,5	0,3

### Gegenpolige Serienschaltung

Bei gegenpoliger Serienschaltung Kathode an Kathode (Back-to-back-Schaltung) zweier Kondensatoren gleicher Nennkapazität und gleicher Nennspannung ist die doppelte Wechselspannung zulässig wie für einen Einzelkondensator. Die angegebene Frequenz- und Temperaturabhängigkeit gilt analog.

<b>Lebensdauerprüfung</b> 2000 h bei + 85° C oder 2000 h bei + 125° C mit Spannungsminderung	$\Delta C$ ≅ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≅ Grenzwerte $I_r$ 20° C ≅ 0,025 · $C_N$ · $U_N$ (Kleinstwert: $I_r$ ≅ 2 μA) $C_N$ in μF; $U_N$ in V Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.
<b>Lagertest (spannungslos)</b> 5000 h bei + 85° C	$\Delta C$ ≅ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≅ 1,5 × Grenzwerte $I_r$ 20° C ≅ Grenzwerte
<b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b> (praktische Inkonzanz)	+ 5% (Richtwert) – 10% (Richtwert)
<b>Umpolspannung</b>	bei + 20° C: 0,15 · $U_N$ bei + 55° C: 0,1 · $U_N$ bei + 85° C: 0,05 · $U_N$
<b>Zugfestigkeit der Anschlußdrähte</b>	15 N (1,5 kp), 30 s in axialer Richtung
<b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b> nach DIN 40046, Blatt 5	Schärfegrad 4:            40 ± 2° C; 93 <sup>+3</sup> <sub>-3</sub> % relative Luftfeuchte; Dauer: 56 Tage
<b>Schwingfestigkeit</b> Prüfung $F_C$ : Schwingen Teilprüfung B1 nach DIN 40046, Blatt 8	Frequenzbereich:        10 bis 2000 Hz Auslenkung:                1,5 mm (max. 196 m/s <sup>2</sup> bzw. 20 g) Beanspruchungsdauer: 6 h
<b>Stoßfestigkeit</b> nach DIN 40046, Blatt 7	Spitzenbelastung:        981 m/s <sup>2</sup> bzw. 100 g
<b>Unterdruckprüfung</b> nach DIN 40046, Blatt 13	Schärfegrad 2:            20 mb ≅ ca. 26 000 m Höhe
<b>Lötbedingungen</b>	Temperatur des Schwallbades            max. 270° C Lötdauer                    max. 2 s Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an keiner Stelle 125° C überschreiten.
<b>Spannungsfestigkeit der Isolierhülle</b>	2000 V–



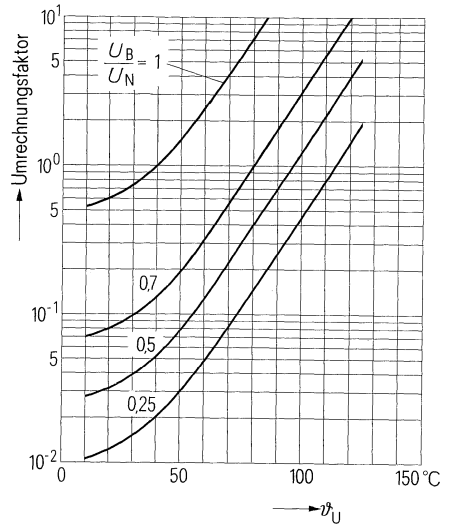
**Bezugszuverlässigkeit**  
nach DIN 40040 (2.73)

Gesamtausfallsatz  
(Richtwert)  
**Beanspruchungsdauer**

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur, dem Verhältnis  $U_B/U_N$  und dem Schaltkreiswiderstand abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur, kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$  und steigendem Schaltkreiswiderstand.  
Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus nebenstehender Kurvendarstellung entnommen werden (Richtwerte)<sup>1)</sup>.

0,1% innerhalb 100 000 h ≐  $1 \cdot 10^{-8}$ /h

100 000 h bei 40°C, einer Betriebsspannung ≧ Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand ≧ 3 Ω/V



Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von ≧ 3 Ω/V bezogen. Bei Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen<sup>1)</sup>:

$R_i$ in Ω/V	≧ 3	1	0,3	≧ 0,1
Faktor für Gehäusegröße A und B	1	2,0	3,5	5,0
Faktor für Gehäusegröße C und D	1	2,8	6,1	12

**Ausfallkriterien:**  
Vollausfall:  
Änderungsausfall:

durch Kurzschluß oder Unterbrechung  
 $I_r > 5 \cdot I_{ra} + 5 \mu A$   
 $Z > 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung  
 $\Delta C > 10\%$

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel siehe Seite 322.



Sinterausführung (trocken), mit Epoxydharz vergossen (end-filled), axiale Anschlüsse, gepolt; für erhöhte Anforderungen

### Einsatzmerkmale

Die Kondensatoren eignen sich besonders für Geräte der Nachrichtentechnik sowie Meß- und Regeltechnik, wenn neben hoher Kapazität ein sehr geringer Reststrom, kleiner Verlustfaktor, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten und lange Lebensdauer gefordert werden. Bei einem Schaltkreiswiderstand  $< 3 \Omega/V$  ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Beanspruchungsdauer der Kondensatoren zu erwarten.

### Anwendungsklasse

FKE (nach DIN 40040)

Untere Grenztemperatur

$F \cong -55^\circ \text{C}$

Obere Grenztemperatur

$K \cong +125^\circ \text{C}$  (ab  $+85^\circ \text{C}$  Spannungsminderung)

Feuchteklasse

$E \cong$  mittlere relative Feuchte  $\leq 75\%$ ,  
30 Tage im Jahr 95%,  
seltene und leichte Betauung

### IEC-Klimaklasse

55/125/56

### Technische Angaben

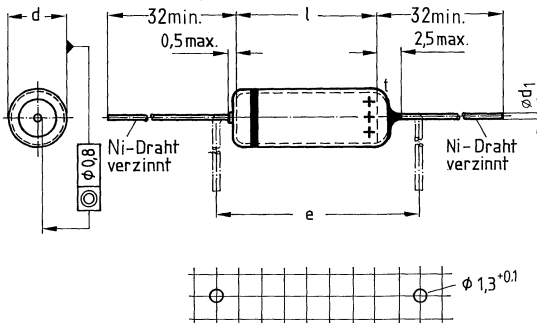
DIN 44350

DIN 41123 (z. Z. Entwurf)

B45010 (allgemeine technische Angaben)

### Aufbau

Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt im zylindrischen Metallgehäuse mit Epoxydharzabschluß und Isolierhülle. Anschlußdrähte (Nickel verzinkt) beidseitig axial herausgeführt.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		kleinstes Rastermaß	Drahtdurchmesser
	$d_{\text{max.}}$	$l_{\text{max.}}$		
A	3,7	6,7	12,5	0,5
B	4,9	11,6	17,5	0,5
C	7,6	16,8	22,5	0,63
D	9,2	19,3	25	0,63

Nennspannung $U_N$ bis + 85° C <sup>1)</sup>	6,3 V-	10 V-	16 V-	20 V-	25 V-	Gehäuse- größe
Nennspannung $U_N$ bis + 125° C <sup>1)</sup>	4 V-	6,3 V-	10 V-	13 V-	16 V-	
Nennkapazität μF	Toleranz <sup>2)</sup> für Werte- reihe E 6	Abnahmereststrom $I_{r0}^{(2)}$ / Scheinwiderstand $Z^3)$ Kurzzeichen				
1,5					0,8/17 -A5155-*	A
2,2			0,5/12 -A3225-*	0,8/12 -A4225-*	1,0/11 -A5225-*	B
3,3			0,8/9 -A3335-*		1,4/7,5 -A5335-*	
4,7		0,7/7,5 -A2475-*			1,8/5,5 -A5475-*	B
6,8	0,5/6 -A1685-*				2,4/4,2 -A5685-*	
10					3,4/3,2 -A5106-*	C
15			3,5/2,5 -A3156-*	4,0/2,5 -A4156-*	4,4/2,2 -A5156-*	
22	± 20% ≙ M ± 10% ≙ K		4,0/2,1 -A3226-*		5,5/1,9 -A5226-*	C
33		5,0/1,7 -A2336-*	6,0/1,5 -A3336-*		8,0/1,5 -A5336-*	
47		3,0/1,5 -A1476-*	7/1,3 -A3476-*	9,0/1,3 -A4476-*	12/1,1 -A5476-*	D
68			10/1,1 -A3686-*		17/0,9 -A5686-*	
100		10/1,0 -A2107-*	15/0,8 -A3107-*	20/0,8 -A4107-*		D
150		9,0/0,8 -A1157-*	20/0,65 -A3157-*			
220		20/0,55 -A2227-*				
330		15/0,5 -A1337-*				

**Bezeichnungsbeispiel: B45178-A2336-\***

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≙ ± 20% oder K ≙ ± 10% einzusetzen.

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> Abnahmereststrom  $I_{r0}$  (μA) gemessen bei 20° C und  $U_N$  nach 5 Minuten, Grenzwerte.

<sup>3)</sup> Scheinwiderstand  $Z$  (Ω) gemessen bei 10 kHz und 20° C, Grenzwerte.

<sup>4)</sup> Eingeeigte Toleranzen ± 10% ≙ K und ± 5% ≙ J für Kapazitätswerte der E12-Reihe auf Anfrage.

▼ Vorzugswerte mit Toleranz ± 20% ≙ M sind kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

Nennspannung $U_N$ bis +85°C <sup>1)</sup>		40 V-	50 V-	63 V-	80 V-	Gehäuse- größe
Nennspannung $U_N$ bis +125°C <sup>1)</sup>		25 V-	33 V-	40 V-	50 V-	
Nennkapazität		Abnahmereststrom $I_a$ / Scheinwiderstand $Z^3)$ Kurzzeichen				A
μF	Toleranz <sup>4)</sup> für Werte- reihe E 6					
0,10		0,5/220 -A6104-*		0,5/220 -A8104-*	0,5/220 -A9104-*	A
0,15		0,5/150 -A6154-*		0,5/150 -A8154-*	0,5/150 -A9154-*	
0,22		0,5/100 -A6224-*		0,5/100 -A8224-*	0,5/100 -A9224-*	
0,33		0,5/75 -A6334-*		0,5/75 -A8334-*	0,5/75 -A9334-*	
0,47		0,5/50 -A6474-*		0,5/50 -A8474-*	0,5/50 -A9474-*	
0,68		0,5/36 -A6684-*		0,5/36 -A8684-*	0,5/36 -A9684-*	
1,0		0,5/25 -A6105-*	0,5/25 -A7105-*	0,5/25 -A8105-*	0,5/25 -A9105-*	B
1,5	± 20% ≅ M ± 10% ≅ K	0,5/15 -A6155-*		0,5/15 -A8155-*	0,5/15 -A9155-*	
2,2		0,5/11 -A6225-*		0,7/11 -A8225-*	1,0/11 -A9225-*	
3,3		0,7/7,5 -A6335-*		1,0/7,5 -A8335-*	1,5/7,5 -A9335-*	
4,7		1,0/5,5 -A6475-*	1,5/5,5 -A7475-*	1,5/5,5 -A8475-*		
6,8		1,5/4,2 -A6685-*		2,0/4,0 -A8685-*		C
10		2,0/2,8 -A6106-*		3,5/2,8 -A8106-*		D
15		3,0/2,2 -A6156-*		5,0/2,2 -A8156-*		
22		4,5/1,9 -A6226-*				
33		7,0/1,4 -A6336-*				
47		10/1,1 -A6476-*				

**Bezeichnungsbeispiel: B45178-A7105-\***

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≅ ± 20% oder K ≅ ± 10% einzusetzen.

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

1) Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$ .

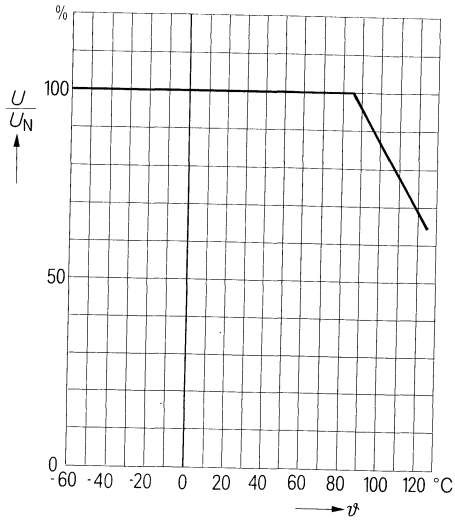
2) Abnahmereststrom  $I_a$  (μA) gemessen bei 20°C und  $U_N$  nach 5 Minuten, Grenzwerte.

3) Scheinwiderstand  $Z$  (Ω) gemessen bei 10 kHz und 20°C, Grenzwerte.

4) Eingegängte Kapazitätstoleranzen ± 10% ≅ K und ± 5% ≅ J für Kapazitätswerte der E12-Reihe auf Anfrage.

▼ Vorzugswerte mit Toleranz ± 20% ≅ M sind kurzfristig ab Siemens Bauteile Service oder Werkslager lieferbar.

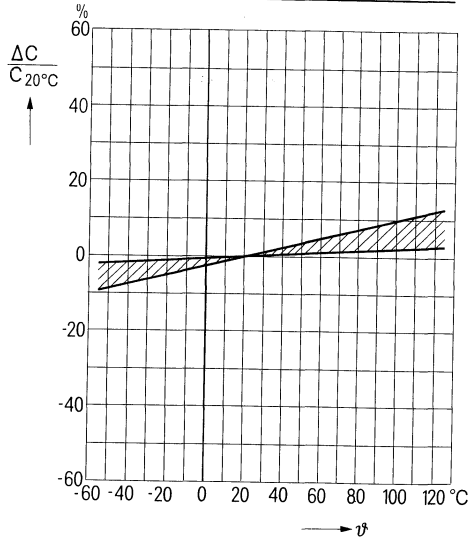
Max. zul. Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Temperatur



Nennkapazität, Messung

Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und 20° C gemessen.

Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur



Richtwerte

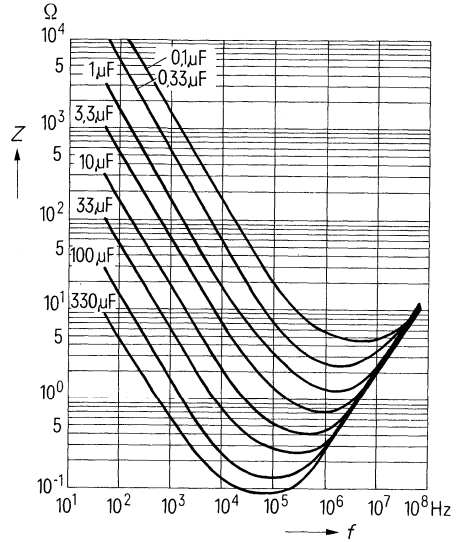
Größtwerte

-55° C	+85° C	+125° C
-10%	+8%	+12%

Verlustfaktor  $\delta$   
bei 120 Hz (Größtwerte)

Nennkapazität	-55°C	+20°C	+85°C	+125°C
≤ 5,6 μF	0,04	0,04	0,04	0,04
6,8 ... 100 μF	0,06	0,06	0,06	0,06
> 100 μF	0,08	0,08	0,08	0,08

Scheinwiderstand  $Z$   
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei +20°C)



Scheinwiderstand  $Z$   
(Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz  
und +20°C)  
siehe Kapazitätsspektrum

**Scheinwiderstand in Abhängigkeit von der Temperatur**

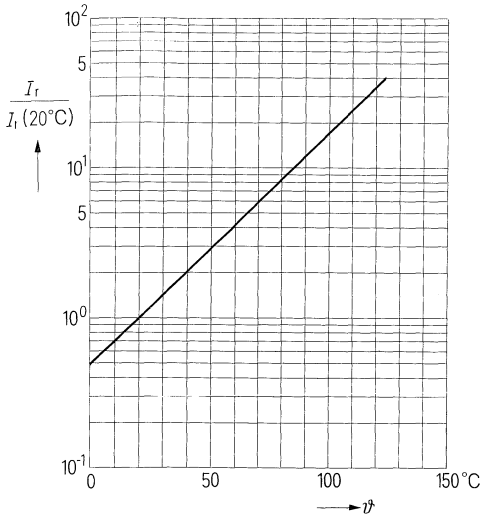
Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

bei		Temperaturfaktoren						
		-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz		1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95	0,92
1 kHz		1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,87
10 kHz		1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85	0,82
100 kHz	≤ 50 μF	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85	0,82
	> 50 μF	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8	0,78

### Reststrom

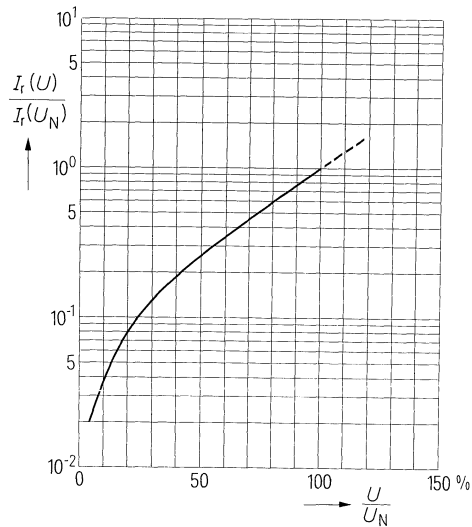
Bei +20°C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle. Die Grenzwerte bei +85°C betragen das 10fache, bei +125°C (mit Spannungsminderung) das 12,5fache des Reststromgrenzwertes bei +20°C.

Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)



Spannungsminderung beachten!

Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)



Betriebsspannungen >  $U_N$  nicht zugelassen!

### Messung des Reststromes

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden.

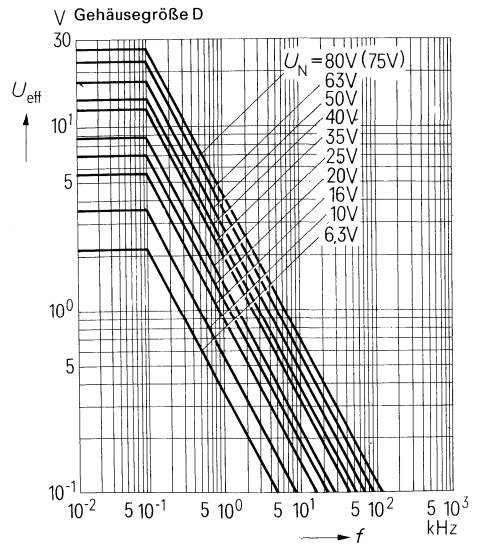
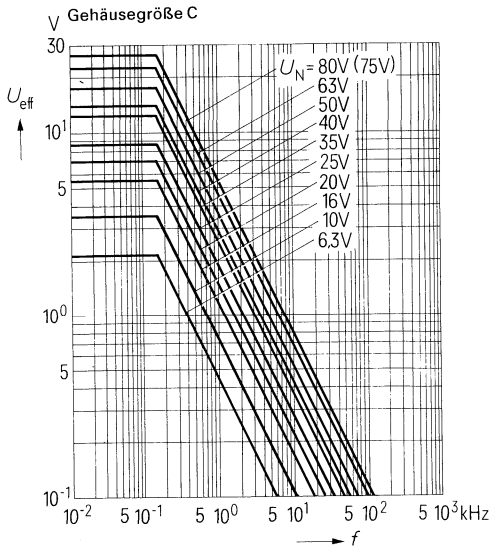
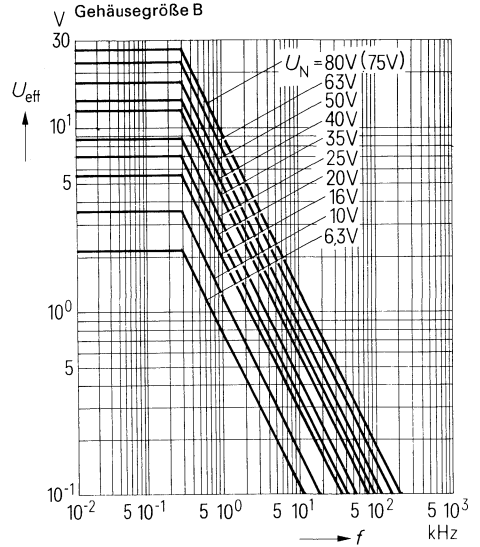
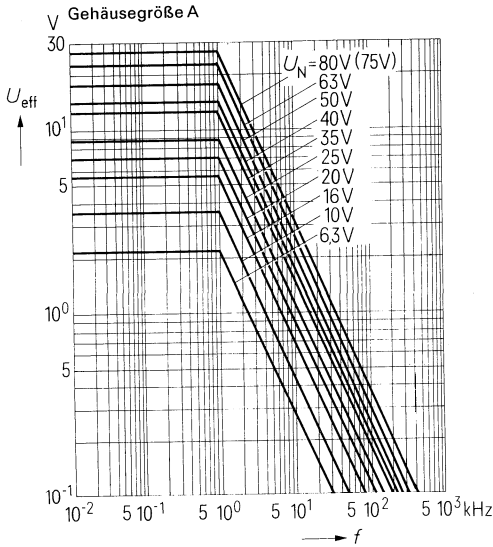
Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nennspannung stabilisiert werden.

### Zulässige überlagerte Wechselspannung

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß die zulässige Eigenerwärmung des Kondensators nicht überschritten wird. Grenzwerte für die überlagerte Wechselspannung siehe folgende Diagramme.



**Wechselspannungsbelastbarkeit**  
(überlagerte Wechselspannung) in Abhängigkeit von der Frequenz bei 20°C.



Bei höheren Temperaturen gelten folgende Temperaturfaktoren:

+50°C	+85°C	+125°C
0,7	0,5	0,3

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten.

Die Summe aus Gleichspannung und negativen Wechselspannungsanteilen darf nur eine Umpolung entsprechend der zugelassenen Umpolspannung hervorrufen.

**Umpolspannung** bei +20°C:  $0,15 \cdot U_N$   
 bei +55°C:  $0,1 \cdot U_N$   
 bei +85°C:  $0,05 \cdot U_N$

**Gegenpolige Serienschaltung**

Bei gegenpoliger Serienschaltung Kathode an Kathode (Back-to-back-Schaltung) zweier Kondensatoren gleicher Nennkapazität und gleicher Nennspannung ist die doppelte Wechselspannung zulässig wie für einen Einzelkondensator. Die angegebene Frequenz- und Temperaturabhängigkeit gilt analog.

<p><b>Lebensdauerprüfung</b>                  2000 h bei +85°C                  oder                  2000 h bei +125°C                  mit Spannungsminderung</p>	<p><math>\Delta C</math> ≤ 10% vom Anfangswert  <math>\tan \delta</math> ≤ Grenzwerte  <math>I_r</math> 20°C ≤ <math>0,025 \cdot C_N \cdot U_N</math> (Kleinstwert: <math>I_r \leq 2 \mu A</math>)  <math>C_N</math> in <math>\mu F</math>; <math>U_N</math> in V                  Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens                  1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.</p>
<p><b>Lagertest</b> (spannungslos)                  5000 h bei +85°C</p>	<p><math>\Delta C</math> ≤ 10% vom Anfangswert  <math>\tan \delta</math> ≤ 1,5 × Grenzwerte  <math>I_r</math> 20°C ≤ Grenzwerte</p>
<p><b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b>                  (praktische Inkonzanz)</p>	<p>+ 5% (Richtwert)                  - 10%</p>
<p><b>Zugfestigkeit der Anschlußdrähte</b></p>	<p>15 N (1,5 kp), 30 s in axialer Richtung</p>
<p><b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b>                  nach DIN 40046, Blatt 5</p>	<p>Schärfegrad 4: 40 ± 2°C; 93<sup>+3</sup>/<sub>-3</sub>% relative Luftfeuchte;                  Dauer: 56 Tage</p>
<p><b>Schwingfestigkeit</b>                  Prüfung F<sub>c</sub>: Schwingen                  Teilprüfung B1 nach                  DIN 40046, Blatt 8</p>	<p>Frequenzbereich: 10 bis 2000 Hz                  Auslenkung: 1,5 mm                  (max. 196 m/s<sup>2</sup> bzw. 20 g)                  Beanspruchungsdauer: 6 h</p>
<p><b>Stoßfestigkeit</b>                  nach DIN 40046, Blatt 7</p>	<p>Spitzenbelastung: 981 m/s<sup>2</sup> bzw. 100 g</p>
<p><b>Unterdruckprüfung</b>                  nach DIN 40046, Blatt 13</p>	<p>Schärfegrad 2: 20 mb ≅ ca. 26 000 m Höhe</p>

**Lötbedingungen**

Temperatur des Schwallbades max. 270° C  
 Löt-dauer max. 2 s  
 Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei  
 eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an  
 keiner Stelle 125° C überschreiten.

**Spannungsfestigkeit der Isolierhülle**

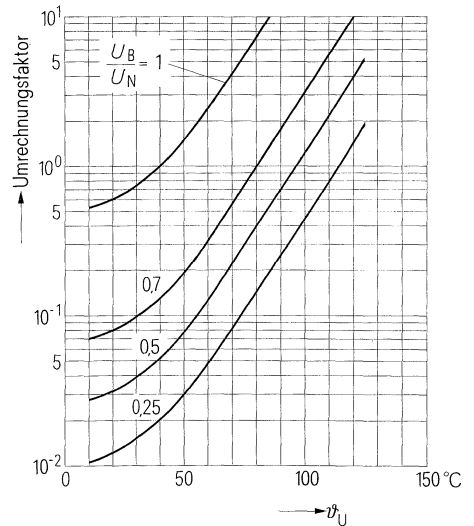
2000 V-

**Bezugszuverlässigkeit**  
 nach DIN 40040 (2.73)  
 Gesamtausfallsatz  
 (Richtwert)  
**Beanspruchungsdauer**

0,35% innerhalb 100 000 h ≅ 3,5 · 10<sup>-8</sup>/h

100 000 h bei 40° C, einer Betriebsspannung ≲ Nenn-  
 spannung und einem Schaltkreiswiderstand ≳ 3 Ω/V

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umge-  
 bungstemperatur, dem Verhältnis  $U_B/U_N$  und  
 dem Schaltkreiswiderstand abhängig. Sie  
 wächst mit fallender Umgebungstemperatur,  
 kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$  und stei-  
 gendem Schaltkreiswiderstand.  
 Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb  
 der Beanspruchungsdauer von Umgebungs-  
 temperatur und Betriebsspannung können  
 Umrechnungsfaktoren aus nebenstehender  
 Kurvendarstellung entnommen werden  
 (Richtwerte).



Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von  $\geq 3 \Omega/V$  bezogen. Bei  
 Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten  
 (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen<sup>1)</sup>:

$R_i$ in $\Omega/V$	$\geq 3$	1	0,3	$\leq 0,1$
Faktor für Gehäusegröße A und B	1	2,0	3,5	5,0
Faktor für Gehäusegröße C und D	1	2,8	6,1	12
<b>Ausfallkriterien:</b> Vollaussfall: Änderungsausfall:	durch Kurzschluß oder Unterbrechung $I_t > 5 \cdot I_{n0} + 5 \mu A$ $Z > 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung $\Delta C > 10\%$			

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Ausfallsatz siehe Seite 322.

**Sinterausführung (trocken), steckbar; DIN 44352; für erhöhte Anforderungen auf Wunsch mit CECC-Gütebestätigung; CECC 30201-007 und CECC 30201-009**

**Einsatzmerkmale:** Diese Kondensatoren eignen sich besonders für die Bestückung der Leiterplatten in Niederspannungsgeräten, wenn neben hoher Packungsdichte ein niedriger Verlustfaktor, geringer Reststrom, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten sowie eine hohe Betriebszuverlässigkeit gefordert werden. Bei einem Schaltkreiswiderstand < 3 Ω/V ist, insbesondere bei hoher Betriebstemperatur, eine Verminderung der Betriebsbrauchbarkeitsdauer der Kondensatoren zu erwarten. Für spezielle Anwendungen wurden die Kondensatoren – unter Aufsicht der VDE-Prüfstelle als nationaler Überwachungsstelle – für das internationale Gütebestätigungssystem CECC zugelassen. Sie werden der internationalen Güteüberwachung unterworfen und können mit bestätigten Prüfberichten geliefert werden.

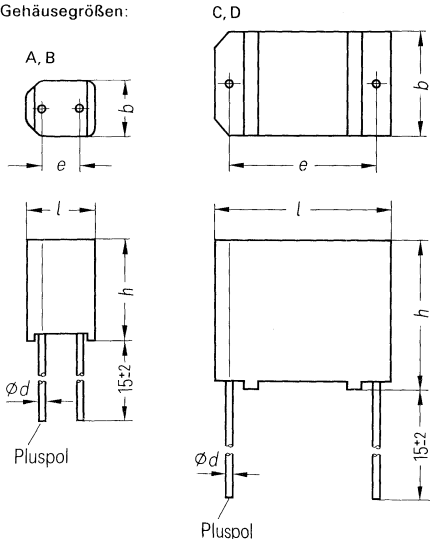
- Anwendungsklasse** FKE (nach DIN 40040)
- Untere Grenztemperatur F ≙ -55° C
- Obere Grenztemperatur K ≙ +125° C
- Feuchtklasse E ≙ mittlere relative Feuchte ≤ 75 %, 30 Tage im Jahr 95 %  
seltene und leichte Betaung
- IEC-Klimaklasse** 55/125/56

- Technische Angaben** DIN 44350, DIN 44352, DIN 41123 (z. Z. Entwurf)  
B45010 (allgemeine technische Angaben)  
Für Kondensatoren mit Gütebestätigung:  
CECC 30000 (DIN 45910); CECC 30200  
CECC 30201-007; CECC 30201-009

**Aufbau**

Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt. Rechteckige, epoxydharzumhüllte Ausführung mit einseitig herausgeführten Anschlußdrähten aus Nickel, verzinkt. Kennzeichnung des Pluspols durch seitlichen Ansatz am Gehäuse. Wertkennzeichnung durch Stempelaufdruck.

Gehäusegrößen:

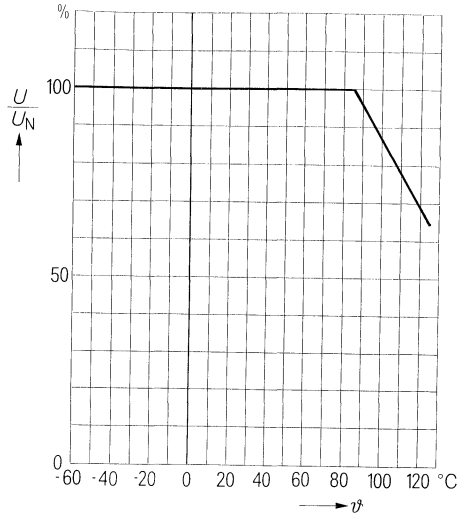


Gehäusegröße	b max.	l max.	h max.	d <sup>1)</sup>	e ± 0,2
A	4,2	4,7	7,3	0,5	2,54
B	4,8	7,3	10	0,5	5,08
C	7,3	12,3	10	0,63	10,16
D	12,3	12,3	10,5	0,63	10,16

<sup>1)</sup> Zulässige Abweichung nach DIN 40815



Max. zul. Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Temperatur

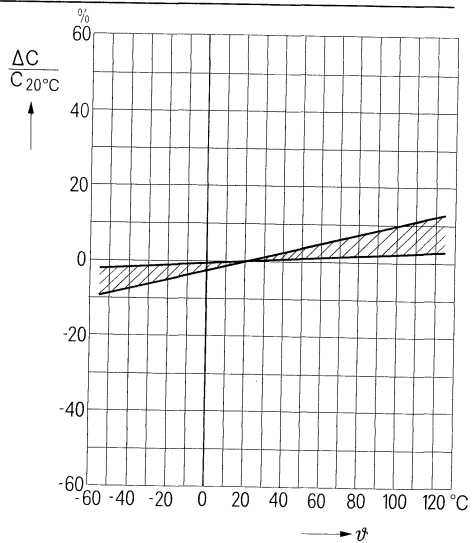


Nennkapazität, Messung

Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und 20°C gemessen.

Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur

Richtwerte



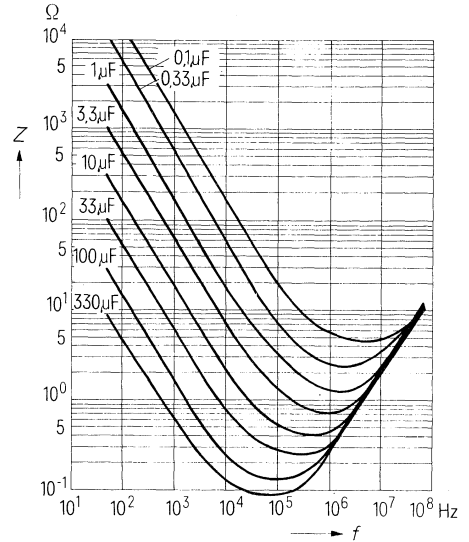
Größtwerte

-55°C	+85°C	+125°C
-12%	+12%	+20%

**Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 120 Hz**  
(Grenzwerte)

Nennkapazität	-55°C	+20°C	+85°C	+125°C
≤ 100 μF	0,06	0,06	0,06	0,06
> 100 μF	0,08	0,08	0,08	0,08

**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei +20°C)



**Scheinwiderstand  $Z$**   
(Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz und +20°C)  
siehe Kapazitätsspektrum

### Scheinwiderstand in Abhängigkeit von der Temperatur

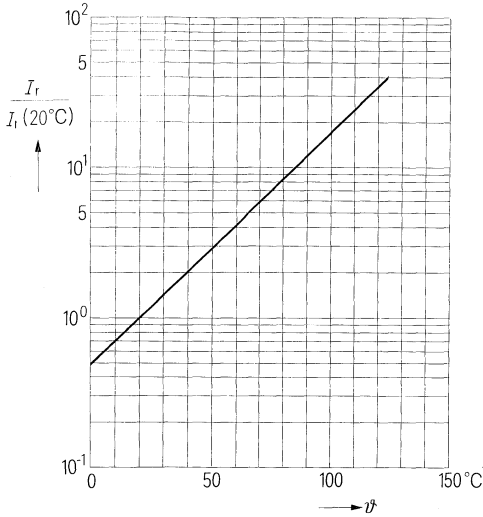
Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

bei		Temperaturfaktoren						
		-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz		1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95	0,92
1 kHz		1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,87
10 kHz		1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85	0,82
100 kHz	≤ 50 μF	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85	0,82
	> 50 μF	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8	0,78

**Reststrom**

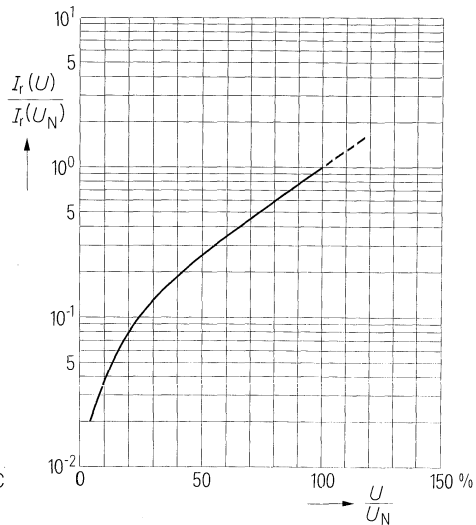
Bei +20°C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle. Die Grenzwerte bei +85°C betragen das 10fache, bei +125°C (mit Spannungsminderung) das 12,5fache des Reststromgrenzwertes bei +20°C.

**Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)**



Spannungsminderung beachten!

**Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)**



Betriebsspannungen >  $U_N$  nicht zugelassen!

**Messung des Reststromes**

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden.

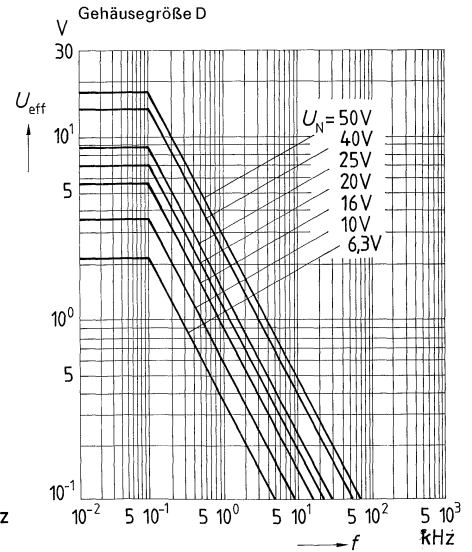
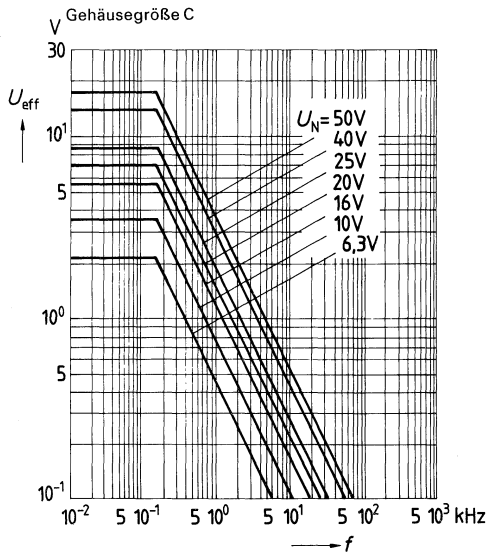
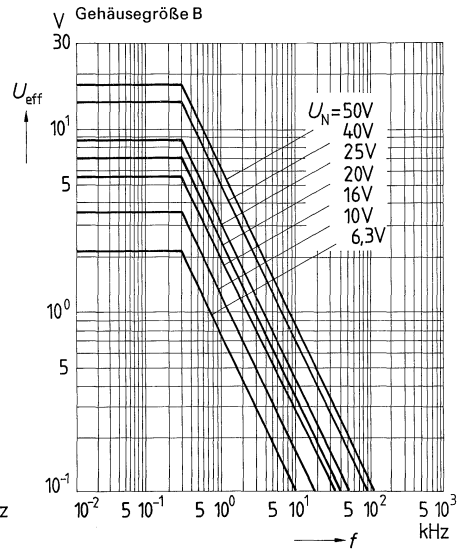
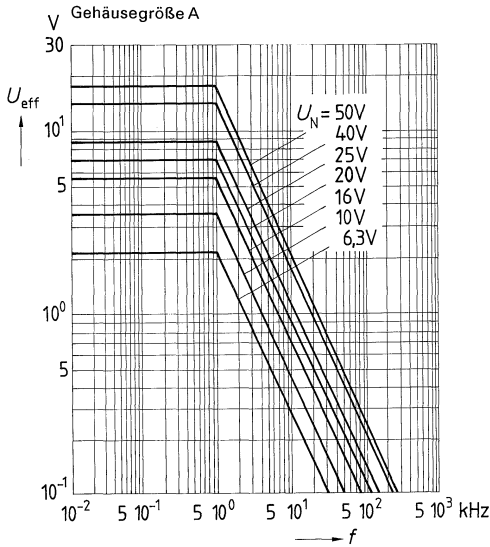
Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

**Zulässige überlagerte Wechselspannung**

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß die zulässige Eigenerwärmung des Kondensators nicht überschritten wird. Grenzwerte für die überlagerte Wechselspannung siehe folgende Diagramme.



**Wechselspannungsbelaubarkeit**  
(überlagerte Wechselspannung) in Abhängigkeit von der Frequenz bei 20°C.



Bei höheren Temperaturen gelten folgende Temperaturfaktoren:

+50°C	+85°C	+125°C
0,7	0,5	0,3

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselfpannung darf die Nennspannung nicht überschreiten.

Die Summe aus Gleichspannung und negativen Wechselfpannungsanteilen darf nur eine Umpolung entsprechend der zugelassenen Umpolspannung hervorrufen.

**Gegenpolige Serienschaltung**

Bei gegenpoliger Serienschaltung Kathode an Kathode (Back-to-back-Schaltung) zweier Kondensatoren gleicher Nennkapazität und gleicher Nennspannung ist die doppelte Wechselfpannung zulässig wie für einen Einzelkondensator. Die angegebene Frequenz- und Temperaturabhängigkeit gilt analog.

<b>Umpolspannung</b>	bei +20°C: $0,15 \cdot U_N$ bei +55°C: $0,1 \cdot U_N$ bei +85°C: $0,05 \cdot U_N$
<b>Lebensdauerprüfung</b> 2000 h bei +85°C oder 2000 h bei +125°C mit Spannungsminderung	$\Delta C$ ≤ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≤ Grenzwerte $I_{r,20^\circ C}$ ≤ $0,025 \cdot C_N \cdot U_N$ (Kleinstwert: $I_r \leq 2 \mu A$ ) $C_N$ in $\mu F$ ; $U_N$ in V– Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.
<b>Lagertest (spannungslos)</b> 5000 h bei +85°C	$\Delta C$ ≤ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≤ $1,5 \times$ Grenzwerte $I_{r,20^\circ C}$ ≤ Grenzwerte
<b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b> (praktische Inkonzanz)	+ 5% (Richtwert) – 10%
<b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b> nach DIN 40046, Blatt 5	Schärfegrad 4: 40 ± 2°C; 93 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> % relative Luftfeuchte; Dauer: 56 Tage
<b>Schwingfestigkeit</b> Prüfung F <sub>C</sub> : Schwingen Teilprüfung B1 nach DIN 40046, Blatt 8	Frequenzbereich: 10 bis 2000 Hz Auslenkung: 1,5 mm (max. 196 m/s <sup>2</sup> bzw. 20 g) Beanspruchungsdauer: 6 h
<b>Stoßfestigkeit</b> nach DIN 40046, Blatt 7	Spitzenbelastung: 981 m/s <sup>2</sup> bzw. 100 g
<b>Lötbedingungen</b>	Temperatur des Schwallbades max. 270°C Lötdauer max. 2s Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an keiner Stelle 125°C überschreiten.

**Bezugszuverlässigkeit**  
nach DIN 40040 (2.73)

Gesamtausfallsatz  
(Richtwert)

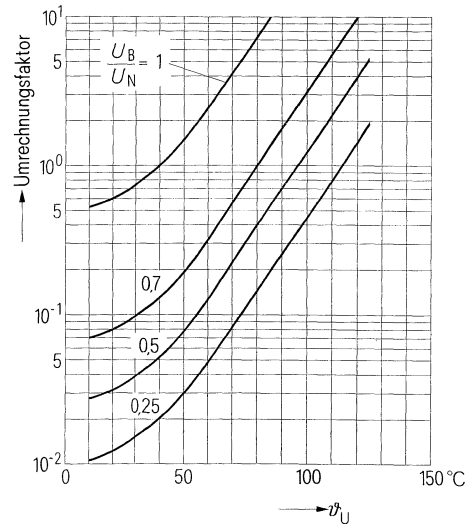
Feuchtekategorie E

0,45% innerhalb 100 000 h  $\cong 4,5 \cdot 10^{-8}$ /h

**Beanspruchungsdauer**

100 000 h bei 40°C, einer Betriebsspannung  $\leq$  Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand  $\geq 3 \Omega/V$

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur, dem Verhältnis  $U_B/U_N$  und dem Schaltkreiswiderstand abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur, kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$  und steigendem Schaltkreiswiderstand. Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus nebenstehender Kurvendarstellung entnommen werden (Richtwerte).



Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von  $\geq 3 \Omega/V$  bezogen. Bei Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen:<sup>1)</sup>

$R_i$ in $\Omega/V$	$\geq 3$	1	0,3	$\leq 0,1$
Faktor für Gehäusegröße A und B	1	2,0	3,5	5,0
Faktor für Gehäusegröße C und D	1	2,8	6,1	12

**Ausfallkriterien**  
Vollausfall  
Änderungsausfall

durch Kurzschluß oder Unterbrechung  
 $I_i \geq 5 \cdot I_{ra} + 15 \mu A$   
 $Z \geq 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung  
 $\Delta C$  bei  $U \leq 16 V$ : +10... -20 %  
 $\Delta C$  bei  $U > 16 V$ : +10... -10 %

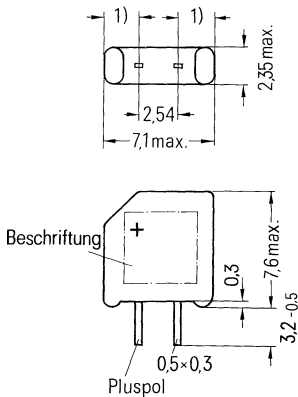
<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Ausfallsatz siehe Seite 322.

**Sinterausführung (trocken), steckbar; mit erhöhter Zuverlässigkeit**

**Einsatzmerkmale:** Diese Kondensatoren eignen sich besonders für die Bestückung von Leiterplatten in Geräten der Nachrichtentechnik sowie Meß- und Regeltechnik, wenn neben **hoher Packungsdichte** ein niedriger Verlustfaktor, geringer Reststrom, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten sowie eine sehr hohe Zuverlässigkeit gefordert werden. Bei einem Schaltkreiswiderstand < 3 Ω/V ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Beanspruchungsdauer der Kondensatoren zu erwarten.

<b>Anwendungsklasse</b>	FK F (nach DIN 40040)
Untere Grenztemperatur	F ≅ -55° C
Obere Grenztemperatur	K ≅ +125° C
Feuchteklasse	F ≅ mittlere relative Feuchte ≅ 75%, 30 Tage im Jahr 95%
<b>Lagertemperatur</b>	-55 bis +125° C
<b>IEC-Klimaklasse</b>	55/125/56
<b>Technische Angaben</b>	DIN 44350 DIN 41123 (z. Z. Entwurf) B45010 (allgemeine technische Angaben)

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt. Rechteckige, kunststoffumhüllte Ausführung mit einseitig im Rastermaß herausgeführten Anschlußdrähten. Eine eingebaute Schmelzsicherung verhindert ein Entflammen durch Eigenentzündungen bei elektrischer Überlastung.



<sup>1)</sup> zulässiger Unterschied 0,2.

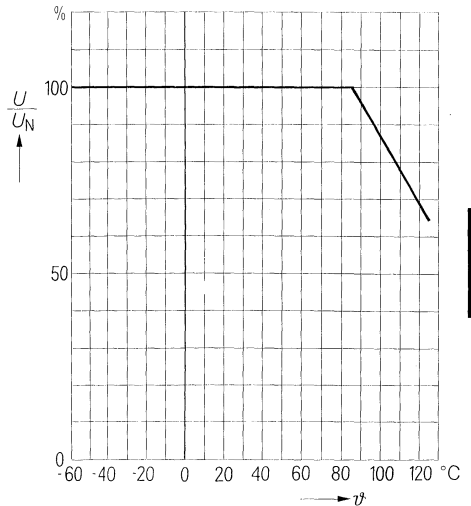
Nennspannung $U_N$ bis +85°C <sup>1)</sup>		6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	35 V-	50 V-
Nennspannung $U_N$ bis +125°C <sup>1)</sup>		4 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	23 V-	33 V-
Nennkapazität μF	Toleranz	Reststrom $I_{ra}^2)$ / Scheinwiderstand $Z^3)$ Kurzzzeichen					
1,5	± 20% ≅ M						1,2/15 -B6155-M
2,2						0,8/11 -B5225-M	
3,3					0,85/7,5 -B4335-M		
4,7				0,75/5,5 -B3475-M			
6,8			0,7/4,2 -B2685-M				
10			0,65/3,2 -B1106-M				

Bezeichnungsbeispiel: B45184-B4335-M

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzzeichen, siehe Tabelle

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

Max. zul. Betriebsspannung in  
Abhängigkeit von der Temperatur



Nennkapazität, Messung

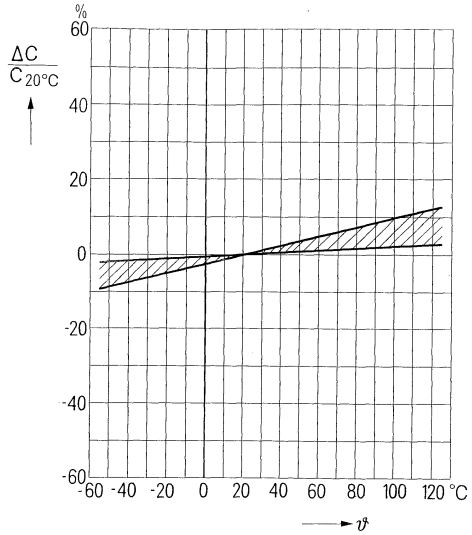
Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und 20°C gemessen.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

<sup>3)</sup> Reststrom  $I_{ra}$  (μA) bei 20°C und  $U_N$  nach 5 Minuten (Grenzwerte).

<sup>4)</sup> Scheinwiderstand  $Z$  (Ω) bei 10 kHz und 20°C (Grenzwerte).

**Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur**  
Richtwerte



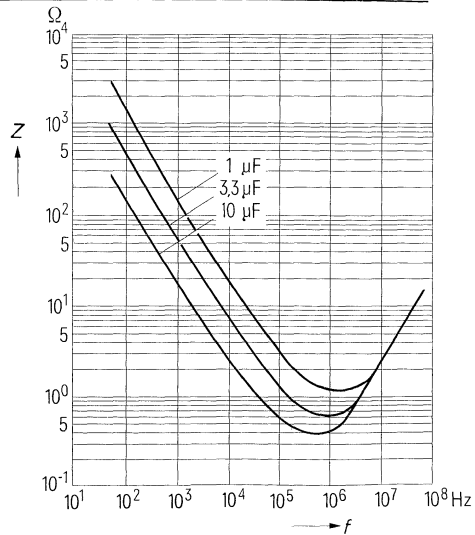
Größtwerte

-55° C	+85° C	+125° C
-12%	+12%	+20%

**Verlustfaktor tan δ bei 120 Hz**  
(Grenzwerte)

-55° C	+20° C	+85° C	+125° C
0,06	0,06	0,06	0,06

**Scheinwiderstand Z**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei +20° C)



**Scheinwiderstand Z**  
(Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz und +20° C)  
siehe Kapazitätsspektrum

**Scheinwiderstand**

in Abhängigkeit von der Temperatur

Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

bei	Temperaturfaktoren						
	-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz	1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95	0,92
1 kHz	1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,87
10 kHz	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85	0,82
100 kHz	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85	0,82

**Reststrom**

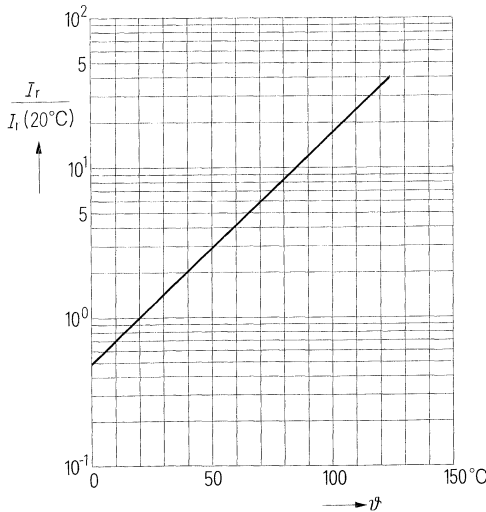
Bei +20°C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle. Die Grenzwerte bei +85°C betragen das 10fache, bei +125°C (mit Spannungsminderung) das 12,5fache des Reststromgrenzwertes bei +20°C.

**Messung des Reststromes**

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden.

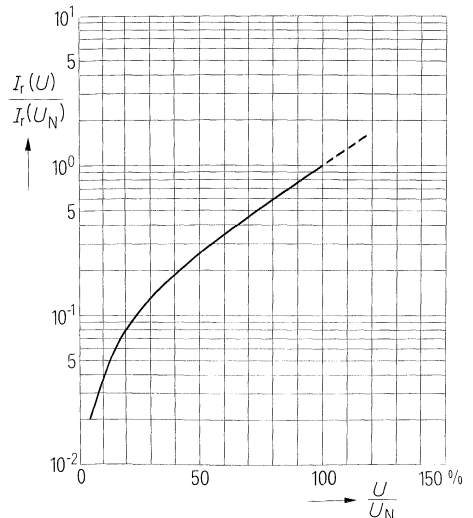
Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)



Spannungsminderung beachten!

Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)

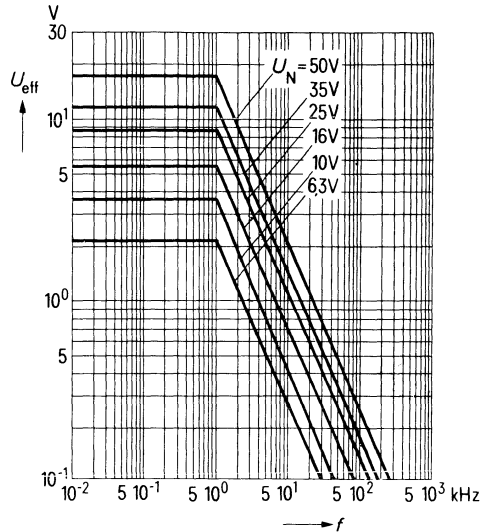


Betriebsspannungen > U\_N nicht zugelassen!

**Zulässige überlagerte Wechselspannung**

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß die zulässige Eigenerwärmung des Kondensators nicht überschritten wird. Grenzwerte für die überlagerte Wechselspannung siehe folgendes Diagramm.

**Wechselspannungsbelaubarkeit**  
(überlagerte Wechselspannung)  
in Abhängigkeit von der Frequenz  
bei 20° C.



Bei höheren Temperaturen gelten folgende Temperaturfaktoren:

+ 50° C	+ 85° C	+ 125° C
0,7	0,5	0,3

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten.

Die Summe aus Gleichspannung und negativen Wechselspannungsanteilen darf nur eine Umpolung entsprechend der zugelassenen Umpolspannung hervorrufen.

**Gegenpolige Serienschaltung**

Bei gegenpoliger Serienschaltung Kathode an Kathode (Back-to-back-Schaltung) zweier Kondensatoren gleicher Nennkapazität und gleicher Nennspannung ist die doppelte Wechselspannung zulässig wie für einen Einzelkondensator. Die angegebene Frequenz- und Temperaturabhängigkeit gilt analog.



<p><b>Umpolspannung</b></p>	<p>bei +20°C: 0,15 · U<sub>N</sub>                  bei +55°C: 0,1 · U<sub>N</sub>                  bei +85°C: 0,05 · U<sub>N</sub></p>
<p><b>Lebensdauerprüfung</b>                  2000 h bei +85°C                  oder                  2000 h bei +125°C                  mit Spannungsminderung</p>	<p>ΔC ≧ 10% vom Anfangswert                  tan δ ≧ Grenzwerte                  I<sub>r,20°C</sub> ≧ 0,025 · C<sub>N</sub> · U<sub>N</sub> (Kleinstwert: I<sub>r</sub> ≧ 2 μA)                  C<sub>N</sub> in μF; U<sub>N</sub> in V</p> <p>Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens                  1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.</p>
<p><b>Lagertest (spannungslos)</b>                  5000 h bei +85°C</p>	<p>ΔC ≧ 15% vom Anfangswert                  tan δ ≧ 1,5 × Grenzwerte                  I<sub>r,20°C</sub> ≧ Grenzwerte</p>
<p><b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b>                  (praktische Inkonzanz)</p>	<p>+ 5% (Richtwert)                  - 10%</p>
<p><b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b>                  nach DIN 40046, Blatt 5</p>	<p>Schärfegrad 4: 40 ± 2°C; 93<sup>+2</sup><sub>-3</sub>% relative Luftfeuchte;                  Dauer: 56 Tage</p>
<p><b>Schwingfestigkeit</b>                  Prüfung F<sub>C</sub>: Schwingen                  Teilprüfung B1 nach                  DIN 40046, Blatt 8</p>	<p>Frequenzbereich: 10 bis 2000 Hz                  Auslenkung: 1,5 mm                  (max. 196 m/s<sup>2</sup> bzw. 20 g)                  Beanspruchungsdauer: 6 h</p>
<p><b>Stoßfestigkeit</b>                  nach DIN 40046, Blatt 7</p>	<p>Spitzenbelastung: 981 m/s<sup>2</sup> bzw. 100 g</p>
<p><b>Lötbedingungen</b></p>	<p>Temperatur des Schwallbades max. 270°C                  Lötdauer max. 2 s                  Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an keiner Stelle 85°C überschreiten.</p>

**Bezugszuverlässigkeit**  
nach DIN 40040 (2.73)

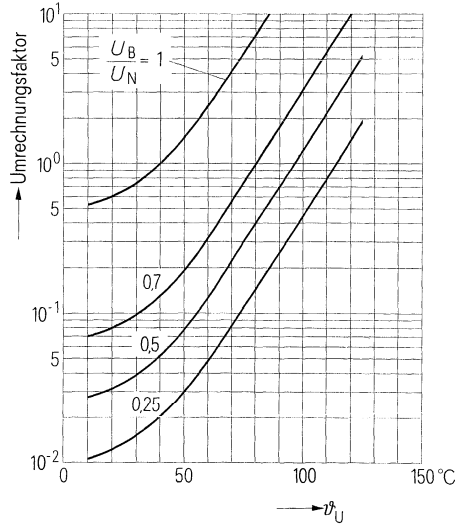
Gesamtausfallsatz Feuchtekategorie F  
(Richtwert)

**Beanspruchungsdauer**

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur, dem Verhältnis  $U_B/U_N$  und dem Schaltkreiswiderstand abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur, kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$  und steigendem Schaltkreiswiderstand.  
Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus nebenstehender Kurvendarstellung entnommen werden (Richtwerte)<sup>1)</sup>.

0,2% innerhalb 100 000 h  $\approx 2 \cdot 10^{-8}/h$

100 000 h bei 40°C, einer Betriebsspannung  $\leq$  Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand  $\geq 3 \Omega/V$



Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von  $\geq 3 \Omega/V$  bezogen. Bei Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen<sup>1)</sup>:

$R_i$ in $\Omega/V$	$\geq 3$	1	0,3	$\leq 0,1$
Faktor für Gehäusegröße A und B	1	2,0	3,5	5,0
<b>Ausfallkriterien</b> Vollausfall Änderungsausfall	durch Kurzschluß oder Unterbrechung $I_s \geq 5 \cdot I_n + 5 \mu A$ $Z \geq 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung $\Delta C$ bei $U_N \leq 16V$ : + 10... - 20% $\Delta C$ bei $U_N > 16V$ : + 10... - 10%			

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Gesamtausfallsatz siehe Seite 322.

---

**Kondensatoren mit flüssigem Elektrolyten**

---



**Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyten; nach DIN/IEC, gepolt, für erhöhte Anforderungen.**

**Einsatzmerkmale:** Sehr niedrige Restströme, große spezifische Ladung, weiter Temperaturbereich, unempfindlich bei Betrieb an niederohmigen Spannungsquellen, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.

**Anwendungsklasse**

FKC (nach DIN 40040)

Untere Grenztemperatur

 $F \triangleq -55^{\circ}\text{C}$  (Lagerung bis  $-65^{\circ}\text{C}$ )

Obere Grenztemperatur

 $K \triangleq +125^{\circ}\text{C}$  (ab  $+85^{\circ}\text{C}$  Spannungsminderung)

Feuchteklasse

 $C \triangleq$  mittlere relative Feuchte  $\leq 95\%$ ,  
30 Tage im Jahr 100 %**IEC-Klimaklasse**

55/125/56

**Technische Angaben**

DIN 44360, DIN 44361, Bauart S, Typ I

DIN 41123 (z. Z. Entwurf)

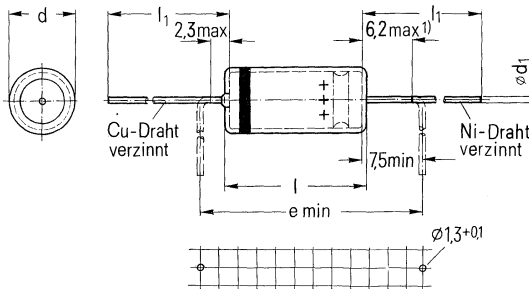
B45010 (allgemeine technische Angaben)

Eigenschaften ähnlich MIL-C-39006/9, Style CLR 65

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und flüssigem Elektrolyten in zylindrischem Silberbecher mit Isolierhülle; abgedichtet mit temperatur- und alterungsbeständigen Materialien.

Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

**Achtung! Falschpolung unbedingt vermeiden!** Der Elektrolyt wirkt ätzend und greift Metalle an. Vorsicht auch beim Öffnen des Kondensators.



Gehäusegröße <sup>2)</sup>	Abmessungen		$l_1 \pm 4$	kleinstes Rastermaß $e_{min}$	$d_1$
	$d_{0,7}$	$l_{2,0}$			
T1	5,5	13,8	40	25	$\varnothing 0,6^{+0,05}$
T2	7,9	18,6			
T3	10,3	21,8			
T4	10,3	33,2	55	45	$\varnothing 0,8 \pm 0,03$

<sup>1)</sup> Tantaldraht nicht lötlbar. Biegebeanspruchung im Bereich der Schweißstelle nicht zulässig.

<sup>2)</sup> Gehäusegröße T1, T2 und T3 entsprechend MIL-C-39006/9, Style CLR 65.

Nennspannung $U_N$ bis +85° C <sup>1)</sup>	6,3V-	10V-	16V-	25V-	40V-	63V-	80V-	100V-	Gehäuse- größe
Nennspannung $U_N$ bis +125° C <sup>1)</sup>	4V-	6,3V-	10V-	16V-	25V-	40V-	50V-	63V-	
Nennkapazität μF	Toleranz	Abnehmerreststrom $I_{ra}^{2)}$ Kurzzeichen							
		2,2							
3,3								1 -A8335-*	
4,7								1 -A8475-*	
6,8							1 -A7685-*	1 -A8685-*	T2
10						1 -A6106-*		1 -A8106-*	
15					1 -A5156-*			1 -A8156-*	
22				1 -A4226-*				1,1 -A8226-*	T3
33			1 -A3336-*				1,3 -A7336-*	1,7 -A8336-*	
47	± 20% ≧ M ± 10% ≧ K	1 -A2476-*				1,5 -A6476-*	1,9 -A7476-*		
68		1 -A1686-*			1,4 -A5686-*	2,2 -A6686-*		3,5 -A8686-*	T4
100				1,3 -A4107-*	2 -A5107-*		4 -A7107-*		
150		1 -A2157-*		1,9 -A4157-*		4,8 -A6157-*			
220		1 -A1227-*	1,8 -A3227-*		4,4 -A5227-*				
330		1,7 -A2337-*		4,2 -A4337-*					
470		1,5 -A1477-*	3,8 -A3477-*						
680			3,5 -A2687-*						
1000		3 -A1108-*							

Bezeichnungsbeispiel: B45261-A4107-\*

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzeichen, siehe Tabelle

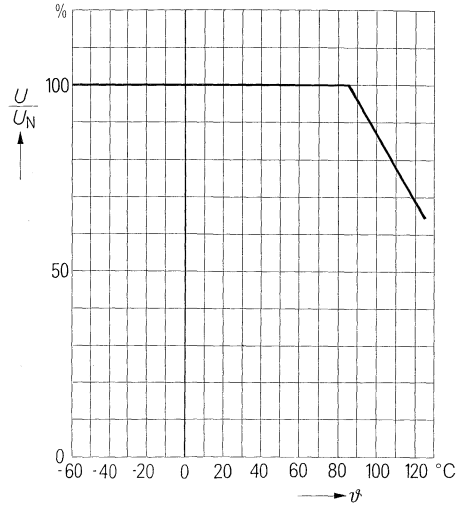
\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≧ ± 20% oder K ≧ ± 10% einzusetzen.

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

<sup>2)</sup> Abnehmerreststrom  $I_{ra}$  (μA) gemessen bei 20° C (Grenzwerte).

Max. zul. Betriebsspannung  
in Abhängigkeit von der Temperatur



Nennkapazität, Messung

Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und 20°C gemessen.

Kapazitätsänderung in % bei -55°C und 120 Hz (Größtwerte)

Nennkapazität μF	Nenngleichspannung							
	6,3V	10V	16V	25V	40V	63V	80V	100V
2,2								-16
3,3								-16
4,7								-16
6,8							-20	-16
10						-20		-16
15					-20			-16
22				-25				-20
33			-25				-20	-20
47		-35				-25	-20	
68	-35				-25	-25		-25
100				-35	-25		-35	
150		-50		-35		-45		
220	-55		-35		-60			
330		-55		-70				
470	-65		-80					
680		-80						
1000	-80							

**Kapazitätsänderung in % bei +85° C und 120 Hz (Größtwerte)**

Nennkapazität μF	Nenngleichspannung							
	6,3V	10V	16V	25V	40V	63V	80V	100V
2,2								+7,5
3,3								+7,5
4,7							+10	+7,5
6,8						+10		+7,5
10						+12		+7,5
15					+12			+7,5
22				+12				+7,5
33			+15				+12	+10
47		+15				+12		
68	+15				+15	+12		+13
100				+15	+15		+17,5	
150		+15		+15		+17,5		
220	+17,5		+17,5		+22			
330		+17,5		+22				
470	+17,5		+22					
680		+22						
1000	+22							

**Kapazitätsänderung in % bei +125° C und 120 Hz (Größtwerte)**

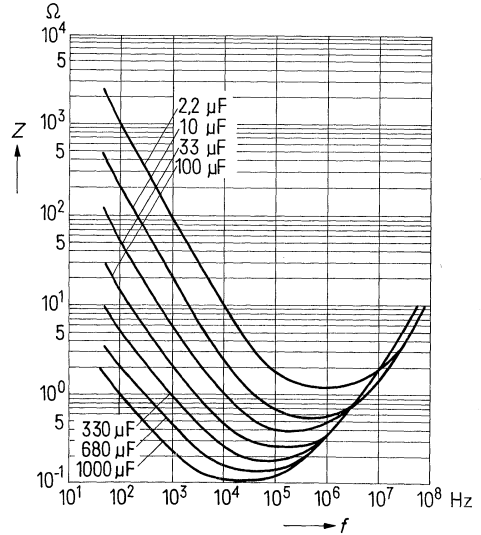
Nennkapazität μF	Dauergrenzspannung							
	4V	6,3V	10V	16V	25V	40V	50V	63V
2,2								+10
3,3								+10
4,7								+12
6,8							+14	+15
10						+14		+15
15					+14			+16
22				+15				+16
33			+18				+16	+18
47		+18				+16	+18	
68	+18				+18	+18		+18
100				+18	+18		+20	
150		+18		+18		+20		
220	+20		+20		+25			
330		+20		+25				
470	+20		+25					
680		+25						
1000	+25							



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
Größtwerte bei 120 Hz

$U_N(V-)$	≲ 10	≲ 40	> 40
$\tan \delta$	≲ 0,4	≲ 0,3	≲ 0,2

**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei 20°C)



**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur

Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand  $Z$  mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

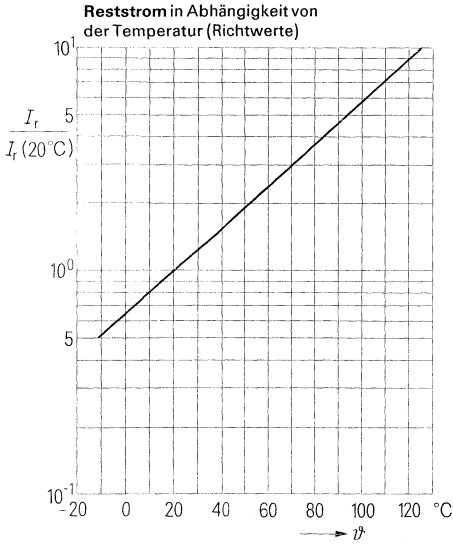
bei		Temperaturfaktoren						
		-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz	≲ 30 V	1,6	1,3	1,1	1,02	1	0,9	0,85
	> 30 V	1,1	1,06	1,04	1,02	1	0,95	0,9
1 kHz	≲ 30 V	3	2,5	1,9	1,2	1	0,85	0,8
	> 30 V	1,8	1,3	1,1	1,03	1	0,9	0,85
10 kHz	≲ 30 V	6	3,7	2,6	1,8	1	0,7	0,65
	> 30 V	4	3	2,1	1,2	1	0,85	0,8

**Scheinwiderstand in Ω bei -55°C und 120 Hz (Größtwerte)**

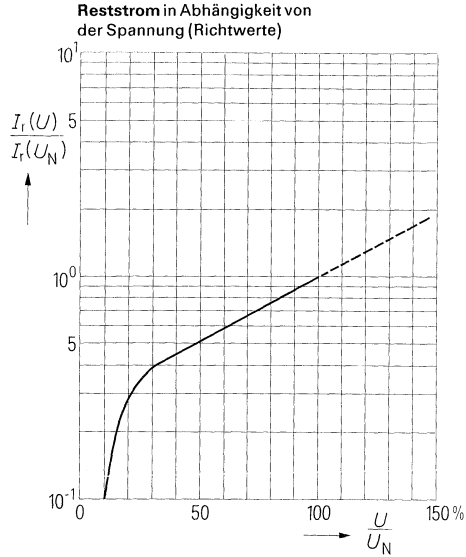
$C_N(\mu F)$	2,2	3,3	4,7	6,8	10	15	22	33	47
$Z(\Omega)$	1000	700	500	350	250	175	140	100	80
$C_N(\mu F)$	68	100	150	220	330	470	680	1000	
$Z(\Omega)$	60	50	40	30	28	25	23	21	

**Reststrom**

Bei 20° C gelten für den Reststrom die Größtwerte der Tabelle. Die Größtwerte bei 85° C betragen das 5fache, bei 125° C (mit Spannungsminderung) das 8fache des Reststromgrößtwertes bei 20° C.



Spannungsminderung beachten!



Betriebsspannungen > U<sub>N</sub> nicht zugelassen!

**Messung des Reststromes**

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20° C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden. Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

**Maximal zulässiger Wechselstrom I<sub>eff</sub>**  
in mA für Frequenzen ≥ 50 Hz

Gehäusegröße	+ 25... + 85° C mA	> + 85... + 125° C mA
T1	50	40
T2	250	200
T3	400	320
T4	600	480

Die Summe aus anliegender Gleichspannung und dem Spitzenwert der überlagerten Wechselspannung darf die zulässige Dauergrenzspannung des Kondensators nicht überschreiten. Ferner ist zu beachten, daß der Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung stets kleiner als die anliegende Gleichspannung ist, um eine Falschpolung des Kondensators zu vermeiden.

<p><b>Lebensdauerprüfung</b>                  2000 h bei +85° C                  oder                  2000 h bei +125° C                  mit Spannungsminderung</p>	<p><math>\Delta C</math> ≡ 10% vom Anfangswert  <math>\tan \delta</math> ≡ Grenzwerte  <math>I_{r, 20^\circ C}</math> ≡ Anfangsgrenzwert</p> <p>Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens                  1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.</p>
<p><b>Lagertest</b> (spannungslos)                  5000 h bei +85° C</p>	<p><math>\Delta C</math> ≡ 10% vom Anfangswert  <math>\tan \delta</math> ≡ 1,5 × Grenzwerte  <math>I_{r, 20^\circ C}</math> ≡ Grenzwerte</p>
<p><b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b>                  (praktische Inkonstanz)</p>	<p>± 10% (Richtwert)</p>
<p><b>Mechanische Belastbarkeit                  der Anschlußdrähte</b>                  Zugbeanspruchung                  Anzahl der Biegungen</p>	<p>10 N, 30 s in axialer Richtung                  2 (Biegebeanspruchung im Bereich der Schweißstelle                  nicht zulässig)</p>
<p><b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b>                  nach DIN 40046, Blatt 5</p>	<p>Schärfegrad 4:      40 ± 2° C; 93<sup>+2</sup><sub>-3</sub>% relative                  Luftfeuchte;                  Dauer: 56 Tage</p>
<p><b>Schwingfestigkeit</b>                  Prüfung F<sub>c</sub>: Schwingen                  Teilprüfung B1 nach                  DIN 40046, Blatt 8</p>	<p>Frequenzbereich:      10 bis 2000 Hz                  Auslenkung:            1 mm                                                (max. 147 m/s<sup>2</sup> bzw. 15 g)                  Beanspruchungsdauer: 6 h</p>
<p><b>Stoßfestigkeit</b>                  nach DIN 40046, Blatt 7</p>	<p>Spitzenbelastung:      981 m/s<sup>2</sup> bzw. 100 g</p>
<p><b>Unterdruckprüfung</b>                  nach DIN 40046, Blatt 13</p>	<p>Schärfegrad 2:            20 mb ≅ ca. 26 000 m Höhe</p>
<p><b>Lötbedingungen</b></p>	<p>Temperatur des                  Schwallbades            max. 270° C                  Lötdauer                    max. 2 s                  Lötabstand:                  Kathodenseite            ≧ 2,3 mm                  Anodenseite                ≧ 6,3 mm</p> <p>Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei                  eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an                  keiner Stelle 125° C überschreiten.</p>
<p><b>Spannungsfestigkeit der Isolierhülle</b></p>	<p>2000 V-</p>

**Bezugszuverlässigkeit**

nach DIN 40040 (2.73)

Gesamtausfallsatz (Richtwert)

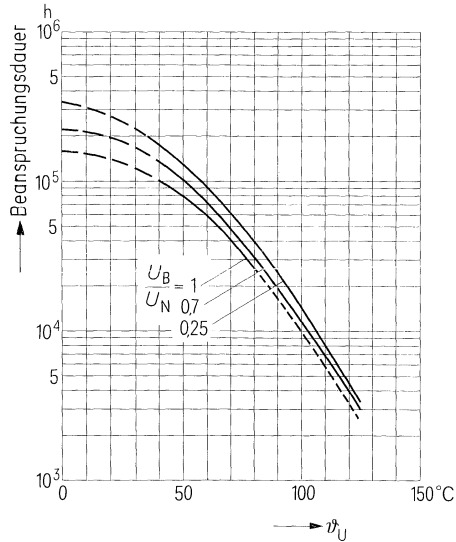
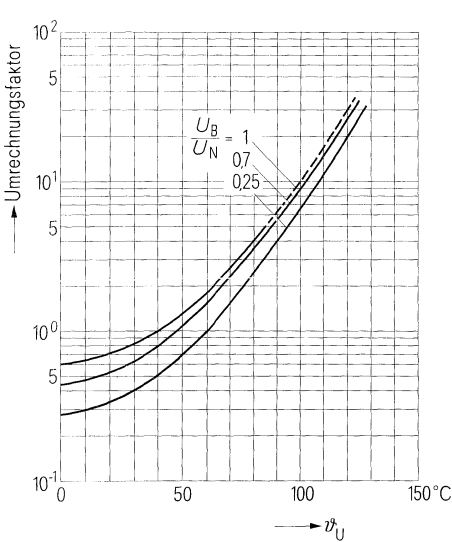
**Beanspruchungsdauer**

0,45% innerhalb 100 000 h ≅  $4,5 \cdot 10^{-8}$ /h

100 000 h bei 40°C und Nennspannung

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur und dem Verhältnis  $U_B/U_N$  abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur und kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$ . Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus den folgenden Kurvendarstellungen entnommen werden (Richtwerte)<sup>1)</sup>.

**Korrekturfaktoren für den Ausfallsatz und die Beanspruchungsdauer**



**Ausfallkriterien**

Vollausfall

Änderungsausfall

Unterbrechung oder Kurzschluß

$$\frac{\Delta C}{C} \cong 20\%$$

$Z_{10 \text{ kHz}} \cong 3$  facher Scheinwiderstandsrichtwert  
(siehe Diagramm über Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes)

$$I_r \cong 0,01 \mu\text{A}/\mu\text{F} \cdot \text{V}$$

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Gesamtausfallsatz siehe Seite 323.

**Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyten, gepolt; Eigenschaften in Anlehnung an MIL-C-39006/9, Style CLR 65\*); für erhöhte Anforderungen.**

**Einsatzmerkmale:** Sehr niedrige Restströme, große spezifische Ladung, weiter Temperaturbereich, unempfindlich bei Betrieb an niederohmigen Spannungsquellen, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.

#### Anwendungsklasse

FKC (nach DIN 40040)

Untere Grenztemperatur

F ≙ -55°C (Lagerung bis -65°C)

Obere Grenztemperatur

K ≙ +125°C (ab +85°C Spannungsminderung)

Feuchteklasse

C ≙ mittlere relative Feuchte ≤ 95%,  
30 Tage im Jahr 100%

#### IEC-Klimaklasse

55/125/56

#### Technische Angaben

DIN 44360 (z. Z. Entwurf), Bauart S, Typ I

DIN 41123 (z. Z. Entwurf)

B45010 (allgemeine technische Angaben)

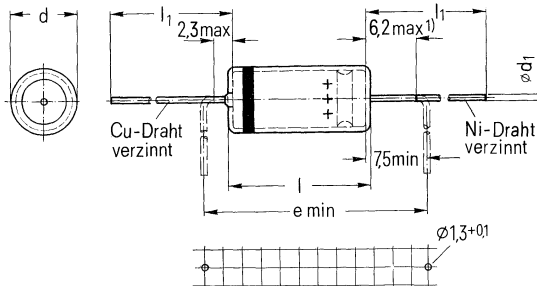
MIL-C-39006/9, Style CLR 65

#### Aufbau

Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und flüssigem Elektrolyten in zylindrischem Silberbecher mit Isolierhülle; abgedichtet mit temperatur- und alterungsbeständigen Materialien.

Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

**Achtung! Falschpolung unbedingt vermeiden!** Der Elektrolyt wirkt ätzend und greift Metalle an. Vorsicht auch beim Öffnen des Kondensators.



Gehäusegröße <sup>2)</sup>	Abmessungen		$l_1^{\pm 4}$	kleinstes Rastermaß $e_{min}$	$d_1$
	$d_{0,7}$	$l_{2,0}$			
T1	5,5	13,8	40	25	$\phi 0,6^{+0,05}$
T2	7,9	18,6			
T3	10,3	21,8			
T4	10,3	33,2	55	45	$\phi 0,8 \pm 0,03$

\*) Kondensatoren mit Prüfzertifikat entsprechend MIL-Norm auf Anfrage.

1) Tantaldraht nicht lötlbar. Biegebeanspruchung im Bereich der Schweißstelle nicht zulässig.

2) Gehäusegröße T1, T2 und T3 entsprechend MIL-C-39006/9, Style CLR 65. Für die über die MIL-Norm hinausgehende Gehäusegröße T4 gelten die Prüfbedingungen der MIL-Vorschrift sinngemäß.

Nennkapazität μF	Nennspannung <sup>1)</sup>		max. Reststrom bei		Gehäusegröße	Bestellbezeichnung		
	bis + 85° C	bis + 125° C	+ 20° C	+ 85° C und + 125° C				
	V-	V-	μA	μA				
30 68	6	4	1	2	T1	B45265-A306-*		
			1	2		B45265-A686-*		
140 270					1	3	T2	B45265-A147-*
					1	7		B45265-A277-*
330 560			2	8	T3	B45265-A337-*		
			2	13		B45265-A567-*		
1200			3	14	T4	B45265-A128-*		
25 56	8	5	1	2	T1	B45265-A1256-*		
			1	2		B45265-A1566-*		
220					1	7	T2	B45265-A1227-*
430					2	14	T3	B45265-A1437-*
850			4	16	T4	B45265-A1857-*		
20 47	10	7	1	2	T1	B45265-A2206-*		
			1	2		B45265-A2476-*		
100 180					1	4	T2	B45265-A2107-*
					1	7		B45265-A2187-*
250 390			2	10	T3	B45265-A2257-*		
			2	16		B45265-A2397-*		
750			4	16	T4	B45265-A2757-*		
15 33	15	10	1	2	T1	B45265-A3156-*		
			1	2		B45265-A3336-*		
70 120					1	4	T2	B45265-A3706-*
					1	7		B45265-A3127-*
170 270			2	10	T3	B45265-A3177-*		
			2	16		B45265-A3277-*		
540			6	24	T4	B45265-A3547-*		
10 22	25	15	1	2	T1	B45265-A4106-*		
			1	2		B45265-A4226-*		
100					1	10	T2	B45265-A4107-*
180					2	18	T3	B45265-A4187-*
350			7	28	T4	B45265-A4357-*		
8 15	30	20	1	2	T1	B45265-A5805-*		
			1	2		B45265-A5156-*		
40 68					1	5	T2	B45265-A5406-*
					1	8		B45265-A5686-*
100 150			2	12	T3	B45265-A5107-*		
			2	18		B45265-A5157-*		
300			8	32	T4	B45265-A5307-*		

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M (± 20%), K (± 10%) oder J (± 5%) einzusetzen.

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

Nenn- kapazität  μF	Nennspannung <sup>1)</sup>		max. Reststrom bei		Gehäuse- größe	Bestell- bezeichnung		
	bis +85°C	bis +125°C	+20°C	+85°C und +125°C				
	V-	V-	μA	μA				
5 10	50	30	1	2	T1	B45265-A6505-* B45265-A6106-*		
			1	2				
25 47					1	5	T2	B45265-A6256-* B45265-A6476-*
					1	9		
60 82			2	12	T3	B45265-A6606-* B45265-A6826-*		
			2	16				
160			8	32	T4	B45265-A6167-*		
4 8,2	60	40	1	2	T1	B45265-A7405-* B45265-A7825-*		
			1	2				
20 39					1	5	T2	B45265-A7206-* B45265-A7396-*
					1	9		
50 68			2	12	T3	B45265-A7506-* B45265-A7686-*		
			2	16				
140			8	32	T4	B45265-A7147-*		
3,5 6,8	75	50	1	2	T1	B45265-A8355-* B45265-A8685-*		
			1	2				
15 33					1	5	T2	B45265-A8156-* B45265-A8336-*
					1	10		
40 56			2	12	T3	B45265-A8406-* B45265-A8566-*		
			2	17				
110			9	36	T4	B45265-A8117-*		
2,5 4,7	100	70	1	2	T1	B45265-A9255-* B45265-A9475-*		
			1	2				
11 22					1	4	T2	B45265-A9116-* B45265-A9226-*
					1	9		
30 43			2	12	T3	B45265-A9306-* B45265-A9436-*		
			2	17				
86			9	36	T4	B45265-A9866-*		
1,7 3,6	125	85	1	2	T1	B45265-A175-*1 B45265-A365-*1		
			1	2				
9 14					1	5	T2	B45265-A905-*1 B45265-A146-*1
					1	7		
25			2	13	T3	B45265-A256-*1		
56			10	40	T4	B45265-A566-*1		

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M (±20%), K (±10%) oder J (±5%) einzusetzen.

Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

$\tan \delta_{\max.}$  = Max. Verlustfaktor bei 50 Hz in % (Anlieferungswert)

$Z_{\max.}$  = Max. Scheinwiderstand bei  $-55^{\circ}\text{C}$  und 120 Hz in  $\Omega$

$R_{\text{ESR}}$  = Äquivalenter Serienwiderstand bei  $+20^{\circ}\text{C}$  und 120 Hz in  $\Omega$  ( $R_{\text{ESR}} = \frac{\tan \delta}{\omega C}$ )

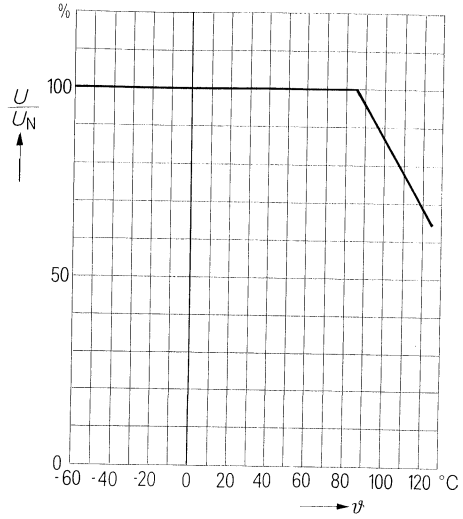
$\Delta C_{\max.}/C_{20}$  = Max. Kapazitätsänderung, bezogen auf  $+20^{\circ}\text{C}$  in % bei 120 Hz

Gehäusegröße	$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V-	$\tan \delta_{\max.}$ %	$Z_{\max.}$ $\Omega$	$R_{\text{ESR}}$ $\Omega$	$\Delta C_{\max.}/C_{20}$ in %		
						$-55^{\circ}\text{C}$	$+85^{\circ}\text{C}$	$+125^{\circ}\text{C}$
T1	30 68	6	8 20	100 60	4	-40	+10,5 +14	+12 +16
	25 56		8 15	100 59			-40	+10,5 +14
	20 47	10	6 15	175 100	4 5	-32 -36	+10,5 +14	+12 +16
	15 33		6 10	155 90	5	-24 -28	+10,5 +14	+12 +16
	10 22	25	6 8	220 140	6 5	-16 -20	+ 8 +10,5	+ 9 +12
	8 15		6 8	275 175	7,5 8	-16 -20	+ 8 +10,5	+12
	5 10	50	6	400 250	9 8	-16 -24	+ 5 + 8,5	+ 6 + 9
	4 8,2			60	550 275	10 8	-16 -24	+ 5 + 8
	3,5 6,8	75	6	650 300	10 8	-16 -20	+ 5 + 8	+ 6 + 9
	2,5 4,7			100	950 500	10	-16	+ 3 + 5
	1,7 3,6	125	4 6	1250 600	15	-16	+ 3 + 4	+ 4 + 5
	140 270		6	20	40 25	2 4	-40 -44	+14 +17,5
	220	8		20	30	4	-44	+17,5
	100 180	10	15 20	60 40	2 4	-36	+14	+16
	70 120		10 20	75 50	2,5 4	-28	+14 +17,5	+16 +20
100	25	15	50	4	-28	+13	+15	
40 68	30	10 15	65 60	4 6	-24	+10,5 +13	+12 +15	
25 47		50	10 15	95 70	6	-20 -28	+10,5 +13	+12 +15
20 39	60	6 10	105 90	5 7	-16 -28	+10,5	+12	
15 33		75	6 10	150 90	6,5 7	-16 -24	+ 8 +10,5	+ 9 +15

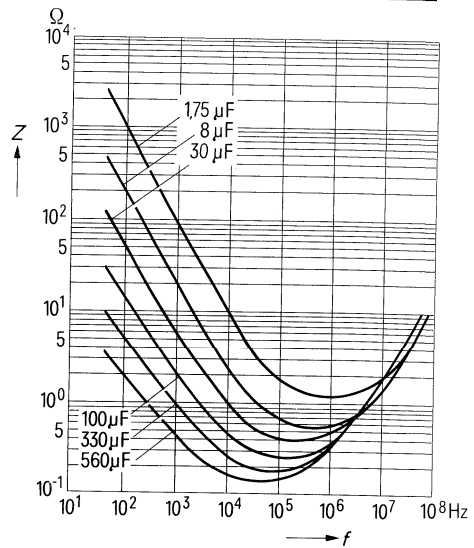


Gehäuse- größe	$C_N$ μF	$U_N$ V-	$\tan \delta_{max}$ %	$Z_{max}$ Ω	$R_{ESR}$ Ω	$\Delta C_{max}/C_{20}$ in %			
						-55°C	+85°C	+125°C	
T2	11 22	100	6 10	200 100	6 7	-16	+ 5	+ 6	
	9 14	125	10	240 167	15 12			+ 6 + 7	
T3	330 560	6	20	20 25	2 3	-44 -64	+14 +17,5	+16 +20	
	430	8		25	3	-64	+17,5	+20	
	250 390	10		30 25	2 3	-40 -64	+14 +17,5	+16 +20	
	170 270	15		35 30	2 3	-32 -56	+14 +17,5	+16 +20	
	180	25	15	32	4	-48	+13	+15	
	100 150	30		40 35	2,5 4	-28 -48	+10,5 +13	+12 +15	
	60 82	50		45	3 4	-16 -32	+10,5 +13	+12 +15	
	50 68	60		50	4 6	-16 -32	+10,5	+12	
	40 56	75	60	5 6	-16 -28	+12 +15			
	30 43	100	10	80 70	4 6	-16 -20	+ 7	+ 8	
	25	125		93	10	-16	+ 8	+10	
	T4	1200	6	30	20	1	-80	+22	+25
		850	8	25	22	1	-80	+22	+25
		750	10	20	23	1	-80	+22	+25
540		15	20	23	1,2	-80	+22	+25	
350		25	15	24	1,3	-70	+22	+25	
300		30	15	25	1,5	-60	+22	+25	
160		50	15	27	1,8	-50	+22	+25	
140		60	10	28	2	-40	+17,5	+20	
110		75	10	29	2,6	-35	+17,5	+20	
86		100	10	30	3	-25	+13	+15	
56	125	10	32	4	-25	+13	+15		

**Max. zul. Betriebsspannung**  
in Abhängigkeit von der Temperatur



**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei 20°C)

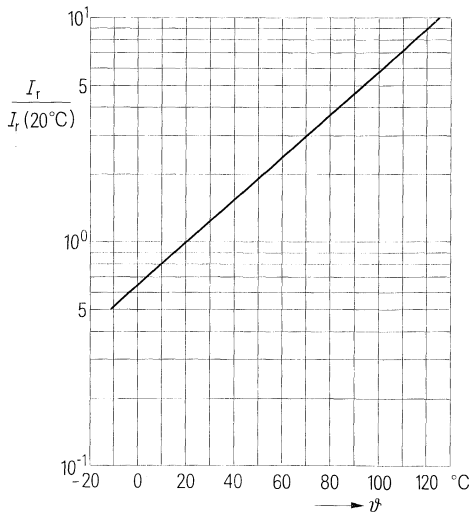


**Scheinwiderstand** in Abhängigkeit von der Temperatur

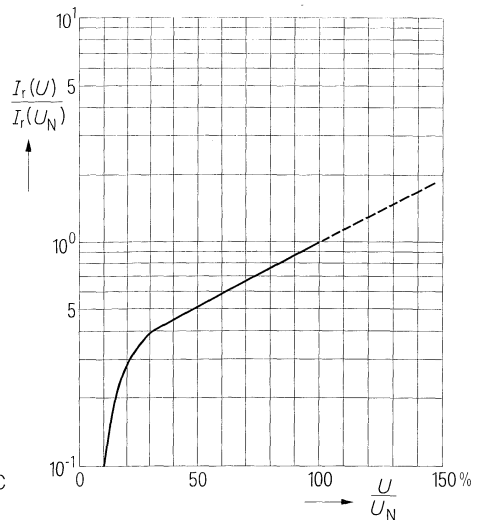
Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand Z mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

bei		Temperaturfaktoren						
		-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz	≅ 30 V	1,6	1,3	1,1	1,02	1	0,9	0,85
	> 30 V	1,1	1,06	1,04	1,02	1	0,95	0,9
1 kHz	≅ 30 V	3	2,5	1,9	1,2	1	0,85	0,8
	> 30 V	1,8	1,3	1,1	1,03	1	0,9	0,85
10 kHz	≅ 30 V	6	3,7	2,6	1,8	1	0,7	0,65
	> 30 V	4	3	2,1	1,2	1	0,85	0,8

**Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)**



**Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)**



**Messung des Reststromes**

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden. Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

### Wechselspannungsbelastbarkeit

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten. Ferner ist zu beachten, daß der Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung stets kleiner als die anliegende Gleichspannung ist, um eine Falschpolung des Kondensators zu vermeiden.

Max. zulässiger Wechselstrom $I_{eff}$ für Frequenzen $\geq 50$ Hz	Gehäusegröße	+25... +85°C mA	> +85... +125°C mA
		T1	50
	T2	250	200
	T3	400	320
	T4	600	480
<b>Lebensdauerprüfung</b> 2000 h bei +85°C oder 2000 h bei +125°C mit Spannungsminderung	$\Delta C$ ≤ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≤ Maximalwerte nach Tabelle $I_{r,20^\circ C}$ ≤ Maximalwerte nach Tabelle	Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.	
<b>Lagertest</b> (spannungslos) 5000 h bei +85°C	$\Delta C$ ≤ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≤ 1,5 × Grenzwerte $I_{r,20^\circ C}$ ≤ Grenzwerte		
<b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b> (praktische Inkonzanz)	± 10% (Richtwert)		
<b>Mechanische Belastbarkeit der Anschlußdrähte</b> Zugbeanspruchung Anzahl der Biegungen	10 N, 30 s in axialer Richtung 2 (Biegebeanspruchung im Bereich der Schweißstelle nicht zulässig)		
<b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b> nach DIN 40046, Blatt 5	Schärfegrad 4:	40 ± 2°C; 93 ± 3% relative Luftfeuchte; Dauer: 56 Tage	
<b>Schwingfestigkeit</b>	Die Kondensatoren erfüllen alle Forderungen der Schüttelprüfung nach MIL-C-39006/9 (MIL-STD 202, Methode 204, Schärfegrad D).		
<b>Stoßfestigkeit</b> nach DIN 40046, Blatt 7	Spitzenbelastung:	981 m/s <sup>2</sup> bzw. 100 g	
<b>Unterdruckprüfung</b> nach DIN 40046, Blatt 13	Schärfegrad 2:	20 mb ≅ ca. 26 000 m Höhe	
<b>Spannungsfestigkeit der Isolierhülle</b>	2000 V-		

**Lötbedingungen**

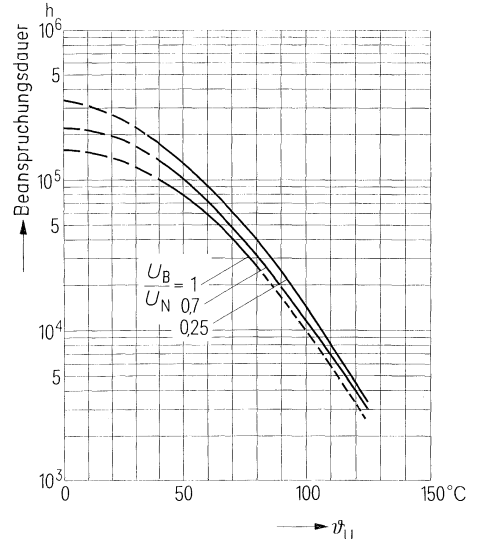
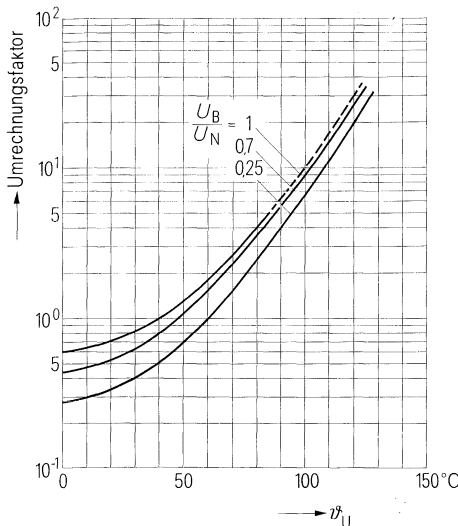
Temperatur des Schwallbades max. 270°C  
 Lötadauer max. 2 s  
 Lötabstand:  
 Kathodenseite ≧ 2,3 mm  
 Anodenseite ≧ 6,3 mm  
 Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an keiner Stelle 125°C überschreiten.

**Bezugszuverlässigkeit**  
 nach DIN 40040 (2.73)  
 Gesamtausfallsatz (Richtwert)  
**Beanspruchungsdauer**

0,45 % innerhalb 100 000 h ≐  $4,5 \cdot 10^{-8}$ /h  
 100 000 h bei 40°C und Nennspannung

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur und dem Verhältnis  $U_B/U_N$  abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur und kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$ . Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus den folgenden Kurvendarstellungen entnommen werden (Richtwerte)<sup>1)</sup>.

**Korrekturfaktoren für den Ausfallsatz und die Beanspruchungsdauer**



**Ausfallkriterien**  
 Vollaussfall  
 Änderungsausfall

Unterbrechung oder Kurzschluß  
 $\frac{\Delta C}{C} \geq 20\%$   
 $Z_{10, kHz} \geq 3$  facher Scheinwiderstandsrichtwert  
 (siehe Diagramm über Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes)  
 $I_r \geq 0,01 \mu A / \mu F \cdot V$

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Gesamtausfallsatz siehe Seite 323.

**Besonders hohe Kapazitätswerte; Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyten; gepolt; für erhöhte Anforderungen.**

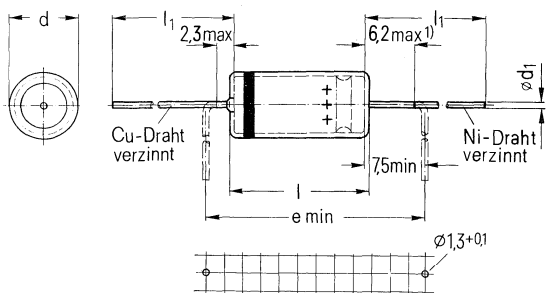
**Einsatzmerkmale:** Sehr niedrige Restströme, große spezifische Ladung, weiter Temperaturbereich, unempfindlich bei Betrieb an niederohmigen Spannungsquellen, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.

<b>Anwendungsklasse</b>	FKC (nach DIN 40040)
Untere Grenztemperatur	F ≅ - 55 °C
Obere Grenztemperatur	K ≅ + 125 °C (ab + 85 °C Spannungsminderung)
Feuchteklasse	C ≅ mittlere relative Feuchte ≤ 95 %, 30 Tage im Jahr 100 %
<b>IEC-Klimaklasse</b>	55/125/56
<b>Technische Angaben</b>	DIN 44360 (z. Z. in Vorbereitung) DIN 41123 (z. Z. Entwurf) B45010 (allgemeine technische Angaben) Eigenschaften ähnlich MIL-C-39006/9, Style CLR 65

**Aufbau**

Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und flüssigem Elektrolyten in zylindrischem Silberbecher; abgedichtet mit temperatur- und alterungsbeständigen Materialien. Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

**Achtung! Falschpolung unbedingt vermeiden!** Der Elektrolyt wirkt ätzend und greift Metalle an. Vorsicht auch beim Öffnen des Kondensators.



Gehäusegröße <sup>2)</sup>	Abmessungen		$l_1 \pm 4$	kleinstes Rastermaß $e_{min}$	$d_1$
	$d_{0,7}$	$L_{2,0}$			
T1	5,5	13,8	40	25	$\varnothing 0,6^{+0,05}$
T2	7,9	18,6	55	30	
T3	10,3	21,8		32,5	

<sup>1)</sup> Tantaldraht nicht lötlbar. Biegebeanspruchung im Bereich der Schweißstelle nicht zulässig.  
<sup>2)</sup> Gehäusegrößen T1, T2 und T3 entsprechend MIL-C-39006/9, Style CLR 65.

Nennspannung $U_N$ bis +85°C <sup>1)</sup>	6,3V-	10V-	16V-	25V-	40V-	63V-	80V-	100V-	Gehäuse- größe
Nennspannung $U_N$ bis +125°C <sup>1)</sup>	4V-	6,3V-	10V-	16V-	25V-	40V-	50V-	63V-	
Nennkapazität µF	max. Reststrom $I_r$ bei +20°C/+85°C und +125°C								
Toleranz	Kurzzzeichen								
6,8								1,0/4,0 -A8685-*	T1
8,2							1,0/4,0 -A7825-*		T2
12						1,0/4,0 -A6126-*			
18					1,0/4,0 -A4276-*				T3
27								3,9/15,8 -A8396-*	
39				1,0/4,0 -A3476-*			3,8/15,2 -A7476-*		
47		1,0/4,0 -A2566-*				3,5/14,0 -A6566-*			
56	1,0/4,0 -A1826-*						8,2/32,8 -A8826-*		
82					4,0/16 -A5107-*		8,0/32 -A7107-*		
100	± 20% ≅ M ± 10% ≅ K					7,5/30,0 -A6127-*			
120					3,8/15,2 -A4157-*				
150						7,2/28,8 -A5187-*			
180				3,5/14,0 -A3227-*					
220			2,7/10,8 -A2277-*						
270					8,2/32,8 -A4337-*				
330									
390		2,5/10 -A1397-*							
470				7,5/30,0 -A3477-*					
680			6,8/27,2 -A2687-*						
1000		6,3/25,2 -A1108-*							

**Bestellbeispiel:** B45268-A5107-\*

Bauform \_\_\_\_\_ Kurzzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≅ ± 20% oder K ≅ ± 10% einzusetzen.

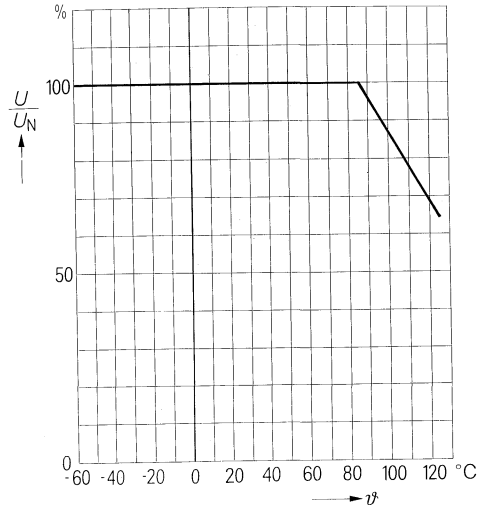
Verpackungseinheiten und Gewichte siehe Seite 400

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_c = 1,15 U_N$ .

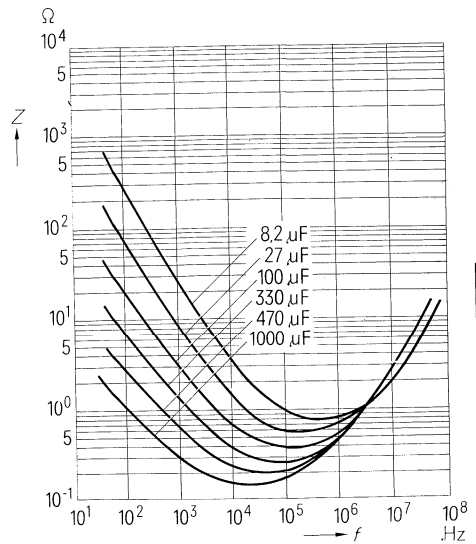
Gehäusegröße	$C_N$	$U_N$	tan $\delta_{max}$ bei 50 Hz und 20° C %	$\Delta C_{max}/C_{20^\circ C}$ in %		
	$\mu F$	V-		-55° C	+125° C	
T1	82	6,3	15	-70	+25	
	56	10		-50		
	47	16				
	27	25	10	-40	+20	
	18	40		-30		
	12	63				
	T2	8,2	80	6	-25	+15
		6,8	100		20	
390		6,3	-60	+25		
270		10				-70
220		16	15		-50	
150		25	10	-40		+20
100		40		-30		
56		63		-25	+15	
47	80	35	-80			
39	100		25	-70	+25	
1000	6,3	20		-60		
680	10	12	-40			+20
470	16		-30			
T3	330	25	15	-25	+15	
	180	40	12	-40		
	120	63		-30	+20	
	100	80	-25			
	82	100				



**Max. zul. Betriebsspannung**  
in Abhängigkeit von der Temperatur



**Scheinwiderstand  $Z$**   
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei 20°C)



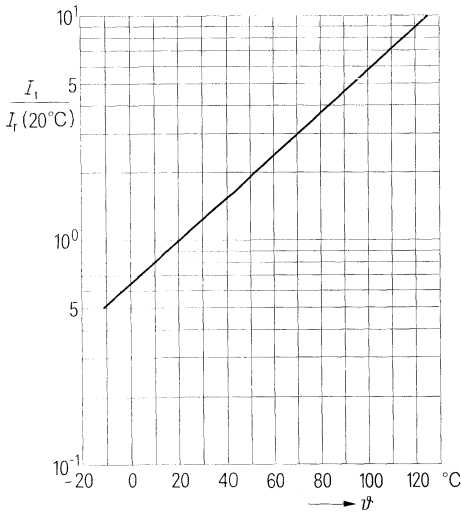
**Scheinwiderstand**

in Abhängigkeit von der Temperatur

Für Temperaturen, die von +20°C abweichen, ist der Scheinwiderstand Z mit den in folgender Tabelle angegebenen Faktoren zu multiplizieren.

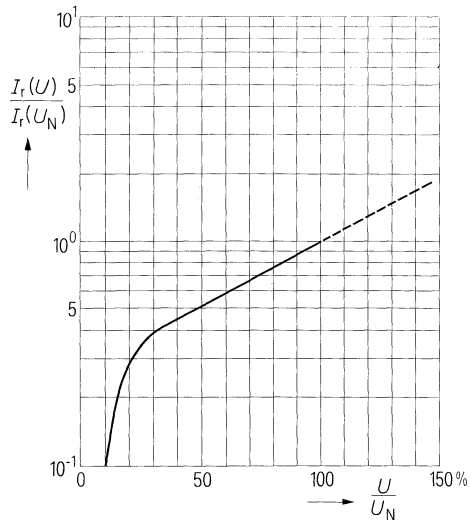
bei		Temperaturfaktoren						
		-55°C	-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+85°C	+125°C
100 Hz	≅ 30 V	1,6	1,3	1,1	1,02	1	0,9	0,85
	> 30 V	1,1	1,06	1,04	1,02	1	0,95	0,9
1 kHz	≅ 30 V	3	2,5	1,9	1,2	1	0,85	0,8
	> 30 V	1,8	1,3	1,1	1,03	1	0,9	0,85
10 kHz	≅ 30 V	6	3,7	2,6	1,8	1	0,7	0,65
	> 30 V	4	3	2,1	1,2	1	0,85	0,8

Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)



Spannungsminderung beachten!

Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)



Betriebsspannung > U\_N nicht zugelassen!

**Messung des Reststromes**

Die Messung des Reststromes erfolgt bei 20°C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt wurden. Hierbei sind eine konstante Spannungsquelle und ein Serienwiderstand von 1000 Ω zur Begrenzung des Ladestromes zu verwenden. Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

### Wechselspannungsbelastbarkeit

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten. Ferner ist zu beachten, daß der Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung stets kleiner als die anliegende Gleichspannung ist, um eine Falschpolung des Kondensators zu vermeiden.

<b>Max. zulässiger Wechselstrom</b> $I_{\text{eff}}$ für Frequenzen $\geq 50$ Hz	Gehäusegröße	+ 25... + 85° C mA	> + 85... + 125° C mA
	T1	50	40
	T2	250	200
	T3	400	320
<b>Lebensdauerprüfung</b> 2000 h bei + 85° C oder 2000 h bei + 125° C mit Spannungsminderung	$\Delta C$ ≅ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≅ Maximalwerte nach Tabelle $I_{20^\circ\text{C}}$ ≅ Maximalwerte nach Tabelle	Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.	
<b>Lagertest</b> (spannungslos) 5000 h bei + 85° C	$\Delta C$ ≅ 10% vom Anfangswert $\tan \delta$ ≅ 1,5 × Grenzwerte $I_{20^\circ\text{C}}$ ≅ Grenzwerte		
<b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b> (praktische Inkonstanz)	± 10% (Richtwert)		
<b>Mechanische Belastbarkeit der Anschlußdrähte</b> Zugbeanspruchung Anzahl der Biegungen	10 N, 30 s in axialer Richtung 2 (Biegebeanspruchung im Bereich der Schweißstelle nicht zulässig)		
<b>Zulässige Prüfung in feuchter Wärme</b> nach DIN 40046, Blatt 5	Schärfegrad 4:	40 ± 2° C; 93 ± 3% relative Luftfeuchte; Dauer: 56 Tage	
<b>Schwingfestigkeit</b> Prüfung $F_c$ : Schwingen Teilprüfung B1 nach DIN 40046, Blatt 8	Frequenzbereich: Auslenkung: Beanspruchungsdauer	10 bis 2000 Hz 1 mm (max. 147 m/s <sup>2</sup> bzw. 15 g) 6 h	
<b>Stoßfestigkeit</b> nach DIN 40046, Blatt 7	Spitzenbelastung:	981 m/s <sup>2</sup> bzw. 100 g	
<b>Unterdruckprüfung</b> nach DIN 40046, Blatt 13	Schärfegrad 2:	20 mb ≅ ca. 26 000 m Höhe	
<b>Spannungsfestigkeit der Isolierhülle</b>	2000 V-		

**Lötbedingungen**

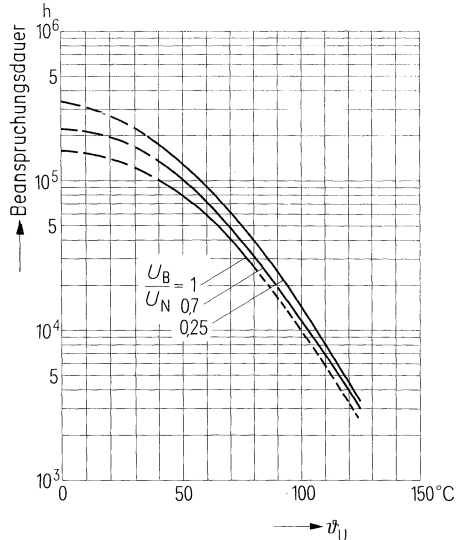
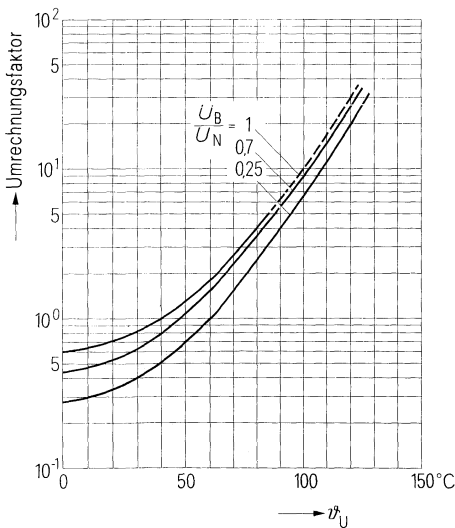
Temperatur des Schwallbades max. 270°C  
 Löttdauer max. 2 s  
 Lötabstand:  
 Kathodenseite ≥ 2,3 mm  
 Anodenseite ≥ 6,3 mm  
 Die Temperatur am Kondensator darf jedoch – auch bei eventuellem Nachverzinnen der Anschlußdrähte – an keiner Stelle 125°C überschreiten.

**Bezugszuverlässigkeit**  
 nach DIN 40040 (2.73)  
**Gesamtausfallsatz (Richtwert)**  
**Beanspruchungsdauer**

0,45% innerhalb 100 000 h  $\approx 4,5 \cdot 10^{-8}$ /h  
 100 000 h bei 40°C und Nennspannung

Die Beanspruchungsdauer ist von der Umgebungstemperatur und dem Verhältnis  $U_B/U_N$  abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur und kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$ . Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Beanspruchungsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Umrechnungsfaktoren aus den folgenden Kurvendarstellungen entnommen werden (Richtwerte)<sup>1)</sup>.

**Korrekturfaktoren für den Ausfallsatz und die Beanspruchungsdauer**



**Ausfallkriterien**  
 Vollaussfall  
 Änderungsausfall

Unterbrechung oder Kurzschluß  
 $\frac{\Delta C}{C} \geq 20\%$   
 $Z_{10 \text{ kHz}} \geq 3$  facher Scheinwiderstandsrichtwert  
 (siehe Diagramm über Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes)  
 $I_r \geq 0,01 \mu\text{A}/\mu\text{F} \cdot \text{V}$

<sup>1)</sup> Berechnungsbeispiel für den Gesamtausfallsatz siehe Seite 323.

---

## **Allgemeines**

Gurtung, Verpackungseinheiten, Gewichte,  
Bestellbezeichnungen, Sachbenummerung

---

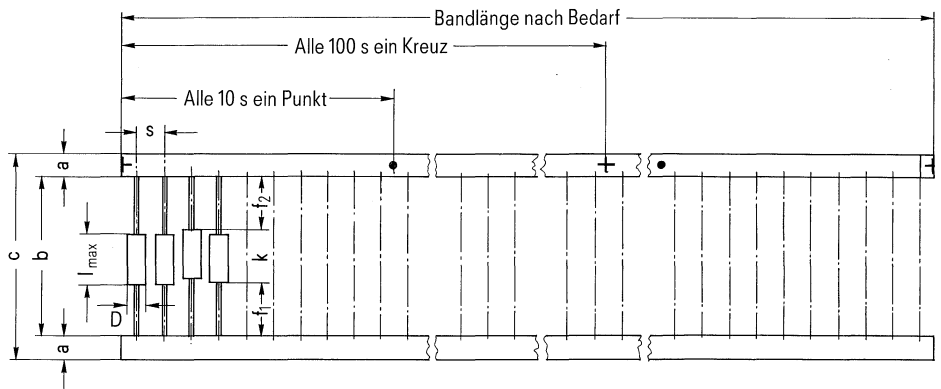


**1. Allgemeines**

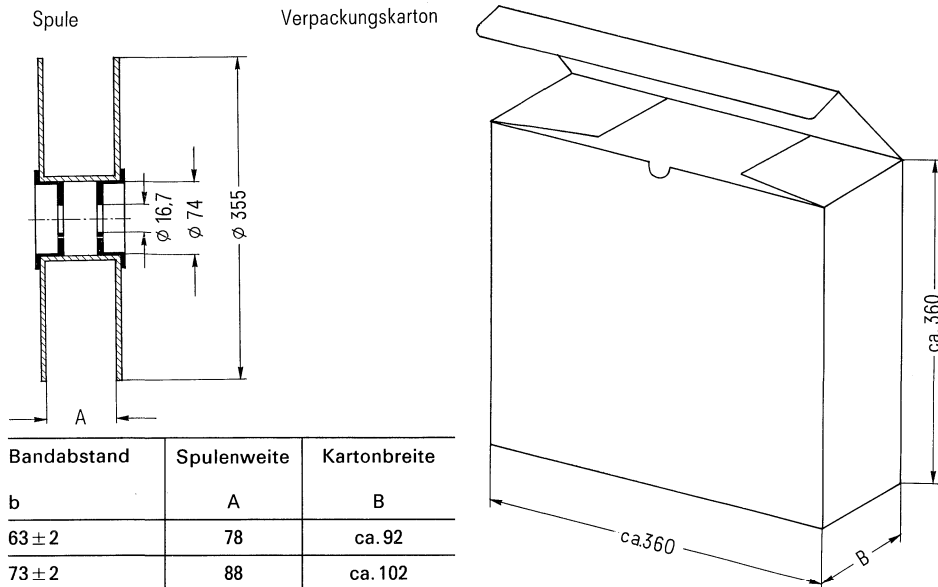
Für die automatische Bestückung eignen sich besonders Bauelemente mit axialen Drahtanschlüssen. Daher bieten wir entsprechende Elektrolyt-Kondensatoren mit Nenndurchmessern von maximal 16 mm auch in gegurteter Ausführung an. Bisher war die Gurtung nach den Richtlinien der DIN 40 810 (Februar 1964) ausgeführt. Inzwischen ist man zu einer internationalen Einigung über die Gurtungsart gekommen. Dazu wurde der Norm-Entwurf IEC 52 (Central Office) 133, Ausgabe Februar 1977, veröffentlicht, der auch in das deutsche Normenwerk als Entwurf DIN-IEC 52.133, November 1977, übernommen wurde.

Die Gurtung unserer Elektrolyt-Kondensatoren wird entsprechend der IEC-Regelung umgestellt. Dabei werden die Bauelemente so gegurtet, daß gleichnamige Pole der gleichen Gurtseite zugekehrt sind, wobei 1 Gurtstreifen auf der Pluspoleseite rot eingefärbt ist. Die Drahtenden ragen nicht über das Gurtband hinaus. Je nach Kondensatorabmessung werden die Gurte entweder auf Spulen oder in Mäander-Faltung geliefert, die in Kartons verpackt sind.

**2. Abmessungen und Toleranzen**



	Nenn-durchmesser D mm	Gurtschritt		Band-breite a mm	Bandab-stand b mm	Bau-elemente-korridor k	Asymme-trie f <sub>1</sub> -f <sub>2</sub> mm	Verpackung
		Schrittweite s mm	Toleranz über 10 Schritte Δs mm					
Al-Elko	3,2	5 ± 0,5	± 2	6 ± 1	73 ± 2	l <sub>max</sub> + 1,4 mm	± 3	Spule + Karton
	4,5 ... 8,5	10 ± 0,5						
	10 ... 14	15 ± 0,5	± 3					Mäander- Faltung + Karton
	16	20 ± 1	± 4					
Ta-Elko	3,4 ... 4,7	5 ± 0,5	± 2	6 ± 1	63 ± 2	l <sub>max</sub> + 1,4 mm	± 3	Spule + Karton
	7,3 ... 8,9	10 ± 0,5						



### 3. Mindestbestellmengen für gegurtete Elkos

Die Verwendung gegurteter Bauelemente in nur kleinen Stückzahlen wäre unwirtschaftlich, weil dann der Anteil der Gurt- und Verpackungskosten zu hoch wird. Außerdem ist automatische Bestückung ohnehin nur bei größeren Mengen rentabel. Daher sind für gegurtete Elkos Mindestbestellmengen festgelegt, die jeweils dem Fassungsvermögen der Spule bzw. des Kartons entsprechen.

Kondensator- Nenndurchmesser (mm)	Mindestbestellmenge = Verpackungsinhalt (Stück)
3,2...3,4	5000
4,5...4,7	4000
5,8	2000
6,5...7,3	1300
8,5...8,9	1000
10	700
12	600
14	500
16	300



---

#### 4. Bestellbezeichnung gegurteter Bauelemente

Zur Gurtung eignen sich folgende Elektrolyt-Kondensator-Bauformen:

Al-Elko		Ta-Elko
B 41 010	B 41 588	B 45 170
B 41 020	B 43 050	B 45 176
B 41 283	B 43 283	B 45 178
B 41 313	B 43 588	

Die Bestellbezeichnung (Sachnummer) für gegurtete serienmäßige Elektrolyt-Kondensatoren wird gebildet, indem man der Bestellbezeichnung des ungegurteten Bauelementes eine „9“ anfügt. Beispiel: ungegurteter Kondensator B 41 010-B4108-T  
gegurteter Kondensator B 41 010-B4108-T9

**Gewichte und Verpackungseinheiten (VE) von Al-Elkos**

Kleinbauformen			Rundbecherbauformen		
Nennabmessung (mm)	Gewicht <sup>1)</sup> (g)	VE (Stück)	Nennabmessung (mm)	Gewicht <sup>1)</sup> (g)	VE (Stück)
∅ 3,2 × 11	0,36	5000	∅ 25 × 35	19	150
∅ 4,5 × 11	0,54	1000	∅ 25 × 45	28	150
∅ 5,8 × 11	0,76	1000	∅ 30 × 45	34	100
∅ 6,5 × 17,5	1,1	1000	∅ 30 × 55	42	100
∅ 8,5 × 17,5	1,8	1000	∅ 35 × 55	57	80
∅ 10 × 20	2,6	500	∅ 35 × 75	78	80
∅ 10 × 25	3,2	500	∅ 40 × 75	100	60
∅ 12 × 30	5,4	250	∅ 40 × 105	150	60
∅ 14 × 30	7,5	250	∅ 50 × 80	170	35
∅ 16 × 30	9,3	100	∅ 50 × 105	210	35
∅ 18 × 30	11	100	∅ 65 × 105	360	25
∅ 18 × 40	14	100	∅ 75 × 105	480	20
∅ 21 × 40	18	100/300	∅ 75 × 140	640	20
∅ 25 × 40	26	50/240	∅ 75 × 220	1100	20

**Gewichte und Verpackungseinheiten (VE) von Tantal-Elkos**

Bauform	B45170/172/178		B45176		B45181		B45184	
	Gewicht <sup>1)</sup> g	VE Stück	Gewicht <sup>1)</sup> g	VE Stück	Gewicht <sup>1)</sup> g	VE Stück	Gewicht <sup>1)</sup> g	VE Stück
A	0,5	500	0,5	500	0,35	1000	0,3	1000
B	1,0	400	1,2	400	0,9	1000	–	–
C	3,0	200	4,0	200	2,5	200	–	–
D	5,5	100	7,0	100	4,5	100	–	–

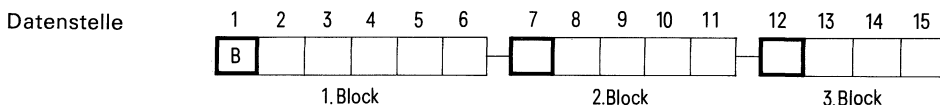
Bauform	B45261/265		B45268	
	Gewicht <sup>1)</sup> g	VE Stück	Gewicht <sup>1)</sup> g	VE Stück
T1	1,7	100	1,7	100
T2	4,5	100	4,5	100
T3	8,5	50	7,5	50
T4	15	25	–	–

<sup>1)</sup> Richtwerte; Abweichungen bis etwa ± 30% möglich.

## 1. Sachnummern (Bestellbezeichnungen)

Zur rationellen Abwicklung unseres Bestell- und Lieferverkehrs mit Hilfe von Datenverarbeitungsanlagen wurden für alle technischen Erzeugnisse unseres Hauses Sachnummern eingeführt. Diese Sachnummern werden auf dem Gebiet der passiven Bauelemente in unseren Bauform-Blättern, Datenbüchern und Lieferprogrammen angegeben und kennzeichnen ein bestellbares Bauelement eindeutig. In den folgenden Abschnitten ist der Aufbau der 15stelligen Sachnummer erläutert. Die Angabe der Sachnummer durch den Besteller erleichtert und beschleunigt den Bestellvorgang. Die Auslieferung aller Bauelemente erfolgt nur nach der Sachnummer.

## 2. Aufbau der Sachnummer



Zur Erleichterung der Lesbarkeit ist die aus maximal 15 Datenstellen bestehende Sachnummer aus drei Datenblöcken mit 6, 5 und 4 Datenstellen zusammengesetzt, die mit einem Bindestrich verknüpft sind. Diese drei Blöcke beginnen jeder mit einem Buchstaben, alle anderen Stellen sind arabische Ziffern.

### 2.1 Datenstellen 1...6 (Bauform-Nummer)

Für passive Bauelemente beginnt der 1. Block mit dem Buchstaben „B“. Gemeinsam mit den folgenden 5 Ziffern wird der 1. Block als „Bauform-Nummer“ oder auch als „B-Nummer“ bezeichnet. Er teilt die Bauelemente in Gruppen ein, z. B. Elektrolyt-Kondensatoren, Widerstände, SIFERRIT-Material usw. Für Elektrolyt-Kondensatoren werden folgende Bauform-Nummern-Bereiche benützt:

B-Nummern-Bereich	Inhalt
B 40 010	Allgemeine Angaben für Al-Elkos
B 40 065	Bestellbezeichnungen, Sachbenummerung
B 40 071	Gurtung von Elektrolyt-Kondensatoren
B 40 072	Gewichte und Verpackungseinheiten
B 41 ...	Gepolte Al-Elkos für $\leq 100\text{V}$ (Bauformen)
B 42 ...	Ungepolte Al-Elkos (Bauformen)
B 43 ...	Gepolte Al-Elkos für $> 100\text{V}$ (Bauformen)
B 44 0..	Zubehör für Elektrolyt-Kondensatoren
B 44 5..	Al-Elkos mit erweitertem Temperaturbereich (ETB-Elko-Bauformen)
B 45 010	Allgemeine Angaben für Ta-Elkos
B 45 ...	Ta-Elkos (Bauformen)

## **2.2 Datenstelle 7 (Entwicklungsstand)**

Der Anfangsbuchstabe des 2. Blocks, also die 7. Datenstelle der Sachnummer, macht eine Angabe über den Entwicklungsstand, der bei Änderungen der Bauform in einen nachfolgenden Buchstaben des Alphabets geändert werden kann.

Eine Änderung des Buchstabens für den Entwicklungsstand kann aus verschiedenen Gründen erforderlich sein. Meistens sind dies entweder eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften (z. B. Erweiterung des Temperaturbereichs) oder eine Änderung der Abmessungen.

Im ersteren Fall ist ein Ersatz der bisherigen Ausführung durch eine solche mit verbesserten Eigenschaften immer möglich. Bei einer Änderung der Abmessungen ist dies jedoch nur bedingt der Fall. Die bisherige Verwendbarkeit wird nach unserer Ansicht normalerweise nicht beeinträchtigt, wenn Durchmesser und/oder Länge verkleinert werden, soweit die Befestigungsmöglichkeit die gleiche bleibt. In den beiden erwähnten Fällen (Eigenschaften, Verkleinerung) wird der bisherige Buchstabe für den Entwicklungsstand durch den folgenden ersetzt, d. h., die Ausführung mit dem Buchstaben z. B. A kann durch die mit dem Buchstaben B ersetzt werden. Wir benutzen hierfür die Buchstabenreihe A bis H (1. Drittel des Alphabets). Anders ist die Situation, wenn zwar eine Volumenverkleinerung erreicht wird, sich dabei aber eine Dimension (Durchmesser oder Länge) vergrößert, was z. B. aus Normungsgründen erforderlich werden kann. Hier können beim Anwender Schwierigkeiten beim Austausch entstehen, desgleichen bei einer Verkleinerung des Durchmessers, wenn sich damit auch die Befestigungsmöglichkeit ändert. In diesen Fällen erhält das geänderte Bauelement einen Buchstaben aus der Reihe J bis R (2. Drittel des Alphabets), was also bedeutet, daß eine Austauschbarkeit zwar hinsichtlich der Eigenschaften ohne weiteres möglich, bezüglich der Abmessungen jedoch eine Überprüfung erforderlich ist.

Die Buchstaben S bis Z (3. Drittel des Alphabets) dienen zur Kennzeichnung von Sonderausführungen. Sie sind daher in den Bauform-Blättern nur in Einzelfällen (wenn eine Sonderausführung zur Normalausführung aufsteigt) zu finden.

## **Abweichungen bei Al-Elektrolyt-Kondensatoren**

Bei Al-Elektrolyt-Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich (ETB-Elkos, Bauform B 44 5..) wird in der Bauform-Nummer im Gegensatz zu anderen Al-Elko-Reihen nicht zwischen den Spannungsbereichen  $\leq 100$  V und  $> 100$  V unterschieden. Daher muß hier von der vorher beschriebenen Regelung über den Entwicklungsstand abgewichen werden. Die Buchstabenreihe A bis H wird  $\leq 100$  V und die Reihe J bis R für  $> 100$  V verwendet.

## **2.3 Datenstelle 8 (Nennspannung)**

Die Bedeutung der Nennspannungsziffer ist bei den Bauformen angegeben. Für die Kennziffer der Kondensator-Nennspannungen bei Elektrolyt-Kondensatoren wurde meist eine einheitliche Systematik festgelegt.

## 2.4 Datenstelle 9, 10, 11 und 13 (Kapazitätsangabe)

In den genannten Datenstellen der Bestellbezeichnung ist die Nennkapazität des Elektrolyt-Kondensators nach folgendem System verschlüsselt:

- Die Nennkapazität wird in die Form  $a \cdot 10^b$  pF gebracht; dazu sind „ $\mu$ F-Werte“ in die Grundeinheit „pF“ umzurechnen. Der Faktor  $a$  ist die unveränderte Ziffernfolge des Wertes, bei dem das Dezimalkomma hinter die 2. Ziffer gesetzt wurde. Der Exponent  $b$  des Multiplikators  $10^b$  wird durch diese Kommastellung und durch die Grundeinheit „pF“ eindeutig festgelegt. Er kann dabei Werte von 0 bis 9 annehmen. Der kleinste darstellbare Wert ist daher 0,01 pF, der größte 99 999  $\mu$ F. (Für größere Werte gelten Ausnahmeregelungen, darüber wird später berichtet.) Bei Kondensatoren mit mehreren Teilkapazitäten wird die Summe der Einzelwerte in dieser Weise verschlüsselt.
- Die 2 Ziffern vor dem Komma werden in die Stellen 9 und 10 übernommen; damit ist das Dezimalkomma immer hinter Stelle 10 zu denken.
- Der Exponent  $b$ , der identisch ist mit der Anzahl der Nullen des Multiplikators (siehe die folgende Schlüsseltablelle für Kapazitätswerte), wird als Kennzahl in die Stelle 11 eingetragen.
- Hat sich bei dem nach Abschnitt a) durchgeführten Rechengang eine Ziffer hinter dem Komma ergeben, so wird diese Ziffer in Datenstelle 13 gesetzt.

### Beispiele:

Verschlüsselung:  $\rightarrow$

Entschlüsselung:  $\leftarrow$

0,22 $\mu$ F =	220 000 pF =	$22 \cdot 10^4$ pF =	–**224–****
4,7 $\mu$ F =	4 700 000 pF =	$47 \cdot 10^5$ pF =	–**475–****
22 $\mu$ F =	22 000 000 pF =	$22 \cdot 10^6$ pF =	–**226–****
470 $\mu$ F =	470 000 000 pF =	$47 \cdot 10^7$ pF =	–**477–****
2 200 $\mu$ F =	2 200 000 000 pF =	$22 \cdot 10^8$ pF =	–**228–****
68 500 $\mu$ F =	68 500 000 000 pF =	$68,5 \cdot 10^9$ pF =	–**689–*5**

Diese Schreibweise läßt also nur die Verschlüsselung von Nennkapazitäten bis maximal 99 900  $\mu$ F zu. Der technische Fortschritt ermöglichte jedoch auch die Herstellung von Elkos mit höherer Kapazität. Dafür wurde folgende Schreibweise gewählt:

Verschlüsselung:  $\rightarrow$

Entschlüsselung:  $\leftarrow$

150 000 $\mu$ F =	150 000 000 000 pF =	$15 \cdot 10^{10}$ pF =	–**150–****
1 000 000 $\mu$ F =	1 000 000 000 000 pF =	$10 \cdot 10^{11}$ pF =	–**101–****

In der Schlüsselzahl ist also nur die letzte Ziffer des jetzt zweistelligen Exponenten aufgeführt. Eine Verwechslung mit den aus der Entschlüsselungsformel  $a \cdot 10^b$  pF eigentlich entstehenden Kapazitätswerten 15 pF bzw. 100 pF ist aber nicht möglich, da derart kleine Nennkapazitäten weit unterhalb des Elko-Bereiches liegen.

**2.5 Datenstelle 12 (Toleranz)**

Zur Verschlüsselung der Toleranzen der Kapazität werden die Buchstaben nach IEC-Publikation 62/1968 verwendet.

Kennbuchstabe	Kapazitätstoleranz	Kennbuchstabe	Kapazitätstoleranz
A	Toleranzen ohne eigenen Kennbuchstaben	R	+ 30% - 20%
J	± 5%	S	+ 50% - 20%
K	± 10%	T	+ 50% - 10%
L	± 15%	U	+ 80% - 0%
M	± 20%	V	+100% - 10%
N	± 30%	W	+ 20% - 0%
P	+100% - 0%	Y	+ 50% - 0%
Q	+ 30% - 10%	Z	-

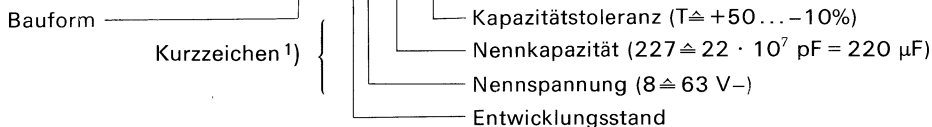
Die jeweils lieferbaren Toleranzen sind den speziellen Bauform-Blättern zu entnehmen.

**2.6 Datenstelle 14 und 15 („Zählziffern“)**

Es gibt Elektrolyt-Kondensatoren, bei denen sich nach der bisher beschriebenen Verschlüsselung noch kein Unterschied in der Bestellbezeichnung ergeben hat. Das kann z. B. für zwei baugleiche Doppelkondensatoren mit den Teilkapazitäten 150 µF + 150 µF bzw. 200 µF + 100 µF zutreffen. Trotzdem müssen sich natürlich die Bestellbezeichnungen beider Kondensatoren unterscheiden. Dazu stehen die Datenstellen 14 und 15 zur Verfügung, in die – bei Bedarf – unterschiedliche „Zählziffern“ eingesetzt werden.

### 3. Beispiele für die Bildung von Sachnummern

Bezeichnungsbeispiel: B 41 010-A8227-T



### 4. Schreibweisen der Sachnummer

Interne Siemens-Vorschriften unterscheiden zwischen 2 Schreibweisen der Sachnummern, und zwar:

- a) Unverkürzt mit 15 Schreibstellen
- b) Verkürzt nach entsprechenden Regeln.

Nach Möglichkeit soll die verkürzte Form angewandt werden.

An Hand der folgenden Beispiele sollen die beiden identischen, für ein und dasselbe Bauelement vorkommenden Schreibweisen erläutert werden.

Wir möchten unsere Kunden nicht mit den Regeln für die Schreibweise unserer Sachnummern belasten und bitten deshalb, bei Bestellungen die Sachnummern so zu übernehmen, wie sie in den Datenbüchern oder Datenblättern genannt sind.

Für uns ist es selbstverständlich, daß wir beide Schreibweisen verstehen.

#### Beispiel:

Unverkürzte Schreibweise	Verkürzte Schreibweise
B 41 010-E9107-T000	B 41 010-E9107-T

Die Sachnummer kann hinter Stelle 12 (Toleranz) enden, wenn alle nachfolgenden Stellen nur „0“ enthalten. Dies ist bei Elektrolyt-Kondensatoren, mit Ausnahme der Mehrfachkapazitäten, im allgemeinen der Fall.

<sup>1)</sup> Dieses Kurzzzeichen ist generell in den Tabellen der Einzelbauformen angegeben.





---

**Anschriften unserer Geschäftsstellen**

---



# Unsere Geschäftsstellen

## Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG  
Salzufer 6-8  
Postfach 110560  
**1000 Berlin 1**  
☎ (030) 3939-1, ☎ 1810-278  
FAX (030) 3939-2630

Siemens AG  
Contrescarpe 72  
Postfach 107827  
**2800 Bremen 1**  
☎ (0421) 364-1, ☎ 245451  
FAX (0421) 364-687

Siemens AG  
Lahnweg 10  
Postfach 1115  
**4000 Düsseldorf 1**  
☎ (0211) 3030-1, ☎ 8581301  
FAX (0211) 3030-506

Siemens AG  
Gutleutstraße 31  
Postfach 4183  
**6000 Frankfurt 1**  
☎ (0611) 262-1, ☎ 414131  
FAX (0611) 262-2253

Siemens AG  
Lindenplatz 2  
Postfach 105609  
**2000 Hamburg 1**  
☎ (040) 282-1, ☎ 2162721  
FAX (040) 282-2210

Siemens AG  
Am Maschpark 1  
Postfach 5329  
**3000 Hannover 1**  
☎ (0511) 199-1, ☎ 922333  
FAX (0511) 199-2799

Siemens AG  
N 7, 18 (Siemenshaus)  
Postfach 2024  
**6800 Mannheim 1**  
☎ (0621) 296-1, ☎ 462261  
FAX (0621) 296-222

Siemens AG  
Richard-Strauss-Straße 76  
Postfach 202109  
**8000 München 2**  
☎ (089) 9221-1, ☎ 529421

Siemens AG  
Von-der-Tann-Straße 30  
Postfach 4844  
**8500 Nürnberg 1**  
☎ (0911) 654-1, ☎ 622251  
FAX (0911) 654-3436, 3466

Siemens AG  
Martin-Luther-Straße 25  
Postfach 359  
**6600 Saarbrücken 3**  
☎ (0681) 3008-1, ☎ 4421431  
FAX (0681) 3008-254

Siemens AG  
Geschwister-Scholl-Straße 24  
Postfach 120  
**7000 Stuttgart 1**  
☎ (0711) 2076-1, ☎ 723941  
FAX (0711) 2076-706

Siemens Bauteile Service  
Gründlacher Straße 260  
Postfach 146  
**8510 Fürth-Bislohe**  
☎ (0911) 3001-1, ☎ 623818

## Europa

### Belgien

Siemens S.A.  
chaussée de Charleroi 116  
**B-1060 Bruxelles**  
☎ (02) 5373100, ☎ 21347

### Bulgarien

RUEN,  
Technisches Beratungsbüro  
der Siemens Aktiengesellschaft  
San Stefano 14/16  
**BG-1504 Sofia 4**  
☎ 457082, ☎ 22763

### Dänemark

Siemens A/S  
Borupvang 3  
**DK-2750 Ballerup**  
☎ (02) 656565, ☎ 35313

### Finnland

Siemens Osakeyhtiö  
Mikonkatu 8  
Fach 8  
**SF-00101 Helsinki 10**  
☎ (90), 1626-1, ☎ 12465

### Frankreich

Siemens Société Anonyme  
39-47, boulevard Ornano  
B.P. 109  
**F-93203 Saint-Denis CEDEX 1**  
☎ (16-1) 8206120, ☎ 620853

### Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.  
Voulas 7  
P.O.B. 601  
**Athen 125**  
☎ (01) 3293-1, ☎ 216291

### Großbritannien

Siemens Limited  
Siemens House  
Windmill Road  
**Sunbury-on-Thames**  
Middlesex TW 16 7HS  
☎ (09327) 85691, ☎ 8951091

### Irland

Siemens Limited  
8, Raglan Road  
**Dublin 4**  
☎ (01) 684727, ☎ 5341

### Island

Smith & Norland H/F  
Nóatún 4  
P.O.B. 519  
**Reykjavik**  
☎ 28322, ☎ 2055

### Italien

Siemens Elettra S.p.A.  
Via Fabio Filzi, 25/A  
Casella Postale 4183  
**I-20124 Milano**  
☎ (02) 6248, ☎ 36261

### Jugoslawien

Generalexport  
Masarikova 5/XV  
Poštanski fah 223  
**YU-11001 Beograd**  
☎ (011) 684866, ☎ 11287

### Luxemburg

Siemens Société Anonyme  
17, rue Glesener  
B.P. 1701  
**Luxembourg**  
☎ 49711-1, ☎ 3430

### Niederlande

Siemens Nederland N.V.  
Wilhelmina van Pruisenweg 26  
Postbus 16068  
**NL-2500 BB Den Haag**  
☎ (070) 782782, ☎ 31373

### Norwegen

Siemens A/S  
Østre Aker vei 90  
Postboks 10, Veitvet  
**N-0510 Oslo 5**  
☎ (02) 153090, ☎ 18477

### Österreich

Siemens Aktiengesellschaft  
Österreich  
Apostelgasse 12  
Postfach 326  
**A-1031 Wien**  
☎ (0222) 7293-0, ☎ 11866

### Polen

PHZ Transactor S.A.  
ul. Stawki 2  
P.O.B. 276  
**PL-00-950 Warszawa**  
☎ 398910, ☎ 815554

### Portugal

Siemens S.A.R.L.  
Avenida Almirante Reis, 65  
Apartado 1380  
**Lisboa 1**  
☎ (019) 538805, ☎ 12563

### Rumänien

Siemens birou  
de consultatii tehnice  
Strada Edgar-Quinet 1  
**R-70106 Bucuresti 1**  
☎ 151825, ☎ 11473

## Schweden

Siemens Aktiebolag  
Avd. elektronikkomponenter  
Norra Stationsgatan 69  
Box 23141  
**S-10435 Stockholm**  
☎ (08) 241700, ☎ 11672

## Schweiz

Siemens-Albis AG  
Freilagerstraße 28  
Postfach  
**CH-8047 Zürich**  
☎ (01) 2473111, ☎ 52131

## Spanien

Siemens S.A.  
Orense, 2  
Apartado 155  
**Madrid 20**  
☎ (91) 4552500, ☎ 27769

## Tschechoslowakei

EFEKTIM,  
Technisches Beratungsbüro  
Siemens AG  
Anglická ulice 22  
P.O.B. 1087  
**CS-11000 Praha 1**  
☎ 258417, ☎ 122389

## Türkei

Simko Ticaret ve Sanayi A.Ş.  
Meclisi Mebusan Caddesi,  
55/35, Fındıklı  
P.K. 64, Tophane  
**Istanbul**  
☎ 452090, ☎ 22290

## Ungarn

Intercooperation AG,  
Siemens Kooperationsbüro  
Böszörményi út 9–11  
P.O.B. 1525  
**H-1126 Budapest**  
☎ (01) 154970, ☎ 224133

## Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Vertretung der Siemens AG  
Kursowoj Pereulok, Dom 1/1,  
Kwartira 4,  
Wchod Sojmonowskij Projezd  
Postf. 77, Internationales Postamt  
**SU-Moskau G 34**  
☎ 2027711, ☎ 7413

## Afrika

### Ägypten

Siemens Resident Engineers  
33, Dokki Street  
P.O.B. 775  
**Cairo**  
☎ 982671, ☎ 321

### Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.  
Ras Bitwoded Makonen Building  
P.O.B. 5505  
**Addis Ababa**  
☎ 151599, ☎ 21052

## Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.  
3, Viaduc du Duc des Cars  
B.P. 224, Alger-Gare  
**Alger**  
☎ 615966/67, ☎ 52817

## Libyen

Siemens Resident Engineers  
Libyan Arab People  
Socialist Jamahiriya  
P.O.B. 46  
**Tripoli**  
☎ 41534, ☎ 20029

## Marokko

SETEL S.A.  
Immeuble Siemens  
km 1, Route de Rabat  
**Casablanca-Ain Sebâa**  
☎ 351025, ☎ 21914

## Nigeria

Siemens Nigeria Ltd.  
Siemens House  
Industrial estate 3 f,  
Block A  
P.O.B. 304, Apapa  
**Oshodi (Lagos)**  
☎ 842502, ☎ 21357

## Sudan

National Electrical  
& Commercial Company  
P.O.B. 1202  
**Khartoum**  
☎ 80818, ☎ 642

## Südafrika

Siemens Limited  
Siemens House,  
Corner Wolmarans and  
Biccard Streets, Braamfontein  
P.O.B. 4583  
**Johannesburg 2000**  
☎ (011) 7159111, ☎ 58-7721

## Tunesien

Sitelec S.A.,  
Immeuble Saâdi - Tour C  
Route de l'Ariana  
**Tunis-El Menzah TN**  
☎ 231526, ☎ 12326

## Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.  
1222, Avenue Tombalbaye  
B.P. 9897  
**Kinshasa 1**  
☎ 22608, ☎ 21377

## Amerika

### Argentinien

Siemens Sociedad Anónima  
Avenida Pte. Julio A. Roca 516  
Casilla Correo Central 1232  
**RA-1067 Buenos Aires**  
☎ 300411, ☎ 121812

## Bolivien

Sociedad Comercial é Industrial  
Hansa Limitada  
Calle Mercado esquina Yanacocha  
Cajón Postal 1402  
**La Paz**  
☎ 354445, ☎ 5261

## Brasilien

Siemens S.A.  
Sede Central  
Avenida Mutinga, 3650  
Caixa Postal 1375  
**BR-05110 São Paulo**  
☎ (011) 2610211  
☎ 11-23633, 11-23641

## Chile

Gildemeister S.A.C.,  
Area Siemens  
Amenátegui 178  
Casilla 99-D  
**Santiago de Chile**  
☎ 82523,  
☎ TRA SGO 392, TDE 40588

## Ecuador

Siemens S.A.  
Avenida América y  
Hernández Girón s/n.,  
Casilla 3580  
**Quito**  
☎ 454000, ☎ 22190

## Kanada

Siemens Electric Limited  
Montreal Office  
7300 Trans-Canada Highway  
P.O.B. 7300  
**Pointe Claire, Québec H9R 4R6**  
☎ (514) 6957300,  
☎ 5-822778

## Kolumbien

Siemens S.A.  
Carrera 65, No. 11–83  
Apartado Aéreo 80150  
**Bogotá 6**  
☎ 2610477, ☎ 44750

## Mexico

Siemens S.A.  
Poniente 116, No. 590  
cd. Ind. Vallejo  
Apartado Postal 15064  
**México 15, D.F.**  
☎ 5670722, ☎ 1772700

## Uruguay

Conatel S.A.  
Ejido 1690  
Casilla de Correo 1371  
**Montevideo**  
☎ 917331, ☎ 934

## Venezuela

Siemens S.A.  
Avenida Principal,  
Urbanización Los Ruices  
Apartado 3616  
**Caracas 101**  
☎ (02) 348531, ☎ 25131

## Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation  
186 Wood Avenue South  
**Iselin, New Jersey 08830**  
☎ (201) 494-1000  
☎ WU 844491  
TWX WU 7109980588

## Asien

### Afghanistan

Afghan Electrical Engineering  
and Equipment Limited  
Alaudin, Karte 3  
P.O.B. 7  
**Kabul 1**  
☎ 40446, ☐ 35

### Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.  
74, Dilkusha Commercial Area  
P.O.B. 33  
**Dacca 2**  
☎ 244381, ☐ 824

### Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.  
Prince's Building, 23rd floor  
P.O.B. 97  
**Hong Kong**  
☎ 5225111, ☐ 73221

### Indien

Siemens India Ltd.  
134A, Dr. Annie Besant Road, Worli  
P.O.B. 6597  
**Bombay 400018**  
☎ 379906, ☐ 112373

### Indonesien

Representative Siemens AG  
Jl. Kebon Sirih 4  
P.O.B. 2469  
**Jakarta Pusat**  
☎ 351051, ☐ 46222

### Irak

Siemens Iraq Consulting Office  
P.O.B. 3120  
**Baghdad**  
☎ 98198, ☐ 2393

### Iran

Siemens Sherkate S. (K.)  
Khiabane Takhte Djamshid 32,  
Siemenshaus  
**Teheran 15**  
☎ (021) 614-1, ☐ 212351

### Japan

Nippon Siemens K.K.  
Gotanda Fujikura Building,  
11-20, Nishigotanda 2-chome,  
Shinagawa-ku  
P.O.B. 68, Osaki  
**Tokyo 141-00**  
☎ (03) 4902171, ☐ 22808

### Korea (Republik)

Siemens Electrical  
Engineering Co., Ltd.  
Daehan Building, 8th floor,  
75, Susomun-dong, Chung-ku  
C.P.O.B. 3001  
**Seoul**  
☎ 7783431, ☐ 23229

### Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.  
& Partners  
Abdulla Fahad Al-Mishan Building  
Al-Sour Street  
P.O.B. 3204  
**Kuwait, Arabia**  
☎ 423336, ☐ 2131

### Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.  
(Kettaneh Frères)  
Medawar  
P.B. 110242  
**Bejrout**  
☎ 251040, ☐ 20614

### Malaysia

Guthrie Engineering (Malaysia)  
Sdn. Bhd.,  
Electrical &  
Communications Division  
17, Jalan Semangat  
P.O.B. 30  
**Petaling Jaya**  
☎ 773344, ☐ 37573

### Pakistan

Siemens Pakistan Engineering  
Co. Ltd.  
Ilaco House, Abdullah Haroon Road  
P.O.B. 7158  
**Karachi 3**  
☎ 516061, ☐ 2820

### Philippinen

Engineering Equipment, Inc.  
Machinery Division,  
Siemens Department  
E. Rodriguez Avenue  
Murphy, Quezon City  
P.O.Box 7160  
Airport Exchange Office  
Manila International Airport  
Philippines 3120  
☎ 773011,  
☐ RCA 7222382, EEC 3695

### Saudi-Arabien

Arabia Electric Ltd.  
Head Office  
P.O.B. 4621  
**Jeddah**  
☎ 59521, ☐ 401864

### Singapur

Siemens Components PTe. Ltd.  
Promotion Office  
19B - 45B, Jalan Tenteram  
**Singapore 12**  
☎ 550811, ☐ RS 21000

### Syrien

Syrian Import Export & Distribution  
Co., S.A.S. SIEDCO  
Port Said Street  
P.O.B. 363  
**Damas**  
☎ 13431, ☐ 11267

### Taiwan

Delta Engineering Ltd.  
42, Hsu Chang Street, 8th floor  
P.O.B. 58497  
**Taipei**  
☎ 3114731, ☐ 21826

### Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.  
1643/4, Phetburi Road (Extension)  
P.O.B. 66  
**Bangkok 10**  
☎ 2524081, ☐ 2614

### Yemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors  
& Engineering Co. Ltd.  
P.O.B. 49  
**Sanaa**  
☎ 2462, ☐ 217

## Australien

### Australien

Siemens Industries Limited  
**Melbourne Office**  
544 Church Street  
Richmond, Vic. 3121  
☎ (03) 4297111, ☐ 30425

---

Bauformen-Übersicht  
Allgemeine technische Angaben

---

Kleinbauformen

---

für Stromversorgungen

---

**Aluminium-  
Elektrolyt-  
Kondensatoren**

für Blitzlichtanwendung

---

**Sonderbaureihen**

Tonfrequenzanwendung, Ungepolte Kondensatoren  
Rechteckbecherkondensatoren  
Bauformen mit erweitertem Temperaturbereich

---

Zubehör  
Befestigungen und Isolierteile

---

---

Bauformen-Übersicht  
Allgemeine technische Angaben

---

**Tantal-  
Elektrolyt-  
Kondensatoren**

mit festem Elektrolyten

---

mit flüssigem Elektrolyten

---

**Allgemeines**

Gurtung, Verpackungseinheiten  
Bestellbezeichnungen, Sachbenummerung

---

**Anschriften  
unserer Geschäftsstellen**

---



**SIEMENS**

Aluminium-Elektrolyt-Kondensa  
Elektrolyt-Kondensatoren · Tanta  
toren · Aluminium-Elektrolyt-Ko  
Tantal-Elektrolyt-Kondensatore  
Aluminium-Elektrolyt-Kondensa  
Elektrolyt-Kondensatoren · Tanta  
toren · Aluminium-Elektrolyt-Ko  
Tantal-Elektrolyt-Kondensatore  
Aluminium-Elektrolyt-Kondensa  
Elektrolyt-Kondensatoren · Tanta  
toren · Aluminium-Elektrolyt-Ko  
Tantal-Elektrolyt-Kondensatore  
Aluminium-Elektrolyt-Kondensa

Bestell-Nr. B/2001  
Printed in Germany  
KG 018015.