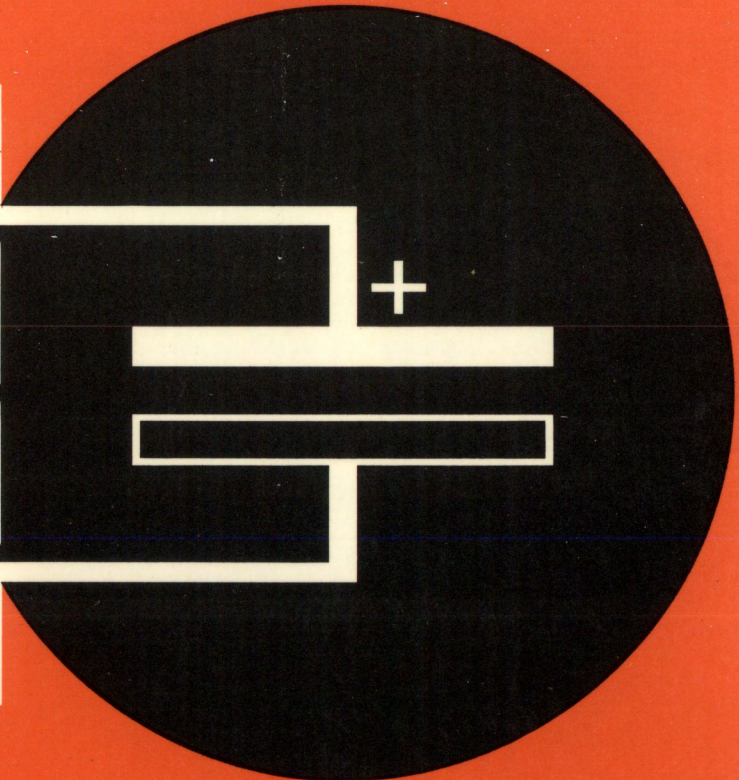
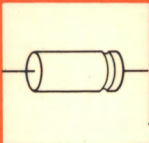




**SIEMENS**

**Elektrolyt-Kondensatoren**

**Datenbuch 1972/73**





---

Inhaltsverzeichnis – Typenübersicht  
B-Nummernverzeichnis

---

Elektrolyt-Kondensatoren  
Allgemeines

---

**Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren**

für allgemeine Anforderungen Typ II  
gepolt und ungepolt

---

für erhöhte Anforderungen Typ I

---

mit erweitertem Betriebstemperaturbereich (ETB)  
für erhöhte Anforderungen Typ I

---

für Stromversorgungsgeräte  
spezielle Bauformen

---

**Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren**

für allgemeine und erhöhte Anforderungen

---

Zubehör  
Befestigungen und Isolierteile

---

Anschriften unserer Geschäftsstellen

---



# **Elektrolyt-Kondensatoren**

Ausgabe 1972/73

Aus unserer Datenbuchreihe über das Gebiet der passiven Bauelemente und Funk-Entstörung legen wir eine Neuauflage des Bandes »Elektrolyt-Kondensatoren« vor.

Weiterhin sind erschienen:	Bestell-Nr.
Metallpapier-Kondensatoren	B 211/101
STYROFLEX-Kondensatoren	B 212/1027
Kunststoff-Kondensatoren	B 213/1085
Keramik-Kondensatoren	B 214/1073
Widerstände	2-6100-237
Kaltleiter	B 23/1071
Weichmagnetisches SIFERRIT, SIRUFER-Material, Oxid-Dauermagnete	B 24/1072
Rechteck-SIFERRIT	B 25/1083
Funk-Entstörbauelemente	B 26/1070
Funk-Entstörgeräte	B 262/1011
Geschirmte Kabinen und Raumabschirmungen	B 262/1010
Störmeßgeräte und Zubehör	2-6100-138
Schichtschaltungen	B 27/1086

Fragen, insbesondere auch über Preise und Lieferzeiten, bitten wir zu richten an unsere Zweigniederlassungen und Technischen Büros im Inland, Abtlg. VB (Verzeichnis siehe Seite 263) oder an unsere Auslandsgesellschaften und Vertretungen im Ausland (Verzeichnis siehe Seite 265 bis 271) oder an

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Bereich Passive Bauelemente, Vertrieb  
8000 München 80, Balanstraße 73

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

---

Inhaltsverzeichnis – Typenübersicht  
B-Nummernverzeichnis

---







# Inhaltsverzeichnis - Typenübersicht

	B-Nummer	Anw.-Klasse	Seite	
<b>B-Nummernverzeichnis</b>			11	
<b>Elektrolyt-Kondensatoren, Allgemeines</b>				
Bestellbezeichnungen (Sachnummern)	B01065		15	
Toleranzbuchstaben	B01065		18	
Schreibweise von Sachnummern	B01065		19	
Gurtung	B40071		21	
<b>Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren</b>				
<b>Für allgemeine Anforderungen, gepolt Typ II</b>				
Allgemeine technische Angaben – elektrische Werte	B40010		25	
beidseitige Anschlußdrähte				
$\phi$ 3,2 ... 25 mm				
$\phi$ 3,2 ... 5,8	3 ... 100 V–	B41313	GPF	33
$\phi$ 6,5 ... 10	3 ... 100 V–	B41283	GPF	35
	160 ... 350 V–	B43283	GPF	37
$\phi$ 12 ... 25	3 ... 100 V–	B41010	GPF	38
	160 ... 450 V–	B43050	GPF	40
stehend, steckbar				
$\phi$ 3,2 ... 20 mm				
$\phi$ 3,2 ... 5,8	3 ... 100 V–	B41315	GPF	41
$\phi$ 6,5 ... 10	3 ... 100 V–	B41286	GPF	43
	160 ... 350 V–	B43286	GPF	45
$\phi$ 12 ... 21	3 ... 100 V–	B41012	GPF	47
	160 ... 450 V–	B43052	GPF	49
$\phi$ 8,7 ... 15	3 ... 63 V–	B41316	GSF	51
Rundbecher				
$\phi$ 25 ... 40 mm				
für Ringschellen	6,3 ... 100 V–	B41070	GPF	53
mit Gewindepapfen	6,3 ... 100 V–	B41072	GPF	54
mit Schraubsockel	6,3 ... 100 V–	B41111	GPF	55
	250 ... 450 V–	B43111	HPF	56
2-fach-Kap.	250 ... 450 V–	B43112	HPF	57
3-fach-Kap.	350 V–	B43112	HPF	57
mit Lötspitzen	6,3 ... 100 V–	B41306	GPF	59
	250 ... 450 V–	B43306	HPF	61
2-fach-Kap.	250 ... 450 V–	B43308	HPF	63
3- u. 4-fach-Kap.	350 V–	B43309	HPF	65

		B-Nummern	Anw. Klasse	Seite
<b>Für allgemeine Anforderungen, ungepolt</b>				
beidseitige Anschlußdrähte ϕ 12 ... 20 mm	6,3 ... 100 V–	B42190	HSF	67
Rundbecher ϕ 25 ... 40 mm				
mit Schraubsockel	6,3 ... 100 V–	B42230	HSF	68
Anlaß-Kondensatoren für Einphasen-Induktionsmotore	125 ... 320 V~	B42030	JUF	69
<b>Für erhöhte Anforderungen Typ I</b>				
Allgemeine technische Angaben – elektrische Werte		B40050		75
beidseitige Anschlußdrähte ϕ 6,5 ... 25 mm				
	6,3 ... 100 V–	B41588	GPF	91
	40 ... 100 V–	B41589	GPF	94
	160 ... 450 V–	B43588	GPF	97
glatte Ausführung extrem hohe Zuverlässigkeit	6,3 ... 100 V–	B41941	GPF	99
	10 ... 70 V–	B41913	GPF	100
stehend, steckbar ϕ 12 ... 20 mm	6,3 ... 100 V–	B41595	GPF	103
Rundbecher ϕ 25 ... 65 mm				
für Ringschellen	10 ... 100 V–	B41555/556	GPF	107
	250 ... 450 V–	B43555	HPF	111
mit Gewindepapfen	10 ... 100 V–	B41575/576	GPF	114
	250 ... 450 V–	B43575	HPF	118
mit Schraubsockel	10 ... 100 V–	B41711/712	GPF	121
	250 ... 450 V–	B43691	HPF	125
2-fach-Kap.	250 ... 450 V–	B43731	HPF	128
Rechteckbecher				
	40 ... 100 V–	B41531/532	HPC	129
	250 ... 450 V–	B43531	HSC	131
2-fach-Kap.	250 ... 450 V–	B43551	HSC	133
glatte Ausf.	35 ... 100 V–	B41540	HPC	135
	40 ... 100 V–	B41631	HPF	137
glatte Ausf.	35 ... 100 V–	B41640/641	HPF	138

# Inhaltsverzeichnis – Typenübersicht

	B-Nummern	Anw.-Klasse	Seite		
<b>mit erweitertem Betriebstemperaturbereich für erhöhte Anforderungen Typ I</b>					
Elektrische Werte	B44510		143		
beidseitige Anschlußdrähte ϕ 8,5 ... 18 mm					
	6,3 ... 350 V–	B44514	FKD	148	
	6,3 ... 350 V–	B44516	FPD	151	
Becher-Ausführung ϕ 25 ... 35 mm					
	6,3 ... 350 V–	B44518	FPD	154	
<b>für Stromversorgungsgeräte spezielle Bauformen</b>					
	für Ringschellen	10 ... 100 V–	B41455	HSF	159
	mit Gewindepapfen	10 ... 100 V–	B41457	HSF	161
<b>mit erhöhter Zuverlässigkeit</b>					
	für Ringschellen	10 ... 100 V–	B41451	HPF	167
	mit Gewindepapfen	10 ... 100 V–	B41453	HPF	169
	für Ringschellen	160 ... 350 V–	B43451	HPF	175
	mit Gewindepapfen	160 ... 350 V–	B43453	HPF	177

	B-Nummern	Anw.-Klasse	Seite	
<b>Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren</b>				
Allgemeine technische Angaben	B45010		185	
<b>für allgemeine Anforderungen</b>				
Sinter-Bauform mit Kunstharz umhüllt 3 ... 50 V–	B45134	FPF	195	
Miniatur-Bauform im Kunststoffgehäuse 2 ... 20 V–	B45160/161	FPF	201	
<b>für erhöhte Anforderungen</b>				
Folien-Bauformen				
	6,3 ... 100 V–	B45120	FKC	205
Doppeleinbau	6,3 ... 100 V–	B45125	FKC	209
Sinter-Bauformen mit festem Elektrolyt				
	6 ... 80 V–	B45170	FKC	211
mit besonders hoher Kapazität	6,3 ... 40 V–	B45176	FKC	219
mit erhöhter Zuverlässigkeit	6 ... 80 V–	B45172	FPC	222
steckbar	6,3 ... 35 V–	B45181	FPF	225
mit erhöhter Zuverlässigkeit, steckbar	6,3 ... 50 V–	B45183	FPF	232
Sinter-Bauformen mit flüssigem Elektrolyt				
	6,3 ... 100 V–	B45261	FKC	137
	6 ... 125 V–	B45264/265	FKC	241
Doppeleinbau	6 ... 125 V–	B45266	FKC	242
mit besonders hoher Kapazität	6,3 ... 100 V–	B45268	FKC	250
<b>Zubehör</b>				
<b>Befestigungen und Isolierteile</b>				
für Schraubsockel	B44020		255	
für Gewindezapfen	B44020		256	
für Schellenbefestigung	B44030		257	
	B44031		259	
	B44051		260	
	B44053		260	
	B44054		260	

# B-Nummern-Verzeichnis

(in numerischer Reihenfolge)

B-Nummer	Seite	B-Nummer	Seite
B 01 065	15	B 43 112	57
B 40 010	25	B 43 283	37
B 40 050	75	B 43 286	45
B 40 071	21	B 43 306	61
B 41 010	38	B 43 308	63
B 41 012	47	B 43 309	65
B 41 070	53	B 43 451	175
B 41 072	54	B 43 453	177
B 41 111	55	B 43 531	131
B 41 283	35	B 43 551	133
B 41 286	43	B 43 555	111
B 41 306	59	B 43 575	118
B 41 313	33	B 43 588	97
B 41 315	41	B 43 691	125
B 41 316	51	B 43 731	128
B 41 451	167	B 44 020	255
B 41 453	169	B 44 030	257
B 41 455	159	B 44 031	259
B 41 457	161	B 44 051 ... 054	260
B 41 531/532	129	B 44 510	143
B 41 540	135	B 44 514	148
B 41 555/556	107	B 44 516	151
B 41 575/576	114	B 44 518	154
B 41 588	91	B 45 010	185
B 41 589	94	B 45 120	205
B 41 595	103	B 45 125	209
B 41 631	137	B 45 134	195
B 41 640/641	138	B 45 160/161	201
B 41 711/712	121	B 45 170	211
B 41 913	100	B 45 172	222
B 41 941	99	B 45 176	219
B 42 030	69	B 45 181	225
B 42 190	67	B 45 183	232
B 42 230	68	B 45 261	237
B 43 050	40	B 45 264/265	241
B 43 052	49	B 45 266	242
B 43 111	56	B 45 268	250



---

Elektrolyt-Kondensatoren  
Allgemeines

---





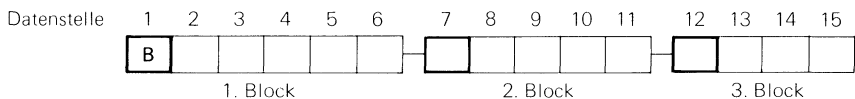


## 1. Sachnummern (Bestellbezeichnungen)

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 Bauformblättern, 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 durch einen waagerechten Strich miteinander verbunden werden. Diese drei Blöcke beginnen jeder mit einem Buchstaben, alle anderen Stellen sind arabische Ziffern.

### 2.1 Datenstellen 1 ... 6 (Bauformnummer)

Für passive Bauelemente beginnt der 1. Block mit dem Buchstaben „B“. Gemeinsam mit den folgenden 5 Ziffern wird der 1. Block als „Bauformnummer“ oder auch als „B-Nummer“ bezeichnet. Er teilt die Bauelemente in Gruppen ein, z.B. Elektrolyt-Kondensatoren, Widerstände, Siferit-Material usw.

### 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 (z.B. Verkleinerung) unter Berücksichtigung der Austauschbarkeit in einen nachfolgenden Buchstaben des Alphabets geändert werden kann.

Auf dem Bauelementegebiet ist bei einer Reihe von Techniken die Entwicklung in vollem Fluß, so daß vielfach die Notwendigkeit besteht, Verbesserungen vorzunehmen, die häufig zu **verkleinerten Abmessungen** der Bauelemente führen. An diesen Verkleinerungen und an deren Kennzeichnung innerhalb der Sachnummer ist ein Teil der Anwender für Neukonstruktion dringend interessiert. Ein anderer Teil von Anwendern, der Geräte herstellt, die über viele Jahre fast unverändert fabriziert werden, kann zwar Bauelemente mit verkleinerten Abmessungen einbauen, wünscht aber **keine Änderung in der Bezeichnung** der Bauelemente.

Sogenannte „kleine Änderungen“, die nach unserer Ansicht die bisherige Verwendbarkeit nicht beeinträchtigen, kennzeichnen wir im „Entwicklungsstand“ mit einem neuen Buchstaben an der 7. Datenstelle. Eine Änderung dieses Buchstabens in einen im Alphabet an späterer Stelle stehenden Buchstaben bedeutet, daß Bauteile mit dem späteren Buchstaben nach unserer Ansicht als Ersatz für Bauteile mit einem früheren Buchstaben verwendet werden können.

Da in einigen Fällen, insbesondere bei Kondensatoren und Widerständen, die verfügbaren 15 Datenstellen zur Unterscheidung aller Eigenschaften eines Bauelementes nicht ausreichen, wurden die für die Kennzeichnung des Entwicklungsstandes benötigten Buchstaben in drei Gruppen eingeteilt:

A ... H; J ... R und S ... Z.

Bauelemente gleicher B-Nummer und mit Entwicklungsständen A ... H sind zwar verwandt mit Bauelementen der Entwicklungsstände J ... R, sie sind aber im allgemeinen nicht miteinander austauschbar. Die Gruppe S ... Z dient zur Kennzeichnung von Sonderausführungen. Nähere Angaben hierzu sind bei den betroffenen Bauformen zu finden.

**Beispiel:** Verkürzung der Länge eines Kondensators von 40 auf 30 mm unter Beibehaltung seiner Form und seiner elektrischen Daten. Der Kondensator mit den größeren Abmessungen hatte den Entwicklungsstand A, der mit den kleineren Abmessungen den Entwicklungsstand B. Es kann A durch B ersetzt werden, B jedoch häufig nicht durch A.

Auf eine **Kennzeichnung** solcher für die meisten Anwender unerheblicher Änderungen kann man **nicht verzichten**; denn in einem gewissen Prozentsatz aller Einsatzfälle werden Bauelemente in ganz ungewöhnlicher Art eingesetzt, und dabei kann der Austausch in dem beschriebenen Sinn nicht immer erfolgen. Für diese Fälle wird der Betreuer der Sammelkarte oder der Bearbeiter der Arbeitsvorbereitung durch die Buchstabenänderung zu der Überprüfung veranlaßt, ob die Änderung für ihn tragbar ist oder nicht.

**Größere Änderungen** an Bauelementen in konstruktiver oder elektrischer Hinsicht, die den Austausch bisheriger Typen durch neue nicht erlauben, werden und wurden von uns **grundsätzlich nur durch volle Änderung der Bezeichnung** durchgeführt und nicht nur durch Änderung des Entwicklungsstandbuchstabens.

Die Umstellung auf einen neuen Entwicklungsstand erfordert erfahrungsgemäß eine gewisse Umsiellungszeit. Nach dieser Zeitspanne, die häufig in den Bauformblättern genannt wird, ist im allgemeinen völlig auf den neuen Entwicklungsstand umgestellt, so daß Teile nach dem alten Entwicklungsstand nicht mehr lieferbar sind. Auf Bestellungen nach dem alten Entwicklungsstand wird dann automatisch nach dem neuen Entwicklungsstand geliefert.

### 2.3 Datenstelle 8 (Nennspannung)

Für die Kennziffern der Kondensator-Nennspannungen bei Elektrolyt-Kondensatoren wurde meist eine einheitliche Systematik festgelegt. Die Bedeutung der Nennspannungsziffern ist bei den Bauformen angegeben.

**2.4 Datenstelle 9, 10, 11 und 13, 14 (Kapazitäts- oder Widerstandswert)**

Bei der Bestellung von Kondensatoren und Widerständen ist es erforderlich, den Wert der gewünschten Kapazität, die „Nennkapazität“ oder den „Nennwiderstand“ sowie die Toleranzen dieser Werte zu verschlüsseln.

- a) Der Wert wird in die Form  $a \cdot 10^b$  pF bzw.  $\Omega$  gebracht; dazu sind „ $\mu$ F-Werte“ in die Grundeinheit „pF“, „k $\Omega$ -Werte“ oder „M $\Omega$ -Werte“ in die Grundeinheit „ $\Omega$ “ 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“ bzw. „ $\Omega$ “ eindeutig festgelegt. Er kann dabei Werte von 0 bis 9 annehmen. Der kleinste darstellbare Wert ist daher 0,01 pF bzw.  $\Omega$ , der größte 99 999  $\mu$ F bzw. M $\Omega$ . Für größere Kapazitätswerte gelten Ausnahmeregeln.
- b) Die 2 Ziffern **vor** dem Komma werden in die Stellen 9 und 10 übernommen; damit ist das Dezimalkomma immer hinter Stelle 10 zu denken.
- c) Der Exponent b, der identisch ist mit der Anzahl der Nullen des Multiplikators (siehe die folgende Schlüsseltablelle für Kapazitäts- bzw. Widerstandswerte), wird als Kennzahl in die Stelle 11 eingetragen.
- d) Die max. 2 Ziffern **nach** dem Komma werden in die Stellen 13 und 14 übernommen.

Ist dabei nur die Stelle 13 mit einer Ziffer (außer „0“) belegt, muß die Stelle 14 mit „0“ und die Stelle 15 ebenfalls mit „0“ oder einem anderen Wert gekennzeichnet werden. Falls alle Stellen hinter der Datenstelle 12 nur „0“ sind, dürfen sie entfallen.

**Beispiele:** Die eindeutige Zuordnung der Benennung erfolgt durch die Bauformnummer (1. Block der Sachnummer). Daher gelten die Beispiele für Widerstandswerte sinngemäß auch für Kapazitätswerte und umgekehrt.

	Verschlüsselung: →	
	Entschlüsselung: ←	
0,01 $\mu$ F =	10 000 pF = 10	$\cdot 10^3$ pF = --*103--***
45,50 k $\Omega$ =	45 500 $\Omega$ = 45,50	$\cdot 10^3$ $\Omega$ = --*453--*50*
0,80 $\mu$ F =	800 000 pF = 80	$\cdot 10^4$ pF = --*804--***
5 M $\Omega$ =	5 000 000 $\Omega$ = 50	$\cdot 10^5$ $\Omega$ = --*505--***
25 $\mu$ F =	25 000 000 pF = 25	$\cdot 10^6$ pF = --*256--***
162,50 M $\Omega$ =	162 500 000 $\Omega$ = 16,25	$\cdot 10^7$ $\Omega$ = --*167--*25*
5 500 $\mu$ F =	5 500 000 000 pF = 55	$\cdot 10^8$ pF = --*558--***
99 950 $\mu$ F =	99 950 000 000 pF = 99,95	$\cdot 10^9$ pF = --*999--*95*

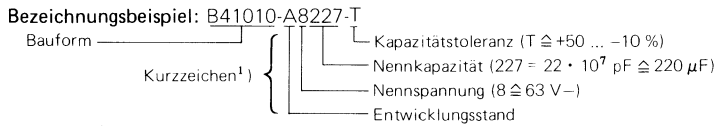
## 2.5 Datenstelle 12 (Toleranz)

Zur Verschlüsselung der Toleranzen von Kapazitäts- und Widerstandswert werden die Buchstaben nach IEC-Publikation 62/1968 verwendet.

Kennbuchstabe	Kapazitäts- oder Widerstandstoleranz	Kennbuchstabe	Kapazitäts- oder Widerstandstoleranz
A	Toleranzen ohne eigenen Kennbuchstaben	N	$\pm 30\%$
B	$\pm 0,1 \text{ pF}, \Omega, \%$	P	+ 100 % – 0 %
C	$\pm 0,25 \begin{matrix} \pm 0,2 \\ \pm 0,3 \end{matrix} \text{ pF}, \Omega, \%$	Q	+ 30 % – 10 %
D	$\pm 0,5 \text{ pF}, \Omega, \%$	R	+ 30 % – 20 %
E		S	+ 50 % – 20 %
F	$\pm 1 \text{ pF}, \Omega, \%$	T	+ 50 % – 10 %
G	$\pm 2 \text{ pF}, \Omega, \%$	U	+ 80 % – 0 %
H	$\pm 2,5\%$	V	
J	$\pm 5\%$	W	+ 20 % – 0 %
K	$\pm 10\%$	X	Füllbuchstabe (keine Aussage)
L	$\pm 15\%$	Y	+ 50 % – 0 %
M	$\pm 20\%$	Z	+ 100 %; + 100 % – 20 %; – 10 %

Die jeweils lieferbaren Toleranzen sind den speziellen Bauformblättern zu entnehmen.

**3. Beispiele für die Bildung von Sachnummern**



**4. Schreibweisen der Sachnummer**

Die SHN-Norm 01 001, Februar 1963, ließ 2 Schreibweisen der Siemens-Sachnummer zu, und zwar:

1. Unverkürzt mit 15 Stellen.
2. Verkürzt nach entsprechenden Regeln.

Nach Möglichkeit sollte, einer neueren SHN-Norm entsprechend, die verkürzte Schreibweise 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 Daten-Blättern genannt sind.

Für uns ist es selbstverständlich, daß wir beide Schreibweisen verstehen.

Beispiel:	Unverkürzte Schreibweise	Verkürzte Schreibweise
	B41010-E9107-S000	B41010-E9107-S

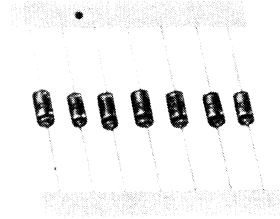
Die Sachnummer kann hinter Stelle 12 (Toleranz) enden, wenn alle nachfolgenden Stellen nur „0“ enthalten. Dies ist bei Elektrolytkondensatoren, mit Ausnahme der Mehrfachkapazitäten im allgemeinen der Fall.

<sup>1)</sup> Dieses Kurzzeichen ist generell in den Tabellen der Einzelbauformen angegeben.



Zur Gurtung sind zylindrische Bauformen mit zwei axial fluchtenden Anschlußdrähten und Abmessungen bis zu 19 mm  $\phi$  und 60 mm Länge geeignet.

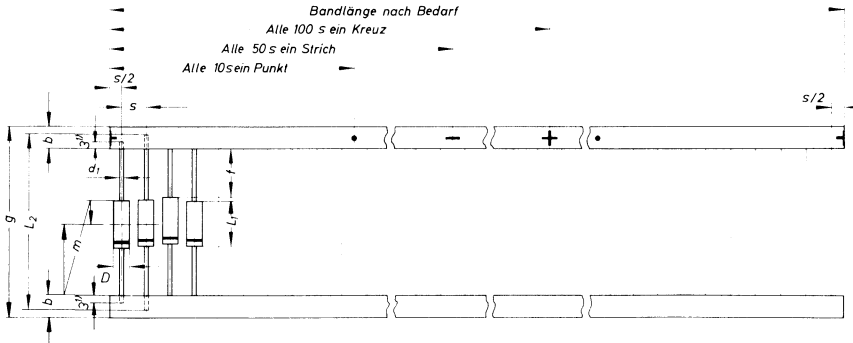
Die Gurtung erfolgt entsprechend den Richtlinien nach DIN 40 810 vom Februar 1964. Die Bauelemente werden so gegurtet, daß gleich gekennzeichnete Enden der gleichen Gurtseite zugekehrt sind. Die Drahtenden ragen nicht über das Band hinaus. Ein Aneinanderhaften in der Verpackung ist ausgeschlossen.



Die Stückzahlen je Gurt sind bei Kondensatoren je nach Abmessung in 300, 500 oder 1000 Stück gestaffelt. Die Mindestabnahmemenge für eine Bauelementgröße beträgt bei Elektrolytkondensatoren 500 Stück.

Die Tabelle auf der Rückseite enthält Bauformen, die für die Gurtung besonders geeignet sind, mit einem entsprechenden Kennbuchstaben für die Sachnummer.

Die Gurtung der Bauelemente, die Kennzeichnung der Bauformen und der Stückzahl erfolgt entsprechend dem nachstehenden Schema:



**Abmessungen und Toleranzen**

Breite der Gurtstreifen:  $b = 9 \pm 1$

Mittenabweichung zwischen Gurtmitte und Mitte Bauelement:

- für die Toleranz der Bauelementenlänge  $L_1 \leq 1,5$   $m \leq 1$
- für die Toleranz der Bauelementenlänge  $L_1 > 1,5$   $m \leq 1,5$

Gurtungsschritt, Abstand der Mitten zweier benachbarter Bauelemente:  $s$   
 Gurtbreite:  $g$   
 Freie Drahtlänge zwischen den Gurtstreifen und den Bauelementen:  $f$  } siehe Tabelle

Kondensator-Durchmesser d (Größtmaß)	Gurtungsschritt s	Gurtbreite $g^2$ (Größtmaß)	Freie Drahtlänge f (Kleinstmaß)
$\leq 9,5$	$10 \pm 0,50$	$L_2 + 2$ ( $L_2$ Größtmaß) Größtmaß $g = 140$	$\geq 30$
$> 9,5 \leq 14,5$	$15 \pm 0,75$		
$> 14,5 \leq 19$	$20 \pm 1$		

<sup>1)</sup> Kleinstmaß  
<sup>2)</sup> Die Toleranz des Maßes g innerhalb des gleichen Gurtes ist  $\pm 1$  mm.

## Maßtabelle für gegurtete Elektrolytkondensatoren

(Kondensatoren mit Durchmesser > 19 mm werden nicht gegurtet)

Bauform mit <sup>3)</sup> Kennzeichen für Gurtung	Maße des Kondensators					Gurtungsmaße		
	Raster Kleinstmaß	Länge		Durchmesser		Gurtbreite g Größtmaß	freie Draht- länge f Kleinst- maß	Gurtungs- schritt s
		ohne Drähte L <sub>1</sub> Größtmaß	mit Drähten L <sub>2</sub> Größtmaß	Draht d <sub>1</sub>	Kondensa- sator d			
B41010-X****-T9	30 ... 55	25 ... 50	105 ... 135	0,8	12 ... 18	107 ... 137	30	15; 20
B41283-X****-T9	22,5 ... 30	17,5 ... 25	97,5 ... 105	0,8	6,5 ... 10	100 ... 107	30	10; 15
B41313-X****-Z9	15	11	81	0,6	3,2 ... 5,8	83	30	10
B41588-X****-T9	22,5 ... 55	17,5 ... 50	97,5 ... 135	0,8	6,5 ... 18	100 ... 137	30	10; 15; 20
B41913-X****-T9	25 ... 50	21 ... 46	81 ... 126	0,8	10,5 ... 18	83 ... 128	30	15; 20
B41941-X****-T9	22,5 ... 35	18,5 ... 31	98,5 ... 111	0,8	7 ... 12,5	101 ... 113	30	10; 15
B42190-X****-T9	30 ... 50	24 ... 44	104 ... 124	0,8	12 ... 18	106 ... 126	30	15; 20
B43050-X****-T9	30 ... 55	25 ... 50	105 ... 130	0,8	12 ... 18	107 ... 132	30	15; 20
B43283-X****-T9	22,5 ... 30	17,5 ... 25	97,5 ... 105	0,8	6,5 ... 10	100 ... 107	30	10; 15
B43588-X****-T9	22,5 ... 55	17,5 ... 50	97,5 ... 130	0,8	6,5 ... 18	100 ... 132	30	10; 15; 20

<sup>3)</sup> Der 2. Block der Bestellbezeichnung (-X\*\*\*\*-) ist den entsprechenden Bauformblättern zu entnehmen.



---

## **Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren**

für allgemeine Anforderungen Typ II  
gepolt und ungepolt

---



## I. Grundsätzlicher Aufbau

Aluminium-Elektrolytkondensatoren sind Wickelkondensatoren mit flüssigem Elektrolyten, die wie folgt aufgebaut sind:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Belag                        | die Anode, eine meist aufgeraute Aluminiumfolie   |
| Dielektrikum                    | eine Aluminiumoxidschicht, die elektrochemisch in einem Oxidationsprozeß auf der Anoden-Aluminiumfolie erzeugt wird (Formierung)  |
| 2. Belag                        | Elektrolytflüssigkeit, die in den Poren von Papier gehalten wird, das gleichzeitig als mechanischer Abstandshalter wirkt.   |
| Stromzuführung für den 2. Belag | die Kathode, eine unformierte Aluminiumfolie nur mit der natürlichen Oxidschicht bedeckt. Sie besitzt gegenüber dem Elektrolyten eine wesentlich größere Kapazität als die Anodenfolie. |

## II. Begriffsbestimmungen und Erläuterungen

### 1. Abmessungen

Das Aluminiumoxid als Dielektrikum hat den besonderen Vorzug, daß es gegenüber den sonst üblichen Dielektrika außerordentlich spannungsfest ist und zum anderen sehr dünn ausgebildet werden kann. Die erforderliche Dicke beträgt etwa  $0,0015 \mu\text{m}$  je V Betriebsspannung, also z.B. nur ca.  $0,005 \mu\text{m}$  für 3 V oder erst  $0,7 \mu\text{m}$  für 450 V Spannung. Die Mindestdicke eines Papierdielektrikums liegt dagegen z.B. bei  $6 \dots 8 \mu\text{m}$ . Ferner ist die Dielektrizitätskonstante mit  $\epsilon = \text{ca. } 10$  verhältnismäßig hoch. Hinzu kommt noch eine durch moderne Ätzverfahren erzielte starke Vergrößerung der kapazitätswirksamen Oberfläche.

Diese Eigenschaften ermöglichen es, die relativ kleinen Abmessungen zu erreichen, die den Elektrolyt-Kondensator bei gleichen Kapazitäts- und Spannungswerten vor allen anderen Kondensatorenarten auszeichnet.

### 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.

Daneben gibt es den **ungepolten** 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 erheblich unter der Nenngleichspannung bleiben.

Wegen der Hintereinanderschaltung der beiden gleichen Teilkapazitäten beträgt die Gesamtkapazität nur die Hälfte der Einzelkapazität. Ein ungepolter Elektrolyt-Kondensator benötigt daher gegenüber einem gepolten bei gleicher Gesamtkapazität und sonst gleichen Aufbauverhältnissen ein bis zum zweifachen größeres Volumen.

### 3. Nenn- und Betriebsspannung

Die Nennspannung  $U_N$  ist die Spannung, für die der Kondensator gebaut und nach der er benannt ist. Die Betriebsspannung  $U_B$  darf im gesamten Temperaturbereich maximal gleich der Nennspannung sein. Ein Betrieb unterhalb der Nennspannung (Derating) ist zulässig und wirkt sich vorteilhaft auf die Betriebsbrauchbarkeitsdauer aus.

#### 3.1. 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.

$$\begin{aligned} \text{für } U_N < 100 \text{ V : } U_S &= 1,15 \cdot U_N \\ \text{für } U_N > 100 \text{ V : } U_S &= 1,1 \cdot U_N \end{aligned}$$

#### 3.2 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. (Werte für den zulässigen überlagerten Wechselstrom siehe Punkt III/6).

#### 3.3 Nennkapazität $C_N$

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

Die Kapazität  $C$  (Serienkapazität) ist der kapazitive Anteil der Ersatzserienschaltung. Die Kapazität wird durch Messung mit einer Wechselspannung von 50 Hz ermittelt (W-Kap.). Die Bezugstemperatur beträgt +20 °C. Bei anderen Temperaturen und Frequenzen ergeben sich Abweichungen.

#### 3.4 Verlustfaktor

Der Verlustfaktor  $\tan \delta$  ist das Verhältnis von Ersatzserienwiderstand zum kapazitiven Widerstandsanteil in der Ersatzserienschaltung oder von Wirkleistung zu Blindleistung bei sinusförmiger Spannung.

(Werte für  $\tan \delta$  siehe Punkt III/3.)

## 3.5 Ersatzserienwiderstand ESR

Das ist der ohmsche Anteil der Ersatzserienschalung (siehe auch Punkt III/4).

## 3.6 Scheinwiderstand Z

Dies ist der Betrag des Wechselstromwiderstandes des Kondensators. Werte für den Scheinwiderstand sind meist in den speziellen Bauformblättern angegeben.

## 3.7 Temperaturbereich

Der Temperaturbereich eines Kondensators ist bestimmt durch die untere und obere Grenztemperatur entsprechend seiner Anwendungsklasse. Die untere und obere Grenztemperatur ist gleich der niedrigsten bzw. höchsten Umgebungstemperatur, bei welcher der Kondensator noch betrieben werden darf (Betriebstemperaturbereich).

Die höchste Lagertemperatur soll 40 °C nicht überschreiten. Die günstigste Lagertemperatur ist  $\leq 25$  °C.

Temperaturen bis zur unteren Grenztemperatur haben auf die Brauchbarkeitsdauer keinen nachteiligen Einfluß.

Die Bemessung der oberen Grenze des Betriebstemperaturbereiches hängt bei Elektrolyt-Kondensatoren besonders eng mit ihrer Zuverlässigkeit zusammen. Diese ist durch den nach einer bestimmten Betriebsdauer noch brauchbaren Anteil eines größeren Kollektivs definiert. Im Gegensatz zu den meisten anderen Bauelementen wird die Betriebszuverlässigkeit bei Elektrolyt-Kondensatoren fast nur durch die Höhe der Betriebstemperatur beeinflusst. Bei den hier behandelten Kondensatoren für allgemeine Anforderungen sind die Temperaturgrenzen den Anwendungsgebieten (Rundfunk, Fernsehen und allgemeine Elektronik) entnommen. Sie berücksichtigen also einen unterbrochenen Betrieb, wobei die höchsten Temperaturspitzen nur jahreszeitlich erreicht werden. Bei Anwendungen mit ununterbrochenem Dauerbetrieb und besonderen Anforderungen an die Betriebszuverlässigkeit und die zeitliche Inkonzanz wird der Einsatz von Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte (kommerzielle) Anforderungen empfohlen. Aber auch bei Rundfunkanwendungen ist zu beachten, daß innerhalb des üblichen Temperaturbereiches schon verhältnismäßig geringe Temperaturniedrigungen wesentliche Steigerungen der Betriebszuverlässigkeit bzw. Brauchbarkeitsdauer erwarten lassen. Bei Elektrolyt-Kondensatoren ist daher grundsätzlich zu empfehlen, die Kondensatoren innerhalb der Geräte an Stellen möglichst niedriger Betriebstemperaturen anzuordnen.

## 3.8 Reststrom

Der Reststrom  $I_r$  ist der Strom, der durch den Kondensator fließt, wenn eine Gleichspannung angelegt wird. Er ist spannungs-, zeit- und temperaturabhängig.  
(Werte für den Reststrom siehe Punkt III./5.)

## 3.9 Schaltfestigkeit

Siemens-Elektrolytkondensatoren für allgemeine Anforderungen sind mit rauhen Elektroden aufgebaut und somit schaltfest im Sinne einer ausreichenden Kapazitätskonstanz bei Schaltungen. Die Kapazitätsabnahme beträgt weniger als 10% nach  $10^6$  Schaltungen.

## 3.10 Spannungsfestigkeit der Isolierhülle

Die Durchschlagsspannungs-Festigkeit der Isolierhülle liegt über 500 V.

## 3.11 Kernwiderstand

Der Kernwiderstand  $Z_k$  bei Mehrfachelektrolyt-Kondensatoren kennzeichnet die Verkopplung der Teilkapazitäten (siehe DIN 41328, Bl. 1).

Soweit in den einzelnen Bauformblättern keine anderen Angaben gemacht werden, gelten für gepolte Kondensatoren die Technischen Werte von DIN 41 332 Ausgabe April 1972. Die wichtigsten Angaben werden nachstehend wiederholt.

**III. Technische Werte**

**1. Feuchte**

Die Kondensatoren sind für den Feuchtebereich F nach DIN 40 040 ausgelegt:

Höchstwert 95% rel. Luftfeuchte  
Jahresmittel 75% rel. Luftfeuchte  
Betaung nein

**2. Bezugszuverlässigkeit nach DIN 40 040 und Ausfallkriterien**

Die Bezugszuverlässigkeit bezieht sich auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C und Nennspannung. Bei Temperaturen über 40 °C bis zu der oberen Grenztemperatur ist für je 7 °C Temperaturerhöhung nur die halbe Zeitdauer bei gleichem Ausfallsatz zu erwarten.

Bei Betriebsspannungen unter der Nennspannung ist eine höhere Zeitdauer bei gleichem Ausfallsatz zu erwarten. Bei unterschiedlichen Temperaturen und Spannungen während der Zeitdauer (Betriebs-, Lager- und Pausenzeiten) sind diese Zeiten anteilmäßig entsprechend den Temperaturen und Spannungen bei der Ermittlung der Zeitdauer zu berücksichtigen.

Nenndurchmesser mm	Nennspannung $U_N$	Bezugszuverlässigkeit	
		Ausfallsatz in %	Zeitdauer
≤ 4,5	3 bis 100 V <sub>-</sub>	10%	10 000 h
	3 bis 25 V <sub>-</sub>	5%	10 000 h
5,8 bis 12	40 bis 450 V <sub>-</sub>	3%	10 000 h
	3 bis 450 V <sub>-</sub>	3%	10 000 h
> 25	3 bis 450 V <sub>-</sub>	5%	10 000 h

**Ausfallkriterien**

Während der Zeitdauer (Brauchbarkeitsdauer) werden folgende Kriterien als Ausfall gewertet:

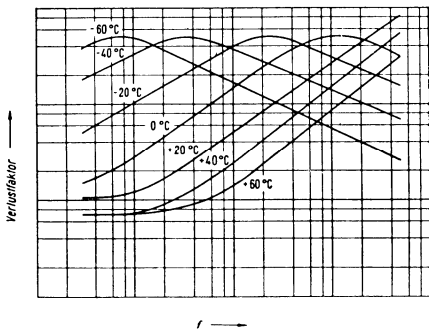
Vollausfall	Kurzschluß oder Unterbrechung.
Änderungsausfälle	Anstieg des Verlustfaktors auf den 3-fachen Wert nach Punkt III/3. Unterschreiten der Nennkapazität um 50% bei $U_N$ bis 6,3 V <sub>-</sub> 40% bei $U_N > 6,3 V_-$ bis 25 V <sub>-</sub> 30% bei $U_N > 25 V_-$  Überschreiten der Nennkapazität um mehr als den 1,5-fachen Wert der zulässigen oberen Abweichung. Anstieg des Scheinwiderstandes auf den 4-fachen Wert bei $U_N \leq 25 V_-$ oder 3-fachen Wert bei $U_N > 25 V_-$

**3. Verlustfaktor tan δ**

Für den Verlustfaktor gelten nach DIN 41 332 folgende Grenzwerte bei +20 °C.

		Nennspannung U <sub>N</sub>											
		3 V	6,3V	10 V	16 V	25 V	40 V	63 V	100V	160V	250V	350V	450V
bis 1000 μF	50 Hz	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15
	100 Hz	0,45	0,37	0,30	0,25	0,22	0,20	0,16	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22
über 1000 μF	50 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 μF											
	100 Hz	obige Werte erhöhen sich um je 0,02 je 1000 μF											

Der Verlustfaktor ist stark von der am Kondensator auftretenden Temperatur und Frequenz abhängig. Den prinzipiellen Verlauf zeigt nachstehendes Diagramm.



Verlustfaktor eines  
Elektrolyt-Kondensators  
10 μF/63 V, raue Anode.

**4. Ersatzserienwiderstand ESR**

Wie der Verlustfaktor ist auch der ESR von der Temperatur und der Frequenz abhängig. Er kann aus dem Verlustfaktor (Punkt III/3.) nach folgender Formel errechnet werden.

$$ESR = \frac{\tan \delta}{\omega C_N}$$

Der praktisch erreichbare ESR wird durch den ohmschen Anteil der Kontaktverbindungen und der Folienwiderstände nach unten begrenzt; daher sind errechnete Werte unter 0,2 Ω nicht in jedem Fall zu realisieren.

5. Betriebs- und Abnahmereststrom

5.1 Betriebsreststrom  $I_{rb}$  in  $\mu A$  (Richtwerte)

$$I_{rb} = K_b \cdot C_N \cdot U_N + 3 \mu A$$

$$K_b = \frac{0,02 \mu A}{\mu F \cdot V}$$

( $U_N$  in V,  $C_N$  in  $\mu F$ )

Die Werte gelten für Dauerbetrieb, d.h. wenn der Kondensator dauernd (mehrere Stunden lang, je nach Lagerdauer) an Nennspannung liegt.

Richtwerte für die Temperaturabhängigkeit des Betriebsreststromes

Temperatur °C	0	20	50	60	70	85
Faktor	0,5	1	4	5	6	10

Bei Betrieb unterhalb der Nennspannung ist der Betriebsreststrom wesentlich kleiner  
Die Zuverlässigkeit des Kondensators wird dadurch verbessert.

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

5.2 Abnahmereststrom  $I_{ra}$  in  $\mu A$  (Größtwerte)

$$\text{für } C_N \cdot U_N \leq 1000 \mu F \cdot V$$

$$I_{ra1} = K_{a1} \cdot C_N \cdot U_N \text{ oder } 5 \mu A$$

(es gilt jeweils der größere Wert)

$$K_{a1} = \frac{0,05 \mu A}{\mu F \cdot V}$$

$$\text{für } C_N \cdot U_N > 1000 \mu F \cdot V$$

$$I_{ra2} = K_{a2} \cdot C_N \cdot U_N$$

$$K_{a2} = \frac{0,03 \mu A}{\mu F \cdot V}$$



Die Kondensatoren können mindestens 1 Jahr lang spannungslos gelagert werden, ohne Minderung der Zuverlässigkeit. Die Lagerung soll in trockenen Räumen bei einer Umgebungstemperatur < 40 °C erfolgen. Nach dieser Lagerung können die Kondensatoren unmittelbar mit Nennspannung beansprucht werden. Dabei können die Reststromwerte beim Einschalten innerhalb der ersten Minuten bis zu 100mal größer sein. Sie sind um so größer, je höher die Lagertemperatur war. Dies ist bei der Auslegung der Schaltung zu beachten.

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

Der zulässige Abnahmereststrom muß nach einer Meßzeit von 5 min erreicht bzw. unterschritten sein. Bei Bauartprüfungen ist eine Meßzeit von 5 min einzuhalten. Umrechnungsfaktoren für eine abweichende Meßraumtemperatur sind hierbei zu berücksichtigen. (Meßspannung =  $U_N$ ; Aufladezeitkonstante  $\leq 5$  s; überlagerte Wechselspannung  $\leq 5\%$  von  $U_N$ ).

Bei der Abnahmemessung sind die Kondensatoren eine Stunde lang über einen Serienwiderstand von etwa 1 k $\Omega$  an Nennspannung zu legen (Formierbehandlung) und anschließend 12 bis 200 Stunden spannungslos bei 15 bis 35 °C zu lagern.

Die Reststrommessung ist innerhalb dieser Lagerzeit durchzuführen. Erfüllen die Kondensatoren bereits die Reststrombedingungen, so kann die Formierbehandlung unterbleiben.

**6. Zulässiger überlagerter Wechselstrom**

Der zulässige überlagerte Wechselstrom ist in der Tabelle auf der Rückseite für eine Umgebungstemperatur  $\leq 40$  °C angegeben. Bei höheren Temperaturen muß die Wechselstrombelastung wie folgt reduziert werden:

Umgebungs- temperatur	Anwendungsklassen	
	GPF und HPF	
	zulässiger Prozentsatz des Tabellenwertes	Oberflächen- temperatur
40 °C	100 %	55 °C
50 °C	90 %	62 °C
60 °C	80 %	70 °C
70 °C	60 %	75 °C
80 °C	40 %	82 °C
85 °C	25 %	86 °C

Bei Belastung mit nicht eindeutig definierten Strömen oder Frequenzen darf an keinem Punkt des metallischen Gehäuses die Oberflächentemperatur höher sein als in der vorstehenden Tabelle angegeben.

Nennkapazität	Frequenz	Richtwerte für Effektivstrom in mA bei Nennspannung											
		3 V	6,3 V	10 V	16 V	25 V	40 V	63 V	100 V	160 V	250 V	350 V	450 V
0,47 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	—	—	—	3	4	6	8	10	14
	100 Hz	—	—	—	—	—	—	6	8	9	10	11	15
1 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	—	—	2	8	8	14	15	16	22
	100 Hz	—	—	—	—	—	5	12	16	17	18	18	24
2,2 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	4	4	6	11	15	24	24	25	35
	100 Hz	—	—	—	8	8	13	17	25	30	30	30	40
4,7 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	10	11	13	30	40	40	45	45	65
	100 Hz	—	—	—	19	21	24	40	45	55	55	55	70
10 $\mu$ F	50 Hz	6	11	15	20	23	25	50	60	80	85	90	120
	100 Hz	11	22	25	30	35	45	55	70	90	100	110	130
15 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	110	110	130	170
	100 Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	130	130	150	180
22 $\mu$ F	50 Hz	13	23	35	50	50	70	90	110	150	160	190	230
	100 Hz	23	40	45	60	70	80	100	130	180	180	210	240
33 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	200	220	250	290
	100 Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	230	250	280	320
47 $\mu$ F	50 Hz	30	60	70	100	110	120	150	210	250	300	320	360
	100 Hz	50	70	80	110	120	130	180	240	300	340	360	420
100 $\mu$ F	50 Hz	60	110	120	140	160	200	280	360	420	480	550	600
	100 Hz	100	130	150	170	190	220	340	400	500	600	650	660
220 $\mu$ F	50 Hz	140	190	220	280	340	400	550	700	900	1000	1000	1000
	100 Hz	190	220	250	320	380	460	650	800	1000	1100	1100	1100
330 $\mu$ F	50 Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	1100	1300	1400	1400
	100 Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	1200	1400	1500	1500
470 $\mu$ F	50 Hz	250	320	400	500	600	700	950	1100	1400	1700	1800	1800
	100 Hz	300	360	460	600	700	800	1100	1300	1500	1800	1900	1900
1000 $\mu$ F	50 Hz	460	600	650	850	1100	1200	1700	2000	2300	—	—	—
	100 Hz	550	700	750	1000	1300	1400	2000	2300	2500	—	—	—
2200 $\mu$ F	50 Hz	1000	1100	1400	1600	2000	2400	3000	3600	—	—	—	—
	100 Hz	1100	1300	1600	1800	2200	2600	3500	4100	—	—	—	—
4700 $\mu$ F	50 Hz	1600	1900	2300	2700	3200	3700	4800	5800	—	—	—	—
	100 Hz	1800	2100	2600	3100	3600	4000	5400	6400	—	—	—	—
10000 $\mu$ F	50 Hz	2600	3000	3600	4200	4700	5300	6800	—	—	—	—	—
	100 Hz	2900	3400	4000	4600	5200	5600	7300	—	—	—	—	—

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 313

ϕ 3,2 bis 5,8 mm

für allgemeine Anforderungen

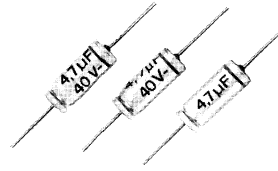
3 bis 100 V-

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA) und B 40 010.

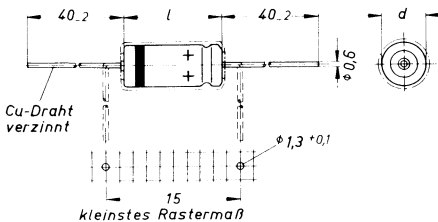
**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		3 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)							
μF	Toleranz	Kurzzzeichen							
0,47	+100% -10% Z							3,2 x 11 -A8474-Z	4,5 x 11 -A9474-Z
1							3,2 x 11 -D7105-Z	4,5 x 11 -D9105-Z	
2,2						3,2 x 11 -A5225-Z		4,5 x 11 -A8225-Z	5,8 x 11 -A9225-Z
4,7					3,2 x 11 -A4475-Z		4,5 x 11 -B7475-Z	5,8 x 11 -A8475-Z	
10			3,2 x 11 -A2106-Z				4,5 x 11 -B5106-Z	5,8 x 11 -D7106-Z	
22					4,5 x 11 -A3226-Z		5,8 x 11 -A5226-Z		
47			4,5 x 11 -A1476-Z		5,8 x 11 -A3476-Z				
100			5,8 x 11 -B1107-Z						

Bezeichnungsbeispiel: B 41 313-A 8225-Z

Kurzzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
3,2 x 11	3,6 x 12,5
4,5 x 11	4,9 x 12,5
5,8 x 11	6,2 x 12,5

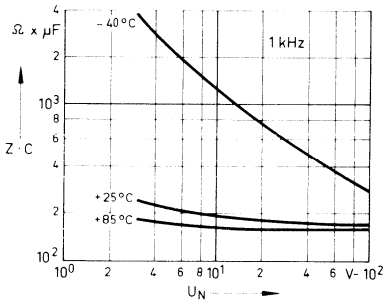
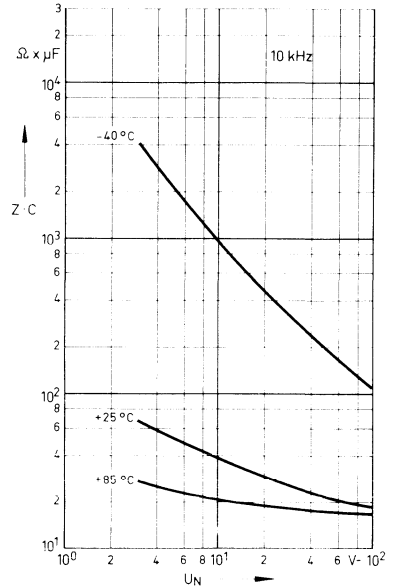
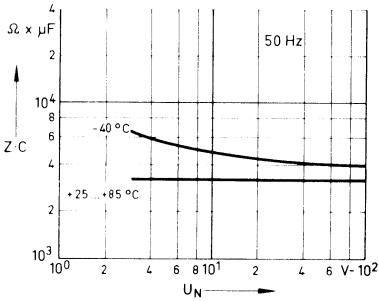
Weiter ähnliche Bauformen siehe B 41 010, B 41 283, B 43 050 und B 43 283.

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 500 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

### Scheinwiderstand

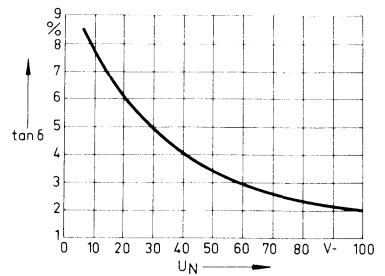
Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen.



Soweit sich aus den Diagrammen Scheinwiderstandswerte  $< 100 \text{ m}\Omega$  ergeben, ist zu beachten, daß bei Messung dieser Werte geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Meßgenauigkeit zu treffen sind.

### Verlustfaktor $\tan \delta$

in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$  (Richtwerte) bezogen auf 50 Hz und  $25^\circ\text{C}$ .



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 283

ϕ 6,5 bis 10 mm

für allgemeine Anforderungen

3 bis 100 V-

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

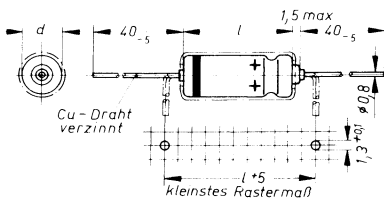
**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		3 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität μF		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen							
	Toleranz								
4,7	+ 50 10 % Δ T								6,5 x 17,5 -A9475-T
10								6,5 x 17,5 -A8106-T	8,5 x 15 B9106-T
22							6,5 x 17,5 -B7226-T	8,5 x 15 B8226-T	8,5 x 20 -B9226-T
47					6,5 x 17,5 -A4476-T	6,5 x 20 A5476-T	8,5 x 15 C7476-T	8,5 x 20 B8476-T	10 x 25 A9476-T
100			6,5 x 17,5 A2107-T	6,5 x 20 A3107-T	8,5 x 15 A4107-T	8,5 x 17,5 B5107-T	10 x 20 -B7107-T	10 x 25 -A8107-T	
220			6,5 x 20 -A1227-T	8,5 x 15 -A2227-T	8,5 x 17,5 -B3227-T	8,5 x 20 A4227-T	10 x 20 -B5227-T	10 x 25 -A7227-T	
470			8,5 x 17,5 -B1477-T	8,5 x 20 B2477-T	10 x 20 A3477-T	10 x 25 A4477-T			
1000			10 x 20 -B1108-T	10 x 25 A2108-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 283-A 4107-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
6,5 x 20	7 x 20,5
8,5 x 15	9 x 15,5
8,5 x 17,5	9 x 18
8,5 x 20	9 x 20,5
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5

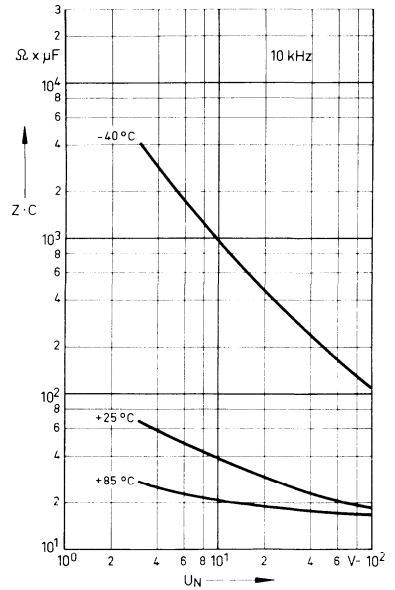
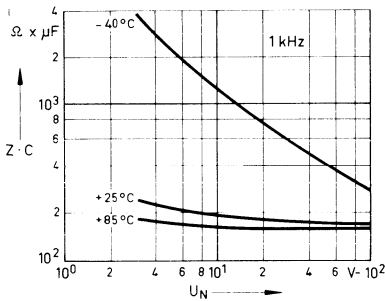
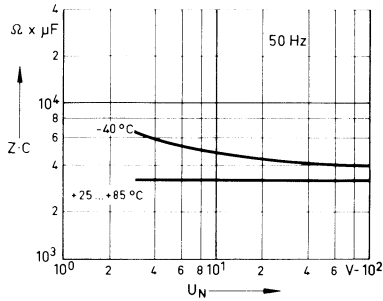
Weitere ähnliche Bauformen siehe B 41 010, B 41 313, B 43 050 und B 43 283.

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.

### Scheinwiderstand

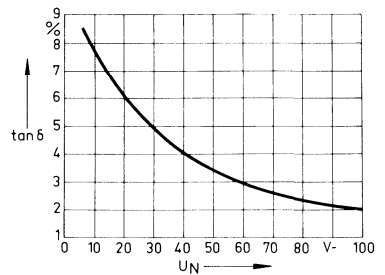
Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen, gemessen an Kondensatoren mit  $\phi 10 \text{ mm}$ .



Soweit sich aus den Diagrammen Scheinwiderstandswerte  $< 100 \text{ m}\Omega$  ergeben, ist zu beachten, daß bei Messung dieser Werte geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Meßgenauigkeit zu treffen sind.

### Verlustfaktor $\tan \delta$

in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$  (Richtwerte) bezogen auf 50 Hz und  $25^\circ\text{C}$ .



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 283

φ 6,5 bis 10 mm

für allgemeine Anforderungen

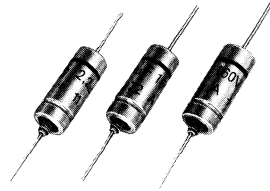
160 bis 350 V-

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

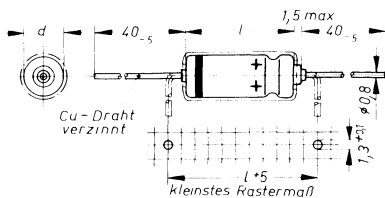
**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... + 85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		160 V-	250 V-	350 V-
Nennkapazität μF		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen		
	Toleranz			
0,47	+50% -10% - T			6,5 x 17,5 -A4474-T
1			6,5 x 17,5 -C2105-T	6,5 x 20 -D4105-T
2,2		6,5 x 17,5 -A1225-T	8,5 x 17,5 -A2225-T	8,5 x 20 -A4225-T
4,7		8,5 x 17,5 -A1475-T	8,5 x 20 -A2475-T	10 x 25 -A4475-T
10		10 x 20 -A1106-T	10 x 25 -A2106-T	
15		10 x 25 -A1156-T		

Bezeichnungsbeispiel: B 43 283-C 2105-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
6,5 x 20	7 x 20,5
8,5 x 17,5	9 x 18
8,5 x 20	9 x 20,5
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht. Erweiterung des Temperaturbereiches auf -40 °C z.Zt. in Vorbereitung. Lieferung erfolgt dann mit nächstem Entwicklungsstandbuchstaben (z.B. "B" statt "A").

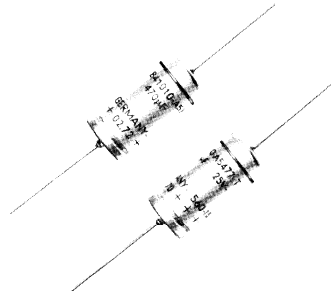
<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

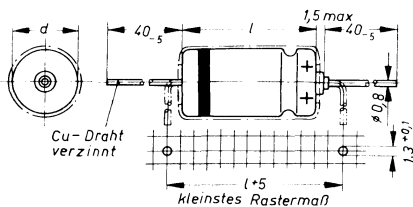
**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... +85 °C<sup>1)</sup>, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		3 V--	6,3 V--	10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	63 V--	100 V--
Nennkapazität μF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen							
		100							
220	+50% -10% ± T							14 x 30 -A8227-T	18 x 35 -C9227-T
470						12 x 30 -B5477-T	14 x 30 -A7477-T	18 x 35 -B8477-T	25 x 40 -A9477-T
1000				12 x 30 -A3108-T	14 x 30 -A4108-T	16 x 30 -B5108-T	18 x 35 -C7108-T	25 x 40 -A8108-T	
2200		12 x 30 B1228 T	14 x 30 A2228 T	18 x 30 A3228 T	18 x 35 C4228 T	21 x 40 B5228-T	25 x 40 B7228 T		
4700		16 x 30 -B1478-T	18 x 35 -C2478-T	21 x 40 -B3478-T	21 x 40 -C4478-T	25 x 50 -A5478-T			
10000		21 x 40 -J1109-T	25 x 40 -A2109-T	25 x 50 -A3109-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 010-A 4108-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben.



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
12 x 30	12,5 x 30,5
14 x 30	14,5 x 30,5
18 x 30	18,5 x 30,5
18 x 35	18,5 x 35,5
21 x 40	21,5 x 40,5
25 x 40	25,5 x 40,5

Weitere ähnliche Bauformen siehe B 41 283, B 41 313, B 43 050 und B 43 283.

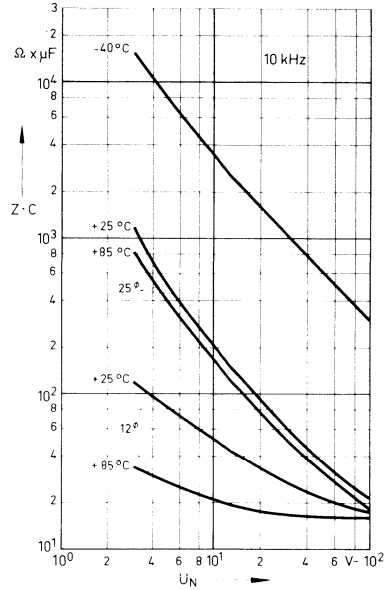
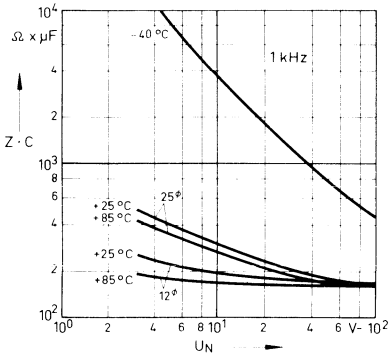
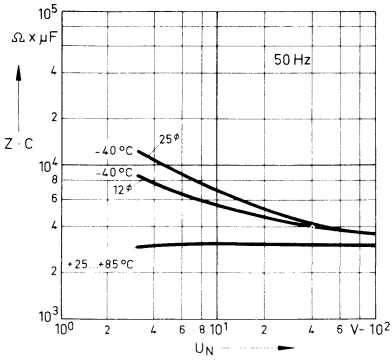
<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 Stunden gegenüber DIN 41 332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>



### Scheinwiderstand

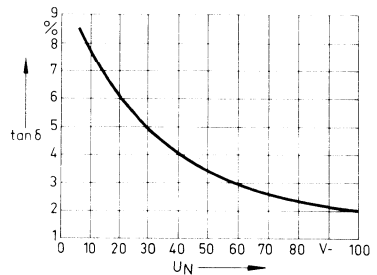
Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen für Kondensatoren mit  $\phi 12 \text{ mm}$  und  $\phi 25 \text{ mm}$ . Für dazwischen liegende Durchmesser kann linear interpoliert werden.



Soweit sich aus den Diagrammen Scheinwiderstandswerte  $< 100 \text{ m}\Omega$  ergeben, ist zu beachten, daß bei Messung dieser Werte geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Meßgenauigkeit zu treffen sind.

### Verlustfaktor $\tan \delta$

in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$  (Richtwerte) bezogen auf 50 Hz und  $25^\circ\text{C}$



**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

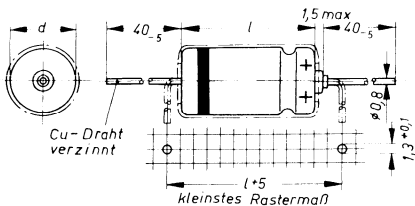
**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... +85 °C,<sup>1)</sup> Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		160 V <sub>-</sub>	250 V <sub>-</sub>	350 V <sub>-</sub>	450 V <sub>-</sub>
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen			
		2,2			
4,7				12 x 30 -A5475-T	
10				12 x 30 -A4106-T	18 x 30 -A5106-T
15			12 x 30 -A2156-T	14 x 30 -A4156-T	18 x 40 -A5156-T
22	+ 50 - 10 % ≙ T	12 x 30 -A1226-T	14 x 30 -A2226-T	18 x 30 -A4226-T	21 x 40 -J5226-T
33		14 x 30 -A1336-I	16 x 30 -A2336-T	18 x 30 B4336-T	25 x 40 -A5336-T
47		16 x 30 -A1476-T	18 x 30 B2476-T	18 x 40 B4476-T	25 x 50 A5476-T
100		18 x 40 -D1107-T	25 x 40 -A2107-T	25 x 50 -A4107-T	
220		25 x 40 -A1227-T			

Bezeichnungsbeispiel: B 43 050-A4226-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
12 x 25	12,5 x 25,5
12 x 30	12,5 x 30,5
14 x 30	14,5 x 30,5
16 x 30	16,5 x 30,5
18 x 30	18,5 x 30,5
18 x 40	18,5 x 40,5
21 x 40	21,5 x 40,5
25 x 40	25,5 x 40,5
25 x 50	25,5 x 50,5

Weitere ähnliche Bauformen siehe  
B 43 283, B 41 010, B 41 283 und B 41 313

<sup>1)</sup> Für Kondensatoren ≤ 350 V<sub>-</sub> ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht. Erweiterung des Temperaturbereiches auf -40 °C z.Zt. in Vorbereitung. Lieferung erfolgt dann mit nächstem Entwicklungsstandbuchstaben (z.B. "B" statt "A").

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 315

φ 3,2 bis 5,8 mm, stehend  
für allgemeine Anforderungen

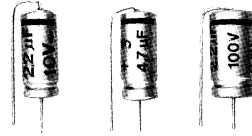
3 bis 100 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden  
im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle**.

**Anschlüsse:** Pluspol als Standbein; Minuspol am  
Gehäuse (herabgeführter Draht).

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA),  
und B 40 010.

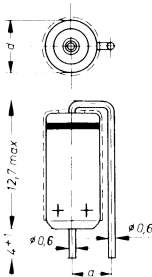
**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1)</sup>,  
Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		3 V–	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität µF		Nenndurchmesser d (ohne Isolierhülle)							
Toleranz		Kurzzeichen							
0,47	+100% –10% ±Z							3,2 -A8474-Z	4,5 -A9474-Z
1							3,2 -C7105-Z		4,5 -B9105-Z
2,2						3,2 -A5225-Z		4,5 -A8225-Z	5,8 -A9225-Z
4,7					3,2 -A4475-Z		4,5 -B7475-Z	5,8 -A8475-Z	
10			3,2 -A2106-Z			4,5 -B5106-Z	5,8 -C7106-Z		
22				4,5 -A3226-Z		5,8 -A5226-Z			
47			4,5 -A1476-Z		5,8 -A3476-Z				
100			5,8 -B1107-Z						

Bezeichnungsbeispiel: B 41 315-A8225-Z

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



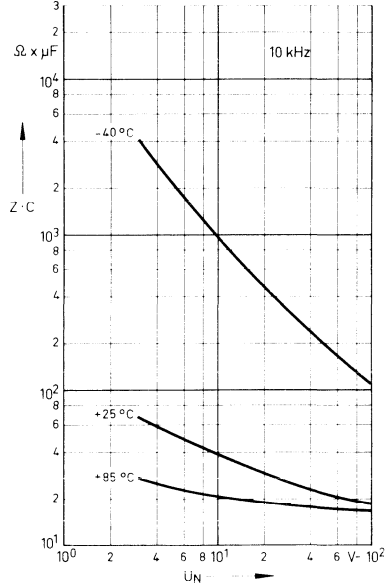
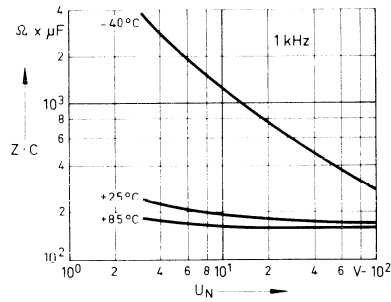
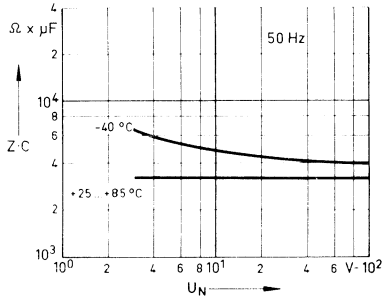
d (Nennmaß)	d <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	a (Kleinstmaß)
3,2	3,6	2,6
4,5	4,9	3,3
5,8	6,2	3,9

Weitere Bauformen für stehende Montage siehe B 41 286, B 41 012, B 43 286 und B 43 052.

- <sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 500 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.
- <sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

### Scheinwiderstand

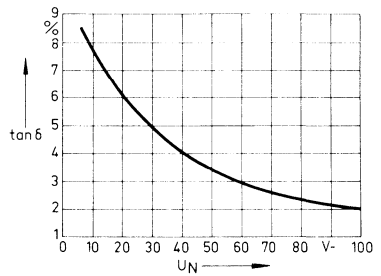
Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen.



Soweit sich aus den Diagrammen Scheinwiderstandswerte  $< 100 \text{ m}\Omega$  ergeben, ist zu beachten, daß bei Messung dieser Werte geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Meßgenauigkeit zu treffen sind.

### Verlustfaktor $\tan \delta$

in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$  (Richtwerte) bezogen auf 50 Hz und  $25^\circ\text{C}$ .



ϕ 6,5 bis 10 mm, stehend  
für allgemeine Anforderungen

3 bis 100 V–

Blatt 1

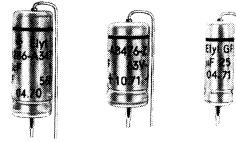
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle**.

**Anschlüsse:** Pluspol als Standbein mit Kerbe für Selbsthaftung; Minuspol am Gehäuse (herabgeführter Draht).

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1</sup>)  
Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.

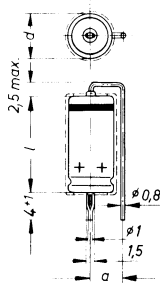
**Schwingfestigkeit:** Prüfung und Beanspruchung nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausgabe Juli 1970, Teilprüfung B 1 (Auslenkung: 0,35 mm; Frequenzbereich 10 ... 55 Hz; Beschleunigung max. 5 g; Zeitdauer: 6 h – je 2 h in 3 zueinander senkrecht stehenden Hauptachsen).



Nennspannung <sup>2)</sup>		3 V–	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität μF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen							
	4,7	+ 50% – 10% ≅ T							
10								6,5 x 17,5 -A8106-T	8,5 x 15 -A9106-T
22							6,5 x 17,5 -A7226-T	8,5 x 15 -A8226-T	8,5 x 20 -B9226-T
47	6,5 x 17,5 -A4476-T		6,5 x 20 -A5476-T	8,5 x 15 -A4107-T	8,5 x 17,5 -B5107-T	10 x 20 -A7107-T	8,5 x 15 -B7476-T	8,5 x 20 -B8476-T	10 x 25 -A9476-T
100	6,5 x 17,5 -A2107-T		6,5 x 20 -A3107-T	8,5 x 15 -A4107-T	8,5 x 17,5 -B5107-T	10 x 20 -A7107-T	8,5 x 15 -B7476-T	8,5 x 20 -B8476-T	10 x 25 -A9476-T
220	6,5 x 20 -A1227-T		8,5 x 15 -A2227-T	8,5 x 17,5 -B3227-T	8,5 x 20 -A4227-T	10 x 20 -B5227-T	10 x 20 -A7227-T		
470	8,5 x 17,5 -B1477-T		8,5 x 20 -B2477-T	10 x 20 -A3477-T	10 x 25 -A4477-T				
1000	10 x 20 -B1108-T		10 x 25 -A2108-T						

Bezeichnungsbeispiel: B 41 286-A 4107-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben.



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	a (Kleinmaß)
6,5 x 17,5	7 x 18	4,4
6,5 x 20	7 x 20,5	
8,5 x 15	9 x 15,5	
8,5 x 17,5	9 x 18	
8,5 x 20	9 x 20,5	5,4
10 x 20	10,5 x 20,5	
10 x 25	10,5 x 25,5	

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

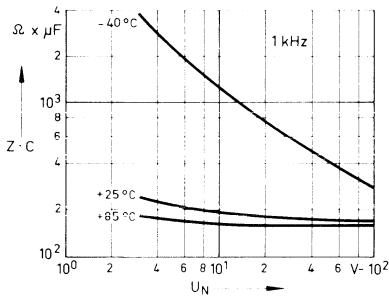
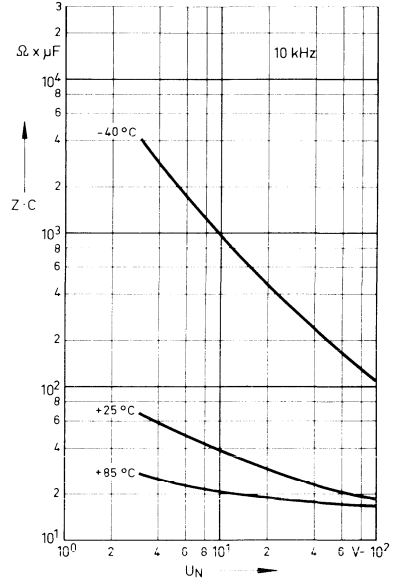
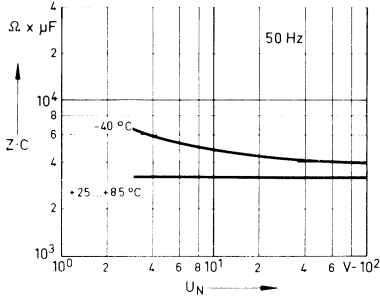
Weitere Bauformen für stehende Montage siehe B 41 012, B 41 315, B 43 052 und B 43 286.

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

### Scheinwiderstand

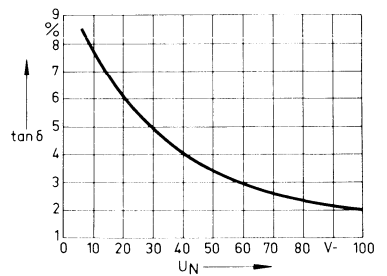
Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen, gemessen an Kondensatoren mit  $\phi 10 \text{ mm}$ .



Soweit sich aus den Diagrammen Scheinwiderstandswerte  $< 100 \text{ m}\Omega$  ergeben, ist zu beachten, daß bei Messung dieser Werte geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Meßgenauigkeit zu treffen sind.

### Verlustfaktor $\tan \delta$

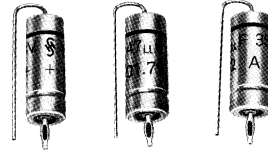
in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$  (Richtwerte) bezogen auf 50 Hz und  $25^\circ\text{C}$ .



φ 6,5 bis 10 mm, stehend  
für allgemeine Anforderungen 160 bis 350 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Pluspol als Standbein mit Kerbe für Selbsthaftung; Minuspol am Gehäuse (herabgeführter Draht).



**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

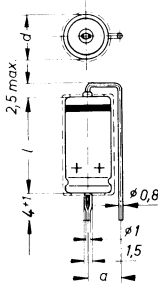
**Anwendungskategorie:** GPF (–40 ... +85 °C), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

**Schwingfestigkeit:** Prüfung und Beanspruchung nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausgabe Juli 1970, Teilprüfung B 1 (Auslenkung: 0,35 mm; Frequenzbereich 10 ... 55 Hz; Beschleunigung max. 5 g; Zeitdauer: 6 h – je 2 h in 3 zueinander senkrecht stehenden Hauptachsen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		160 V–	250 V–	350 V–
Nennkapazität μF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen		
		0,47		
1			6,5 x 17,5 -B2105-T	6,5 x 20 -B4105-T
2,2	+ 50 % – 10 % ≅ T	6,5 x 17,5 -A1225-T	8,5 x 17,5 -A2225-T	8,5 x 20 -A4225-T
4,7		8,5 x 17,5 -A1475-T	8,5 x 20 -A2475-T	10 x 25 -A4475-T
10		10 x 20 -A1106-T	10 x 25 -A2106-T	
15		10 x 25 -A1156-T		

Bezeichnungsbeispiel: B 43 286-B 2105-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	a (Kleinstmaß)
6,5 x 17,5	7 x 18	4,4
6,5 x 20	7 x 20,5	
8,5 x 17,5	9 x 18	5,4
8,5 x 20	9 x 20,5	
10 x 20	10,5 x 20,5	6,1
10 x 25	10,5 x 25,5	

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

Weitere Bauformen für stehende Montage siehe B 41 012, B 41 286, B 41 315 und B 43 052.

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht. Erweiterung des Temperaturbereiches auf –40 °C z.Zt. in Vorbereitung. Lieferung erfolgt dann mit nächstem Entwicklungsstandbuchstaben (z.B. "B" statt "A").

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>.





ϕ 12 bis 21 mm, stehend  
für allgemeine Anforderungen

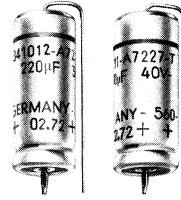
3 bis 100 V-

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Pluspol als Standbein mit Kerbe für Selbsthaftung; Minuspol am Gehäuse (herabgeführter Draht).

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

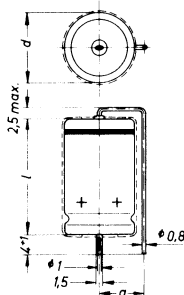


**Schwingfestigkeit:** Prüfung und Beanspruchung nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausgabe Juli 1970, Teilprüfung B 1 (Auslenkung: 0,35 mm; Frequenzbereich 10 ... 55 Hz; Beschleunigung max. 5 g; Zeitdauer: 6 h – je 2 h in 3 zueinander senkrecht stehenden Hauptachsen).

Nennspannung <sup>2)</sup>	3 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität µF	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen							
Toleranz								
100							14 x 30 -A9107-T	18 x 35 -C9227 T
220							14 x 30 -A8227 T	18 x 35 -C9227 T
470	+ 50 - 10 % ± T				12 x 30 -A5477-T	14 x 30 -A7477-T	18 x 35 -B8477-T	
1000			12 x 30 -A3108-T	14 x 30 -A4108-T	16 x 30 -B5108-T	18 x 35 -C7108-T		
2200	12 x 30 -B1228-T	14 x 30 -A2228-T	18 x 30 -A3228-T	18 x 35 -C4228-T	21 x 40 -A5228-T			
4700	16 x 30 -B1478-T	18 x 35 -C2478-T	21 x 40 -A3478-T	21 x 40 -A4478-T				
10000	21 x 40 -J1109-T							

Bezeichnungsbeispiel: B 41 012-A 4108-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	a (Kleinstmaß)
12 x 30	12,5 x 30,5	7,3
14 x 30	14,5 x 30,5	8,3
18 x 30	18,5 x 30,5	10,3
18 x 35	18,5 x 35,5	
21 x 40	21,5 x 40,5	11,8

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

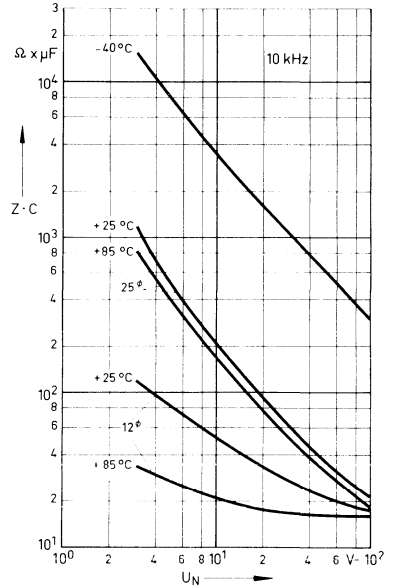
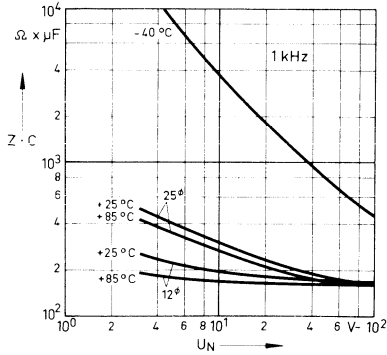
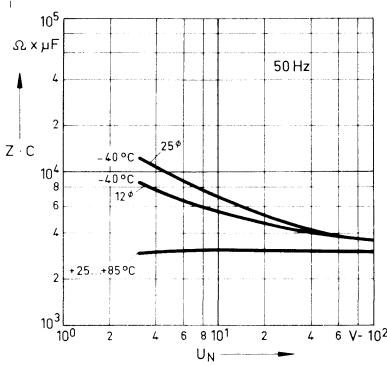
Weitere Bauformen für stehende Montage siehe B 41 286, B 41 315, B 43 052 und B 43 286.

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

### Scheinwiderstand

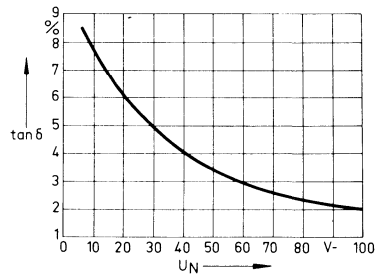
Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen für Kondensatoren mit  $\varnothing 12 \text{ mm}$  und  $\varnothing 25 \text{ mm}$ . Für dazwischen liegende Durchmesser kann linear interpoliert werden.



Soweit sich aus den Diagrammen Scheinwiderstandswerte  $< 100 \text{ m}\Omega$  ergeben, ist zu beachten, daß bei Messung dieser Werte geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Meßgenauigkeit zu treffen sind.

### Verlustfaktor $\tan \delta$

in Abhängigkeit von der Nennspannung  $U_N$  (Richtwerte) bezogen auf 50 Hz und  $25^\circ\text{C}$



ϕ 12 bis 20 mm, stehend  
für allgemeine Anforderungen

160 bis 450 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Pluspol als Standbein mit Kerbe für Selbsthaftung; Minuspol am Gehäuse (herabgeführter Draht).

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 316 (in Vorbereitung) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

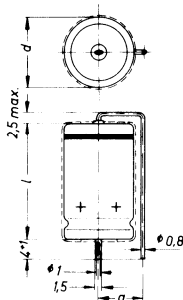
**Schwingfestigkeit:** Prüfung und Beanspruchung nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausgabe Juli 1970, Teilprüfung B 1 (Auslenkung: 0,35 mm; Frequenzbereich 10 ... 55 Hz; Beschleunigung max. 5 g; Zeitdauer: 6 h – je 2 h in 3 zueinander senkrecht stehenden Hauptachsen).



Nennspannung <sup>2)</sup>		160 V–	250 V–	350 V–	450 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen			
		2,2			
4,7				12 x 30 -A5475-T	
10				12 x 30 -A4106-T	18 x 30 -A5106-T
15			12 x 30 -A2156-T	14 x 30 -A4156-T	18 x 40 -A5156-T
22	+50% –10% ≅ T	12 x 30 -A1226-T	16 x 30 -A2226-T	18 x 30 -A4226-T	21 x 40 -J5226-T
33		14 x 30 -A1336-T	16 x 30 -A2336-T	18 x 30 -B4336-T	
47		16 x 30 -A1476-T	18 x 30 B2476 T	18 x 40 -B4476-T	
100		18 x 40 -B1107-T			

Bezeichnungsbeispiel: B 43 052-A 2226-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	a (Kleinstmaß)
12 x 25	12,5 x 25,5	7,3
12 x 30	12,5 x 30,5	
14 x 30	14,5 x 30,5	8,3
16 x 30	16,5 x 30,5	9,3
18 x 30	18,5 x 30,5	10,3
18 x 40	18,5 x 40,5	
21 x 40	21,5 x 40,5	11,8

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

<sup>1)</sup> Für Kondensatoren ≤ 350 V– ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht. Erweiterung des Temperaturbereiches auf –40 °C z.zt. in Vorbereitung. Lieferung erfolgt dann mit nächstem Entwicklungsstandbuchstaben (z.B. "B" statt "A").

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>.



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 316

Kunststoff-Gehäuse,  $\phi$  8,7 bis 15 mm  
für allgemeine Anforderungen

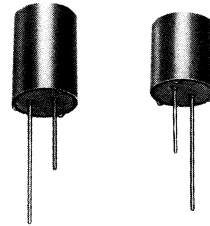
3 bis 63 V–

**Aufbau:** Schaltfester Eiko mit rauen Elektroden im zylindrischen Kunststoffgehäuse.

**Anschlüsse:** Einseitig im Rastermaß herausgeführt. Polungskennzeichnung und Beschriftung auf der Becherstirnseite.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** GSF (–40 ... +70 °C, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

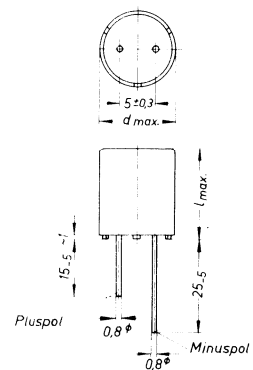


Nennspannung <sup>1)</sup>	3 V–	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 v–	63 V–	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Abmessungen: $d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$							
Toleranz	Kurzzzeichen							
1							8,7 x 12,5 -A8105-Z	
2,2							8,7 x 12,5 -A8225-Z	
4,7							8,7 x 12,5 -A8475-Z	
10							8,7 x 12,5 -A8106-Z	
22	+ 100% – 10% $\triangleq$ Z					8,7 x 12,5 B7226-Z	10,7 x 12,5 -A8226-Z	
47				8,7 x 12,5 A4476-Z		10,7 x 12,5 B7476-Z	12,7 x 16,5 -A8476-Z	
100			8,7 x 12,5 -A2107-Z		10,7 x 12,5 A4107-Z	12,7 x 12,5 -A5107-Z	12,7 x 16,5 -B7107-Z	15 x 20 -A8107-Z
220		10,7 x 12,5 -A1227-Z		12,7 x 12,5 -A3227-Z	12,7 x 16,5 A4227-Z	12,7 x 20,5 A5227-Z	15 x 25 A7227-Z	15 x 30 -A8227-Z
470			12,7 x 16,5 A2477-Z	12,7 x 20,5 -A3477-Z	15 x 20 A4477-Z	15 x 25 A5477-Z	15 x 30 A7477-Z	
1000			15 x 20 A2108-Z	15 x 25 A3108-Z	15 x 30 A4108-Z			

Bezeichnungsbeispiel: B41316-B7226-Z

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

Kondensatoren mit gekerbtem Anodenanslußdraht auf Anfrage



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

**Verlustfaktor tan δ**

bei 20 °C;  
gemessen mit 0,5 V<sub>eff</sub>/50 Hz

U <sub>N</sub> [V-]	tan δ bei	
	50 Hz	100 Hz
3	0,20	0,30
6,3	0,15	0,22
10	0,14	0,21
16	0,12	0,18
25	0,10	0,15
40	0,8	0,12
63	0,8	0,12

**Ersatzserienwiderstand ESR**

bei 20 °C

$$ESR = \frac{\kappa [\Omega \cdot \mu F]}{C_N [\mu F]}$$

U <sub>N</sub> [V-]	κ (Ω · μF) bei	
	50 Hz	100 Hz
3	640	470
6,3	480	350
10	440	330
16	380	280
25	320	240
40	260	190
63	260	190

**Scheinwiderstand Z**

bei 20 °C

$$Z = \frac{z [\Omega \cdot \mu F]}{C_N [\mu F]}$$

U <sub>N</sub> [V-]	z (Ω · μF) bei		
	+20 °C	-25 °C	-40 °C
3	290	2100	8000
6,3	200	1700	6000
10	160	1200	5000
16	120	900	4000
25	100	600	3200
40	80	500	2500
63	55	350	2000

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 070

für Ringschellen-Befestigung  
für allgemeine Anforderungen

6,3 bis 100 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Ringschellen sowie Isolierstreifen für isolierten Einbau sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA) und B 40 010.

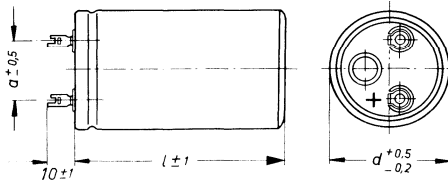
**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen d x l						
		Kurzzeichen						
220	+ 50, – 10% ≙ T							25 x 35 -A9227-T
470								25 x 35 -A8477-T 25 x 50 -A9477-T
1000							25 x 35 -B7108-T	25 x 50 -A8108-T 30 x 60 -A9108-T
2200				25 x 35 -A4228-T	25 x 45 -A5228-T	30 x 45 -B7228-T	30 x 60 -A8228-T	40 x 70 -A9228-T
4700		25 x 35 -A2478-T	25 x 40 -A3478-T	25 x 50 -A4478-T	30 x 50 -A5478-T	35 x 55 -B7478-T	40 x 70 -A8478-T	
10000		25 x 50 -A2109-T	30 x 50 -A3109-T	30 x 60 -A4109-T	35 x 70 -A5109-T	40 x 70 -B7109-T		
22000		35 x 55 -A2229-T	35 x 70 -A3229-T	40 x 70 -A4229-T	40 x 100 -A5229-T			
47000		40 x 70 -A2479-T	40 x 100 -A3479-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 070-B 7228-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle



a	10		20	
d	25	30	35	40

Kennzeichnung Pluspol: +

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.

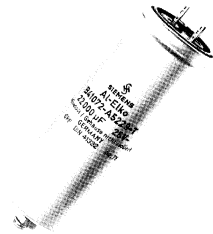
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern und Zahnscheiben werden mitgeliefert. Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ II A) und B 40 010.

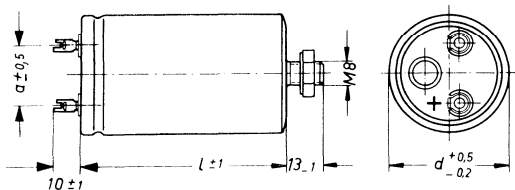
**Anwendungs-kategorie:** GPF (–40 ... + 85 °C<sup>1)</sup>, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität μF	Toleranz	Abmessungen: d x l						
		Kurzzeichen						
220	+50 –10 % ≥ T							25 x 35 -A9227-T
470							25 x 35 -A8477-T	25 x 50 -A9477-T
1000						25 x 35 -B7108-T	25 x 50 -A8108-T	30 x 60 -A9108-T
2200				25 x 35 -A4228-T	25 x 45 -A5228-T	30 x 45 -B7228-T	30 x 60 -A8228-T	40 x 70 -A9228-T
4700		25 x 35 -A2478-T	25 x 40 -A3478-T	25 x 50 -A4478-T	30 x 50 -A5478-T	35 x 55 -B7478-T	40 x 70 -A8478-T	
10000		25 x 50 -A2109-T	30 x 50 -A3109-T	30 x 60 -A4109-T	35 x 70 -A5109-T	40 x 70 -B7109-T		
22000		35 x 55 -A2229-T	35 x 70 -A3229-T	40 x 70 -A4229-T	40 x 100 -A5229-T			
47000		40 x 70 -A2479-T	40 x 100 -A3479-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 072-A 5478-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle



a	10			20
d	25	30	35	40

Kennzeichnung Pluspol: +

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 111

mit Schraubsockel  
für allgemeine Anforderungen 6,3 bis 100 V–

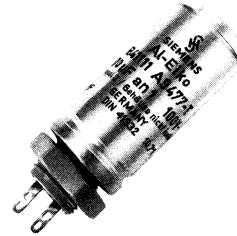
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA) und B 40 010.

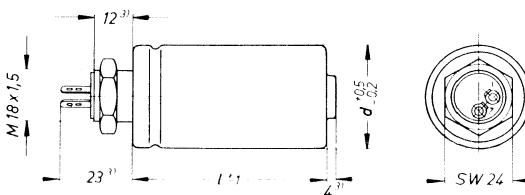
**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... + 85 °C<sup>1)</sup>, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–	
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen: d x l							
		Kurzzeichen							
220	+ 50 – 10 % ±T							25 x 35 A9227-T	
470							25 x 35 A8477-T	25 x 50 A9477-T	
1000						25 x 35 B7108-T	25 x 50 A8108-T	30 x 60 A9108-T	
2200				25 x 35 A4228-T	25 x 45 A5228-T	30 x 45 B7228-T	30 x 60 A8228-T	40 x 70 A9228-T	
4700			25 x 35 A2478-T	25 x 40 A3478-T	25 x 50 A4478-T	30 x 50 A5478-T	35 x 55 B7478-T	40 x 70 A8478-T	
10000			25 x 50 A2109-T	30 x 50 A3109-T	30 x 60 A4109-T	35 x 70 A5109-T	40 x 70 B7109-T		
22000			35 x 55 A2229-T	35 x 70 A3229-T	40 x 70 A4229-T	40 x 100 A5229-T			
47000			40 x 70 A2479-T	40 x 100 A3479-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 111-B 7228-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle



Kennzeichnung:  
Pluspol an +  
Minuspol an –

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht

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

<sup>3)</sup> Großmaß

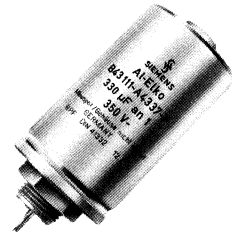
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmutter werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA) und B 40 010.

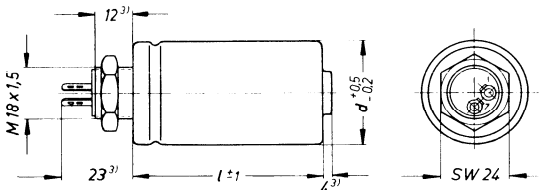
**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C, 1)  
Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–
µF	Toleranz	Abmessungen: d x l Kurzzzeichen		
		15		
22	+ 50% – 10% ≧ T		25 x 35 -A4226-T	25 x 40 -A5226-T
33		25 x 35 -A4336-T	30 x 40 -A5336-T	
47		25 x 35 -A2476-T	25 x 40 -A4476-T	30 x 45 -A5476-T
100		25 x 45 -A2107-T	30 x 45 -A4107-T	35 x 55 -A5107-T
220		30 x 50 -A2227-T	35 x 65 -A4227-T	40 x 70 -A5227-T
330		35 x 55 -A2337-T	40 x 70 -A4337-T	

Bezeichnungsbeispiel: B 43 111-A 2476-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle



Kennzeichnung:  
Pluspol an 1  
Minuspol an –

<sup>1)</sup> Für Kondensatoren ≤ 350 V– ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

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

<sup>3)</sup> Großmaß.

mit Schraubsockel; Zwei- und Dreifach-Kapazitäten  
für allgemeine Anforderungen

250 bis 450 V-

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ II A) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** HPF (-25 ... +85 °C, 1) Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V-	350 V-	450 V-	Anschlußbesetzung <sup>4)</sup>		
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen d x l Kurzzeichen			1	2	3
		10 <sup>3)</sup> + 10	+ 50 % ± T - 10		25 x 35 -A4206-T	25 x 40 -A5206-T	10 <sup>3)</sup>
15 <sup>3)</sup> + 15		25 x 35 -A4306-T		30 x 40 -A5306-T	15 <sup>3)</sup>	15	
22 <sup>3)</sup> + 22	25 x 35 -A2446-T	25 x 40 -A4446-T		30 x 45 -A5446-T	22 <sup>3)</sup>	22	
33 <sup>3)</sup> + 33	25 x 35 -A2666-T	30 x 40 -A4666-T		30 x 55 -A5666-T	33 <sup>3)</sup>	33	
47 <sup>3)</sup> + 47	25 x 45 -A2946-T	30 x 45 -A4946-T		35 x 55 -A5946-T	47 <sup>3)</sup>	47	
100 <sup>3)</sup> + 47	30 x 45 A2147 T700	30 x 60 A4147 T700		35 x 70 A5147 T700	100 <sup>3)</sup>	47	
100 <sup>3)</sup> + 100	30 x 50 A2207 T	35 x 60 A4207 T		40 x 70 -A5207-T	100 <sup>3)</sup>	100	
220 <sup>3)</sup> + 100	35 x 55 -A2327-T	40 x 70 -A4327-T			220 <sup>3)</sup>	100	
10 + 47 <sup>3)</sup> + 47		30 x 55 A4107 T400			10	47 <sup>3)</sup>	47
47 <sup>3)</sup> + 47 + 47		35 x 60 A4147 T100			47 <sup>3)</sup>	47	47
100 <sup>3)</sup> + 47 + 47		35 x 65 A4197 T400			100 <sup>3)</sup>	47	47
100 <sup>3)</sup> + 100 + 47		35 x 70 A4247 T700			100 <sup>3)</sup>	100	47

**Bezeichnungsbeispiel:** B 43 112-A4327-T

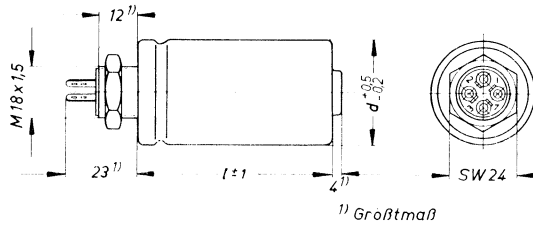
Kurzzeichen, siehe Tabelle

1) Für Kondensatoren ≤ 350 V- ist der Betrieb bei + 85 °C auf 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

2) Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>.

3) Ladekapazität.

4) Bei Zweifach-Kap.: Außenkap. an 1, Innenkap. an 2.  
Bei Dreifach Kap.: Außenkap. an 1, Mittenkap. an 2, Innenkap. an 3.  
Kennzeichnung des gemeinsamen Minuspolis: -



# Elektrolyt-Kondensatoren

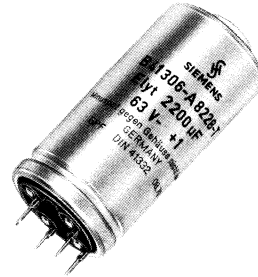
B 41 306

für Lötstiftbefestigung  
für allgemeine Anforderungen

6,3 bis 100 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse für Montage auf Leiterplatten.

**Anschlüsse:** Lötstifte; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. In der Leiterplatte sind alle Bohrungen anzubringen, da auch die nicht besetzten Lötstifte als Stützpunkte dienen.



**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 238 (z. Z. noch Entwurf) und B 40 010.

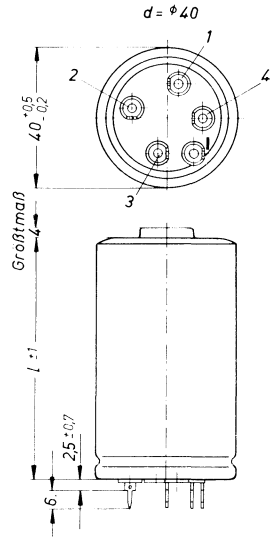
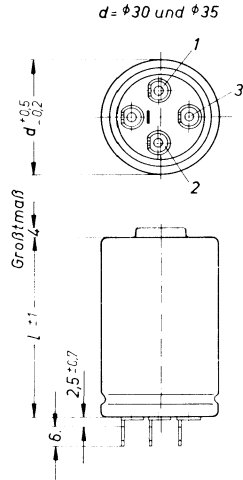
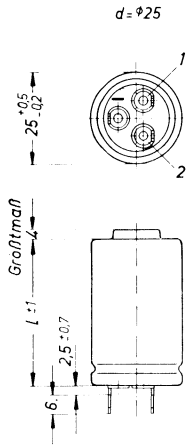
**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C,<sup>1)</sup> Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen: d x l Kurzzeichen						
		220						
470	+ 50, – 10 % ≅ T						25 x 35 -A8477-T	25 x 50 -A9477-T
1000						25 x 35 -B7108-T	25 x 50 -A8108-T	30 x 60 -A9108-T
2200				25 x 35 -A4228-T	25 x 45 -A5228-T	30 x 45 -B7228-T	30 x 60 -A8228-T	40 x 70 -A9228-T
4700		25 x 35 -A2478-T	25 x 40 -A3478-T	25 x 50 -A4478-T	30 x 50 -A5478-T	35 x 55 -B7478-T	40 x 70 -A8478-T	
10000		25 x 50 -A2109-T	30 x 50 -A3109-T	30 x 60 -A4109-T	35 x 70 -A5109-T	40 x 70 -B7109-T		
22000		35 x 55 -A2229-T	35 x 70 -A3229-T	40 x 70 -A4229-T	40 x 100 -A5229-T			
47000		40 x 70 -A2479-T	40 x 100 -A3479-T					

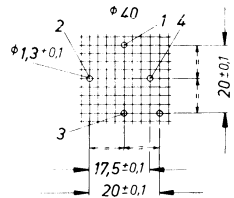
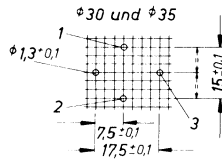
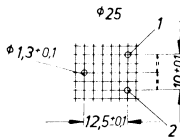
Bezeichnungsbeispiel: B 41 306-A 8228-T

}  
Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.  
<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.



**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 zu verlöten.

für Lötstiftbefestigung  
für allgemeine Anforderungen

250 bis 450 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse für Montage auf Leiterplatten.

**Anschlüsse:** Lötstifte; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. In der Leiterplatte sind alle Bohrungen anzubringen, da auch die nicht besetzten Lötstifte als Stützpunkte dienen.


**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41238 (z.Z. noch Entwurf) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C, 1)  
Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen: d x l Kurzzeichen		
		15		
22	+ 50 – 10 % ≅ T		25 x 35 -A4226-T	25 x 40 -A5226-T
33			25 x 35 <sup>3)</sup> -A4336-T	30 x 40 <sup>3)</sup> -A5336-T
47		25 x 35 -A2476-T	25 x 40 -A4476-T	30 x 45 -A5476-T
100		25 x 45 -A2107-T	30 x 45 -A4107-T	35 x 55 -A5107-T
220		30 x 50 -A2227-T	35 x 65 -A4227-T	40 x 70 -A5227-T
330		35 x 55 <sup>3)</sup> -A2337-T	40 x 70 <sup>3)</sup> -A4337-T	

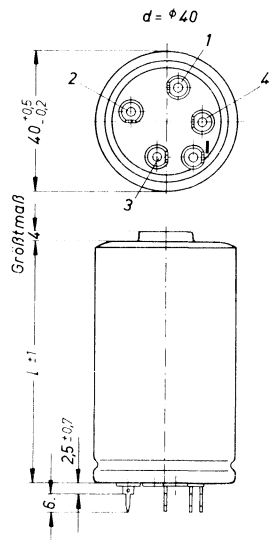
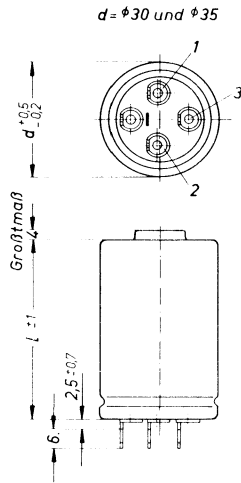
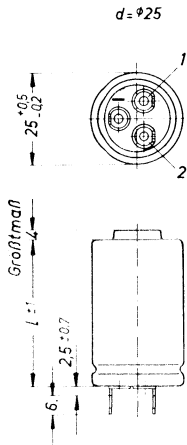
**Bezeichnungsbeispiel:** B 43 306-A 4227-T

  
 Kurzzeichen, siehe Tabelle.

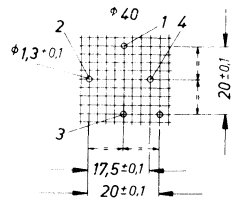
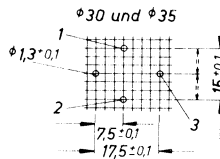
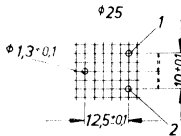
<sup>1)</sup> Für Kondensatoren ≤ 350 V– ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

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

<sup>3)</sup> In DIN 41 238 nicht enthalten.



**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 zu verlöten.



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 308

für Lötstiftbefestigung; Doppelkapazitäten  
für allgemeine Anforderungen 250 bis 450 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse für Montage auf Leiterplatten.

**Anschlüsse:** Lötstifte; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert. In der Leiterplatte sind alle Bohrungen anzubringen, da auch die nicht besetzten Lötstifte als Stützpunkte dienen.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA), DIN 41 238 (z.Z. noch Entwurf) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** HPF (-25 ... +85 °C, 1) Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V –	350 V –	450 V –
Nennkapazität <sup>3)</sup>		Abmessungen: d x l		
µF	Toleranz	Kurzzeichen		
10 + 10	+ 50 – 10 % ± T		25 x 35 A4206 T	25 x 40 A5206 T
15 + 15			25 x 35 <sup>4)</sup> A4306 T	30 x 40 <sup>4)</sup> A5306 T
22 + 22		25 x 35 A2446 T	25 x 40 A4446 T	30 x 45 A5446 T
33 + 33		25 x 35 <sup>4)</sup> A2666 T	30 x 40 <sup>4)</sup> A4666 T	30 x 55 <sup>4)</sup> A5666 T
47 + 47		25 x 45 A2946 T	30 x 45 A4946 T	35 x 55 A5946 T
100 + 47		30 x 45 A2147 T700	30 x 60 A4147 T700	35 x 70 A5147 T700
100 + 100		30 x 50 A2207 T	35 x 60 A4207 T	40 x 70 A5207 T
220 + 100		35 x 55 A2327 T	40 x 70 A4327 T	

**Bezeichnungsbeispiel:** B 43 308 A 4207 T

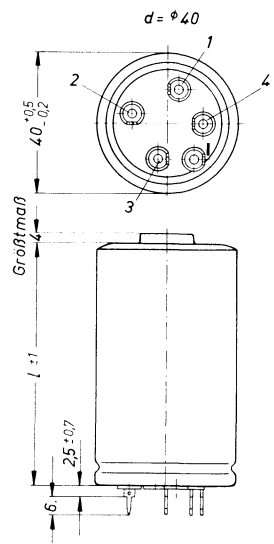
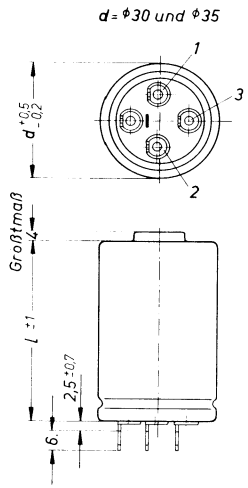
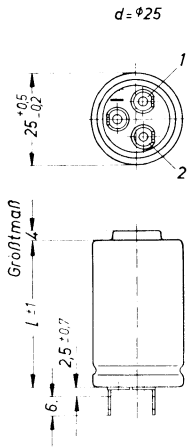
⏟  
Kurzzeichen, siehe Tabelle

1) Für Kondensatoren ≤ 350 V– ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht

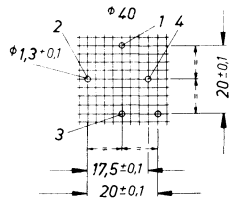
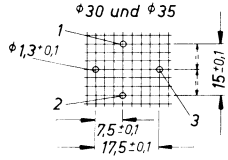
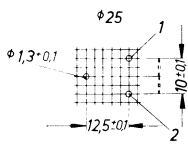
2) Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>

3) Die erstgenannte Kapazität liegt außen an Anschluß 1.

4) In DIN 41 238 nicht enthalten.



**Montagelochungen**  
Ansicht der kupferkaschierten Seite



**Kennzeichnung**

- Pluspole : 1 (Ladekapazität) und 2
- Minuspol : -

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

für Lötstiftbefestigung; 3- und 4fach-Kapazitäten  
für allgemeine Anforderungen

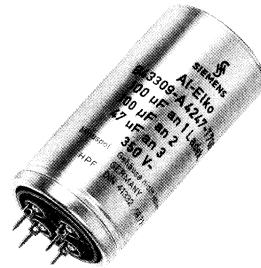
350 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden  
im zylindrischen Al-Gehäuse für Montage auf  
Leiterplatten.

**Anschlüsse:** Lötstifte; Minuspol herausgeführt,  
jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Technische Angaben:** DIN 41 332 (Typ IIA),  
DIN 41 238 (z.Z. noch Entwurf) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C, 1)  
Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.



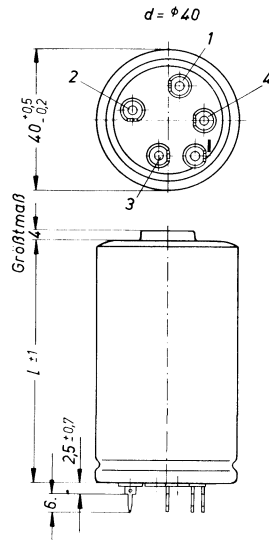
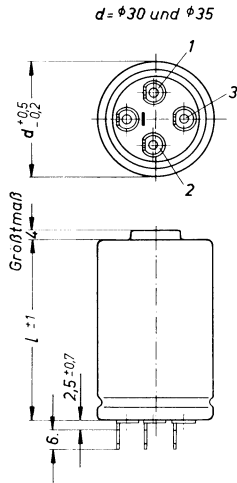
Nennspannung <sup>2)</sup>		350 V–		Anschlußbesetzung der Pluspole			
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen: d x l Bestellbezeichnung	1	2	3	4	
10 + 47 <sup>3)</sup> + 47	+ 50 – 10 % $\triangleq$ T	30 x 55 B43309-A4107-T400	10	47 <sup>3)</sup>	47		
47 <sup>3)</sup> + 47 + 47		35 x 60 B43309-A4147-T100	47 <sup>3)</sup>	47	47		
100 <sup>3)</sup> + 47 + 47		35 x 65 B43309-A4197-T400	100 <sup>3)</sup>	47	47		
10 + 100 <sup>3)</sup> + 100		35 x 65 B43309-A4217-T	10	100 <sup>3)</sup>	100		
100 <sup>3)</sup> + 100 + 47		35 x 70 B43309-A4247-T700	100 <sup>3)</sup>	100	47		
220 <sup>3)</sup> + 47 + 47		35 x 80 B43309-A4317-T400	220 <sup>3)</sup>	47	47		
100 <sup>3)</sup> + 150 + 47		35 x 80 <sup>4)</sup> B43309-A4297-T700	100 <sup>3)</sup>	150	47		
100 <sup>3)</sup> + 22 + 47 + 100		40 x 70 B43309-A4267-T900	22	47	100 <sup>3)</sup>	100	
100 <sup>3)</sup> + 22 + 47 + 220		40 x 80 B43309-A4387-T900	22	47	100 <sup>3)</sup>	220	
150 <sup>3)</sup> + 22 + 47 + 220		40 x 80 <sup>4)</sup> B43309-A4437-T900	22	47	150 <sup>3)</sup>	220	

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 1000 h gegenüber DIN 41 332 erhöht.

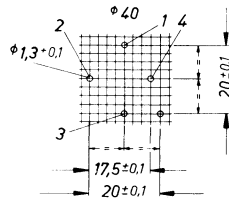
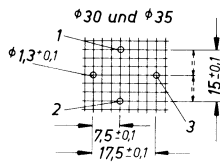
<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$

<sup>3)</sup> Ladekapazität

<sup>4)</sup> In DIN 41 238 nicht enthalten.



**Montagelochungen**  
Ansicht der kupferkaschierten Seite



Kennzeichnung der Pluspole siehe Anschlußbesetzung auf der Vorderseite.

ungepolt; 12 bis 20 mm  $\phi$   
für allgemeine Anforderungen

6,3 bis 100 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Angeschweißte Drähte, beidseitig herausgeführt.

**Anwendung:** In Schaltungen, bei denen während des Betriebes eine Umpolung vorkommen kann oder bei reinem Wechselstrombetrieb (hierzu Rückfrage erforderlich).

**Technische Angaben:** B 40 010.

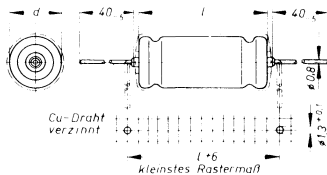
**Anwendungsklasse:** HSF (–25 ... +70 °C, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>1)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)						
		Kurzzeichen						
10	+50 –10 % $\triangleq$ T							12 x 24 A9106-T
22								12 x 24 A8226-T
47							12 x 29 A7476-T	14 x 29 A8476-T
100				12 x 24 A4107-T	12 x 29 A5107-T	14 x 34 A7107-T	16 x 34 A8107-T	20 x 44 A9107-T
220		12 x 24 A2227-T	12 x 29 A3227-T	14 x 29 A4227-T	14 x 34 A5227-T	18 x 39 A7227-T	20 x 39 A8227-T	
470		12 x 29 A2477-T	14 x 34 A3477-T	16 x 34 A4477-T	18 x 39 A5477-T	20 x 44 B7477-T		
1000		16 x 34 A2108-T	18 x 39 A3108-T	20 x 44 A4108-T				
2200		20 x 39 A2228-T						

Bezeichnungsbeispiel: B 42 190-A 7107-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
12 x 24	12,5 x 24,5
12 x 29	12,5 x 29,5
14 x 29	14,5 x 29,5
14 x 34	14,5 x 34,5
16 x 34	16,5 x 34,5
18 x 39	18,5 x 39,5
20 x 39	20,5 x 39,5
20 x 44	20,5 x 44,5

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

ungepolt;  $\phi 25 \dots 40$  mm  
für allgemeine Anforderungen

6,3 bis 100 V –

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen

**Zubehör:** Sechskantmutter werden mitgeliefert. Federscheiben, sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Anwendung:** In Schaltungen, bei denen während des Betriebes eine Umpolung vorkommen kann oder bei reinem Wechselstrombetrieb (hierzu Rückfrage erforderlich).

**Technische Angaben:** B 40 010

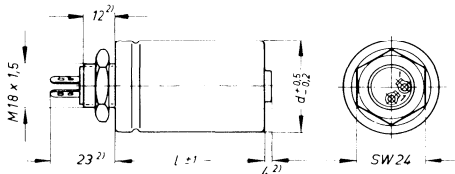
**Anwendungs-kategorie:** HSF (–25 ... +70 °C, Feuch-  
tebereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>1)</sup>	6,3 V –	10 V –	16 V –	25 V –	40 V –	63 V –	100 V –
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Abmessungen: d x l						
Toleranz	Kurzzeichen						
220							30 x 50 A9227-T
470						30 x 50 A8477-T	35 x 60 A9477-T
1000				25 x 50 A5108-T	30 x 50 B7108-T	35 x 60 A8108-T	40 x 80 A9108-T
2200		25 x 50 A3228-T	30 x 50 A4228-T	30 x 60 A5228-T	35 x 60 B7228-T	40 x 80 A8228-T	
4700	25 x 50 A2478-T	30 x 50 A3478-T	35 x 60 A4478-T	35 x 75 A5478-T	40 x 80 B7478-T		
10000	30 x 60 A2109-T	35 x 75 A3109-T	40 x 80 A4109-T	40 x 115 A5109-T			
22000	40 x 70 A2229-T						

Bezeichnungsbeispiel: B42230-A8477-T

Kurzzeichen, aus Tabelle ersichtlich



Die in den Sockel geprägten Polungskennzeichen haben für diese Kondensatoren keine Bedeutung.

<sup>1)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$   
<sup>2)</sup> Großmaß

# Elektrolyt-Kondensatoren

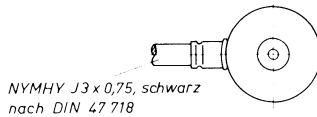
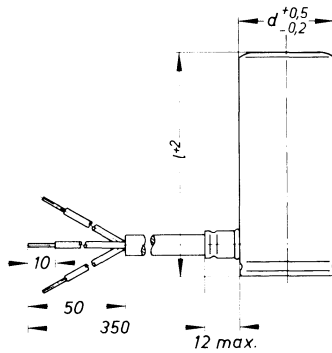
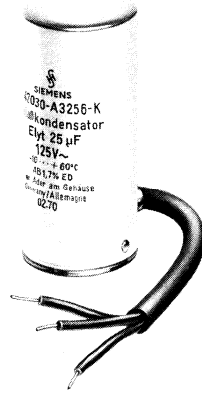
B 42 030

Anlaß-Elko ungepolt, mit Gummikabelanschluß  
für Einphasen-Induktionsmotoren 125 bis 320 V~

Blatt 1

Elko in **ungepolt**er Ausführung für Wechselspannungsbeanspruchung. Der Kondensator ist zum Schutz gegen mechanische Beanspruchung in einem zweiten Gehäuse berührungsschutzsicher untergebracht. Das dreiadrige (3x0,75 mm), ölfeste Anschlußkabel (350 mm lang) ist seitlich herausgeführt. Die grüngelbe Ader (Schutzleiter) dient zur Erdung des Elko-Gehäuses. Zur Befestigung des Kondensators können Schellen nach B 44 030 bzw. B 44 051 ... B 44 054 bestellt werden.

**Anwendungs-kategorie:** JUF (-10 ... +60 °C, Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung		125 V~	250 V~	320 V~
Nennkapazität <sup>2)</sup> μF	Toleranz	Abmessungen d x l Kurzzeichen		
		20		35 x 100 -A6206-K
25		35 x 75 -A3256-K	35 x 115 -A6256-K	40 x 125 -A8256-K
30		35 x 75 -A3306-K	35 x 125 -A6306-K	45 x 125 -A8306-K
40		35 x 75 -A3406-K	40 x 115 -A6406-K	45 x 150 -A8406-K
50	±10% ≧ K	35 x 85 -A3506-K	45 x 115 -A6506-K	45 x 150 -E8506-K
60		35 x 100 -A3606-K	45 x 115 -A6606-K	45 x 150 -E8606-K
70		35 x 100 -A3706-K	45 x 125 -A6706-K	55 x 125 -E8706-K
80		35 x 115 -A3806-K	45 x 125 -E6806-K	55 x 125 -E8806-K
100		35 x 125 -A3107-K	45 x 150 -E6107-K	55 x 150 -E8107-K
150		40 x 125 -A3157-K	55 x 125 -E6157-K	

Bezeichnungsbeispiel: B 42030-E 8506-K

Kurzzeichen, siehe Tabelle

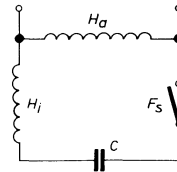
<sup>2)</sup> bei 50 Hz und +20 °C

▼) Vorzugswerte, übrige aufgeführte Werte auf Anfrage.



## Prinzipschaltung

Einphasen-Induktionsmotoren mit Käfigläufer haben, wie aus nebenstehender Abbildung ersichtlich, eine direkt mit dem Netz verbundene Wicklung, die als Hauptphase ( $H_a$ ) bezeichnet wird. Parallel zur Hauptphase liegt eine mit dem Kondensator (C) in Reihe geschaltete Hilfsphase ( $H_i$ ). Das erforderliche Drehfeld entsteht durch die zwei Wechselfelder, die in Haupt- und Hilfsphase erzeugt werden, wobei das Feld der Hilfsphase räumlich durch die Anordnung und zeitlich durch die Vorschaltung des Kondensators gegenüber dem Feld der Hauptphase verschoben ist.



Von Wichtigkeit ist, daß Hilfsphase und Kondensator spätestens bei Erreichen der Nenndrehzahl durch ein zuverlässiges Schaltelement ( $F_s$ ) (in der Regel ein Fliehkraftschalter) abgeschaltet werden. Bei einer Dauerbelastung würden Kondensator und Hilfsphase durch die dabei auftretende Eigenerwärmung bald zerstört werden.

## Anwendung

Elektrolyt-Anlaß-Kondensatoren finden ihre hauptsächliche Verwendung für Einphasen-Induktionsmotoren, im Leistungsbereich bis etwa 3/4 kW, bei denen ein großes Anzugsmoment benötigt wird. Bei entsprechender Wahl der Kapazität und Auslegung des Motors kann das Anzugsmoment etwa das 2,5fache des Nennmomentes und mehr betragen, so daß mit Elektrolyt-Anlaß-Kondensatoren ausgerüstete Motoren auch für Schweranlauf geeignet sind.

## Betriebsspannung

Unter der Kondensator-Betriebsspannung versteht man die Spannung (Effektiv-Wert), die unter Berücksichtigung aller im Betriebsfall auftretenden spannungserhöhenden Momente an dem Kondensator auftritt.

Sie ist in der Regel **erheblich größer** als die Netzspannung und ist für die Auswahl des Anlaß-Elko maßgebend.

## Einschaltdauer

Bei einer Häufigkeit von 20 Schaltungen pro Stunde kann die Einschaltdauer maximal 3 s bei 50 Hz betragen. Bei 60 Hz erniedrigt sich die maximale Einschaltdauer um 20%.

## Prufspannung

Kurzgeschlossene Kondensatorbeläge gegen Gehäuse 2,5 kV~, 1 s lang (gemäß VDE 0712).

## Kapazitätswert-Ermittlung

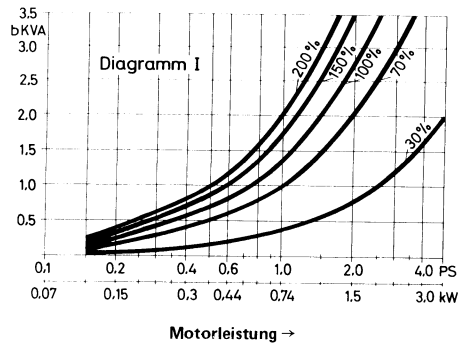
Nach Diagramm I und II (Richtwerte).

Es ist aber zweckmäßig, die für den jeweiligen Anwendungsfall günstigsten Kondensatordaten experimentell zu ermitteln.

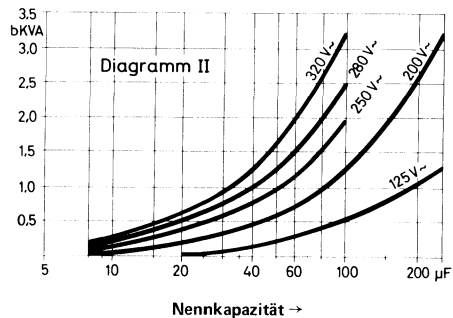
Die aus Diagramm I und II graphisch ermittelbaren Richtwerte der Nennkapazität von Anlaß-Elko werden bestimmt aus:

- Motorleistung (in PS bzw. kW)
- Anlaufmoment (zwischen 30% und 200% vom Nennmoment)
- Nennspannung am Kondensator (in  $V_{\sim\text{eff}}$ )

Aus Diagramm I wird zunächst die **Blindleistung** des Kondensators (in bKVA) in Abhängigkeit von Motorleistung (in PS bzw. kW) und Anlaufmoment (in %) entnommen.



Aus Diagramm II wird dann für die ermittelte Blindleistung (in bKVA) und gemessener Nennspannung (in  $V_{\sim\text{eff}}$ ) die **Nennkapazität** (in  $\mu\text{F}$ ) bestimmt.



---

für erhöhte Anforderungen Typ I

---





Die folgenden allgemeinen technischen Angaben beziehen sich auf Kondensatoren nach DIN 41 230 und DIN 41 240 (Typ I), sowie Kondensatoren mit erweitertem Betriebs-Temperaturbereich.

## I. Grundsätzlicher Aufbau

Aluminium-Elektrolytkondensatoren sind Wickelkondensatoren mit flüssigem Elektrolyten, die wie folgt aufgebaut sind:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Belag                        | die Anode, eine meist aufgerauhte Aluminiumfolie  |
| Dielektrikum                    | eine Aluminiumoxidschicht, die elektrochemisch in einem Oxidationsprozeß auf der Anoden-Aluminiumfolie erzeugt wird (Formierung).   |
| 2. Belag                        | Elektrolytflüssigkeit, die in den Poren von Papier gehalten wird, das gleichzeitig als mechanischer Abstandhalter wirkt.  |
| Stromzuführung für den 2. Belag | die Kathode, eine unformierte Aluminiumfolie nur mit der natürlichen Oxidschicht bedeckt. Sie besitzt gegenüber dem Elektrolyten eine wesentlich größere Kapazität als die Anodenfolie. |

## II. Ausführungsformen

### 1. Gepolte Aluminium-Elektrolytkondensatoren

Bei gepolten Elektrolytkondensatoren sind die Dielektrikumsschichten 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 Katode) zu beachten. Eine Falschpolung von mehr als 2 V ist nicht zulässig, da hierbei der Kondensator explosionsartig zerstört werden kann. Die nachfolgenden Bauformblätter beziehen sich auf gepolte Kondensatoren (ungepolte Kondensatoren auf Anfrage).

### 2. Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit glatter und rauher Anode

Man unterscheidet Elektrolytkondensatoren mit glatter oder rauher Anode, je nachdem ob die Anodenfolie eine glatte oder rauhe Oberfläche hat. Die Aufrauung der Anodenfolie hat zur Folge, daß die kapazitätswirksamen Belagsoberflächen vergrößert werden. Um die Kapazität der Katode gegenüber der der Anode groß zu halten, ist die Katodenfolie ebenfalls aufgerauht, wodurch auch gleichzeitig eine hohe Schaltfestigkeit erreicht wird.

Elektrolytkondensatoren mit glatten Anoden sollen nur noch in Sonderfällen eingesetzt werden, da sie gegenüber den kleineren Kondensatoren mit rauhen Folien keine wesentlichen Vorteile bieten und deshalb auf Sicht gesehen die Fertigung eingestellt werden soll.

### 3. Aluminium Elektrolytkondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich (ETB)

Besondere Bauformen stellen die Elektrolyt-Kondensatoren nach B 44 514/516/518 mit dem erweitertem Temperaturbereich von  $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$  bzw.  $+125 \text{ }^\circ\text{C}$  dar. Für diese Kondensatoren wird ein Elektrolyt verwendet, mit dem sich bei Tieftemperaturen eine besonders geringe Änderung der Kapazität, des Verlustfaktors und des Scheinwiderstandes erreichen läßt.

Durch die Verwendung von hochtemperatur- und alterungsbestandigen Dichtungselementen konnte auch die obere Temperaturgrenze zum Teil auf  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  heraufgesetzt werden. ETB-Elektrolyt-Kondensatoren sind Kondensatoren für erhöhte Anforderungen mit besonders hoher Zuverlässigkeit. (Siehe B 44 510, Abschn. Elektrolyt-Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich.

### III. Begriffsbestimmungen und Eigenschaften

#### 1.1 Nennspannung $U_N$

Die Nennspannung 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 Scheitelwert der Wellenspannung als Summe aus Grundgleichspannung + überlagerter Wechselspannung) zu verstehen, die der Kondensator dauernd aushält. Sie ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren (ausgenommen ETB) ist im gesamten Temperaturbereich 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 niedrigen 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 Überspannung 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 5 mal 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 Falschpolung von mehr als 2 Volt auftritt.

Der durch den Kondensator fließende Wechselstrom darf für die jeweilige Bauform und Nennkapazität einen festgelegten Maximalwert nicht überschreiten, da der Kondensator sonst infolge Überhitzung zerstört bzw. seine Brauchbarkeitsdauer verringert werden kann. Die Höhe des zulässigen überlagerten Wechselstromes in den Tabellen (siehe Blatt 6 „Elektrische Werte“) entspricht einer Eigenerwärmung des Kondensators von 10 °C für Frequenzen von 50 und 100 Hz.

#### 1.6 Spannungslose Lagerung

Bei spannungsloser Lagerung (besonders bei hohen Lagertemperaturen) wird die Oxidschicht durch den Elektrolyten angegriffen. Die sich hierdurch bildenden Fehlstellen in der Oxidschicht erhöhen beim Anlegen der Spannung den Reststrom, der jedoch in kurzer Zeit die Oxidschicht wieder ausheilt und schließlich auf seinen normalen Betrag absinkt. Auch nach

mehreren Jahren spannungsloser Lagerung bleibt der Reststrom in Grenzen, die ein direktes Anschalten an Nennspannung gestatten, ohne daß eine Zerstörung des Kondensators eintritt.

Kondensatoren mit **erweitertem Temperaturbereich** (ETB) „zeigen infolge einer anderen Zusammensetzung des Elektrolyten nach längerer spannungsloser Lagerung bei Raumtemperatur und auch nach einigen 100 Stunden erhöhter Lagertemperatur (z.B. 500 Stunden obere Grenztemperatur) einen verhältnismäßig geringen Reststromanstieg.“

Vor der Durchführung von Abnahmeprüfungen sind Elektrolytkondensatoren, die längere Zeit spannungslos lagerten, einer Formierbehandlung zu unterziehen (siehe Blatt 9 „Elektrische Werte“).

**2.1 Nennkapazität C<sub>N</sub>**

Die Nennkapazität 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 Auslieferungstoleranz abweichen.

Die wirksame Kapazität eines Kondensators hängt von der Art der Schaltung ab, in der er betrieben wird. Die Nennkapazität von Elektrolytkondensatoren für erhöhte Anforderungen wird daher entweder mit Wechselstrom (W-Kap) bei Typ IA oder mit Gleichstrom (G-Kap) bei Typ IB bestimmt. Man unterscheidet dementsprechend in

- W-Kap    wichtig bei Kondensatoren für Siebkreise, zur NF- und HF-Überbrückung
- G-Kap    maßgebend bei Kondensatoren für Entladeschaltungen, z.B. zum Einhalten von Zeitbedingungen.

Die Messung der W Kap. und G-Kap. erfolgt nach folgendem Verfahren:

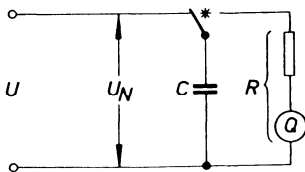
**2.1.1 Messung der W-Kap**

Der Kapazitäts-Istwert entspricht der bei einer Frequenz  $f = 50 \text{ Hz}$  und einer Temperatur von  $+20 \text{ °C}$  gemessenen Scheinkapazität  $C_s$ . Diese ergibt sich aus dem Scheinwiderstand  $Z$  in Ohm nach der Gleichung:

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

**2.1.2 Messung der G-Kap**

Die Messung der G-Kap. erfolgt nach folgendem Verfahren:



Der Elektrolytkondensator wird mit Gleichspannung in Höhe seiner Nennspannung  $U_N$  aufgeladen und 5 Minuten nach Erreichen dieser Spannung über einen Widerstand  $R$  von der Größe

$$R = \frac{1}{C}$$

( $R$  in  $M\Omega$ ,  $C$  in  $\mu F$ , Zeitkonstante  $R \cdot C = 1 \text{ s}$ ) wieder entladen.

Die durch den Widerstand  $R$  fließende Elektrizitätsmenge  $Q$  wird (z.B. mit einem Flußmesser) bestimmt, daraus ergibt sich dann die G-Kapazität in  $\mu F$  zu:

$$C = \frac{Q}{U_N} \quad Q \text{ in As; } U_N \text{ in V}$$

## 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 Inkonstanz) sind zusätzlich zu berücksichtigen.

## 2.3 Temperaturabhängigkeit der Kapazität

Die W-Kapazität eines Elektrolytkondensators wird über eine Scheinwiderstandsmessung bestimmt und ändert sich mit der Temperatur entsprechend der Temperaturabhängigkeit des Scheinwiderstandes. Die wirksame Kapazität nimmt hiernach mit fallender Temperatur ab.

Die G-Kapazität ist weniger temperaturabhängig als die W-Kapazität;

## 2.4 Frequenzabhängigkeit der W-Kapazität

Die Frequenzabhängigkeit der W-Kapazität eines Elektrolytkondensators ist aus seinem Scheinwiderstand  $Z$  zu ermitteln. Mit steigender Frequenz nimmt die wirksame Kapazität ab.

## 2.5 Zeitliche Kapazitätsänderung (praktische Inkonstanz)

Die praktische Inkonstanz ist die zeitliche Kapazitätsänderung innerhalb der Brauchbarkeitsdauer und wird bezogen auf eine Temperatur von  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Die Inkonstanz ist bei den kleinen Nennspannungen größer als bei den hohen. In kritischen Fällen empfiehlt es sich deshalb, Kondensatoren der nächst höheren Nennspannungsreihe einzusetzen. Mit zunehmender Betriebstemperatur steigt die Inkonstanz an. Eine Erhöhung der Inkonstanz ergibt sich ferner bei dauernder, voller Ausnutzung der zulässigen Wechselstrombelastung.

Erfahrungsgemäß sind die Kapazitätsänderungen in den meisten Fällen negativ.

## 2.6 Schaltfestigkeit (Kapazitätsabnahme nach $10^8$ Schaltungen)

Elektrolytkondensatoren für erhöhte Anforderungen sind schaltfest im Sinne einer ausreichenden Kapazitätskonstanz. Nähere Angaben über die Schaltfestigkeit sind in den speziellen Bauformblättern enthalten.

## 3. Scheinwiderstand (Absolutwert des Wechselstromwiderstandes)

Der Scheinwiderstand eines Elektrolytkondensators ergibt sich in erster Linie aus der Reihenschaltung folgender Einzelwiderstände:

1. Blindwiderstand  $1/\omega C$  der Kapazität  $C$ .
2. Ohmscher Widerstand des Elektrolyten (Ersatzserienwiderstand  $\cong$  ESR)
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 ESR dagegen hauptsächlich temperaturabhängig. Er nimmt mit fallender Temperatur stark zu.

Diese Charakteristiken der Einzelwiderstände bestimmen den Verlauf des Gesamtwiderstandes eines Elektrolytkondensators in Abhängigkeit von der Frequenz und der Betriebstemperatur. Als Beispiel diene die in Bild 1 und 2 dargestellte Kurvenschar. Man erkennt, daß bei tiefen Frequenzen der kapazitive Widerstand überwiegt. Er fällt mit zunehmender Frequenz mit



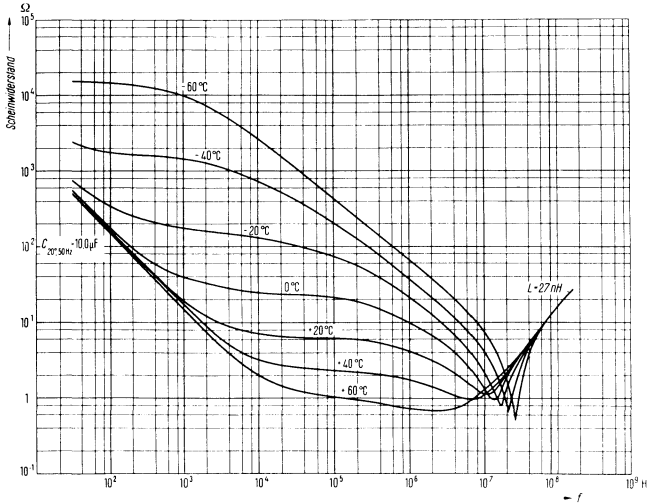


Bild 1: Scheinwiderstand eines Kondensators ( $10 \mu\text{F}/70 \text{V}$ , raue Anode) in Abhängigkeit von der Frequenz und von der Temperatur.

$1/\omega C$  ab, bis er in die Größenordnung des Elektrolytwiderstandes kommt. Bei weiter steigender Frequenz und veränderter Temperatur (siehe z.B. die  $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ -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 mit 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.

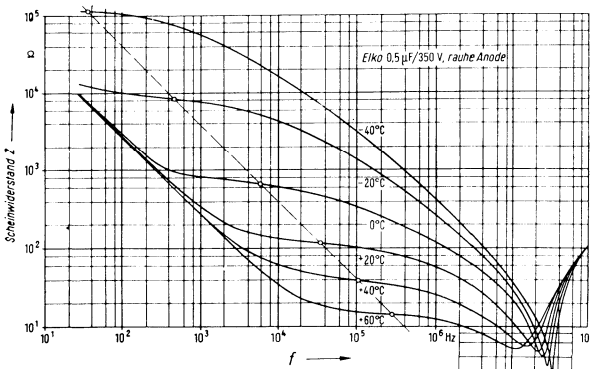


Bild 2: Scheinwiderstand eines Kondensators ( $0,5 \mu\text{F}/350 \text{V}$ , raue Anode) in Abhängigkeit von der Frequenz und der Temperatur.

#### 4. Verlustfaktor

Der Verlustfaktor ist stark von der Temperatur und Frequenz abhängig.

Wie die in Bild 3 und 4 wiedergegebene Kurvenschar erkennen läßt, besitzt der Frequenzgang des Verlustfaktors bei jeweils konstanter Betriebstemperatur einen steigenden und fallenden Ast. Das Maximum verlagert sich mit steigender Temperatur von tiefen nach hohen Frequenzen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bei tiefen Temperaturen und hohen Frequenzen eine starke Kapazitätsabnahme eintritt.

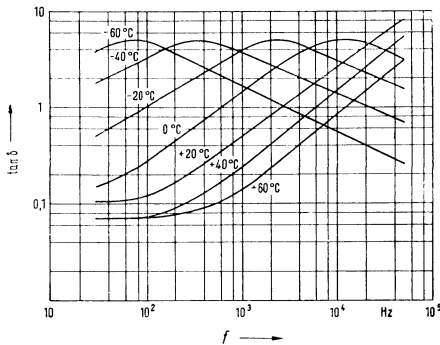


Bild 3: 10  $\mu\text{F}/70\text{ V}$

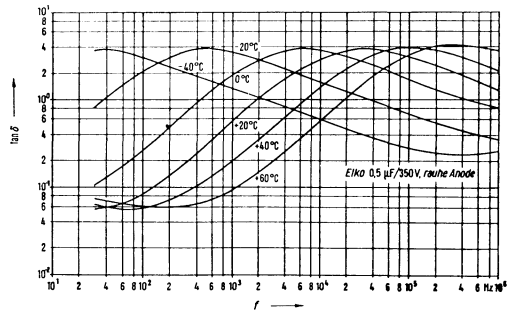


Bild 4: 0,5  $\mu\text{F}/350\text{ V}$

Charakteristischer Verlauf des Verlustfaktors von Elektrolytkondensatoren mit rauher Anode, in Abhängigkeit von der Frequenz und Temperatur (ohne Berücksichtigung der Kapazitätsabnahme bei tiefen Temperaturen und hohen Frequenzen).

#### 5. Reststrom

Bei angelegter Gleichspannung fließt durch den Kondensator ständig ein kleiner Strom, der sog. Reststrom, der bei dauernd anliegender Spannung allmählich auf einen geringen Betrag absinkt (Bild 5). Die Größe des Reststromes im Betrieb ist also zeitabhängig. Im Einschaltmoment kann er, besonders nach längerer Betriebspause (siehe Abschn. III/1.6. „Spannungslose Lagerung“) verhältnismäßig groß sein, klingt mit zunehmender Betriebsdauer rasch ab und erreicht schließlich einen nahezu konstanten Endwert.

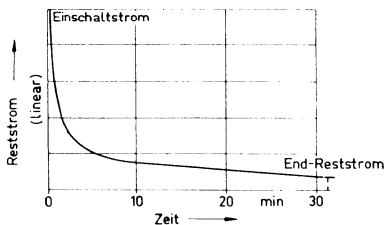


Bild 5: Abhängigkeit des Reststromes von der Einschaltzeit.

Der Reststrom ist sowohl spannungs- als auch temperaturabhängig. Wie aus Bild 6 zu ersehen, wächst der Reststrom bis zur Spannung  $U_N$  allmählich an, um oberhalb der Nennspannung steil anzusteigen; er vergrößert sich ferner mit der Temperatur und erreicht gemäß Bild 7 bei +60 °C etwa den fünffachen, bei +80 °C etwa den zehnfachen Wert wie bei +20 °C

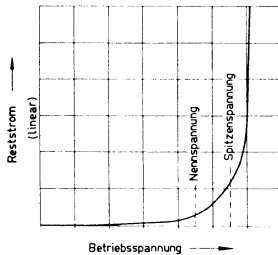


Bild 6 : Spannungsabhängigkeit des Reststromes.

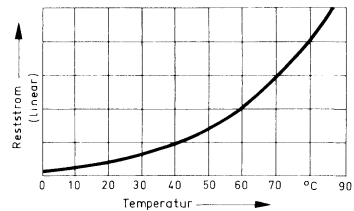


Bild 7 : Abhängigkeit des Betriebs-Reststromes von der Temperatur.

## 6. Temperaturbereich

### 6.1 Nenntemperaturbereich

Der Nenntemperaturbereich ist der Temperaturbereich, nach dem der Kondensator entsprechende seiner Anwendungsklasse (DIN 40 040) benannt ist. 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. (Die Temperaturwerte sind z.Z. noch auf die Oberfläche des Kondensators bezogen; eine Umstellung auf Umgebungstemperatur ist in Vorbereitung.) Der Betriebstemperaturbereich kann unter gewissen Voraussetzungen nach oben und unten über den Nenntemperaturbereich hinausgehen.

#### 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. Temperaturen bis zur unteren Grenztemperatur haben auf die Brauchbarkeitsdauer keinen nachteiligen Einfluß.

Sofern der bei tiefen Temperaturen vorhandene Scheinwiderstand für den Anwendungsfall ausreicht, kann die Temperatur für Kondensatoren mit normalem Temperaturbereich auch betriebsmäßig bis  $-40$  °C unterschritten werden.

#### 6.2.2 Obere Temperaturgrenze

Die obere Temperaturgrenze gilt für einen Betrieb mit reiner Gleichspannung. Bei Anwendungen mit überlagerten Wechselströmen, deren zulässige Maximalwerte eine Eigenerwärmung des

Kondensators von 10 °C bewirken, ist die maximale Umgebungstemperatur um diese 10 °C zu vermindern. Die obere Temperaturgrenze darf nur dann über die Nenntemperatur hinausgehen, wenn dieses ausdrücklich für die entsprechende Bauform zugelassen ist.

### 6.3 Lager- und Transporttemperaturen

Die tiefste Lagertemperatur darf bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit normalem Temperaturbereich  $-40\text{ °C}$  nicht unterschreiten. Bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich sind  $-60\text{ °C}$  zulässig. Die höchste Lagertemperatur soll  $40\text{ °C}$  nicht überschreiten. Die günstigste Lagertemperatur liegt bei  $\leq +25\text{ °C}$ .

### 7. Feuchtebeanspruchung

Die zulässige Feuchtebeanspruchung der Aluminium-Elektrolytkondensatoren ist durch die angegebene Anwendungsclass gemäß DIN 40 040 festgelegt. Innerhalb der zugelassenen Grenzen ist der Einfluß auf die elektrischen Daten vernachlässigbar.

### 8. Bezugszuverlässigkeit

Die Bezugszuverlässigkeit wird für eine bestimmte Brauchbarkeitsdauer zusammen mit dem dabei wahrscheinlich zu erwartenden Ausfallsatz angegeben. Sie wird bezogen auf eine Kondensatortemperatur von  $+40\text{ °C}$ . Bei Betriebstemperaturen über  $+40\text{ °C}$  geht die Brauchbarkeitsdauer zurück. Ein Betrieb der Kondensatoren mit Spannungen unter der Dauergrenzspannung  $U_g$  wirkt sich dagegen günstig aus.

Eine Erhöhung der Temperatur verstärkt die Diffusion von flüssigen Bestandteilen des Elektrolyten durch das Dichtungsmaterial. Wenn ein Kondensator Elektrolytbestandteile verliert, 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. Hieraus ergibt sich für die Anwendung, Elektrolytkondensatoren bevorzugt an Stellen mit möglichst niedrigen Temperaturen einzusetzen.

#### 8.1 Brauchbarkeitsdauer<sup>1)</sup>

Diese umfaßt die Betriebs-, Lager- und Pausenzeiten.

Zur „Betriebsbrauchbarkeitsdauer“ zählen die reinen Betriebszeiten, in denen der Kondensator an Spannung liegt, sowie Lager- und Betriebspausenzeiten.

Während der „Lager- und Betriebspausenzeit“ darf keine elektrische, lediglich eine unbedeutende mechanische (Stufe „N“) und eine geringe klimatische Beanspruchung G, 0 ...  $+25\text{ °C}$  Umgebungstemperatur, auftreten.

#### 8.2 Ausfallsatz

Hierunter ist die innerhalb der Brauchbarkeitsdauer 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 hängen im Gegensatz zu Vollauffällen von der Schaltungs- bzw. Gerätefunktion ab. Daher muß nicht jeder Änderungsausfall zu einem Geräteausfall führen.

<sup>1)</sup> Wird in DIN 41 240 „Zeitdauer“ genannt.

Die folgenden elektrischen Daten beziehen sich ergänzend auf die in Blatt 1 bis 4 enthaltenen allgemeinen technischen Angaben. Sie gelten für Kondensatoren nach DIN 41 230 und DIN 41 240 (Typ I).

Elektrische Daten für Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich siehe B 44 510.

### Zu 1.4 Spitzenspannung $U_S$

bei  $U_N \leq 100 \text{ V}$ :  $U_S = 1,15 \cdot U_N$

bei  $U_N > 100 \text{ V}$ :  $U_S = 1,10 \cdot U_N$

### Zu 1.5 Überlagerter Wechselstrom (Richtwerte)

Die Tabellenwerte für den überlagerten Wechselstrom (Effektivwerte in mA bei  $\leq 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ) gelten für Kondensatoren in zylindrischem Metallgehäuse. Bei Rechteckbechern sind wegen der geringen Wärmeableitung diese Tabellenwerte um 25 % niedriger einzusetzen.

### Zulässiger überlagerter Wechselstrom

für Kondensatoren bis  $\phi 25 \text{ mm}$  mit Anschlußdrähten, raue Elektroden.

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung										
		6,3 V	10 V	16 V	25 V	40 V	70 V	100 V	160 V	250 V	350 V	450 V
0,47	50										10	—
	100										15	—
1	50									15	20	—
	100									20	25	—
2,2	50							20	25	30	35	40
	100							25	30	35	40	50
4,7	50					20	35	40	45	50	55	70
	100					35	40	45	55	60	65	80
10	50				30	45	60	65	80	100	110	120
	100				50	55	70	80	90	110	130	140
15	50								110	140	160	170
	100								130	160	180	190
22	50			40	65	85	100	120	150	180	210	220
	100			70	85	95	130	140	170	210	240	250
33	50								210	250	290	—
	100								240	290	330	—
47	50	40	60	90	120	150	190	220	250	320	360	—
	100	75	100	120	140	170	220	260	300	370	420	—
100	50	85	130	170	220	280	350	390	500	570	—	—
	100	125	170	200	250	310	400	450	580	660	—	—
220	50	180	290	340	370	480	620	750	—	—	—	—
	100	210	330	390	430	550	710	870	—	—	—	—
470	50	350	490	640	710	830	1100	—	—	—	—	—
	100	400	600	750	830	950	1250	—	—	—	—	—
1000	50	670	920	1050	1250	1450	—	—	—	—	—	—
	100	770	1050	1250	1450	1700	—	—	—	—	—	—
2200	50	1050	1600	1850	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	1150	1800	2150	—	—	—	—	—	—	—	—
4700	50	1900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	2150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

### Zulässiger überlagerter Wechselstrom

für Kondensatoren  $\phi$  25 bis  $\phi$  65 mm mit Lötösen oder Schraubanschlüssen, raue Elektroden.

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung								
		10 V	16 V	25 V	40 V	70 V	100 V	250 V	350 V	450 V
10	50	–	–	–	–	–	–	–	–	140
	100	–	–	–	–	–	–	–	–	170
15	50	–	–	–	–	–	–	–	–	180
	100	–	–	–	–	–	–	–	–	220
22	50	–	–	–	–	–	–	–	240	240
	100	–	–	–	–	–	–	–	280	280
33	50	–	–	–	–	–	–	–	310	320
	100	–	–	–	–	–	–	–	370	390
47	50	–	–	–	–	–	–	350	380	410
	100	–	–	–	–	–	–	410	450	480
100	50	–	–	–	–	–	460	620	680	710
	100	–	–	–	–	–	530	720	780	830
220	50	–	–	–	–	680	750	1050	1200	1250
	100	–	–	–	–	780	870	1250	1400	1450
470	50	–	–	840	910	1200	1400	1750	2100	2150
	100	–	–	970	1050	1400	1600	2200	2500	2550
1000	50	1100	1200	1350	1600	2050	2400	3000	3500	–
	100	1250	1400	1550	1850	2350	2750	3700	4200	–
2200	50	1750	2050	2300	2950	3350	4250	–	–	–
	100	1950	2350	2600	3300	3800	4800	–	–	–
4700	50	2800	3250	3650	4900	5600	6150	–	–	–
	100	3150	3650	4100	5450	6200	6800	–	–	–
10000	50	4350	4850	5900	6650	7600	–	–	–	–
	100	4750	5350	6400	7150	8150	–	–	–	–
22000	50	6750	7500	8300	–	–	–	–	–	–
	100	7150	7850	8750	–	–	–	–	–	–
47000	50	9000	9200	–	–	–	–	–	–	–
	100	9350	9550	–	–	–	–	–	–	–

### Zulässiger überlagerter Wechselstrom

für Kondensatoren mit glatten Elektroden (nach DIN 41 230)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung				
		6,3 V	15 V	35 V	70 V	100 V
10	50	–	17	40	80	110
	100	–	35	80	125	150
22, 25	50	17	42	100	195	270
	100	35	85	195	240	300
47, 50	50	35	85	195	370	440
	100	65	165	390	450	500
100	50	65	165	390	630	780
	100	135	330	530	750	860
220, 250	50	165	410	950	1350	1700
	100	330	740	1100	1550	1950
470, 500	50	330	830	1650	2350	2700
	100	660	1250	1900	2700	3100
1000	50	660	1650	2900	–	–
	100	1320	2300	3350	–	–
2200, 2500	50	1650	3900	–	–	–
	100	3300	4500	–	–	–

## Zu 2.4 Frequenzabhängigkeit der W-Kapazität

Siehe unter 3. Scheinwiderstand.

## Zu 2.5 Praktische Inkonzanz

± 20% innerhalb der Brauchbarkeitsdauer, bezogen auf eine Betriebstemperatur von +40 °C.

## Zu 3. Scheinwiderstand

Richtwerte für Kondensatoren mit rauhen Elektroden (nach DIN 41 240)

Scheinwiderstand $Z = z/C^*$ (C in $\mu\text{F}$ , Wert bei Anlieferung)										
Nennleichspannung		6,3 V–	15 V– 16 V–	35 V– 40 V–	70 V–	100 V–	160 V– 150 V–	250 V–	350 V–	450 V–
Frequenz	Temperatur	$z$ in $\Omega \cdot \mu\text{F}$								
50 Hz	– 25 °C	14000	10000	7000	5500	4600	4600	4600	5000	Werte nach DIN noch nicht festgelegt
	0 °C	3800	3600	3400	3300	3250	3250	3350	3400	
	+ 20 °C	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	
1 kHz	– 25 °C	10000	6000	3500	2500	2000	2000	2000	3000	
	0 °C	1500	1000	500	350	300	300	300	350	
	+ 20 °C	500	350	220	200	180	185	190	200	
5 kHz	– 25 °C	9100	5300	3100	2200	1700	1750	1800	2800	
	0 °C	1200	750	430	300	200	200	200	260	
	+ 20 °C	320	210	130	90	65	70	75	80	
10 kHz	– 25 °C	9000	5000	3100	2100	1600	1650	1700	2600	
	0 °C	1150	700	400	280	190	190	190	260	
	+ 20 °C	310	190	120	80	50	55	60	70	
100 kHz	– 25 °C	8000	4500	3000	2000	1500	1600	1700	2500	
	0 °C	1000	600	350	250	150	165	180	250	
	+ 20 °C	250	150	100	60	40	40	40	50	

Die Werte für 1 kHz gelten für Kondensatoren über 1000  $\mu\text{F}$

Die Werte für 5 kHz und 10 kHz gelten für Kondensatoren über 200  $\mu\text{F}$  bis 1000  $\mu\text{F}$

Die Werte für 100 kHz gelten für Kondensatoren bis 200  $\mu\text{F}$

\*1) Die Werte für den Scheinwiderstand brauchen 0,5  $\Omega$  nicht zu unterschreiten.

Richtwerte für Kondensatoren mit glatten Elektroden (nach DIN 41 230)

Scheinwiderstand $Z = z/C^*$ (C in $\mu\text{F}$ , Wert bei Anlieferung)						
Nenngleichspannung		6,3 V–	15 V– 16 V–	35 V– 40 V–	70 V–	100 V–
Frequenz	Temperatur	$z$ in $\Omega \cdot \mu\text{F}$				
50 Hz	– 25 °C	3800	3700	3600	3500	3400
	0 °C	3400	3350	3300	3250	3250
	+ 20 °C	3200	3200	3200	3200	3200
1 kHz	– 25 °C	670	400	300	225	210
	0 °C	240	215	200	190	190
	+ 20 °C	180	180	175	175	175
5 kHz	– 25 °C	560	280	170	100	80
	0 °C	100	70	48	45	43
	+ 20 °C	50	43	38	37	36
10 kHz	– 25 °C	550	255	160	85	65
	0 °C	80	53	32	28	25
	+ 20 °C	35	26	22	20	19
100 kHz	– 25 °C	500	220	150	65	50
	0 °C	60	32	16	12	10
	+ 25 °C	17	8	6	3,5	3

Die Werte für 1 kHz gelten für Kondensatoren über 1000  $\mu\text{F}$ .

Die Werte für 5 kHz und 10 kHz gelten für Kondensatoren über 200  $\mu\text{F}$  bis 1000  $\mu\text{F}$ .

Die Werte für 100 kHz gelten für Kondensatoren bis 200  $\mu\text{F}$ .

\*1) Die Werte für den Scheinwiderstand brauchen 0,5  $\Omega$  nicht zu unterschreiten.



**Zu 4. Verlustfaktor**

Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei +20 °C für Kondensatoren mit glatten Elektroden (Größtwerte nach nach 41 230)

Nennspannung		6,3 V–	15 V– 16 V–	35 V– 40 V–	70 V–	100 V–
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,15	0,12	0,08	0,06	0,05
	100 Hz	0,22	0,18	0,12	0,09	0,075
über 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	Obige Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 $\mu\text{F}$				
über 1000 $\mu\text{F}$	100 Hz	Obige Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000 $\mu\text{F}$				

Temperatur	0 °C	+20 °C	+60 °C
Multiplikations-Faktor (Richtwert)	3	1	< 1

Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei +20 °C für Kondensatoren mit rauhen Elektroden (Größtwerte nach DIN 41 240)

Nennspannung		6,3 V–	15 V– 16 V–	35 V– 40 V–	70 V–	100 V–	150 V– 160 V–	250 V–	350 V–	450 V–
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,20	0,15	0,12	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	nach DIN noch nicht festgelegt
	100 Hz	0,30	0,22	0,18	0,15	0,15	0,13	0,12	0,12	
über 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	Obige Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 $\mu\text{F}$								
über 1000 $\mu\text{F}$	100 Hz	Obige Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000 $\mu\text{F}$								

Temperatur	0 °C	+20 °C	+60 °C
Multiplikations-Faktor-Richtwert)	4	1	< 1

Diese Werte gelten an den Anschlüssen, Zuleitungen sind entsprechend zu berücksichtigen.

Zu 5. **Reststrom**

**Betriebs-Reststrom**  $I_{rb} = k_b \cdot U_N \cdot C + I_0$

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 100mal 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.

$$k_b = 0,005 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$$

$$I_0 = 5 \mu A$$

für Kondensatoren  
mit **glatten Elektroden**

$$k_b = 0,01 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$$

$$I_0 = 5 \mu A$$

für Kondensatoren  
mit **rauhen Elektroden**

Für das Umrechnen des gemessenen Reststroms auf die Bezugstemperatur + 20 °C sind folgende Faktoren zu verwenden.

Temperatur	Faktor
0 °C	0,5
+ 20 °C	1
+ 50 °C	4
+ 60 °C	5
+ 70 °C	6

**Abnahme-Reststrom**  $I_{ra} = k_a \cdot U_N \cdot C + I_0$

Bei der Prüfung wird der Reststrom 10 Minuten nach Anlegen der Nennspannung gemessen. Der so ermittelte Wert darf die nachstehenden Angaben nicht überschreiten:

$$k_a = 0,015 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$$

$$I_0 = 10 \mu A$$

für Kondensatoren  
mit **glatten Elektroden**

$$\leq 1000 \mu F \cdot V: k_a = 0,05 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$$

$$I_0 = 5 \mu A$$

$$> 1000 \mu F \cdot V: k_a = 0,03 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$$

$$I_0 = 25 \mu A$$

für Kondensatoren  
mit **rauhen Elektroden**

Für das Umrechnen des gemessenen Reststroms auf die Bezugstemperatur + 20 °C sind folgende Faktoren zu verwenden:

Temperatur	Faktor
+ 15 °C	1,25
+ 25 °C	0,65
+ 30 °C	0,5
+ 35 °C	0,4

Schiedsmessungen sind bei einer Temperatur von + 20 °C ± 1 °C durchzuführen.

Nach spannungsloser Lagerung steigt der Reststrom an. Soll der 10-Minuten-Wert des Reststroms, z.B. zu Abnahmezwecken, gemessen werden, so ist nach spannungsloser Lagerung eine Nachformierung an Nennspannung erforderlich. Vor Beginn von Abnahmeprüfungen sind alle Aluminium-Elektrolytkondensatoren bei Raumtemperatur über einen Vorwiderstand – dieser beträgt für Kondensatoren ≤ 100 V : 150 Ω und für Kondensatoren > 100 V : 1,5 kΩ – eine Stunde lang an die jeweilige Nennspannung zu legen. Anschließend werden die Kondensatoren über einen Widerstand (1 Ω/V) entladen.

Die Messung muß 12 bis 72 Stunden danach erfolgen.

## Zu 8.1 Bezugszuverlässigkeit

Die in der Tabelle angegebene Bezugszuverlässigkeit wird auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C und Nennspannung bezogen.

Nenndurchmesser mm	Nennspannung U <sub>N</sub>	Bezugszuverlässigkeit	
		Ausfallsatz	Brauchbarkeitsdauer
≤ 8,5	6,3 bis 25 V–	10%	30 000 h
	40 bis 350 V–	10%	100 000 h
10 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

Bei Temperaturen über 40 °C ist nach DIN 41 240 bis zur oberen Grenztemperatur für je 7<sup>o</sup> Temperaturerhöhung nur die halbe Brauchbarkeitsdauer bei gleichem Ausfallsatz zu erwarten (in unseren speziellen Bauformblättern werden meist günstigere Bedingungen angegeben).

Ein Betrieb mit Spannungen unterhalb der Nennspannung wirkt sich auf die Brauchbarkeitsdauer vorteilhaft aus.

## Ausfallkriterien

Während der Brauchbarkeitsdauer werden folgende Kriterien als Ausfall gewertet:

- Vollausfall: z.B. infolge Kurzschluß oder Unterbrechung
- Änderungsausfälle:
- a) Anstieg des Verlustfaktors auf den 3-fachen Betrag der in B 40 050, Blatt 7 angegebenen 50 Hz-Werte.
  - b) Anstieg des Scheinwiderstandes bei 10 kHz auf den
    - 4-fachen Wert (bei  $U_N \leq 16 \text{ V-}$ )
    - 3-fachen Wert (bei  $U_N \geq 40 \text{ V-}$ )der in B 40 050, Bl. 6 angegebenen Werte für 20 °C.
  - c) Unterschreiten der Nennkapazität um
    - 50 % (bei  $U_N$  bis 6,3 V-)
    - 40 % (bei  $U_N$  10 V- bis 25 V-)
    - 30 % (bei  $U_N \geq 40 \text{ V-}$ )

∅ 6,5 bis 25 mm; nach DIN 41 257 (z. Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 100 V–

Blatt 1

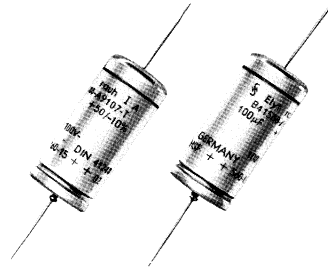
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden  
im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle.**

**Anschlüsse:** Drähte, axial angeschweißt, Minuspol  
am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ IA) und  
B 40 050.

**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1)</sup>,  
Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup>  
Schaltungen ca. 5%.



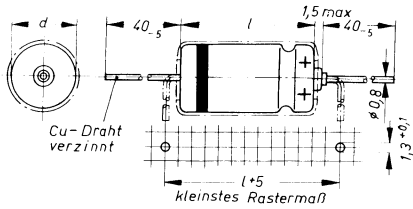
Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität μF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen						
		2,2						
4,7						6,5 x 17,5 -B7475-T	6,5 x 20 -B8475-T	8,5 x 17,5 -B9475-T
10					6,5 x 17,5 -B5106-T	6,5 x 20 -B7106-T	8,5 x 20 -B8106-T	10 x 20 -B9106-T
22				6,5 x 17,5 -B4226-T	8,5 x 17,5 -B5226-T	8,5 x 20 -B7226-T	10 x 25 -B8226-T	12 x 25 -B9226-T
47		6,5 x 17,5 -B2476-T	6,5 x 20 -B3476-T	8,5 x 17,5 -B4476-T	10 x 20 -B5476-T	10 x 25 -B7476-T	12 x 30 -B8476-T	16 x 30 -B9476-T
100	+50% –10% ≧ T	8,5 x 17,5 -B2107-T	8,5 x 20 -B3107-T	10 x 20 -B4107-T	12 x 25 -B5107-T	14 x 30 -B7107-T	18 x 30 -B8107-T	18 x 40 -B9107-T
220		10 x 20 -B2227-T	12 x 25 -B3227-T	12 x 30 -B4227-T	16 x 30 -K5227-T	18 x 30 -B7227-T	21 x 40 -K8227-T	25 x 40 -B9227-T
470		12 x 30 -B2477-T	14 x 30 -B3477-T	16 x 30 -B4477-T	18 x 35 -B5477-T	21 x 40 -K7477-T	25 x 50 -B8477-T	
1000		16 x 30 -B2108-T	18 x 35 -B3108-T	21 x 40 -K4108-T	25 x 40 -B5108-T	25 x 50 -B7108-T		
2200		18 x 40 -B2228-T	25 x 40 -B3228-T	25 x 50 -B4228-T				
4700		25 x 40 -B2478-T						

**Bezeichnungsbeispiel:** B 41 588-B 8107-T

}  
 Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.

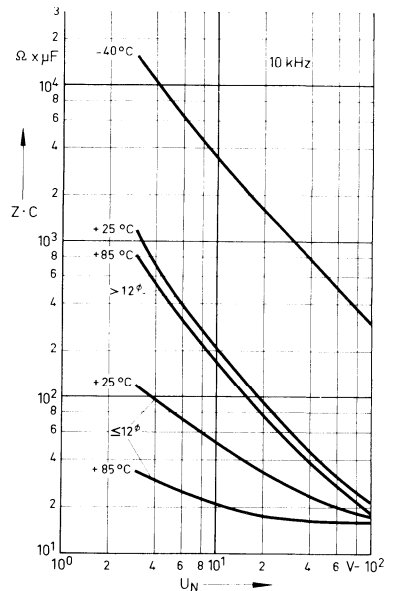
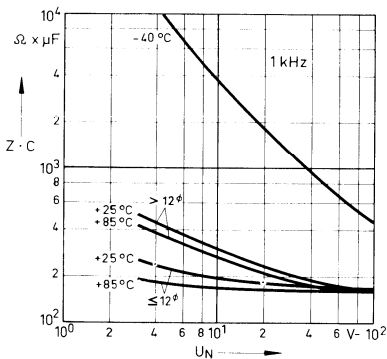
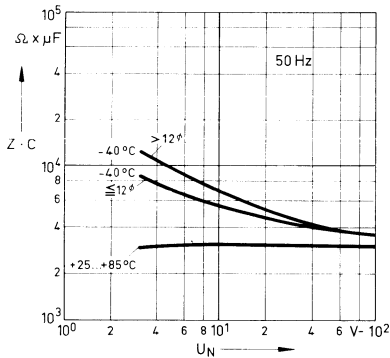
<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{\max} \times l_{\max}$ (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
6,5 x 20	7 x 20,5
8,5 x 17,5	9 x 18
8,5 x 20	9 x 20,5
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5
12 x 25	12,5 x 25,5
12 x 30	12,5 x 30,5
14 x 30	14,5 x 30,5
16 x 30	16,5 x 30,5
18 x 30	18,5 x 30,5
18 x 35	18,5 x 35,5
18 x 40	18,5 x 40,5
21 x 40	21,5 x 40,5
25 x 40	25,5 x 40,5
25 x 50	25,5 x 50,5

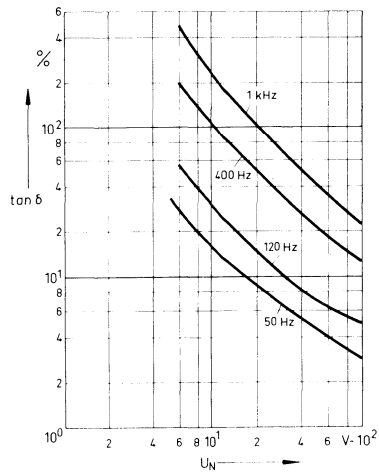
### Scheinwiderstand

Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf 1  $\mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen.



**Verlustfaktor tan δ**

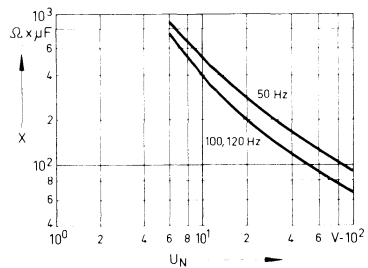
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
(Richtwerte) bezogen auf 25 °C.



**Ersatzserienwiderstand (ESR)**

(Richtwerte bezogen auf 25 °C)

$$ESR = \frac{X}{C_N}; \quad (X \text{ in } \Omega \times \mu F; C_N \text{ in } \mu F).$$



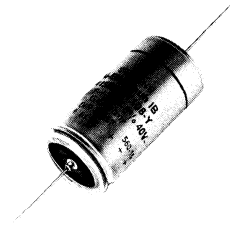
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte, axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ IB) und B 40 050

**Anwendungsklasse:** GPF (-40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

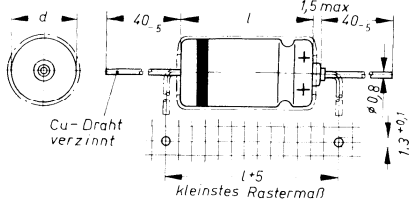
**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 10%.



Nennspannung <sup>2)</sup>		40 V -	70 V -	100 V -
Nennkapazität		Nennmaße: d x l (ohne Isolierhülle)		
µF	Toleranz	Kurzzeichen		
2,2	+50, - 0% ≙ Y			6,5 x 17,5 -B9225-Y
4,7		6,5 x 17,5 -B7475-Y	6,5 x 20 -B8475-Y	8,5 x 17,5 -B9475-Y
10		6,5 x 20 -B7106-Y	8,5 x 20 -B8106-Y	10 x 20 -B9106-Y
22		8,5 x 20 -B7226-Y	10 x 25 -B8226-Y	12 x 25 -B9226-Y
47		10 x 25 -B7476-Y	12 x 30 -B8476-Y	16 x 30 -B9476-Y
100		14 x 30 -B7107-Y	18 x 30 -B8107-Y	18 x 40 -B9107-Y
220		18 x 30 -B7227-Y	21 x 40 -K8227-Y	25 x 40 -B9227-Y
470		21 x 40 -K7477-Y	25 x 50 -B8477-Y	
1000		25 x 50 -B7108-Y		

Bezeichnungsbeispiel: B 41 589-B 8107-Y

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
6,5 x 20	7 x 20,5
8,5 x 17,5	9 x 18
8,5 x 20	9 x 20,5
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5
12 x 25	12,5 x 25,5
12 x 30	12,5 x 30,5
14 x 30	14,5 x 30,5
16 x 30	16,5 x 30,5
18 x 30	18,5 x 30,5
18 x 40	18,5 x 40,5
21 x 40	21,5 x 40,5
25 x 40	25,5 x 40,5
25 x 50	25,5 x 50,5

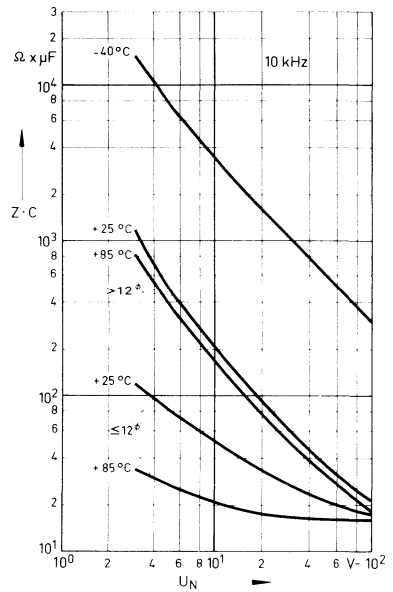
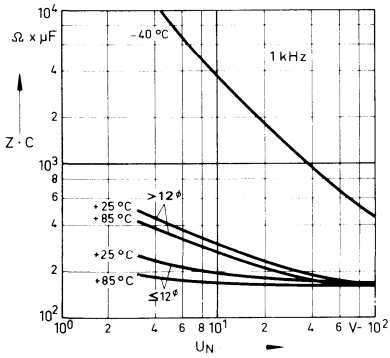
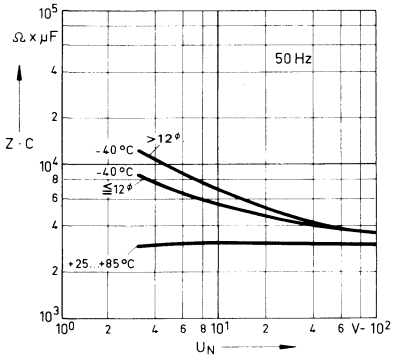
<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>



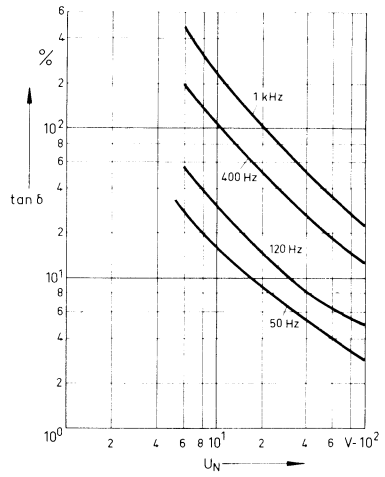
## Scheinwiderstand

Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen.



**Verlustfaktor tan δ**

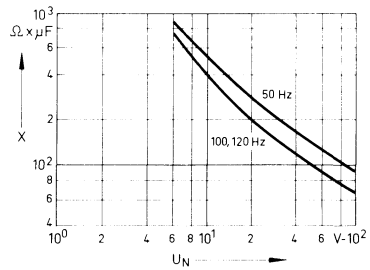
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
(Richtwerte) bezogen auf 25 °C.



**Ersatzserienwiderstand (ESR)**

(Richtwerte bezogen auf 25 °C)

$$ESR = \frac{X}{C_N}; \quad (X \text{ in } \Omega \times \mu F; C_N \text{ in } \mu F).$$



∅ 6,5 bis 25 mm, nach DIN 41 257 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

160 bis 450 V–

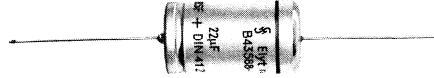
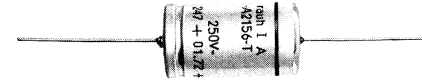
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte, axial angeschweißt, Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ IA ) und B 40 050.

**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F).

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 5%.



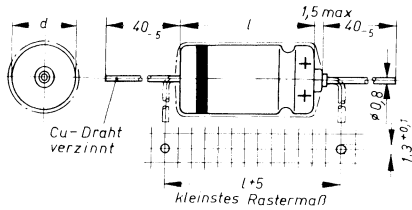
Nennspannung <sup>2)</sup>		160 V–	250 V–	350 V–	450 V–
Nennkapazität µF		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen			
	Toleranz				
0,47	+50% –10% △ T			6,5 x 17,5 -A4474-T	
1			6,5 x 17,5 -A2105-T	8,5 x 17,5 -A4105-T	
2,2		6,5 x 20 -A1225-T	8,5 x 17,5 -A2225-T	10 x 20 -A4225-T	12 x 30 -A5225-T
4,7		8,5 x 20 -A1475-T	10 x 20 -A2475-T	10 x 25 -A4475-T	16 x 30 -A5475-T
10		10 x 25 -A1106-T	12 x 30 -A2106-T	16 x 30 -A4106-T	18 x 40 -A5106-T
15		12 x 30 -A1156-T	16 x 30 -A2156-T	18 x 30 -A4156-T	21 x 40 -A5156-T
22		14 x 30 -A1226-T	18 x 30 -A2226-T	18 x 40 -A4226-T	25 x 40 -A5226-T
33		16 x 30 -A1336-T	18 x 35 -A2336-T	21 x 40 -A4336-T	25 x 50 -A5336-T
47		18 x 30 -A1476-T	21 x 40 -A2476-T	25 x 40 -A4476-T	
100		25 x 40 -A1107-T	25 x 50 -A2107-T		

Bezeichnungsbeispiel: B 43 588-A 4226-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Für Kondensatoren ≤ 350 V– ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht. Erweiterung des Temperaturbereiches auf –40 °C z.Z. in Vorbereitung. Lieferung erfolgt dann mit nächstem Entwicklungsstufbuchstaben (z.B. „B“ statt „A“).

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
6,5 x 20	7 x 20,5
8,5 x 17,5	9 x 18
8,5 x 20	9 x 20,5
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5
12 x 30	12,5 x 30,5
14 x 30	14,5 x 30,5
16 x 30	16,5 x 30,5
18 x 30	18,5 x 30,5
18 x 35	18,5 x 35,5
18 x 40	18,5 x 40,5
21 x 40	21,5 x 40,5
25 x 40	25,5 x 40,5
25 x 50	25,5 x 50,5

### Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Richtwerte)

Effektivwerte in mA, bei  $\leq 40^\circ\text{C}$

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung			
		160 V	250 V	350 V	450 V
0,47	50			10	
	100			15	
1,0	50		15	20	
	100		20	25	
2,2	50	25	30	35	40
	100	30	35	40	50
4,7	50	45	50	55	70
	100	55	60	65	80
10	50	80	100	110	120
	100	90	110	130	140
15	50	110	140	160	170
	100	130	160	180	190
22	50	150	180	210	220
	100	170	210	240	250
33	50	210	150	200	
	100	240	200	330	
47	50	250	320	360	
	100	300	370	420	
100	50	500	570		
	100	580	660		

∅ 6,5 bis 12 mm; glatt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 100 V–

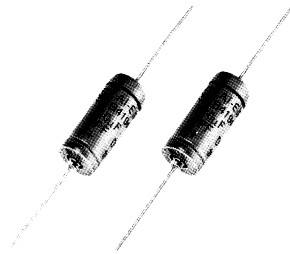
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit glatten Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte, axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 230 (Typ IA) und B 40 050.

**Anwendungs-kategorie:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

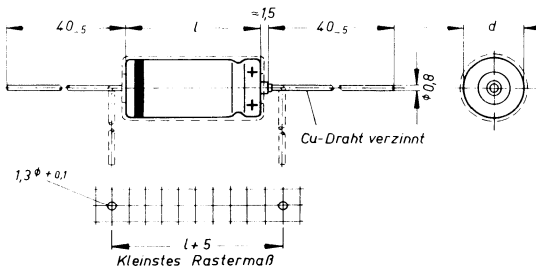
**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>5</sup> Schaltungen ca. 5%.



Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	16 V–	40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität μF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)				
		Kurzzeichen				
0,47	+ 50 – 10 % ± T			6,5 x 17,5 -B7474-T	6,5 x 20 -B8475-T	8,5 x 17,5 -B9474-T
1,0			6,5 x 17,5 -B4105-T	6,5 x 20 -B7105-T	8,5 x 17,5 -B8105-T	8,5 x 20 -B9105-T
2,2		6,5 x 17,5 -B2225-T	6,5 x 20 -B4225-T	8,5 x 20 -B7225-T	10 x 20 -B8225-T	10 x 25 -B9225-T
4,7		8,5 x 17,5 -B2475-T	8,5 x 20 -B4475-T	10 x 25 -B7475-T	12 x 30 -B8475-T	
10		10 x 20 -B2106-T	10 x 25 -B4106-T			
22		12 x 25 -B2226-T				

Bezeichnungsbeispiel: B 41 941-B 7105-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
6,5 x 17,5	7 x 18
6,5 x 20	7 x 20,5
8,5 x 17,5	9 x 18
8,5 x 20	9 x 20,5
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5
12 x 25	12,5 x 25,5
12 x 30	12,5 x 30,5

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.

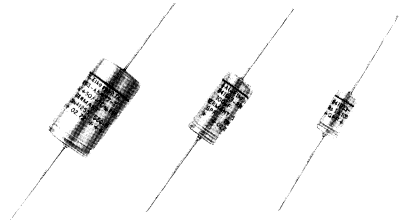
<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit extrem hoher Zuverlässigkeit im zylindrischen AL-Gehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ 1A), DIN 41 255 (in Vorbereitung) und B 40 050.

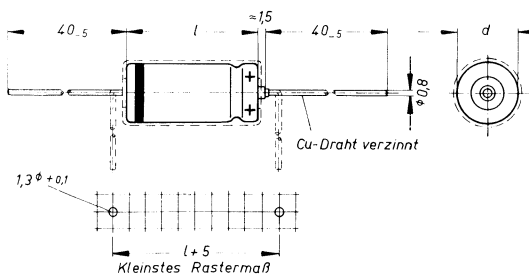
**Temperaturbereich:** -40 ... +85 °C



Nennspannung <sup>1)</sup>	10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	70 V--
Nennkapazität	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)				
Toleranz	Kurzzzeichen				
4,7					10 x 20 A8475-T
10					10 x 20 A8106-T
22				10 x 25 A7226-T	12 x 25 A8226-T
47		10 x 20 A4476-T	10 x 25 A5476-T	12 x 30 A7476-T	16 x 30 A8476-T
100	10 x 20 A3107-T	12 x 25 A4107-T	14 x 30 A5107-T	18 x 30 A7107-T	18 x 40 A8107-T
220	12 x 30 A3227-T	16 x 30 A4227-T	18 x 30 A5227-T	21 x 40 A7227-T	25 x 40 A8227-T
470	16 x 30 A3477-T	18 x 35 A4477-T	21 x 40 A5477-T	25 x 50 A7477-T	
1000	21 x 40 A3108-T	25 x 40 A4108-T	25 x 50 A5108-T		
2200	25 x 50 A3228-T				

Bezeichnungsbeispiel: B41913-A8107-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle oben



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)
10 x 20	10,5 x 20,5
10 x 25	10,5 x 25,5
12 x 25	12,5 x 25,5
12 x 30	12,5 x 30,5
14 x 30	14,5 x 30,5
16 x 30	16,5 x 30,5
18 x 30	18,5 x 30,5
18 x 35	18,5 x 35,5
18 x 40	18,5 x 40,5
21 x 40	21,5 x 40,5
25 x 40	25,5 x 40,5
25 x 50	25,5 x 50,5

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

**Anwendungsklasse**  
nach DIN 40 040  
Entwurf 6.70

**G P F**  
-40 ... +85 °C mittlere relative Feuchte ≤ 75%  
85% 60 Tage im Jahr, 85% für  
weitere 30 Tage.

**Schaltfestigkeit**

Kapazitätsänderung nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ± 3 %

**Verlustfaktor tan δ**  
(Größtwerte)

U <sub>N</sub>	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	70 V-
50 Hz	0,15	0,14	0,12	0,10	0,08
100 Hz	0,22	0,21	0,18	0,15	0,12

**Schwingfestigkeit**

nach DIN 40 046, Blatt 8

Teilprüfung B 1 mit 5 g  
(Beanspruchungsdauer 1,5 h; Frequenzbereich  
10 bis 55 Hz; Auslenkung 0,35 mm)

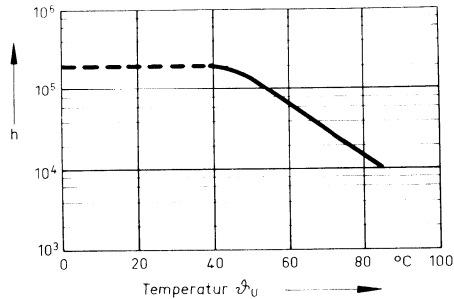
**Inkonstanz**

(Änderung des Kapazitäts-Istwertes während der Betriebsbrauchbarkeitsdauer)

U <sub>N</sub>	≤ 25 V-	40 V-	70 V-
Grenzwert	+15 -25 %	+10 -20 %	+10 -15 %
Mittelwert	+10 -15 %	+5 -10 %	+5 -10 %

**Betriebsbrauchbarkeitsdauer**

in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur



**Ausfallsatz**

(innerhalb der Betriebsbrauchbarkeitsdauer)

≤ 3%  
Richtwert für das Verhältnis Totalausfall /  
Änderungsausfall 10 / 90

**Ausfallkriterien**

Kurzschluß  
Unterbrechung  
Anstieg des Verlustfaktors auf den 3-fachen Tabellenwert,  
Unterschreiten der Nennkapazität bei 50 Hz.

U <sub>N</sub>	bis 25 V-	40 V-	70 V-
Unterschreitung	35%	30%	25%

Anstieg des Scheinwiderstandes auf den  
3-fachen Tabellenwert bei 10 kHz.

Scheinwiderstand Z in  $\Omega$  bei 10 kHz (Richtwert)

Kapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung				
		10 V—	16 V—	25 V—	40 V—	70 V—
4,7	+ 20					15
	- 25					90
	- 40					340
10	+ 20					7
	- 25					42
	- 40					160
22	+ 20				4,1	3,2
	- 25				26	19
	- 40				95	73
47	+ 20		3,2	2,6	1,9	1,5
	- 25		22	16	12	9
	- 40		85	66	45	34
100	+ 20	1,8	1,5	1,2	0,9	0,7
	- 25	12	10	7,5	5,6	4,2
	- 40	50	40	31	21	16
220	+ 20	0,82	0,7	0,55	0,41	0,32
	- 25	5,5	4,6	3,4	2,6	1,9
	- 40	23	18	14	9,5	7,3
470	+ 20	0,39	0,32	0,26	0,19	
	- 25	2,6	2,2	1,6	1,2	
	- 40	11	8,5	6,6	4,5	
1000	+ 20	0,18	0,15	0,12		
	- 25	1,2	1	0,8		
	- 40	5	4	3,1		
2200	+ 20	0,1				
	- 25	0,6				
	- 40	2,3				

Ersatzserienwiderstand ESR in  $\Omega$  bei 20  $^{\circ}\text{C}$  (Maximalwert)Zulässiger überlagerter Wechselstrom  $I_{\text{eff}}$  in mA bei  $\leq 40$   $^{\circ}\text{C}$  (Richtwerte)

Kapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung									
		10 V—		16 V—		25 V—		40 V—		70 V—	
		ESR	$I_{\text{eff}}$	ESR	$I_{\text{eff}}$	ESR	$I_{\text{eff}}$	ESR	$I_{\text{eff}}$	ESR	$I_{\text{eff}}$
4,7	50									55	35
	100									41	40
10	50									26	60
	100									19	70
22	50							15	85	12	110
	100							11	95	9	130
47	50			9,5	90	8	120	7	150	5,5	190
	100			7	120	6,2	140	5	170	4,1	220
100	50	4,8	130	4,5	170	3,8	220	3,2	280	2,6	350
	100	3,5	170	3,4	200	2,9	250	2,4	310	1,9	400
220	50	2,2	290	2,1	340	1,7	370	1,5	480	1,2	620
	100	1,6	330	1,5	390	1,3	430	1,1	550	0,9	710
470	50	1	490	0,95	640	0,8	710	0,7	830		
	100	0,75	600	0,7	750	0,62	830	0,5	950		
1000	50	0,48	920	0,45	1050	0,38	1250				
	100	0,35	1050	0,34	1250	0,29	1450				
2200	50	0,22	1600								
	100	0,16	1800								



ϕ 12 bis 21 mm, stehend  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 100 V–

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle**.

**Anschlüsse:** Pluspol als Standbein mit Kerbe für Selbsthaftung; Minuspol am Gehäuse (herabgeführter Draht).



**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ IA), DIN 41 257 (z.Z. noch Entwurf) und B 40 050; Gehäuse nach DIN 41 126.

**Anwendungsklasse:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1)</sup>, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 5%

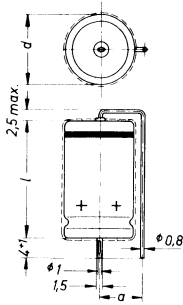
**Schwingfestigkeit:** Prüfung und Beanspruchung nach DIN 40 046, Blatt 8, Ausgabe Juli 1970, Teilprüfung B 1 (Auslenkung: 0,35 mm; Frequenzbereich 10 ... 55 Hz; Beschleunigung max. 5 g; Zeitdauer: 6 h – je 2 h in 3 zueinander senkrecht stehenden Hauptachsen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)						
		Kurzzeichen						
22	+50% –10% ± T							12 x 25 -B9226-T
47								12 x 30 -B8476-T 16 x 30 -B9476-T
100						14 x 30 -B7107-T	18 x 30 -B8107-T	18 x 40 -B9107-T
220		12 x 25 -B3227-T	12 x 30 -B4227-T	16 x 30 -K5227-T	18 x 30 -B7227-T	21 x 40 -K8227-T		
470		12 x 30 -B2477-T	14 x 30 -B3477-T	16 x 30 -B4477-B	18 x 35 -B5477-T	21 x 40 -K7477-T		
1000		16 x 30 -B2108-T	18 x 35 -B3108-T	21 x 40 -K4108-T				
2200		18 x 40 -B2228-T						

**Bezeichnungsbeispiel:** B 41 595-B8107-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.  
<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

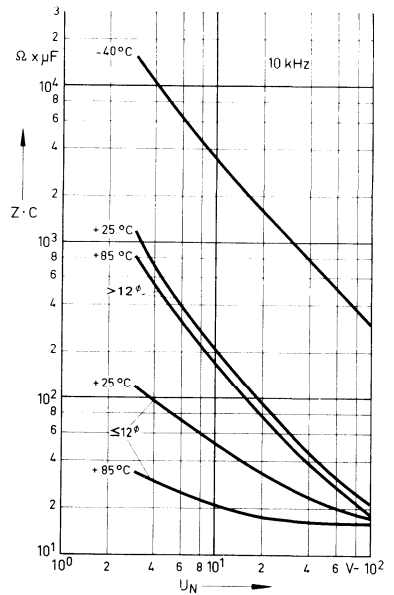
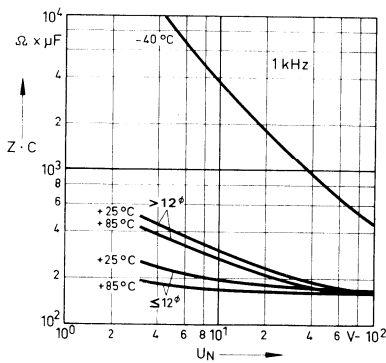
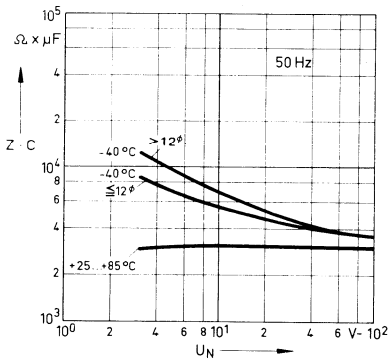


$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{\text{max}} \times l_{\text{max}}$ (mit Isolierhülle)	$a$ (Kleinstmaß)
12 x 25	12,5 x 25,5	7,3
12 x 30	12,5 x 30,5	
14 x 30	14,5 x 30,5	
16 x 30	16,5 x 30,5	9,3
18 x 30	18,5 x 30,5	10,3
18 x 35	18,5 x 35,5	
18 x 40	18,5 x 40,5	
21 x 40	21,5 x 40,5	11,8

Montagelochung in der Leiterplatte:  $\phi 1,3^{+0,1}$

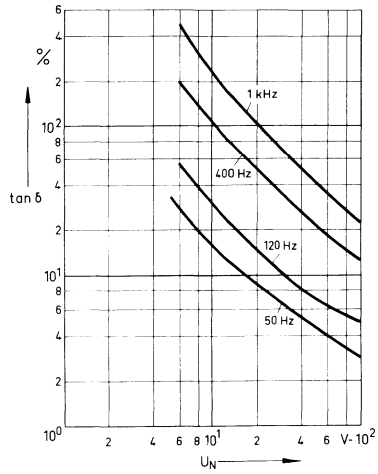
### Scheinwiderstand

Die Kurven zeigen den Verlauf des spezifischen Scheinwiderstandes (Richtwerte bezogen auf  $1 \mu\text{F}$ ) in Abhängigkeit von der Nennspannung und der Temperatur bei verschiedenen Frequenzen.



**Verlustfaktor tan δ**

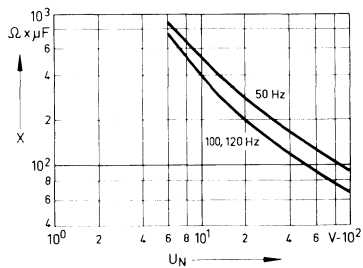
in Abhängigkeit von der  
Nennspannung  $U_N$   
(Richtwerte) bezogen  
auf 25 °C.



**Ersatzserienwiderstand (ESR)**

(Richtwerte bezogen auf 25 °C)

$$ESR = \frac{X}{C_N}; \quad (X \text{ in } \Omega \cdot \mu F; C_N \text{ in } \mu F).$$





# Elektrolyt-Kondensatoren

für Ringschellenbefestigung; nach DIN 41 247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

B 41 555

B 41 556

Blatt 1

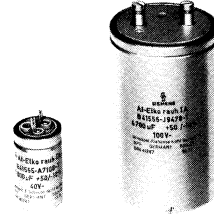
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Bis  $\phi$  40 Lötösen,  $\geq \phi$  50 Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Ringschellen sowie Isolierstreifen für isolierten Einbau sind nach B 44030 gesondert zu bestellen. Für Gehäuse  $\geq \phi$  50 mm werden Zylinderschrauben und Zahnscheiben mitgeliefert.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA und IB), DIN 41247 und B 40050.

**Anwendungsklasse:** GPF ( $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}^1$ ), Feuchtebereich F) nach DIN 40040.



## B 41555 (Typ IA)

Messung der Kapazität als W-Kapazität.

Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca 3 % (ist zur praktischen Inkonzanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	70 V-	100 V-
Nennkapazität		Abmessungen: d x l					
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzzeichen					
100	+50 % $\geq$ T <sup>3)</sup> -10						25 x 35 B9107-T
220					25 x 35 -B7227-T	25 x 40 -B8227-T	25 x 50 -B9227-T
470				25 x 35 -B5477-T	25 x 40 -B7477-T	30 x 45 -B8477-T	35 x 55 -B9477-T
1000		25 x 35 -B3108-T	25 x 40 -B4108-T	25 x 45 -B5108-T	30 x 45 -B7108-T	35 x 55 -B8108-T	40 x 75 -B9108-T
2200		25 x 45 -B3228-T	30 x 45 -B4228-T	30 x 55 -B5228-T	35 x 75 -B7228-T	40 x 75 -B8228-T	50 x 100 -K9228-T
4700		30 x 55 B3478-T	35 x 55 -B4478-T	35 x 75 -B5478-T	40 x 100 -B/4/8-I	50 x 100 -K84/8-I	65 x 100 -K9478-T
10000		35 x 75 -B3109-T	40 x 75 -B4109-T	40 x 100 -B5109-T	50 x 100 -K7109-T	65 x 115 -K8109-T	
22000		40 x 100 -B3229-T	50 x 100 -K4229-T	65 x 100 -K5229-T			
47000		65 x 100 -K3479-T	65 x 115 -K4479-T				

Bezeichnungsbeispiel:

B41555-B8227-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei  $+85 \text{ }^\circ\text{C}$  auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41240 erhöht

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

<sup>3)</sup> eingeeingte Toleranz  $+30 \dots -10$  %  $\geq$  Q auf Anfrage

## B 41556 (Typ IB)

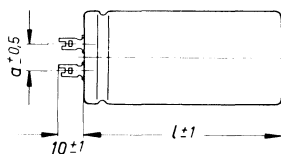
Messung der Kapazität als G-Kapazität;

Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca. 10 % (ist zur praktischen Inkonstanz hinzuzuzählen).

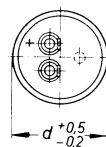
Nennspannung <sup>1)</sup>		40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität		Abmessungen: d x l		
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzeichen		
100	+50% $\triangleq$ Y – 0%			25 x 35 -B9107-Y
220		25 x 35 -B7227-Y	25 x 40 -B8227-Y	25 x 50 -B9227-Y
470		25 x 40 -B7477-Y	30 x 45 -B8477-Y	35 x 55 -B9477-Y
1000		30 x 45 -B7108-Y	35 x 55 -B8108-Y	40 x 75 -B9108-Y
2200		35 x 75 -B7228-Y	40 x 75 -B8228-Y	50 x 100 -K9228-Y
4700		40 x 100 -B7478-Y	50 x 100 -K8478-Y	65 x 100 -K9478-Y
10000		50 x 100 -K7109-Y	65 x 115 -K8109-Y	

Bezeichnungsbeispiel: B41556-K9478-Y

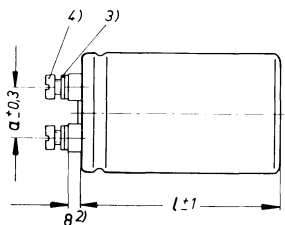
Kurzzeichen, siehe Tabelle



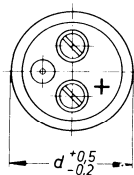
$\phi$  25 bis  $\phi$  40



d	a
$\leq 35$	10
40	20



$\phi$  50 bis  $\phi$  65



d	a
50	22
65	28,5

1) Spitzenspannung  $U_s = 1,15 U_N$

2) Größtmaß

3) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)

4) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

# Elektrolyt-Kondensatoren

für Ringschellenbefestigung, nach DIN 41247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

10 bis 100 V–

B 41 555

B 41 556

Blatt 2

## Scheinwiderstände in $\Omega$

Richtwerte für Kondensatoren  $\leq 1000 \mu\text{F}$  bei 10 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung					
		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
100	+20						0,7
	–25						16
220	+20					0,41	0,32
	–25					9,5	7,3
470	+20			0,32	0,26	0,2	0,2
	–25			8,5	6,6	4,5	3,4
1000	+20	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	–25	9,0	5,0	4,0	3,1	2,1	1,6

Richtwerte für Kondensatoren  $> 1000 \mu\text{F}$  bei 1 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung					
		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
2200	+20	0,23	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	–25	4,5	2,7	2,0	1,6	1,1	0,9
4700	+20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	–25	2,1	1,3	0,96	0,75	0,53	0,43
10000	+20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	–25	1,0	0,6	0,45	0,35	0,25	
22000	+20	0,2	0,2	0,2			
	–25	0,45	0,27	0,2			
47000	+20	0,2	0,2				
	–25	0,21	0,2				

## Verlustfaktor $\tan \delta$ (Größtwert) bei 20 $^{\circ}\text{C}$

Bei Nennspannung		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,16	0,15	0,14	0,12	0,10	0,10
	100 Hz	0,27	0,22	0,21	0,18	0,15	0,15
über 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 $\mu\text{F}$					
	100 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000 $\mu\text{F}$					

Ersatzserienwiderstand ESR (Richtwerte) in  $\Omega$  bei 20 °C

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung					
		10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	70 V--	100 V
100	50						3,0
	100						2,5
220	50					1,5	1,5
	100					1,1	1,1
470	50			0,95	0,8	0,7	0,7
	100			0,7	0,6	0,5	0,5
1000	50	0,55	0,5	0,45	0,4	0,3	0,3
	100	0,45	0,35	0,35	0,3	0,25	0,25
2200	50	0,28	0,24	0,22	0,19	0,17	0,17
	100	0,21	0,18	0,17	0,15	0,13	0,13
4700	50	0,15	0,13	0,12	0,11	0,095	0,095
	100	0,12	0,10	0,095	0,085	0,075	0,075
10000	50	0,085	0,075	0,075	0,065	0,060	
	100	0,070	0,065	0,060	0,060	0,055	
22000	50	0,055	0,050	0,050			
	100	0,050	0,046	0,045			
47000	50	0,043	0,042				
	100	0,040	0,040				

Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Effektivwert in mA) bei  $\leq 40$  °C (Richtwerte)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung					
		10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	70 V--	100 V -
100	50						460
	100						530
220	50					680	750
	100					780	870
470	50			840	910	1200	1400
	100			970	1050	1400	1600
1000	50	1100	1200	1350	1600	2050	2400
	100	1250	1400	1550	1850	2350	2750
2200	50	1750	2050	2300	2950	3350	4250
	100	1950	2350	2600	3300	3800	4800
4700	50	2800	3250	3650	4900	5600	6150
	100	3150	3650	4100	5450	6200	6800
10000	50	4350	4850	5900	6650	7600	
	100	4750	5350	6400	7150	8150	
22000	50	6750	7500	8300			
	100	7150	7850	8750			
47000	50	9000	9200				
	100	9350	9550				



für Ringschellenbefestigung; nach DIN 41 247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

250 bis 450 V–

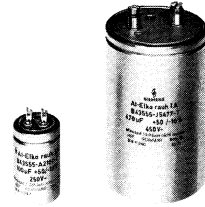
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Bis  $\phi$  40 Lötösen,  $\geq \phi$  50 Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Ringschellen sowie Isolierstreifen für isolierten Einbau sind nach B 44030 gesondert zu bestellen. Für Gehäuse  $\geq \phi$  50 mm werden Zylinderschrauben und Zahnscheiben mitgeliefert.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ 1A), DIN 41247 und B 40050.

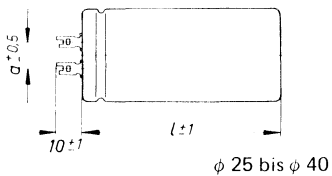
**Anwendungsklasse:** HPF ( $-25 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}^1$ ), Feuchtebereich F) nach DIN 40040.



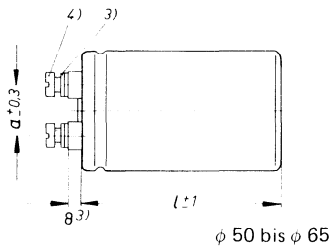
Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–		
Nennkapazität		Abmessungen: d x l				
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzzeichen				
10	+50 –10 % $\triangleq$ T			25 x 35 -A5106-T	DIN 41247	
22			25 x 35 -A4226-T	25 x 50 -A5226-T		
47		25 x 40 -A2476-T	25 x 45 -A4476-T	30 x 55 -A5476-T		
100		30 x 45 -A2107-T	30 x 55 -A4107-T	35 x 75 -A5107-T		
220		35 x 55 -A2227-T	35 x 75 -A4227-T	40 x 115 -A5227-T	ähnlich DIN 41247	
470		40 x 75 -A2477-T	40 x 115 -A4477-T	65 x 100 -J5477-T		
1000		50 x 100 -J2108-T	65 x 100 -J4108-T			

**Bezeichnungsbeispiel:**      B43555-A4476-T  
} Kurzzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Für Kondensatoren  $\leq 350 \text{ V}$ – ist der Betrieb bei  $+85 \text{ }^\circ\text{C}$  auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.  
<sup>2)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$



d	a
$\leq 35$	10
40	20



d	a
50	22
65	28,5

3) Größtmaß

4) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)

5) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

### Verlustfaktor $\tan \delta$

(Größtwerte) bei 20 °C

bei Nennspannung		250 V--	350 V--	450 V--
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,08	0,08	0,10
	100 Hz	0,12	0,12	0,15

### Scheinwiderstände in $\Omega$

(Richtwerte) bei 10 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur °C	Nennspannung		
		250 V--	350 V--	450 V--
10	+25			10
	-25			600
22	+25		3,2	4,5
	-25		120	270
47	+25	1,3	1,5	2,1
	-25	36	55	130
100	+25	0,6	0,7	1,0
	-25	17	26	60
220	+25	0,27	0,32	
	-25	7,7	12	

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 555

für Ringschellenbefestigung; nach DIN 41 247 (z. Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

250 bis 450 V–

Blatt 2

## Ersatzserienwiderstand ESR (Richtwerte) in $\Omega$ bei 20 °C

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	50			32,0
	100			24,0
22	50		11,5	14,5
	100		8,5	11,0
47	50	5,5	5,5	7,0
	100	4,0	4,0	5,0
100	50	2,5	2,5	3,0
	100	2,0	2,0	2,5
220	50	1,2	1,2	
	100	0,85	0,85	

## Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Richtwerte) bei $\leq 40$ °C (Effektivwert in mA)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	50			140
	100			170
22	50		240	240
	100		280	280
47	50	350	390	410
	100	410	450	480
100	50	620	660	710
	100	720	780	830
220	50	1050	1200	
	100	1250	1400	

**B 41575**  
**B 41576**

**Elektrolyt-Kondensatoren**

mit Gewindezapfen; nach DIN 41 247 (z. Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

10 bis 100 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Bis  $\phi$  40 Lötösen,  $\geq \phi$  50 Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern und Zahnscheiben für den Gewindezapfen sowie Zylinderschrauben und Zahnscheiben für die Anschlüsse bei Gehäusen  $\geq \phi$  50 mm werden mitgeliefert. Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA und IB), DIN 41247 und B 40050.

**Anwendungsklasse:** GPF ( $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}^1$ ), Feuchtbereich F) nach DIN 40040.



**B 41575 (Typ IA)**

Messung der Kapazität als W-Kapazität.

Kapazitäts-Abnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca. 3 % (ist zur praktischen Inkonstanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$		Abmessungen: d x l Kurzzeichen					
	Toleranz						
100	+50 % $\triangleq$ T 3) –10 %						25 x 35 -B9107-T
220					25 x 35 -B7227-T	25 x 40 -B8227-T	25 x 50 -B9227-T
470				25 x 35 -B5477-T	25 x 40 -B7477-T	30 x 45 -B8477-T	35 x 55 -B9477-T
1000		25 x 35 -B3108-T	25 x 40 -B4108-T	25 x 45 -B5108-T	30 x 45 -B7108-T	35 x 55 -B8108-T	40 x 75 -B9108-T
2200		25 x 45 -B3228-T	30 x 45 -B4228-T	30 x 55 -B5228-T	35 x 75 -B7228-T	40 x 75 -B8228-T	50 x 100 -K9228-T
4700		30 x 55 -B3478-T	35 x 55 -B4478-T	35 x 75 -B5478-T	40 x 100 -B7478-T	50 x 100 -K8478-T	65 x 100 -K9478-T
10000		35 x 75 -B3109-T	40 x 75 -B4109-T	40 x 100 -B5109-T	50 x 100 -K7109-T	65 x 115 -K8109-T	
22000		40 x 100 -B3229-T	50 x 100 -K4229-T	65 x 100 -K5229-T			
47000		65 x 100 -K3479-T	65 x 115 -K4479-T				

**Bezeichnungsbeispiel:** B41575-B8227-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

1) Betrieb bei  $+85 \text{ }^\circ\text{C}$  auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41240 erhöht.

2) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

3) eingengte Toleranz  $\begin{matrix} +30 \\ -10 \end{matrix} \% \triangleq Q$  auf Anfrage

## B41 576 (Typ IB)

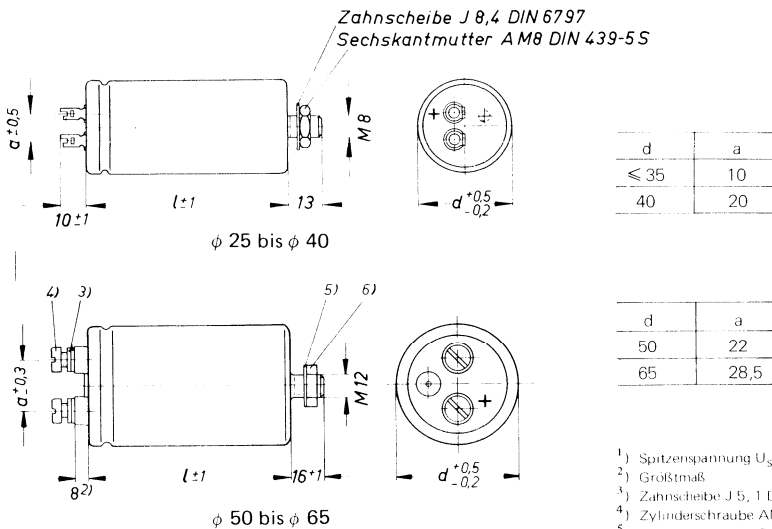
Messung der Kapazität als G-Kapazität;

Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca. 10 % (ist zur praktischen Inkonzanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>1)</sup>		40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität		Abmessungen: d x l		
µF	Toleranz	Kurzzeichen		
100	+ 50 % – 0 % ≙ Y			25 x 35 -B9107 -Y
220		25 x 35 -B7227 -Y	25 x 40 -B8227 -Y	25 x 50 -B9227 -Y
470		25 x 40 -B7477 -Y	30 x 45 -B8477 -Y	35 x 55 -B9477 -Y
1000		30 x 45 -B7108 -Y	35 x 55 -B8108 -Y	40 x 75 -B9108 -Y
2200		35 x 75 -B7228 -Y	40 x 75 -B8228 -Y	50 x 100 -K9228 -Y
4700		40 x 100 -B7478 -Y	50 x 100 -K8478 -Y	65 x 100 -K9478 -Y
10000		50 x 100 -K7109 -Y	65 x 115 -K8109 -Y	

Bezeichnungsbeispiel: B41576-B8108-Y

Kurzzeichen, siehe Tabelle



1) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

2) Großmaß

3) Zahnscheibe J 5, 1 DIN 6797 (4 x)

4) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

5) Zahnscheibe J 12,5 DIN 6797

6) Sechskantmutter M 12 DIN 935-55

**Scheinwiderstände in  $\Omega$** Richtwerte für Kondensatoren  $\leq 1000 \mu\text{F}$  bei 10 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung					
		10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	70 V--	100 V--
100	+20						0,7
	-25						16
220	+20					0,41	0,32
	-25					9,5	7,3
470	+20			0,32	0,26	0,2	0,2
	-25			8,5	6,6	4,5	3,4
1000	+20	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	-25	9,0	5,0	4,0	3,1	2,1	1,6

Richtwerte für Kondensatoren  $> 1000 \mu\text{F}$  bei 1 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung					
		10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	70 V--	100 V--
2200	+20	0,23	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	-25	4,5	2,7	2,0	1,6	1,1	0,9
4700	+20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	-25	2,1	1,3	0,96	0,75	0,53	0,43
10000	+20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	-25	1,0	0,6	0,45	0,35	0,25	
22000	+20	0,2	0,2	0,2			
	-25	0,45	0,27	0,2			
47000	+20	0,2	0,2				
	-25	0,21	0,2				

**Verlustfaktor  $\tan \delta$  (Größtwert) bei 20  $^{\circ}\text{C}$** 

Bei Nennspannung		10 V--	16 V--	25 V--	40 V--	70 V--	100 V--
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,16	0,15	0,14	0,12	0,10	0,10
	100 Hz	0,27	0,22	0,21	0,18	0,15	0,15
über 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 $\mu\text{F}$					
	100 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000 $\mu\text{F}$					

Ersatzserienwiderstand ESR (Richtwerte) in  $\Omega$  bei 20 °C

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung					
		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	70 V-	100 V-
100	50						3,0
	100						2,5
220	50					1,5	1,5
	100					1,1	1,1
470	50			0,95	0,8	0,7	0,7
	100			0,7	0,6	0,5	0,5
1000	50	0,55	0,5	0,45	0,4	0,3	0,3
	100	0,45	0,35	0,35	0,3	0,25	0,25
2200	50	0,28	0,24	0,22	0,19	0,17	0,17
	100	0,21	0,18	0,17	0,15	0,13	0,13
4700	50	0,15	0,13	0,12	0,11	0,095	0,095
	100	0,12	0,10	0,095	0,085	0,075	0,075
10000	50	0,085	0,075	0,075	0,065	0,060	
	100	0,070	0,065	0,060	0,060	0,055	
22000	50	0,055	0,050	0,050			
	100	0,050	0,046	0,045			
47000	50	0,043	0,042				
	100	0,040	0,040				

Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Effektivwerte in mA) bei  $\leq 40$  °C (Richtwerte)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung					
		10 V -	16 V-	25 V-	40 V-	70 V-	100 V-
100	50						460
	100						530
220	50					680	750
	100					780	870
470	50			840	910	1200	1400
	100			970	1050	1400	1600
1000	50	1100	1200	1350	1600	2050	2400
	100	1250	1400	1550	1850	2350	2750
2200	50	1750	2050	2300	2950	3350	4250
	100	1950	2350	2600	3300	3800	4800
4700	50	2800	3250	3650	4900	5600	6150
	100	3150	3650	4100	5450	6200	6800
10000	50	4350	4850	5900	6650	7600	
	100	4750	5350	6400	7150	8150	
22000	50	6750	7500	8300			
	100	7150	7850	8750			
47000	50	9000	9200				
	100	9350	9550				

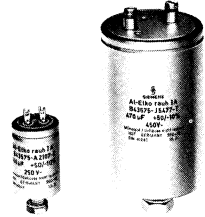
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Bis  $\phi$  40 Lötösen,  $\geq \phi$  50 Schraubanschlüsse, Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmutter und Zahnscheiben für den Gewindezapfen sowie Zylinderschrauben und Zahnscheiben für die Anschlüsse bei Gehäusen  $\geq \phi$  50 mm werden mitgeliefert, Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B 44020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA), DIN 41247 und B 40050.

**Anwendungsklasse:** HPF ( $-25 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}^1$ ), Feuchtbereich F) nach DIN 40040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V--	350 V--	450 V--	
Nennkapazität		Abmessungen: d x l			
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzzeichen			
10	+50 % $\hat{=}$ T -10 %			25 x 35 -A5106-T	DIN 41247
22			25 x 35 -A4226-T	25 x 50 -A5226-T	
47		25 x 40 -A2476-T	25 x 45 -A4476-T	30 x 55 -A5476-T	
100		30 x 45 -A2107-T	30 x 55 -A4107-T	35 x 75 -A5107-T	
220		35 x 55 -A2227-T	35 x 75 -A4227-T	40 x 115 -A5227-T	ähnlich DIN 41247
470		40 x 75 -A2477-T	40 x 115 -A4477-T	65 x 100 -J5477-T	
1000		50 x 100 -J2108-T	65 x 100 -J4108-T		

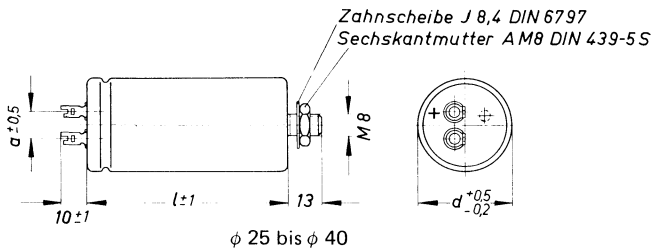
**Bezeichnungsbeispiel:** B43575-A4107-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

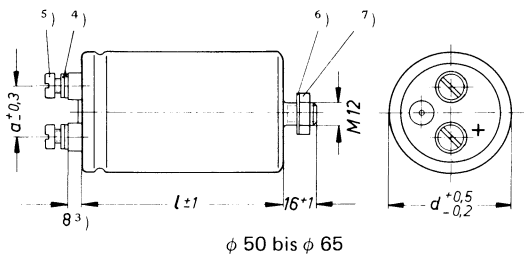
<sup>1)</sup> Für Kondensatoren  $\leq 350 \text{ V--}$  ist der Betrieb bei  $+85 \text{ }^\circ\text{C}$  auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.

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





d	a
≤ 35	10
40	20



d	a
50	22
65	28,5

3) Größtmaß

4) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)

5) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

6) Zahnscheibe J 12,5 DIN 6797

7) Sechskantmutter M 12 DIN 935-5S

### Verlustfaktor $\tan \delta$

(Größtwerte) bei 20 °C

bei Nennspannung		250 V–	350 V–	450 V–
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,08	0,08	0,10
	100 Hz	0,12	0,12	0,15

### Scheinwiderstände in $\Omega$

(Richtwerte) bei 10 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur °C	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	+25			10
	-25			600
22	+25		3,2	4,5
	-25		120	270
47	+25	1,3	1,5	2,1
	-25	36	55	130
100	+25	0,6	0,7	1,0
	-25	17	26	60
220	+25	0,27	0,32	
	-25	7,7	12	

Ersatzserienwiderstand ESR (Richtwerte) in  $\Omega$  bei 20 °C

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	50			32,0
	100			24,0
22	50		11,5	14,5
	100		8,5	11,0
47	50	5,5	5,5	7,0
	100	4,0	4,0	5,0
100	50	2,5	2,5	3,0
	100	2,0	2,0	2,5
220	50	1,2	1,2	
	100	0,85	0,85	

Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Richtwerte) bei  $\leq 40$  °C (Effektivwert in mA)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	50			140
	100			170
22	50		240	240
	100		280	280
47	50	350	390	410
	100	410	450	480
100	50	620	660	710
	100	720	780	830
220	50	1050	1200	
	100	1250	1400	

# Elektrolyt-Kondensatoren

mit Schraubsockel; DIN 41 247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

10 bis 100 V–

B 41 711

B 41 712

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern werden mitgeliefert, Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B 44020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA und IB), DIN 41247 und B40050.

**Anwendungs-kategorie:** GPF (–40 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.



## B 41 711 (Typ IA)

Messung der Kapazität als W-Kapazität.

Kapazitäts-Abnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen: ca. 3% (ist zur praktischen Inkonzanz hinzuzuzählen)

Nennspannung <sup>2)</sup>		10V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität µF		Abmessungen: d x l					
Toleranz		Kurzzzeichen					
100	+50% –10% ≙ T						25 x 35 -C9107-T
220					25 x 35 -B7227-T	25 x 40 -B8227-T	25 x 50 -B9227-T
470				25 x 35 -B5477-T	25 x 40 -B7477-T	30 x 45 -B8477-T	35 x 55 -B9477-T
1000		25 x 35 -B3108-T	25 x 40 -B4108-T	25 x 45 -B5108-T	30 x 45 -C7108-T	35 x 55 -C8108-T	40 x 75 -C9108-T
2200		25 x 45 -B3228-T	30 x 45 -B4228-T	30 x 55 -B5228-T	35 x 75 -B7228-T	40 x 75 -B8228-T	
4700		30 x 55 -B3478-T	35 x 55 -B4478-T	35 x 75 -B5478-T	40 x 100 -B7478-T		
10000		35 x 75 -B3109-T	40 x 75 -B4109-T	40 x 100 -B5109-T			

Bezeichnungsbeispiel: B 41711-C 8108-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41240 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>

## B 41712 (Typ IB)

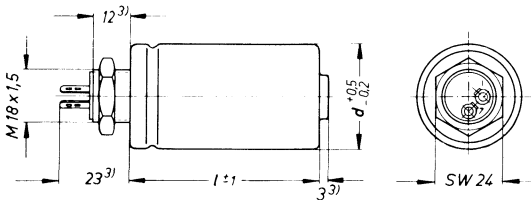
Messung der Kapazität als G-Kapazität;

Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca. 10 % (ist zur praktischen Inkonstanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen d x l Kurzzeichen		
	100	+50% – 0% $\cong$ Y		
220	25 x 35 -B7227-Y		25 x 40 -B8227-Y	25 x 50 -B9227-Y
470	25 x 40 -B7477-Y		30 x 45 -B8477-Y	35 x 55 -B9477-Y
1000	30 x 45 -C7108-Y		35 x 55 -C8108-Y	40 x 75 -C9108-Y
2200	35 x 75 -B7228-Y		40 x 75 -B8228-Y	
4700	40 x 100 -B7478-Y			

Bezeichnungsbeispiel: B 41 712-C8108-Y

Kurzzeichen, siehe Tabelle



Kennzeichnung:

Pluspol an 1  
Minuspol an –

Verlustfaktor  $\tan \delta$  (Größtwerte) bei 20 °C

bei Nennspannung		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,16	0,15	0,14	0,12	0,10	0,10
	100 Hz	0,27	0,22	0,21	0,18	0,15	0,15
über 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,01 je 1000 $\mu\text{F}$					
	100 Hz	obige Werte erhöhen sich um 0,02 je 1000 $\mu\text{F}$					

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

<sup>3)</sup> Größtmaß

# Elektrolyt-Kondensatoren

mit Schraubsockel; DIN 41 247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

10 bis 100 V–

B 41 711

B 41 712

Blatt 2

## Scheinwiderstände in $\Omega$

Richtwerte für Kondensatoren  $\leq 1000 \mu\text{F}$  bei 10 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung					
		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
100	+20						0,7
	–25						16
220	+20					0,41	0,32
	–25					9,5	7,3
470	+20			0,32	0,26	0,2	0,2
	–25			8,5	6,6	4,5	3,4
1000	+20	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	–25	0,9	5,0	4,0	3,1	2,1	1,6

Richtwerte für Kondensatoren  $> 1000 \mu\text{F}$  bei 1 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Nennspannung					
		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
2200	+20	0,23	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	–25	4,5	2,7	2,0	1,6	1,1	0,9
4700	+20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	–25	2,1	1,3	0,96	0,75	0,53	0,43
10000	+20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	–25	1,0	0,6	0,45	0,35	0,25	

Ersatzserienwiderstand ESR (Richtwerte) in  $\Omega$  bei  $20^{\circ}\text{C}$

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung					
		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
100	50						3,0
	100						2,5
220	50					1,5	1,5
	100					1,1	1,1
470	50			0,95	0,8	0,7	0,7
	100			0,7	0,6	0,5	0,5
1000	50	0,55	0,5	0,45	0,4	0,3	0,3
	100	0,45	0,35	0,35	0,3	0,25	0,25
2200	50	0,28	0,24	0,22	0,19	0,17	0,17
	100	0,21	0,18	0,17	0,15	0,13	0,13
4700	50	0,15	0,13	0,12	0,11	0,095	0,095
	100	0,12	0,10	0,095	0,085	0,075	0,075
10000	50	0,085	0,075	0,075	0,065	0,060	
	100	0,070	0,065	0,060	0,060	0,055	

Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Richtwerte) bei  $\leq 40^\circ\text{C}$  (Effektivwert in mA)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung					
		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	70 V–	100 V–
100	50						460
	100						530
220	50					680	750
	100					780	870
470	50			840	910	1200	1400
	100			970	1050	1400	1600
1000	50	1100	1200	1350	1600	2050	2400
	100	1250	1400	1550	1850	2350	2750
2200	50	1750	2050	2300	2950	3350	4250
	100	1950	2350	2600	3300	3800	4800
4700	50	2800	3250	3650	4900	5600	6150
	100	3150	3650	4100	5450	6200	6800
10000	50	4350	4850	5900	6650	7600	
	100	4750	5350	6400	7150	8150	

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 691

mit Schraubsockel; DIN 41 247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

250 bis 450 V–

Blatt 1

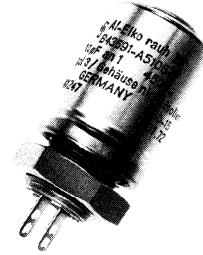
**Aufbau:** Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ IA), DIN 41 247 und B 40 050.

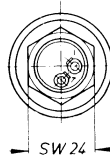
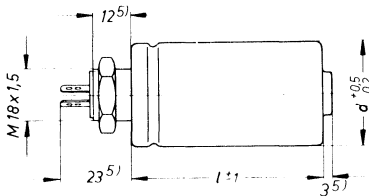
**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen d x l Kurzzeichen		
		10		
(15) <sup>4)</sup>			25 x 35 -A4156-T	25 x 40 -A5156-T
22			25 x 35 -A4226-T	25 x 50 -A5226-T
(33) <sup>4)</sup>	+50% –10% ± T <sup>3)</sup>	25 x 35 -A2336-T	25 x 40 -A4336-T	30 x 45 -A5336-T
47		25 x 40 -A2476-T	25 x 45 -A4476-T	30 x 55 -A5476-T
100		30 x 45 -B2107-T	30 x 55 -B4107-T	35 x 75 -B5107-T
220		35 x 55 -A2227-T	35 x 75 -A4227-T	

Bezeichnungsbeispiel: B 43 691-A4156-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle



5) Größtmaß

Anschlußbesetzung:  
Pluspol an 1  
Minuspol an –

- 1) Für Kondensatoren  $\leq 350V$  ist der Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000h gegenüber DIN 41240 erhöht.
- 2) Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .
- 3) eingeeigte Toleranz  $+30\% \text{ } -10\% \text{ } \pm Q$  auf Anfrage.
- 4) möglichst vermeiden, da nicht genormt

**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
(Größtwerte) bei 20 °C

bei Nennspannung		250 V–	350 V–	450 V–
bis 1000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,08	0,08	0,10
	100 Hz	0,12	0,12	0,15

**Scheinwiderstände in  $\Omega$**   
(Richtwerte) bei 10 kHz

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Temperatur °C	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	+25			10
	–25			600
22	+25		3,2	4,5
	–25		120	270
47	+25	1,3	1,5	2,1
	–25	36	55	130
100	+25	0,6	0,7	1,0
	–25	17	26	60
220	+25	0,27	0,32	
	–25	7,7	12	



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 691

mit Schraubsockel; DIN 41 247 (z.Z. noch Entwurf)  
für erhöhte Anforderungen

250 bis 450 V–

Blatt 2

## Ersatzserienwiderstand ESR (Richtwerte) in $\Omega$ bei 20 °C

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	50			32,0
	100			24,0
22	50		11,5	14,5
	100		8,5	11,0
47	50	5,5	5,5	7,0
	100	4,0	4,0	5,0
100	50	2,5	2,5	3,0
	100	2,0	2,0	2,5
220	50	1,2	1,2	
	100	0,85	0,85	

## Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Richtwerte) bei $\leq 40$ °C (Effektivwert in mA)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Frequenz Hz	Nennspannung		
		250 V–	350 V–	450 V–
10	50			140
	100			170
22	50		240	240
	100		280	280
47	50	350	390	410
	100	410	450	480
100	50	620	660	710
	100	720	780	830
220	50	1050	1200	
	100	1250	1400	

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

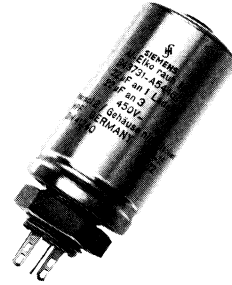
**Anschlüsse:** Pluspole an Lötösen; Minuspol heraufgeführt, jedoch nicht vom Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Sechskantmuttern werden mitgeliefert. Federscheiben sowie Isolierscheiben für isolierten Einbau sind nach B44020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA) und B40050.

**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C<sup>1)</sup>, Feuch-  
tebereich F) nach DIN 40040.

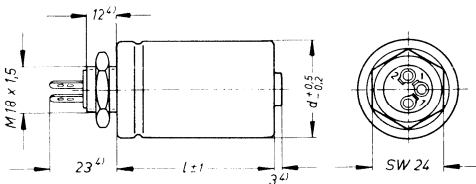
**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup>  
Schaltungen ca. 3%.



Nennspannung <sup>2)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–
Nennkapazität μF		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) Kurzzeichen		
Toleranz				
10 + 10	+50% –10% ≅ T		25 x 35 -A4206-T	25 x 50 -A5206-T
(15 + 15) <sup>3)</sup>		25 x 35 -A2306-T	25 x 40 -A4306-T	30 x 45 -A5306-T
22 + 22		25 x 40 -A2446-T	25 x 45 -A4446-T	30 x 55 -A5446-T
(33 + 33) <sup>3)</sup>		25 x 45 -A2666-T	30 x 45 -A4666-T	35 x 55 -A5666-T
47 + 47		30 x 45 -A2946-T	30 x 55 -A4946-T	35 x 75 -A5946-T
100 + 100		35 x 55 -B2207-T	35 x 75 -B4207-T	

Bezeichnungsbeispiel: B 43 731-B4207-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle



Anschlußbesetzung:  
Ladepkapazität: an 1  
Zweite Kapazität: an 2  
Minuspol: an –

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C und Nennspannung = 350V- auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41240 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,1 U<sub>N</sub>

<sup>3)</sup> möglichst vermeiden

<sup>4)</sup> Größtmaß

# Elektrolyt-Kondensatoren

Rechteckbecher, dicht gelötet  
für erhöhte Anforderungen

40 bis 100 V–

B 41 531

B 41 532

**Bauartnorm:** DIN 41245 (für Neuanwendung gesperrt)

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden, eingebaut in dicht gelötetem Rechteckbecher. Oberfläche verkupfert, vernickelt.

**Anschlüsse:** Lötösen; beide Pole vom Gehäuse isoliert. Prüfspannung gegen Gehäuse 1650 V–.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ IA und IB) und B 40 050.

**Anwendungsklasse:** HPC (–25 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich C) nach DIN 40 040.



## B 41531 (Typ IA)

Messung der Kapazität als W-Kapazität

Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen: ca. 3% (ist zur praktischen Inkonzanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Gehäuselänge: l		
		Kurzzeichen		
50	+50% ≅ S <sup>3)</sup> –20%			20 -A9506-S
100				20 -B9107-S
250		20 -C7257-S	25 -B8257-S	45 -A9257-S
500		25 -C7507-S	45 -B8507-S	70 -B9507-S
1000		45 -C7108-S	90 -B8108-S	100 -A9108-S
2500		90 -C7258-S		

**Bezeichnungsbeispiel:** B41531-A9257-S

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.

<sup>3)</sup> Eingeengte Toleranz  $\begin{matrix} +30 \\ -20 \end{matrix} \% \cong R$  auf Anfrage.

### B 41 532 (Typ IB)

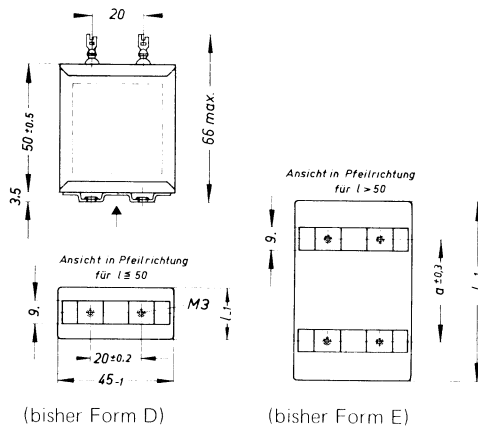
Messung der Kapazität als G-Kapazität

Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca. 10% (ist zur praktischen Inkonstanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Gehäuselänge: l Kurzzeichen		
		50		
100	$+50\% \triangleq Y$ $-0\%$			20 -B9107-Y
250		20 -C7257-Y	25 -B8257-Y	45 -A9257-Y
500		25 -C7507-Y	45 -B8507-Y	70 -B9507-Y
1000		45 -C7108-Y	90 -B8108-Y	100 -A9108-Y
2500		90 -C7258-Y		

Bezeichnungsbeispiel: B41532-B8108-Y

Kurzzeichen, siehe Tabelle



l	55 ... 70	75 ... 90	100
a	40	60	80

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

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 531

Rechteckbecher, dicht gelötet  
für erhöhte Anforderungen

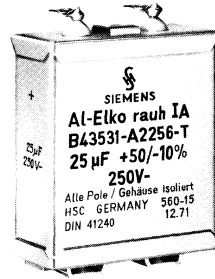
250 bis 450 V–

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden eingebaut in dicht gelötetem Rechteckbecher. Oberfläche verkupfert, vernickelt.

**Anschlüsse:** Lötösen; beide Pole vom Gehäuse isoliert. Prüfspannung gegen Gehäuse 1650 V–.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA) und B40050.

**Anwendungsklasse:** HSC (–25 ... +70 °C, Feuchtbereich C) nach DIN 40040.



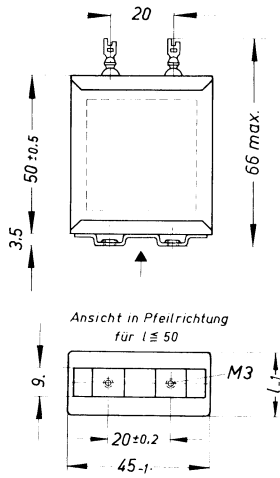
Nennspannung <sup>1)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–	
Nennkapazität µF	Toleranz  +50% –10% ≙ T <sup>2)</sup>	Gehäuselänge: l Gewicht: ca. .... Kurzzeichen			
			20 60 g -A4805-T	20 60 g -A5805-T	
		16	20 60 g -A4166-T	25 80 g -A5166-T	
		25	20 60 g -A2256-T	25 80 g -A4256-T	35 100 g -A5256-T
		32	25 80 g -A2326-T	25 80 g -A4326-T	45 125 g -A5326-T
		50	25 80 g -A2506-T	45 125 g -A4506-T	60 160 g -A5506-T
		100	45 125g -A2107-T	70 185 g -A4107-T	100 260 g -A5107-T

Bezeichnungsbeispiel: B 43 531-A 4256-T

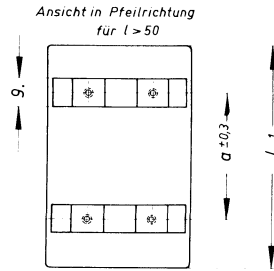
Kurzzeichen, siehe Tabelle

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

<sup>2)</sup> eingengte Toleranz  $\begin{matrix} +30\% \\ -10\% \end{matrix} \cong Q$  auf Anfrage.



(bisher Form D)



(bisher Form E)

l	55 ... 70	75 ... 90	100
a	40	60	80

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 43 551

Rechteckbecher; dicht gelötet, Doppelkapazitäten für erhöhte Anforderungen

250 bis 450 V–

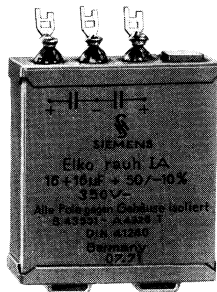
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden, eingebaut in dicht gelötetem Rechteckbecher Oberfläche verkupfert, vernickelt.

**Anschlüsse:** Lötösen; alle Pole vom Gehäuse isoliert, Minuspol am mittleren Anschluß. Prüfspannung gegen Gehäuse 1650 V–.

**Technische Angaben:** DIN 41240 (Typ IA) und B40050.

**Anwendungsklasse:** HSC (–25 ... +70 °C, Feuchtebereich F) nach DIN 40040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 3%.



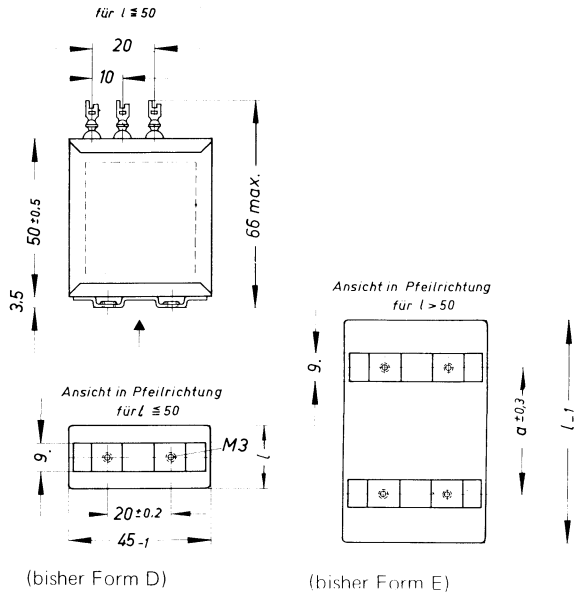
Nennspannung <sup>1)</sup>		250 V–	350 V–	450 V–
Nennkapazität		Gehäuselänge l		
µF	Toleranz	Gewicht ca. ....		
		Kurzzzeichen		
16 + 16	+50% $\triangleq$ T <sup>2)</sup> –10%	20 70 g -A2326-T	25 80 g -A4326-T	45 135 g -A5326-T
25 + 25		25 80 g -A2506-T	45 135 g -A4506-T	60 170 g -A5506-T
32 + 32		45 135 g -A2646-T	45 135 g -A4646-T	70 195 g -A5646-T
50 + 50		45 135 g -A2107-T	70 195 g -A4107-T	100 270 g -A5107-T
100 + 100		90 240 g -A2207-T	120 320 g -A4207-T	

Bezeichnungsbeispiel: B 43 551-A2107-T

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

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

<sup>2)</sup> eingeengte Toleranz  $\begin{matrix} +30 \\ -10 \end{matrix} \% \triangleq Q$  auf Anfrage



l	55 ... 70	75 ... 90	100 ... 120
a	40	60	80



# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 540

Rechteckbecher, dicht gelötet; glatt;  
für erhöhte Anforderungen

35 bis 100 V–

**Bauartnorm:** DIN 41235 (für Neuanwendung gesperrt.)

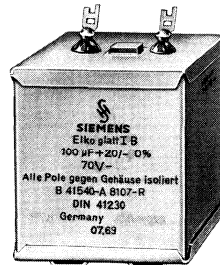
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit glatten Elektroden, eingebaut in dicht gelötetem Rechteckbecher. Oberfläche verkupfert, vernickelt.

**Anschlüsse:** Lötösen; beide Pole vom Gehäuse isoliert. Prüfspannung gegen Gehäuse 1650 V–.

**Technische Angaben:** DIN 41230 (Typ IB) und B40050.

**Anwendungsklasse:** HPC (–25 ... +85 °C<sup>1)</sup>, Feuchtbereich C) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 3%.



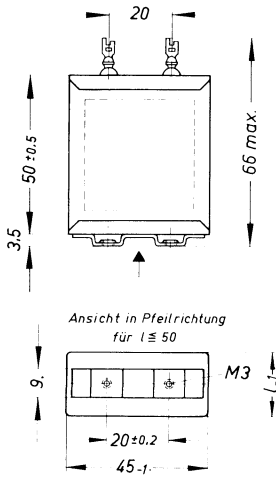
Nennspannung <sup>2)</sup>		35 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität µF		Gehäuselänge: l		
Toleranz		Kurzzeichen		
10	+ 20% – 0% ≅ W			20 -A9106-W
25			20 -B8256-W	25 -A9256-W
50		20 -B7506-W	35 -A8506-W	45 -A9506-W
100		35 -A7107-W	60 -A8107-W	70 -B9107-W
250		70 -B7257-W	120 -A8257-W	
500		120 -A7507-W		

Bezeichnungsbeispiel: B 41 540-A8257-W

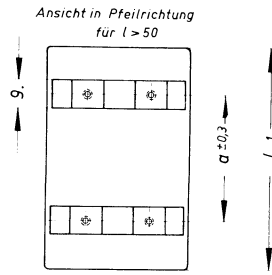
Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN erhöht.

<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.



(bisher Form D)



(bisher Form E)

t	55 ... 70	75 ... 90	100 ... 120
a	40	60	80

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 41 631

Rechteckbecher  
für erhöhte Anforderungen

40 bis 100 V–

**Bauartnorm:** DIN 41243 (für Neuanwendung gesperrt).

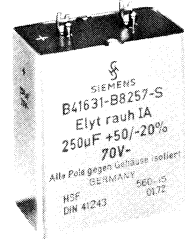
**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden, eingebaut in rechteckigem Metallgehäuse.

**Anschlüsse:** Lötösen; beide Pole vom Gehäuse isoliert.

**Technische Angaben:** DIN 41 240 (Typ 1A) und B 40 050.

**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C<sup>1</sup>), Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

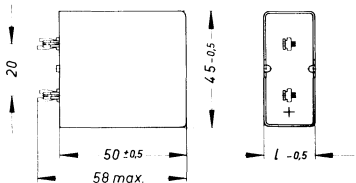
**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen: ca. 3% (ist zur praktischen Inkonzistenz hinzuzuzählen).



Nennspannung <sup>2)</sup>		40 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität		Gehäuselänge l		
µF		Gewicht ca. ....		
Toleranz		Kurzzeichen		
50	+50% –20% ≅ S <sup>3)</sup>		15 30 g -B8506-S	20 40 g -A9506-S
100		15 30 g -C7107-S		20 40 g -A9107-S
250		20 40 g -B7257-S	25 55 g -B8257-S	45 115 g -A9257-S
500		25 55 g -C7507-S	45 115 g -B8507-S	70 190 g -B9507-S
1000		45 115 g -C7108-S	90 250 g -B8108-S	100 280 g -A9108-S
2500		90 250 g -C7258-S		

Bezeichnungsbeispiel: B41631-B8257-S

Kurzzeichen, siehe Tabelle



- 1) Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.
- 2) Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.
- 3) eingegengte Toleranz  $\begin{matrix} +30 \\ -20 \end{matrix} \% \cong R$  auf Anfrage.

**B 41 640****Elektrolyt-Kondensatoren****B 41 641**Rechteckbecher; glatt  
für erhöhte Anforderungen

35 bis 100 V-

**Bauartnorm:** DIN 41 233 (für Neuanwendung gesperrt).**Aufbau:** Schaltfester Elko mit glatten Elektroden, eingebaut in rechteckigem Metallgehäuse.**Anschlüsse:** Lötösen; beide Pole vom Gehäuse isoliert.**Technische Angaben:** DIN 41 230 (Typ IA und IB) und B 40 050.**Anwendungsklasse:** HPF (-25 ... +85 °C<sup>1)</sup>, Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.**B 41 641 (Typ IA)**

Messung der Kapazität als W-Kapazität

Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen: ca. 3% (ist zur praktischen Inkonzanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		35 V-	70 V-	100 V-
Nennkapazität µF		Gehäuselänge: I Kurzzeichen		
	Toleranz			
10	+30% -20% ≙ R			20 -A9106-R
25			20 -A8256-R	25 -A9256-R
50		20 -A7506-R	35 -A8506-R	45 -A9506-R
100		35 -A7107-R	60 -A8107-R	90 -A9107-R
250		90 -A7257-R	120 -A8257-R	
500		120 -A7507-R		
1000				

**Bezeichnungsbeispiel:** B 41 641-A9506-R

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>1)</sup> Betrieb bei +85 °C auf insgesamt 2000 h gegenüber DIN 41 240 erhöht.<sup>2)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.

### B 41 640 (Typ IB)

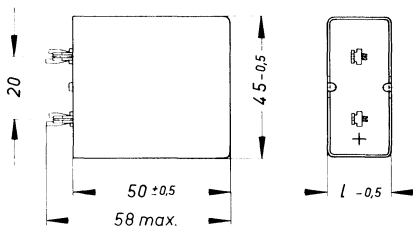
Messung der Kapazität als G-Kapazität.

Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen: ca. 3% (ist zur praktischen Inkonzanz hinzuzuzählen).

Nennspannung <sup>2)</sup>		35 V–	70 V–	100 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Gehäuselänge: l Kurzzeichen		
		10		
25	+20% – 0% $\cong$ W		20 -A8256-W	25 -A9256-W
50		20 -A7506-W	35 -A8506-W	45 -A9506-W
100		35 -A7107-W	60 -A8107-W	90 -A9107-W
250		90 -A7257-W	120 -A8257-W	
500		120 -A7507-W		
1000				

Bezeichnungsbeispiele: B 41 640-A 7257-W

Kurzzeichen, siehe Tabelle



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



---

mit erweitertem Betriebstemperaturbereich (ETB)  
für erhöhte Anforderungen Typ I

---





Die folgenden elektrischen Daten beziehen sich auf Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich. Sie gelten in Verbindung mit den allgemeinen technischen Angaben über Elektrolyt-Kondensatoren in B 40 050 Bl. 1 ... 4.

## Temperaturabhängigkeit der Kapazität

Kapazitätsänderung in % (Richtwerte bei 120 Hz)

Bauform	Nennspannung	-55 °C	-40 °C	+85 °C	+125 °C
B 44 514	$U_N = 6,3 \dots 350 \text{ V-}$	-25	-10	+ 15	+ 20
B 44 516 B 44 518	$U_N = 6,3 \text{ V-}$	-35	-20	+ 15	
	$U_N = 10 \dots 40 \text{ V-}$	-25	-10		
	$U_N \geq 63 \text{ V-}$	-20	-10		

## Frequenzabhängigkeit der Kapazität

Siehe Kurven über Scheinwiderstand in B 44 514 ... B 44 518

## Praktische Inkonzanz der Kapazität (zeitliche Kapazitätsänderung)

Sie beträgt für Kondensatoren B 44 514 bis B 44 518:  $\pm 15\%$   
(Erläuterungen hierzu siehe allgemeine technische Angaben B 40 050, Bl. 2)

## Schaltfestigkeit

Elektrolyt-Kondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich sind schaltfest im Sinne einer ausreichenden Kapazitätskonstanz. Die zulässige Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen beträgt ca. 3%.

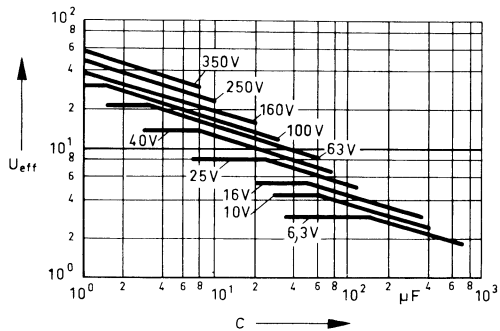
## Überlagerte Wechselspannung

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 Falschpolung von mehr als 2V auftritt.

Der zulässige überlagerte Wechselstrom für 50 ... 100 Hz kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$I_w = U_w \cdot \omega C$$

Maximal zulässige überlagerte Wechselspannung bei  $\leq 40^\circ\text{C}$ , 100 Hz für Bauform B 44 514  
( $\phi$  8,5 und 10 mm)



Auch bei Umrechnung auf 50 Hz gilt als obere Grenze der Wechselspannung der waagrechte Teil der jeweiligen Kurve.

Korrekturfaktoren für  $U_{\sim}$  bei höheren Temperaturen und Frequenzen

Frequenz (Hz)	Umgebungstemperatur						
	$\leq 40^\circ\text{C}$	+ 60 °C	+ 70 °C	+ 85 °C	+ 100 °C	+ 110 °C	+ 125 °C
50	1,65	1,57	1,40	1,15	0,86	0,66	0,33
100	1,00	0,95	0,85	0,70	0,52	0,40	0,20
400	0,5	0,48	0,42	0,35	0,26	0,20	0,10
1000	0,2	0,19	0,17	0,14	0,10	0,08	0,04
10000	0,02	0,019	0,017	0,014	0,01	0,008	0,004

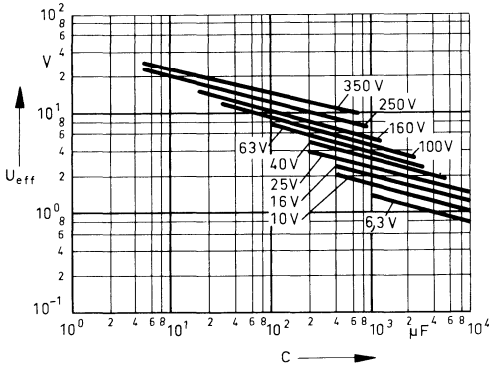
# Elektrolyt-Kondensatoren

B 44 510

mit erweitertem Temperaturbereich, für erhöhte Anforderungen (Typ IA nach DIN)  
Elektrische Werte

Blatt 2

Max. zulässige überlagerte Wechselspannung bei  $\leq 40^\circ\text{C}$ , 100 Hz für Bauformen **B 44 516** und **B 44 518** ( $\phi$  14 bis 35 mm)



Korrekturfaktoren für  $U_{\sim}$  bei höheren Temperaturen und Frequenzen

Frequenz (Hz)	Umgebungstemperatur			
	$\leq 40^\circ\text{C}$	$+ 60^\circ\text{C}$	$+ 70^\circ\text{C}$	$+ 85^\circ\text{C}$
50	1,50	1,30	1,11	0,75
100	1	0,85	0,74	0,50
400	0,5	0,43	0,37	0,25
1000	0,2	0,17	0,15	0,10
10000	0,02	0,017	0,015	0,01

## Reststrom

**Betriebsreststrom**  $I_{rb} = k_b \cdot U_N \cdot C_N + I_0$

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 B 44 514/516/518 gilt:

$$k_b = 0,002 \frac{\mu\text{A}}{\mu\text{F} \cdot \text{V}}$$

$$I_0 = 5 \mu\text{A}$$

Für das Umrechnen des Reststromes von der Bezugstemperatur + 20 °C auf andere Temperaturen sind folgende Faktoren zu verwenden:

Temperatur	Faktor
0 °C	0,5
+ 20 °C	1
+ 50 °C	4
+ 60 °C	5
+ 70 °C	6
+ 85 °C	8
+ 125 °C	12,5

#### Abnahme-Reststrom

$$I_{ra} = k_a \cdot U_N \cdot C_N + I_0$$

Bei der Prüfung wird der Reststrom 5 Minuten nach Anlegen der Nennspannung gemessen. Der so ermittelte Wert darf die nachstehenden Angaben nicht überschreiten:

für B 44 514  $k_a = 0,002 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$   
 $I_0 = 2 \mu A$

für B 44 516/518  $k_a = 0,003 \frac{\mu A}{\mu F \cdot V}$   
 $I_0 = 15 \mu A$

Für das Umrechnen des gemessenen Reststromes auf die Bezugstemperatur +20 °C sind folgende Faktoren zu verwenden:

Temperatur	Faktor
+ 15 °C	1,25
+ 25 °C	0,65
+ 30 °C	0,5
+ 35 °C	0,4

Schiedmessungen sind bei der Temperatur von + 20 °C ± 1 °C durchzuführen.

Nach spannungsloser Lagerung steigt der Reststrom an. Soll der 5-Minuten-Wert des Reststromes, z.B. zu Abnahmezwecken, gemessen werden, so ist nach spannungsloser Lagerung eine Nachformierung an Nennspannung erforderlich. Vor Beginn von Abnahmeprüfungen sind alle Aluminium-Elektrolytkondensatoren bei Raumtemperatur über einen Vorwiderstand – dieser beträgt 100 Ω bei Kondensatoren ≤ 100 V und 1,5 kΩ bei Kondensatoren > 100 V – eine Stunde lang an die jeweilige Nennspannung zu legen. Anschließend werden die Kondensatoren über den gleichen Widerstand entladen. Die Messung muß 12 bis 72 Stunden danach erfolgen.

# Elektrolyt-Kondensatoren

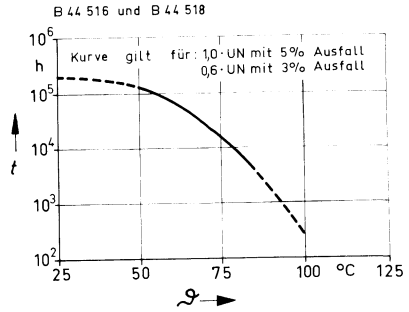
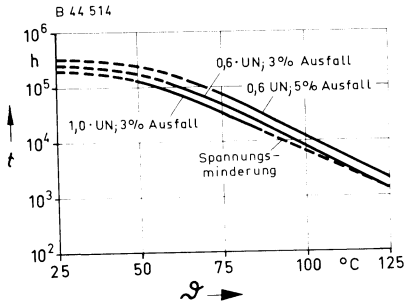
B 44 510

mit erweitertem Temperaturbereich, für erhöhte Anforderungen (Typ IA nach DIN)  
Elektrische Werte

Blatt 3

## Brauchbarkeitsdauer (Richtwerte)

Betriebsbrauchbarkeitsdauer bei 3% bzw. 5% Ausfall



Die Betriebsbrauchbarkeitsdauer in der folgenden Tabelle gilt für Betriebstemperaturen von  $\leq 50^\circ\text{C}$ , für Betrieb mit Nennspannung und einen Ausfallsatz  $\leq 5\%$ .  
Bei Spannungsminderung beziehen sich die Werte auf einen Ausfallsatz  $\leq 3\%$ .

Bauform	max. zulässige Lagertemperatur °C	max. zulässige Lager- u. Betr.-pausenzeiten h	Betrieb mit Nennspannung			Betrieb mit Spannungsminderung*)		
			Betriebsbrauchbarkeitsdauer	Ausfallsatz %	obere Grenztemperatur °C	Betriebsbrauchbarkeitsdauer	Ausfallsatz %	obere Grenztemperatur °C
B 44 514	-60 ... + 125	15 000	h bei + 50 °C	$\leq 5$	+ 85	h bei + 50 °C	$\leq 3$	+ 125
			130 000			130 000		
B 44 516	60 ... + 85	15 000	h bei + 50 °C	$\leq 5$	+ 85	h bei + 50 °C	$\leq 3$	+ 85
			130 000			130 000		
B 44 518	-60 ... + 85	15 000	h bei + 50 °C	$\leq 5$	+ 85	h bei + 50 °C	$\leq 3$	+ 85
			130 000			130 000		

\*) bei nächst kleinerer Nennspannung

## Ausfallkriterien

Vollausfall:

Kurzschluß oder Unterbrechung

Änderungsausfälle:

Zeitliche Kapazitätsänderung:

$> \pm 20\%$  vom Anlieferungswert

Z (10 kHz, + 25 °C):

4facher Richtwert (siehe Scheinwiderstandskurven B 44 514/516/518)

tan  $\delta$  (120 Hz, + 25 °C):

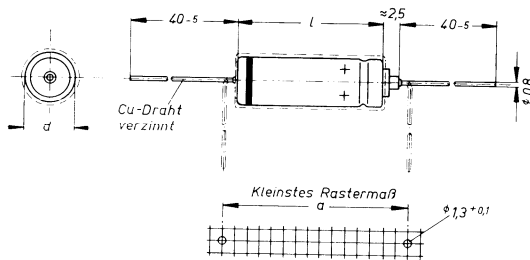
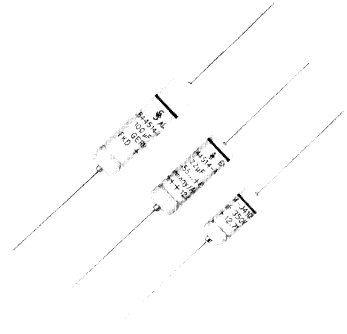
3facher Grenzwert (siehe folgende Einzelbauformen B 44 514/516/518)

**Aufbau:** Schaltfester Elko für weiten Betriebs-temperaturbereich ( $-55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$ ) mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle; abgedichtet mit hochtemperatur- und alterungsbeständigen Materialien

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt; Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** B44510, DIN 41240 (z.Z. noch Entwurf); elektrische und mechanische Eigenschaften in Anlehnung an MIL-C-39018/1.

**Anwendungsklasse:** FKD ( $-55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$ , Feuchtbereich D) nach DIN 40 040.



$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{\max} \times l_{\max}$ (mit Isolierhülle)	a
8,5 x 20	9 x 20,5	27,5
10 x 20	10,5 x 20,5	
10 x 30	10,5 x 30,5	37,5
10 x 40	10,5 x 40,5	47,5

Nennspannung bis $+85 \text{ }^\circ\text{C}$	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–	160 V–	250 V–	350 V–
Zulässige Betriebs- spannung bis $+125 \text{ }^\circ\text{C}$	4 V–	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–	160 V–	250 V–

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennspannung <sup>1)</sup> V-	Kapazitäts- toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) mm	Bestellbezeichnung
220 470	6,3	+ 50% $\cong$ T - 10% oder + 30% $\cong$ Q - 10%	10 x 30 10 x 40	B44514-A2227-* B44514-A2477-*
47 100	10		8,5 x 20 10 x 20	B44514-A3476-* B44514-A3107-*
47 100 220	16		10 x 20 10 x 30 10 x 40	B44514-A4476-* B44514-A4107-* B44514-A4227-*
22 100	25		8,5 x 20 10 x 40	B44514-A5226-* B44514-A5107-*
10 22 47	40		8,5 x 20 10 x 20 10 x 30	B44514-A7106-* B44514-A7226-* B44514-A7476-*
4,7 10 22 47	63		8,5 x 20 10 x 20 10 x 30 10 x 40	B44514-A8475-* B44514-A8106-* B44514-A8226-* B44514-A8476-*
22	100		10 x 40	B44514-A9226-*
2,2 3,3 4,7 6,8 10 15	160		8,5 x 20 10 x 20 10 x 20 10 x 30 10 x 30 10 x 40	B44514-J1225-* B44514-J1335-* B44514-J1475-* B44514-J1685-* B44514-J1106-* B44514-J1156-*
2,2 3,3 4,7 6,8	250		10 x 20 10 x 30 10 x 30 10 x 40	B44514-J2225-* B44514-J2335-* B44514-J2475-* B44514-J2685-*
1,0 2,2 3,3 4,7	350		8,5 x 20 10 x 30 10 x 40 10 x 40	B44514-J4105-* B44514-J4225-* B44514-J4335-* B44514-J4475-*

\*) Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz (siehe Tabelle) T oder Q einzusetzen.

1) Die Spitzenspannung beträgt bis 100 V das 1,15 fache, > 100 V das 1,1 fache der Nennspannung.

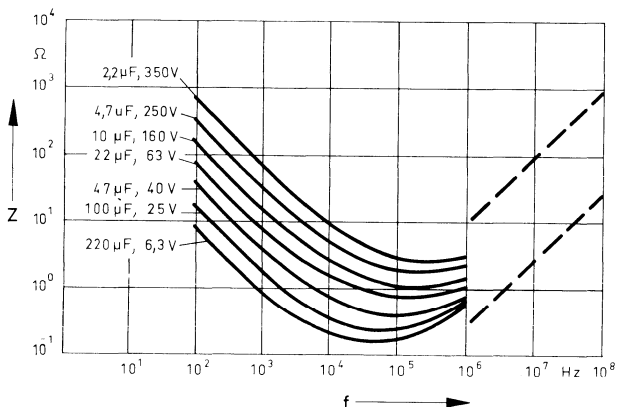
**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

$\tan \delta$  in % (Grenzwerte) bei 120 Hz

Nennspannung $U_N$	6,3V–	10V–	16V–	25V–	40V–	63V–	100V–	160V–	250V–	350V–
$\tan \delta$ bei +25 °C	20	20	20	20	18	15	15	13	12	13
+125 °C	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20

**Scheinwiderstand**

Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes (Richtwerte bei 20 °C)



Die Spannungsabhängigkeit des Scheinwiderstandes ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vereinfacht dargestellt.

Der induktive Anstieg kann im eingezeichneten Bereich (gestrichelte Kurven) streuen.

**Korrekturfaktoren 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



# Elektrolyt-Kondensatoren

mit weitem Temperaturbereich,  $\phi$  14 und 18 mm  
für erhöhte Anforderungen 6,3 bis 350 V–

B 44 516

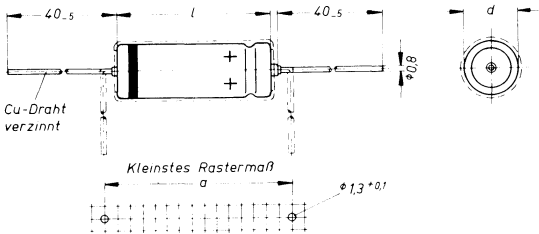
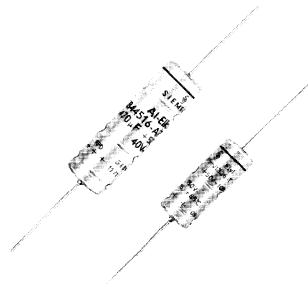
Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko für weiten Betriebs-temperaturbereich ( $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ , Kurzzeitbetrieb bis  $+100 \text{ }^\circ\text{C}$ ) mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle; abgedichtet mit hochtemperatur- und alterungsbeständigen Materialien.

**Anschlüsse:** Drähte axial angeschweißt, Minuspol am Gehäuse.

**Technische Angaben:** B 44 510, DIN 41 240 (z.Z. noch Entwurf); elektrische und mechanische Eigenschaften in Anlehnung an MIL-C-39018/3.

**Anwendungsklasse:** FPD ( $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ , Feuchtebereich D) nach DIN 40 040.



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	a
14 x 40	14,5 x 40,5	45
18 x 40	18,5 x 40,5	
18 x 60	18,5 x 60,5	65
18 x 80	18,5 x 80,5	85

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennspannung <sup>1)</sup> V-	Kapazitäts- toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) mm	Bestellbezeichnung	
1000 2200	6,3	+ 50% $\cong$ T - 10%	14 x 40 18 x 60	B44516-A2108-* B44516-A2228-*	
470 1000 2200	10		14 x 40 18 x 40 18 x 80	B44516-A3477-* B44516-A3108-* B44516-A3228-*	
1000	16		18 x 60	B44516-A4108-*	
220 470 1000	25		14 x 40 18 x 40 18 x 80	B44516-A5227-* B44516-A5477-* B44516-A5108-*	
100 220 470	40		14 x 40 18 x 40 18 x 60	B44516-A7107-* B44516-A7227-* B44516-A7477-*	
220	63		18 x 60	B44516-A8227-*	
47 100 220	100		14 x 40 18 x 40 18 x 80	B44516-A9476-* B44516-A9107-* B44516-A9227-*	
22 33 47 68 100 150	160		+ 30% $\cong$ Q - 10%	14 x 40 14 x 40 18 x 40 18 x 60 18 x 60 18 x 80	B44516-J1226-* B44516-J1336-* B44516-J1476-* B44516-J1686-* B44516-J1107-* B44516-J1157-*
10 15 22 33 47 68	250			14 x 40 14 x 40 18 x 40 18 x 40 18 x 60 18 x 80	B44516-J2106-* B44516-J2156-* B44516-J2226-* B44516-J2336-* B44516-J2476-* B44516-J2686-*
6,8 10 15 22 33 47	350			14 x 40 14 x 40 18 x 40 18 x 60 18 x 60 18 x 80	B44516-J4685-* B44516-J4106-* B44516-J4156-* B44516-J4226-* B44516-J4336-* B44516-J4476-*

\*) hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz (siehe Tabelle) T oder Q einzusetzen.

1) Die Spitzenspannung beträgt bis 100 V das 1,15-fache, > 100 V das 1,1-fache der Nennspannung.

# Elektrolyt-Kondensatoren

B 44 516

mit weitem Temperaturbereich,  $\phi$  14 und 18 mm  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 350 V–

Blatt 2

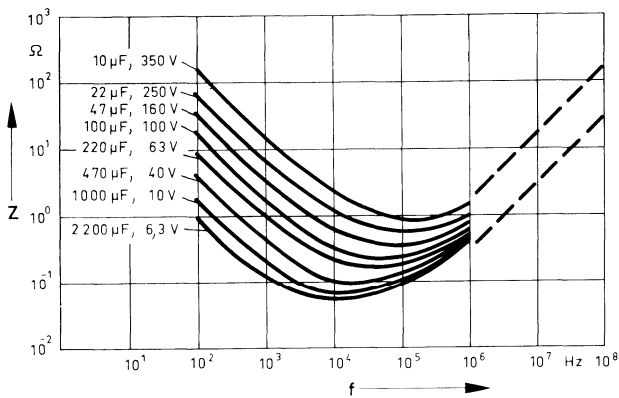
## Verlustfaktor $\tan \delta$

$\tan \delta$  in % (Grenzwerte) bei 120 Hz

Nennspannung $U_N$	6,3V–	10V–	16V–	25V–	40V–	63V–	100V–	160V–	250V–	350V–
$\tan \delta$ bei +25 °C	40	30	22	21	18	10	10	10	10	10
$\tan \delta$ bei +85 °C	50	40	35	30	30	30	30	30	30	30

## Scheinwiderstand

Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes (Richtwerte bei 20 °C)



Die Spannungsabhängigkeit des Scheinwiderstandes ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vereinfacht dargestellt.

Der induktive Anstieg kann im eingezeichneten Bereich (gestrichelte Kurven) streuen.

## Korrekturfaktoren 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

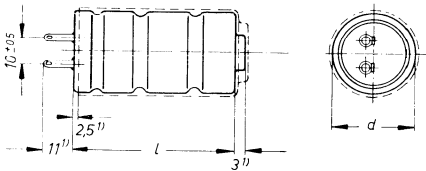
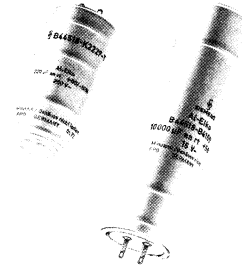
**Aufbau:** Schaltfester Elko für weiten Betriebstemperaturbereich ( $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ , Kurzzeitbetrieb bis  $+100 \text{ }^\circ\text{C}$ ) mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle**; abgedichtet mit hochtemperatur- und alterungsbestandigen Materialien.

**Anschlüsse:** Lötösen; Minuspol getrennt herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Ringschellen sind gesondert nach Bauformblatt B 44 030 zu bestellen.

**Technische Angaben:** B 44 510, DIN 41 240 (z. Z. noch Entwurf); elektrische und mechanische Eigenschaften in Anlehnung an MIL-C-39018/3.

**Anwendungsklasse:** FPD ( $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ , Feuchtbereich D) nach DIN 40 040.



Kennzeichnung Pluspol: roter Punkt

$d \times l$ (Nennmaße)	$d_{\max} \times l_{\max}$ (mit Isolierhülle)
25 x 63	27 x 65
25 x 83	27 x 85
35 x 63	37 x 65
35 x 83	37 x 85
35 x 103	37 x 105
35 x 123	37 x 125

<sup>1)</sup> Größtmaß

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennspannung <sup>1)</sup> V-	Kapazitäts- toleranz	Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle) mm	Bestellbezeichnung
4700 10000	6,3	+ 50% $\triangleq$ T - 10% oder + 30% $\triangleq$ Q - 10%	25 x 63 35 x 63	B44518-B2478-* B44518-B2109-*
4700 10000	10		25 x 83 35 x 83	B44518-B3478-* B44518-B3109-*
2200 4700 10000	16		25 x 63 35 x 63 35 x 123	B44518-B4228-* B44518-B4478-* B44518-B4109-*
2200 4700	25		35 x 63 35 x 103	B44518-B5228-* B44518-B5478-*
1000 2200	40		25 x 83 35 x 83	B44518-B7108-* B44518-B7228-*
470 1000 2200	63		25 x 63 35 x 63 35 x 123	B44518-B8477-* B44518-B8108-* B44518-B8228-*
470 1000	100		25 x 83 35 x 103	B44518-B9477-* B44518-B9108-*
220 330 470 680 1000	160		25 x 63 35 x 63 35 x 63 35 x 83 35 x 123	B44518-K1227-* B44518-K1337-* B44518-K1477-* B44518-K1687-* B44518-K1108-*
100 150 220 330 470	250		25 x 63 25 x 83 35 x 63 35 x 83 35 x 103	B44518-K2107-* B44518-K2157-* B44518-K2227-* B44518-K2337-* B44518-K2477-*
68 100 150 220 330	350 350		25 x 63 35 x 63 35 x 83 35 x 103 35 x 123	B44518-K4686-* B44518-K4107-* B44518-K4157-* B44518-K4227-* B44518-K4337-*

\*) hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz (siehe Tabelle) T oder Q einzusetzen.

1) Die Spitzenspannung beträgt bis 100 V das 1,15-fache, >100 V das 1,1-fache der Nennspannung.

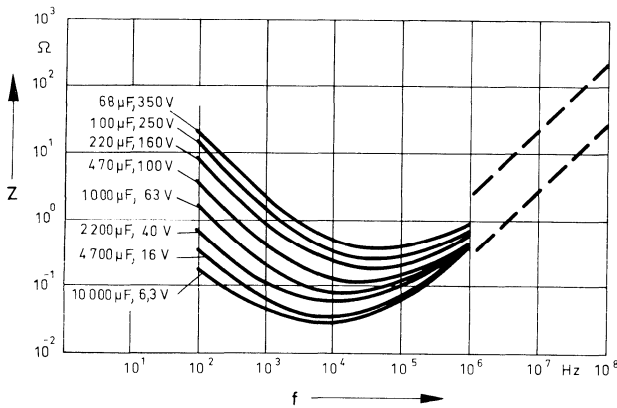
**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

$\tan \delta$  in % (Grenzwerte) bei 120 Hz

Nennspannung $U_N$	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–	160 V–	250 V–	350 V–
$\tan \delta$ bei +25 °C	40	35	30	25	20	15	15	13	10	10
+85 °C	50	45	40	35	30	25	25	25	25	25

**Scheinwiderstand**

Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes (Richtwerte bei 20 °C)



Die Spannungsabhängigkeit des Scheinwiderstandes ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vereinfacht dargestellt.

Der induktive Anstieg kann im eingezeichneten Bereich (gestrichelte Kurven) streuen.

**Korrekturfaktoren für andere Temperaturen und Frequenzen**

bei	–55 °C	–40 °C	–20 °C	0 °C	+20 °C	+85 °C
120 Hz	3,5	2	1,6	1,2	1	0,8
1 kHz	12	6	3	1,5	1	0,6
10 kHz	18	7	4	1,8	1	0,4

---

für Stromversorgungsgeräte  
spezielle Bauformen

---







# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
nach DIN 41 250 (z. Z. noch Entwurf)

10 bis 100 V–

B 41 455

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle**.

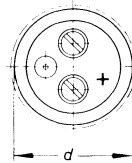
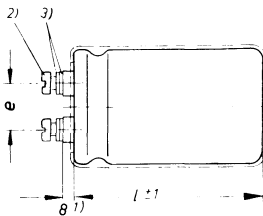
**Anschlüsse:** Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Zylinderschrauben und Zahnscheiben werden mitgeliefert. Ringschellen sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 250, DIN 41 332 (Typ IIA) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** HSF (–25 ... +70 °C, Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 5%.



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	e ± 0,3
35 x 50	37 x 55	13
35 x 60	37 x 65	
35 x 80	37 x 85	
35 x 100	37 x 105	
35 x 115	37 x 120	
50 x 80	52 x 85	22
50 x 100	52 x 105	
50 x 115	52 x 120	
65 x 90	67 x 95	28,5
65 x 100	67 x 105	
65 x 115	67 x 120	
75 x 100	77 x 105	32
75 x 115	77 x 120	
75 x 125	77 x 130	

<sup>1)</sup> Größtmaß

<sup>2)</sup> Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

<sup>3)</sup> Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)

Nennspannung <sup>4)</sup>		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennkapazität		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)						
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzeichen						
1 000	+50% -10% $\triangleq$ T						35 x 60 -J9108-T	
1 500						35 x 50 -J8158-T	35 x 80 -J9158-T	
2 200					35 x 50 -J7228-T	35 x 60 -J8228-T	35 x 100 -J9228-T	
3 300					35 x 60 -J7338-T	35 x 80 -J8338-T	50 x 80 -J9338-T	
4 700				35 x 50 -J5478-T	35 x 80 -J7478-T	35 x 100 -J8478-T	50 x 100 -J9478-T	
6 800			35 x 50 -J4688-T	35 x 60 -J5688-T	35 x 80 -J7688-T	50 x 80 -J8688-T	65 x 90 -J9688-T	
10 000			35 x 50 -J3109-T	35 x 60 -J4109-T	35 x 80 -J5109-T	35 x 115 -J7109-T	50 x 100 -J8109-T	65 x 115 -J9109-T
15 000			35 x 60 -J3159-T	35 x 80 -J4159-T	35 x 115 -J5159-T	50 x 80 -J7159-T	65 x 90 -J8159-T	75 x 115 -J9159-T
22 000			35 x 80 -J3229-T	35 x 115 -J4229-T	50 x 80 -J5229-T	50 x 115 -J7229-T	65 x 115 -J8229-T	
33 000			35 x 115 -J3339-T	50 x 80 -J4339-T	50 x 100 -J5339-T	65 x 100 -J7339-T	75 x 125 -J8339-T	
47 000			50 x 80 -J3479-T	50 x 100 -J4479-T	65 x 90 -J5479-T	75 x 100 -J7479-T		
68 000			50 x 100 -J3689-T	65 x 90 -J4689-T	65 x 115 -J5689-T	75 x 135 -J7689-T		
100 000			65 x 90 -J3100-T	65 x 115 -J4100-T	75 x 125 -J5100-T			
150 000			75 x 100 -J3150-T	75 x 125 -J4150-T				

Bezeichnungsbeispiel: B 41 455-J7109-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>4)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
nach DIN 41 250 (z. Z. noch Entwurf)

10 bis 100 V—

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

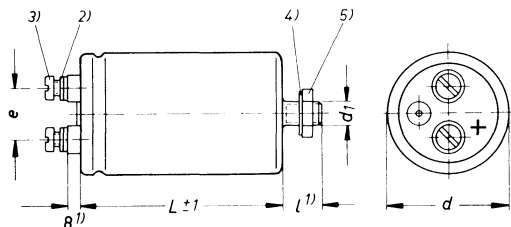
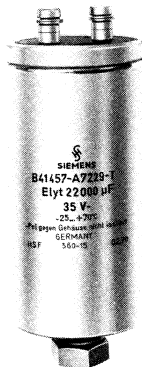
**Anschlüsse:** Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Zylinderschrauben und Zahnscheiben für die Anschlüsse sowie Sechskantmutter und Zahnscheibe für den Gewindezapfen werden mitgeliefert. Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Technische Angaben:** DIN 41 250, DIN 41 332 (Typ IIA) und B 40 010.

**Anwendungsklasse:** HSF (–25 ... +70 °C, FeuchtebereicheF) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 5%.



d	d <sub>1</sub>	l <sup>1)</sup>	e ± 0,3
+0,5 –0,2			
35	M 8	13	13
50			22
65	M 12	17	28,5
75			32

- 1) Größtmaß
- 2) Zahnscheibe J 5,1 DIN 67 97 (4x)
- 3) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2x)
- 4) Zahnscheibe J8,2 DIN 6797 bzw. J12,5 DIN 6797 (1x)
- 5) Sechskantmutter DIN 439 (M8) bzw. DIN 936 (M12)

Nennspannung <sup>6)</sup>		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–	
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen: d x L						
		Kurzzeichen						
1 000	+50, –10% $\cong$ T						35 x 60 -A9108-T	
1 500						35 x 50 -A8158-T	35 x 80 -A9158-T	
2 200					35 x 50 A7228-T	35 x 60 -A8228-T	35 x 100 -A9228-T	
3 300					35 x 60 -A7338-T	35 x 80 -A8338-T	50 x 80 -A9338-T	
4 700				35 x 50 -A5478-T	35 x 80 -A7478-T	35 x 100 -A8478-T	50 x 100 -A9478-T	
6 800			35 x 50 -A4688-T	35 x 60 -A5688-T	35 x 80 -A7688-T	50 x 80 -A8688-T	65 x 90 -A9688-T	
10 000			35 x 50 -A3109-T	35 x 60 -A4109-T	35 x 80 -A5109-T	35 x 115 -A7109-T	50 x 100 -A8109-T	65 x 115 -A9109-T
15 000			35 x 60 -A3159-T	35 x 80 -A4159-T	35 x 115 -A5159-T	50 x 80 -A7159-T	65 x 90 -A8159-T	75 x 115 -A9159-T
22 000			35 x 80 -A3229-T	35 x 115 -A4229-T	50 x 80 -A5229-T	50 x 115 A7229-T	65 x 115 -A8229-T	
33 000			35 x 115 -A3339-I	50 x 80 -A4339-T	50 x 100 -A5339-T	65 x 100 A7339-T	75 x 125 A8339-T	
47 000			50 x 80 -A3479-T	50 x 100 A4479-T	65 x 90 -A5479-T	75 x 100 -A7479-T		
68 000			50 x 100 -A3689-T	65 x 90 -A4689-T	65 x 115 -A5689-T	75 x 135 -A7689-T		
100 000			65 x 90 -A3100-T	65 x 115 A4100-T	75 x 125 -A5100-T			
150 000			75 x 100 -A3150-T	75 x 125 -A4150-T				

Bezeichnungsbeispiel: B 41 457-A7109-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>6)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
nach DIN 41 250 (z.Z. noch Entwurf)

10 bis 100 V–

B 41 455

B 41 457

Blatt 2

Technische Werte, soweit sie von den allgemeinen Angaben in DIN 41 332 abweichen:

Abnahmestrom  $I_{ra}$  in  $\mu A$  (Größtwerte)

$$I_{ra} = K \cdot C_N \cdot U_N$$

( $C_N$  in  $\mu F$ ;  $U_N$  in V-)

$$K = \frac{0,02 \mu A}{\mu F \cdot V}$$

Verlustfaktor  $\tan \delta$  (Größtwerte)

Nennspannung		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität	Frequenz <sup>7)</sup>	tan $\delta$ in %					
1 000 $\mu F$	50 Hz						10
	100 Hz						15
1 500 $\mu F$	50 Hz					12	11
	100 Hz					19	17
2 200 $\mu F$	50 Hz				15	13	12
	100 Hz				24	21	20
3 300 $\mu F$	50 Hz				17	15	13
	100 Hz				28	24	22
4 700 $\mu F$	50 Hz			21	19	16	15
	100 Hz			35	32	27	26
6 800 $\mu F$	50 Hz		27	24	21	18	16
	100 Hz		45	40	36	32	29
10 000 $\mu F$	50 Hz	36	30	26	23	20	18
	100 Hz	62	53	45	40	36	34
15 000 $\mu F$	50 Hz	40	35	30	26	23	21
	100 Hz	70	61	53	47	43	41
22 000 $\mu F$	50 Hz	46	39	34	29	26	
	100 Hz	82	70	61	53	50	
33 000 $\mu F$	50 Hz	52	46	38	34	30	
	100 Hz	95	83	70	64	59	
47 000 $\mu F$	50 Hz	60	53	43	38		
	100 Hz	110	96	81	73		
68 000 $\mu F$	50 Hz	68	60	50	43		
	100 Hz	128	110	96	84		
100 000 $\mu F$	50 Hz	80	68	58			
	100 Hz	155	130	115			
150 000 $\mu F$	50 Hz	93	80				
	100 Hz	180	155				

<sup>7)</sup> 60 Hz-Werte: 1,2 x 50 Hz-Werte  
120 Hz-Werte: 1,2 x 100 Hz-Werte

Ersatzserienwiderstand ESR in  $\Omega$  (Größtwerte bezogen auf  $C_N$ )

Nennspannung		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität	Frequenz <sup>7)</sup>	ESR in $\Omega$					
	1 000 $\mu\text{F}$	50 Hz					
100 Hz							0,239
1 500 $\mu\text{F}$	50 Hz					0,255	0,234
	100 Hz					0,202	0,180
2 200 $\mu\text{F}$	50 Hz				0,213	0,188	0,174
	100 Hz				0,174	0,158	0,145
3 300 $\mu\text{F}$	50 Hz				0,164	0,145	0,125
	100 Hz				0,135	0,116	0,106
4 700 $\mu\text{F}$	50 Hz			0,142	0,129	0,108	0,102
	100 Hz			0,119	0,108	0,092	0,088
6 800 $\mu\text{F}$	50 Hz		0,127	0,112	0,098	0,084	0,075
	100 Hz		0,105	0,094	0,084	0,075	0,068
10 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,115	0,096	0,083	0,073	0,064	0,057
	100 Hz	0,099	0,084	0,072	0,064	0,057	0,054
15 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,085	0,074	0,064	0,055	0,049	0,045
	100 Hz	0,074	0,065	0,056	0,050	0,046	0,044
22 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,067	0,057	0,049	0,042	0,038	
	100 Hz	0,059	0,051	0,044	0,039	0,036	
33 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,050	0,044	0,037	0,033	0,029	
	100 Hz	0,046	0,040	0,034	0,031	0,028	
47 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,041	0,036	0,029	0,026		
	100 Hz	0,037	0,033	0,027	0,025		
68 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,032	0,028	0,023	0,020		
	100 Hz	0,030	0,026	0,022	0,020		
100 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,026	0,022	0,019			
	100 Hz	0,025	0,021	0,018			
150 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	0,020	0,017				
	100 Hz	0,019	0,016				

Scheinwiderstand Z in  $\Omega$

Richtwerte bei 1 kHz

Nennspannung		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität	Temperatur(°C)	Z in $\Omega$					
	1 000 $\mu\text{F}$	+ 20					
- 25							2,0
1 500 $\mu\text{F}$	+ 20					0,13	0,12
	- 25					1,7	1,3
2 200 $\mu\text{F}$	+ 20				0,11	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25				1,6	1,1	0,91
3 300 $\mu\text{F}$	+ 20				$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25				1,1	0,76	0,61
4 700 $\mu\text{F}$	+ 20			$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25			0,96	0,75	0,53	0,43
6 800 $\mu\text{F}$	+ 20		$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25		0,88	0,66	0,52	0,37	0,29
10 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25	1,0	0,6	0,45	0,35	0,25	0,20
15 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25	0,67	0,4	0,3	0,23	0,17	0,13
22 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25	0,45	0,27	0,2	0,16	0,11	
33 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
	- 25	0,3	0,18	0,14	0,11		
47 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$		
	- 25	0,21	0,13	0,1	0,1		
68 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$		
	- 25	0,15	0,1	0,1	0,1		
100 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$		
	- 25	0,1	0,1	0,1			
150 000 $\mu\text{F}$	+ 20	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$			
	- 25	0,1	0,1				

Der praktisch erreichbare Scheinwiderstand wird durch den ohmschen Anteil der Kontaktverbindungen und der Folienwiderstände nach unten begrenzt; aus meßtechnischen Gründen werden Werte unter 0,1  $\Omega$  nicht angegeben.

<sup>7)</sup> 60 Hz-Werte: 1,2 x 50 Hz-Werte / 120 Hz-Werte: 1,2 x 100 Hz-Werte

# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
nach DIN 41 250 (z. Z. noch Entwurf)

10 bis 100 V-

B 41 455

B 41 457

Blatt 3

## Zulässiger überlagerter Wechselstrom (Richtwerte)

Nennspannung		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
Nennkapazität	Frequenz <sup>8)</sup>	Wechselstrom $J_{\text{eff}}$ in A					
1 000 $\mu\text{F}$	50 Hz						3,0
	100 Hz						3,4
1 500 $\mu\text{F}$	50 Hz					3,4	3,5
	100 Hz					3,7	3,9
2 200 $\mu\text{F}$	50 Hz				3,6	3,9	5,3
	100 Hz				4,0	4,3	5,9
3 300 $\mu\text{F}$	50 Hz				4,1	5,0	6,1
	100 Hz				4,6	5,6	6,6
4 700 $\mu\text{F}$	50 Hz			4,4	5,3	6,8	7,8
	100 Hz			4,9	5,8	7,3	8,4
6 800 $\mu\text{F}$	50 Hz		4,7	5,0	6,0	7,4	9,6
	100 Hz		5,2	5,5	6,5	7,8	10,1
10 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	4,9	5,4	6,6	8,2	9,9	11,0
	100 Hz	5,3	5,8	7,1	8,8	10,4	11,4
15 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	5,7	7,0	8,8	9,1	11,9	12,6
	100 Hz	6,2	7,4	9,4	9,6	12,3	12,7
22 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	7,3	9,3	9,7	12,2	13,5	
	100 Hz	7,8	9,9	10,2	12,8	13,9	
33 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	10,0	10,2	13,0	14,5	16,8	
	100 Hz	10,3	10,7	13,5	14,9	17,0	
47 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	10,5	13,2	15,5	16,5		
	100 Hz	11,1	13,8	16,0	16,8		
68 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	13,9	15,7	17,4	20,2		
	100 Hz	14,4	16,3	17,8	20,2		
100 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	16,3	17,8	20,7			
	100 Hz	16,7	18,2	21,2			
150 000 $\mu\text{F}$	50 Hz	18,9	21,4				
	100 Hz	19,3	22,5				

<sup>8)</sup> Die 60-Hz- bzw. 120-Hz-Werte sind annähernd gleich den Werten für 50 Hz bzw. 100 Hz

Die Angaben der Tabelle gelten für eine Umgebungstemperatur bis 40 °C.

Bei höheren Umgebungstemperaturen muß die Wechselstrombelastung entsprechend folgender Tabelle reduziert werden:

Umgebungs- temperatur	zulässiger Prozentsatz des Tabellenwertes	Oberflächen- temperatur
40 °C	100 %	60 °C
50 °C	90 %	67 °C
60 °C	80 %	73 °C
70 °C	50 %	75 °C

Bei Belastung mit nicht eindeutig definierten Strömen oder Frequenzen darf an keinem Punkt des metallischen Gehäuses die Oberflächentemperatur höher sein als in der vorstehenden Tabelle angegeben.

Eine Erhöhung der Wechselstrombelastung über die Tabellenwerte hinaus führt zu einer Verringerung der angegebenen Betriebsbrauchbarkeitsdauer.

### Betriebsbrauchbarkeitsdauer (in Stunden)

(Richtwerte bei 40 °C und höheren Umgebungstemperaturen unter Berücksichtigung der Wechselstrombelastung)

Umgebungs- temperatur °C	Wechselstrombelastung							% Nennstrom
	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	Eigen- erwärmung
40	>100 000	100 000	60 000	35 000	20 000	10 000	4 500	
45	>100 000	62 000	36 000	21 000	11 000	5 800	2 700	
50	64 000	38 000	22 000	12 000	6 600	3 400		
55	40 000	23 000	13 000	7 200	4 000			
60	24 000	14 000	8 000	4 500				
65	15 000	8 300	4 800					
70	8 500	5 000						

### Nennzuverlässigkeit

(bei Nennbeanspruchung nach DIN 40 040)

Ausfallsatz: 1,5 % / 20 000 h

Kriterien : Kurzschluß oder Unterbrechung

Anstieg des Verlustfaktors auf das 2-fache der Werte in Tabelle Blatt 2

Überschreiten der Nennkapazität (50 Hz) um mehr als 65 %

Anstieg des Scheinwiderstandes auf das 2-fache der Werte in Tabelle Blatt 2

Reststromanstieg um 50 %, bezogen auf den Abnahmereststrom, Blatt 2



# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
mit erhöhter Zuverlässigkeit

B 41 451

10 bis 100 V—

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse **mit Isolierhülle**.

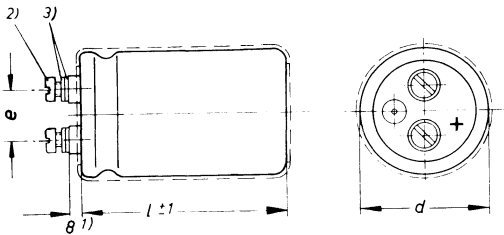
**Anschlüsse:** Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Zylinderschrauben und Zahnscheiben werden mitgeliefert. Ringschellen sind nach B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Einsatzmerkmale:** Die Kondensatoren entsprechen speziell den Anforderungen in Stromversorgungsgeräten, z.B. von Rechenanlagen und zeichnen sich durch hohe Ladung, weiten Temperaturbereich, hohe zulässige überlagerte Wechselströme, hohe Betriebzuverlässigkeit und Lebensdauer aus.

**Anwendungsklasse:** HPF (—25 ... +85 °C, Feuchtembereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup> Schaltungen ca. 3%.



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	e
35 x 50	37 x 55	13
35 x 60	37 x 65	
35 x 80	37 x 85	
35 x 100	37 x 105	
35 x 115	37 x 120	
50 x 80	52 x 85	22
50 x 100	52 x 105	
50 x 115	52 x 120	
65 x 100	65 x 105	28,5
65 x 115	65 x 120	
75 x 100	75 x 105	32
75 x 135	75 x 140	

1) Größtmaß

2) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

3) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)

Nennspannung <sup>4)</sup>		10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennkapazität		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)						
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzeichen						
470	+ 50 - 10 % $\cong$ T						35 x 50 -A9477-T	
680							35 x 60 -A9687-T	
1000						35 x 50 -A8108-T	35 x 80 -J 9108-T	
1500						35 x 60 -J8158-T	35 x 100 -J9158-T	
2200					35 x 60 -A7228-T	35 x 80 -J8228-T	50 x 80 -J9228-T	
3300				35 x 50 -A5338-T	35 x 80 -J7338-T	35 x 100 -J8338-T	50 x 100 -J9338-T	
4700			35 x 50 -A4478-T	35 x 60 -J5478-T	35 x 80 -J7478-T	50 x 80 -J8478-T	65 x 100 -J9478-T	
6800			35 x 60 -A3688-T	35 x 80 -J4688-T	35 x 80 -J5688-T	35 x 115 -J7688-T	50 x 100 -J8688-T	65 x 115 -J9688-T
10000			35 x 80 -J3109-T	35 x 80 -J4109-T	35 x 115 -J5109-T	50 x 80 -J7109-T	65 x 100 -J8109-T	75 x 135 -J9109-T
15000			35 x 80 -J3159-T	35 x 115 -J4159-T	50 x 80 -J5159-T	50 x 115 -J7159-T	75 x 100 -J8159-T	
22000			35 x 115 -J3229-T	50 x 80 -J4229-T	50 x 115 -J5229-T	65 x 100 -J7229-T	75 x 135 -J8229-T	
33000			50 x 80 -J3339-T	50 x 100 -J4339-T	65 x 100 -J5339-T	75 x 100 -J7339-T		
47000			50 x 115 -J3479-T	65 x 100 -J4479-T	75 x 100 -J5479-T	75 x 135 -J7479-T		
68000			65 x 100 -J3689-T	75 x 100 -J4689-T	75 x 135 -J5689-T			
100000			75 x 100 -J3100-T	75 x 135 -J4100-T				
150000			75 x 135 -J3150-T					

Bezeichnungsbeispiel: B 41 451-J8109-T

Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>4)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
mit erhöhter Zuverlässigkeit

B 41 453

10 bis 100 V—

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

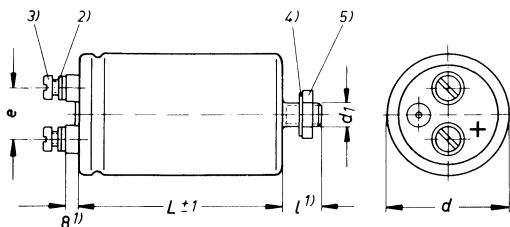
**Anschlüsse:** Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt; jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Zylinderschrauben und Zahnscheiben für die Anschlüsse, sowie Sechskantmutter und Zahnscheibe für den Gewindezapfen werden mitgeliefert. Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Einsatzmerkmale:** Die Kondensatoren entsprechen speziell den Anforderungen in Stromversorgungsgeräten, z.B. von Rechenanlagen und zeichnen sich durch hohe Ladung, weiten Temperaturbereich, hohe zulässige überlagerte Wechselströme, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer aus.

**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C, Feuchtebereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen ca. 3%.




$d \begin{matrix} +0,5 \\ -0,2 \end{matrix}$	$d_1$	$l^1)$	$e \pm 0,3$
35	M 8	13	13
50	M 12	17	22
65			28,5
75			32

- 1) Größtmaß
- 2) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)
- 3) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)
- 4) Zahnscheibe J 8,2 DIN 6797 bzw. J 12,5 DIN 6797 (1 x)
- 5) Sechskantmutter DIN 439 (M 8) bzw. DIN 936 (M 12)

Nennspannung <sup>6)</sup>		10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen d x L Kurzzeichen					
		470					
680							35 x 60 -A9587-T
1000						35 x 50 -A8108-T	35 x 80 -A9108-T
1500						35 x 60 -A8158-T	35 x 100 A9158-T
2200					35 x 60 -A7228-T	35 x 80 -A8228-T	50 x 80 A9228-T
3300			35 x 50 -A5338-T	35 x 80 -A7338-T	35 x 100 -A8338-T		50 x 100 -A9338-T
4700		35 x 50 -A4478-T	35 x 60 -A5478-T	35 x 80 -A7478-T	50 x 80 -A8478-T		65 x 100 -A9478-T
6800	+50% -10% $\cong$ T	35 x 60 -A3688-T	35 x 80 -A4688-T	35 x 80 -A5688-T	35 x 115 -A7688-T	50 x 100 -A8688-T	65 x 115 -A9688-T
10000		35 x 80 -A3109-T	35 x 80 -A4109-T	35 x 115 -A5109-T	50 x 80 -A7109-T	65 x 100 -A8109-T	75 x 135 -A9109-T
15000		35 x 80 -A3159-T	35 x 115 -A4159-T	50 x 80 -A5159-T	50 x 115 -A7159-T	75 x 100 -A8159-T	
22000		35 x 115 -A3229-T	50 x 80 -A4229-T	50 x 115 -A5229-T	65 x 100 -A7229-T	75 x 135 -A8229-T	
33000		50 x 80 -A3339-T	50 x 100 -A4339-T	65 x 100 -A5339-T	75 x 100 -A7339-T		
47000		50 x 115 -A3479-T	65 x 100 -A4479-T	75 x 100 -A5479-T	75 x 135 -A7479-T		
68000		65 x 100 -A3689-T	75 x 100 -A4689-T	75 x 135 -A5689-T			
100000		75 x 100 -A3100-T	75 x 135 -A4100-T				
150000		75 x 135 -A3150-T					

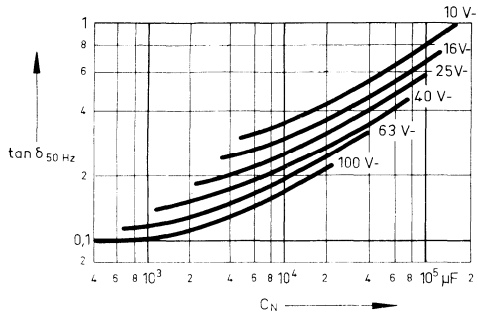
Bezeichnungsbeispiel: B 41 453-A5109-T

  
 Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>6)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$ .

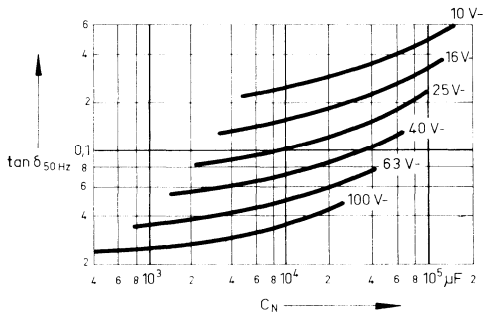
**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

Grenzwerte bei 50 Hz und 25 °C



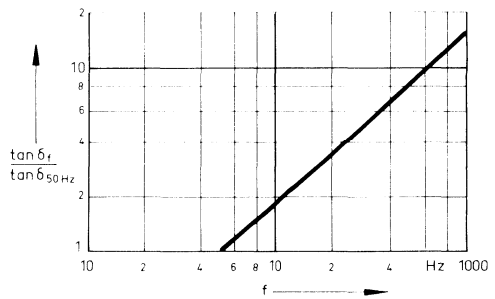
**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

Richtwerte bei 50 Hz und 25 °C



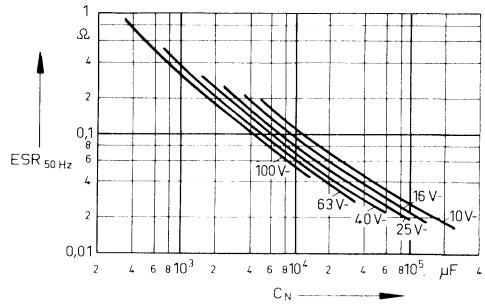
**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

in Abhängigkeit von  
der Frequenz (Richtwerte)



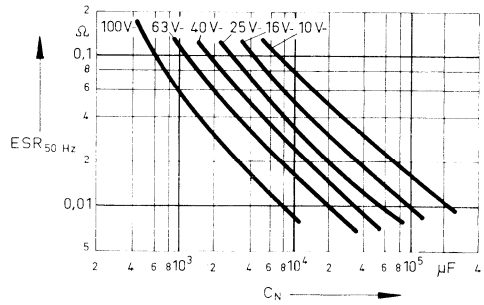
Ersatzserienwiderstand (ESR)

Grenzwerte bei 50 Hz und 25 °C



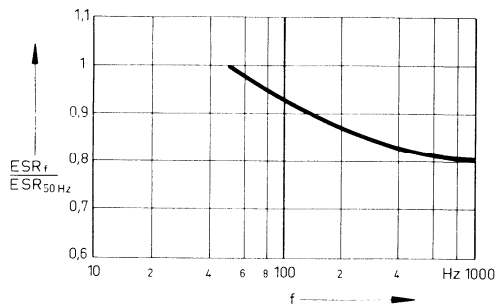
Ersatzserienwiderstand (ESR)

Richtwerte bei 50 Hz und 25 °C



Ersatzserienwiderstand (ESR)

in Abhängigkeit von der Frequenz (Richtwerte)



# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
mit erhöhter Zuverlässigkeit

10 bis 100 V—

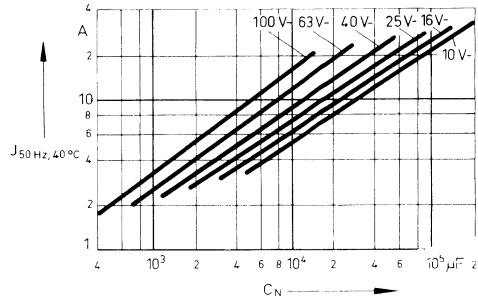
B 41 451

B 41 453

Blatt 3

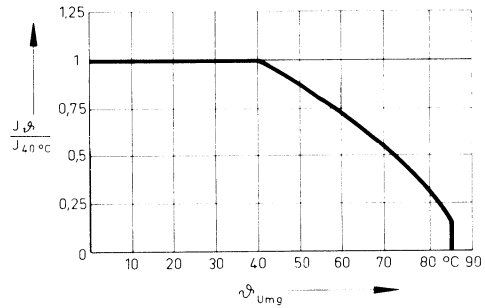
## Zulässiger überlagerter Wechselstrom

bei 50 Hz und 40 °C



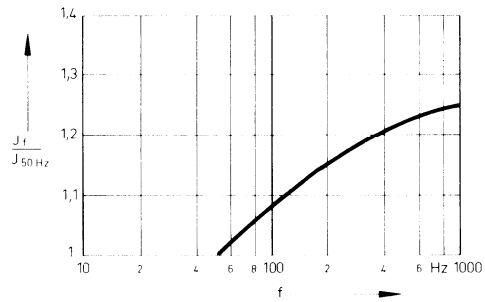
## Zulässiger überlagerter Wechselstrom

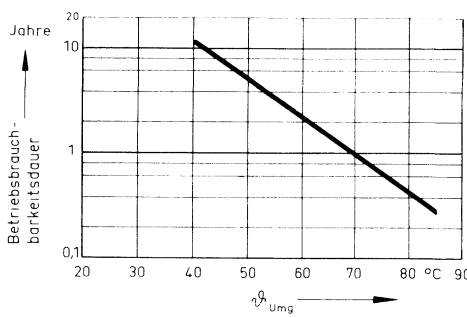
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur



## Zulässiger überlagerter Wechselstrom

in Abhängigkeit von der Frequenz



<p><b>Reststrom (<math>I_r</math>)</b></p>	<p><math>I_r = K \cdot C_N \cdot U_N</math></p> <p><math>I_r</math> in nA; <math>C_N</math> in <math>\mu\text{F}</math>; <math>U_N</math> in V=</p> <p>Für den 10-min-Reststromwert ist für K ein Wert von <math>15 \text{ nA}/\mu\text{F} \cdot \text{V}</math> einzusetzen. 24 bis 48 h vor der Reststromprüfung ist eine Nachkonditionierung über einen Vorwiderstand von <math>1 \text{ k}\Omega</math> mit Nennspannung vorzunehmen. Die Dauer der Nachkonditionierung soll 4 h betragen.</p>																		
<p><b>Betriebsbrauchbarkeitsdauer</b></p> <p>in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur</p>	 <table border="1"> <caption>Data points from the service life graph</caption> <thead> <tr> <th>Umgebungstemperatur (<math>\vartheta_{\text{Um}}</math>) [°C]</th> <th>Betriebsbrauchbarkeitsdauer [Jahre]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>	Umgebungstemperatur ( $\vartheta_{\text{Um}}$ ) [°C]	Betriebsbrauchbarkeitsdauer [Jahre]	20	10	30	10	40	10	50	3	60	1	70	0.3	80	0.1	90	0.03
Umgebungstemperatur ( $\vartheta_{\text{Um}}$ ) [°C]	Betriebsbrauchbarkeitsdauer [Jahre]																		
20	10																		
30	10																		
40	10																		
50	3																		
60	1																		
70	0.3																		
80	0.1																		
90	0.03																		
<p><b>Ausfallsatz</b></p> <p>(innerhalb der Betriebsbrauchbarkeitsdauer)</p>	<p><math>\leq 5\%</math></p>																		
<p><b>Ausfallkriterien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzschluß</li> <li>Unterbrechung</li> <li>Überschreiten der 50-Hz-Kapazitätswerte um 15% der zulässigen Toleranz</li> <li>Anstieg des Verlustfaktors (50 Hz) auf den 2-fachen Tabellenwert,</li> <li>Reststromanstieg um 50%, bezogen auf den Reststromgrenzwert nach Nachkonditionierung</li> </ul>																		



# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
mit erhöhter Zuverlässigkeit

B 43 451

160 bis 350 V--

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauen Elektroden  
im zylindrischen Al-Gehäuse mit Isolierhülle.

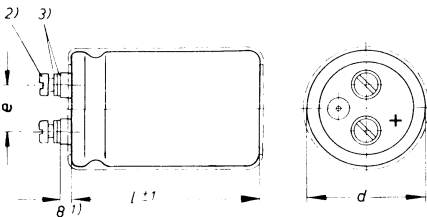
**Anschlüsse:** Schraubanschlüsse; Minuspol heraus-  
geführt, jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Zylinderschrauben und Zahnscheiben  
werden mitgeliefert. Ringschellen sind nach  
B 44 030 gesondert zu bestellen.

**Einsatzmerkmale:** Die Kondensatoren entspre-  
chen speziell den Anforderungen in Stromver-  
sorgungsgeräten, z.B. von Rechenanlagen und  
zeichnen sich durch hohe Ladung, weiten Tempe-  
raturbereich, hohe zulässige überlagerte Wechsel-  
ströme, hohe Betriebzuverlässigkeit und Lebens-  
dauer aus.

**Anwendungsklasse:** HPF (-25 ... +85 °C, Feuch-  
tebereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach 10<sup>8</sup>  
Schaltungen ca. 3%.



d x l (Nennmaße)	d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle)	e ± 0,3
35 x 50	37 x 55	13
35 x 60	37 x 65	
35 x 80	37 x 85	
35 x 100	37 x 105	
35 x 115	37 x 120	
50 x 80	52 x 85	22
50 x 100	52 x 105	
50 x 115	52 x 120	
65 x 100	67 x 105	28,5
75 x 100	77 x 105	32
75 x 135	77 x 140	


1) Großmaß

2) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)

3) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)

Nennspannung <sup>4)</sup>		160 V—	250 V—	350 V—
Nennkapazität		Nennmaße d x l (ohne Isolierhülle)		
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzeichen		
150	+ 50 % $\Delta$ T - 10 % $\Delta$ T			35 x 60 -A4157-T
220			35 x 50 -A2227-T	35 x 80 -A4227-T
330		35 x 50 -A1337-T	35 x 80 -A2337-T	35 x 100 -A4337-T
470		35 x 80 -A1477-T	35 x 80 -A2477-T	50 x 80 -A4477-T
680		35 x 80 -A1687-T	35 x 115 -A2687-T	50 x 100 -A4687-T
1000		35 x 115 -A1108-T	50 x 80 -A2108-T	50 x 115 -A4108-T
1500		50 x 80 -A1158-T	50 x 115 -A2158-T	65 x 100 -A4158-T
2200		50 x 115 -A1228-T	65 x 100 -A2228-T	75 x 100 -A4228-T
3300		65 x 100 -A1338-T	75 x 100 -A2338-T	75 x 135 -A4338-T
4700		75 x 100 A1478 T	75 x 135 -A2478-T	
6800		75 x 135 -A1688-T		

Bezeichnungsbeispiel: B43451-A2108-T

  
 Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>4)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

# Elektrolyt-Kondensatoren

für die Stromversorgung elektronischer Anlagen  
mit erhöhter Zuverlässigkeit

160 bis 350 V—

B 43 453

Blatt 1

**Aufbau:** Schaltfester Elko mit rauhen Elektroden im zylindrischen Al-Gehäuse.

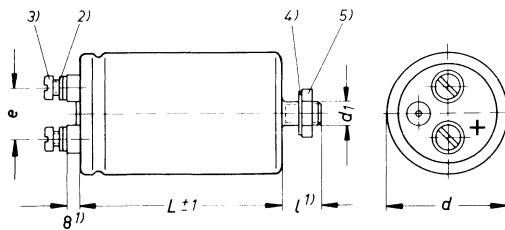
**Anschlüsse:** Schraubanschlüsse; Minuspol herausgeführt; jedoch nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Zubehör:** Zylinderschrauben und Zahnscheiben für die Anschlüsse sowie Sechskantmutter und Zahnscheibe für den Gewindezapfen werden mitgeliefert. Isolierteile für isolierten Einbau sind nach B 44 020 gesondert zu bestellen.

**Einsatzmerkmale:** Die Kondensatoren entsprechen speziell den Anforderungen in Stromversorgungsgeräten, z.B. von Rechenanlagen und zeichnen sich durch hohe Ladung, weiten Temperaturbereich, hohe zulässige überlagerte Wechselströme, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer aus.

**Anwendungsklasse:** HPF (–25 ... +85 °C, Feuchtbereich F) nach DIN 40 040.

**Schaltfestigkeit:** Kapazitätsabnahme nach  $10^8$  Schaltungen ca. 3%.



$d \begin{matrix} +0,5 \\ -0,2 \end{matrix}$	$d_1$	$l^1)$	$e \pm 0,3$
35	M8	13	13
50	M12	17	22
65			28,5
75			32

- 1) Großmaß
- 2) Zahnscheibe J 5,1 DIN 6797 (4 x)
- 3) Zylinderschraube AM 5 x 8 DIN 84 (2 x)
- 4) Zahnscheibe 8,2 DIN 6797 bzw. J 12,5 DIN 6797 (1 x)
- 5) Sechskantmutter DIN 439 (M 8) bzw. DIN 936 (M 12)

Nennspannung <sup>6)</sup>		160 V–	250 V–	350 V–
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz	Abmessungen d x L Kurzzeichen		
		150	+50% -10% $\cong$ T	
220		35 x 50 -A2227-T		35 x 80 -A4227-T
330	35 x 50 -A1337-T	35 x 80 -A2337-T		35 x 100 -A4337-T
470	35 x 80 -A1477-T	35 x 80 -A2477-T		50 x 80 -A4477-T
680	35 x 80 -A1687-T	35 x 115 -A2687-T		50 x 100 -A4687-T
1000	35 x 115 -A1108-T	50 x 80 -A2108-T		50 x 115 -A4108-T
1500	50 x 80 -A1158-T	50 x 115 -A2158-T		65 x 100 -A4158-T
2200	50 x 115 -A1228-T	65 x 100 -A2228-T		75 x 100 -A4228-T
3300	65 x 100 -A1338-T	75 x 100 A2338 T		75 x 135 A4338 T
4700	75 x 100 -A1478-T	75 x 135 -A2478-T		
6800	75 x 135 -A1688-T			

Bezeichnungsbeispiel: B43543-A2478-T

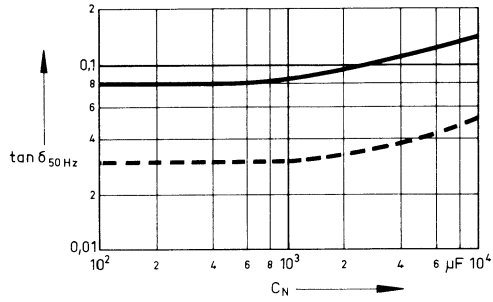
Kurzzeichen, siehe Tabelle

<sup>6)</sup> Spitzenspannung  $U_S = 1,1 U_N$ .

**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

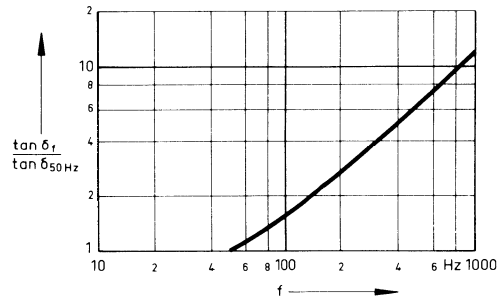
bei 50 Hz und 25 °C

———— Grenzwerte  
----- Richtwerte



**Verlustfaktor  $\tan \delta$**

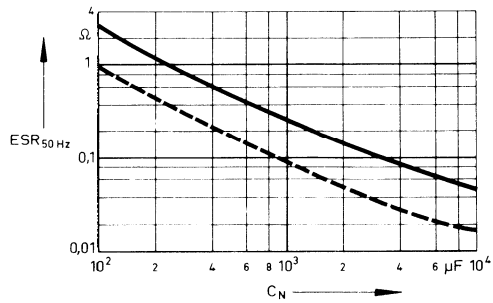
in Abhängigkeit von der  
Frequenz (Richtwerte)



**Ersatzserienwiderstand (ESR)**

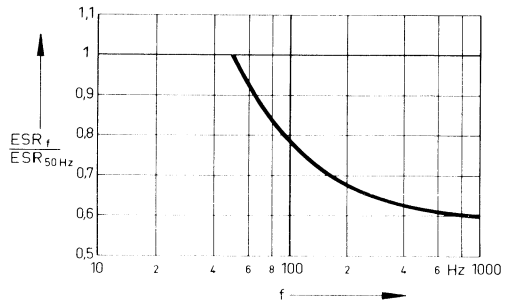
bei 50 Hz und 25 °C

———— Grenzwerte  
----- Richtwerte



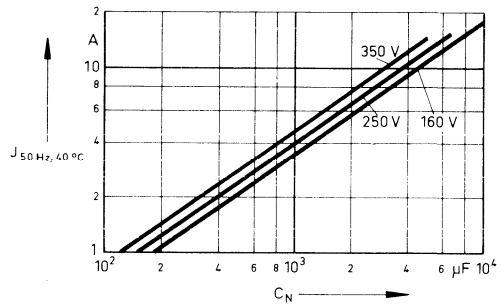
### Ersatzserienwiderstand (ESR)

in Abhängigkeit von der Frequenz (Richtwerte)



### Zulässiger überlagerter Wechselstrom

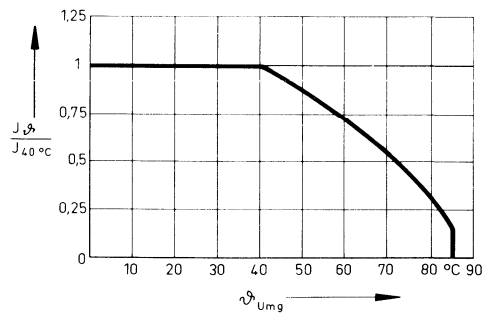
bei 50 Hz und 40 °C



Am Kondensator darf keine Spannung umgekehrter Polarität auftreten, deren Scheitelwert  $> 2\text{ V}$  ist. Der Scheitelwert der Gesamtspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten.

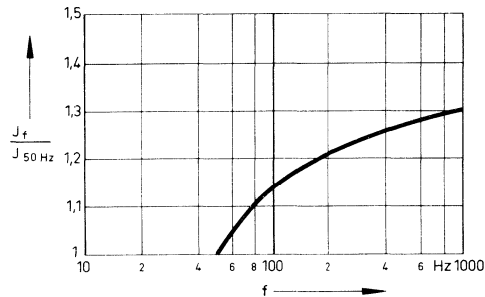
### Zulässiger überlagerter Wechselstrom

in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur



**Zulässiger überlagerter Wechselstrom**

in Abhängigkeit von der Frequenz



**Reststrom ( $I_r$ )**

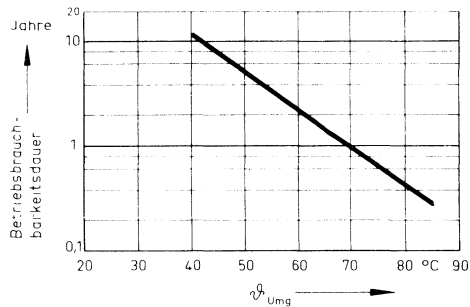
$$I_r = K \cdot C_N \cdot U_N$$

$I_r$  in nA;  $C_N$  in  $\mu\text{F}$ ;  $U_N$  in V–

Für den 10-min-Reststromwert ist für K ein Wert von  $15 \text{ nA}/\mu\text{F} \cdot \text{V}$  einzusetzen. 24 bis 48 h vor der Reststromprüfung ist eine Nachkonditionierung über einen Vorwiderstand von  $1 \text{ k}\Omega$  mit Nennspannung vorzunehmen. Die Dauer der Nachkonditionierung soll 4 h betragen.

**Betriebsbrauchbarkeitsdauer**

in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur



**Ausfallsatz**

(innerhalb der Betriebsbrauchbarkeitsdauer)

$$\leq 5 \%$$

**Ausfallkriterien**

Kurzschluß  
Unterbrechung  
Überschreiten der 50 Hz Kapazitätswerte um 15 % der zulässigen Toleranz  
Anstieg des Verlustfaktors (50 Hz) auf den 2 fachen Grenzwert.  
Reststromanstieg um 50%, bezogen auf den Reststromgrenzwert nach Nachkonditionierung.






---

**Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren**  
für allgemeine und erhöhte Anforderungen

---





Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf nasse Folien- bzw. trockene und nasse Sinterkondensatoren für erhöhte Anforderungen.

## I. Grundsätzlicher Aufbau

Je nach Herstellungsart unterscheidet man Kondensatoren mit Wickelaufbau und solche mit Sinterkörper. Erstere werden nur mit flüssigem Elektrolyten, letztere mit flüssigem Elektrolyten oder festem Halbleiterelektrolyten hergestellt.

	Wickelkondensatoren naß	Sinterkondensatoren	
		naß	trocken
1. Belag (Anode)	eine glatte Tantal- folie	ein Sinterkörper aus Tantalpulver	
Dielektrikum	eine Tantaloxidschicht, die elektrochemisch durch einen Oxidationsprozeß auf der Anode erzeugt wird		
2. Belag (Katode)	Elektrolytflüssigkeit, die in den Poren von Papier gehalten wird, das gleichzeitig als mechanischer Ab- standshalter wirkt	flüssiger Elektrolyt (hochleitende Säure), Abstandshalter aus Teflon	ein halbleitendes Metalloxid (Mangan- dioxid), das auf die anodische Oxidschicht aufgebracht wird
Stromzuführung für die Katode	Tantalfolie, auf die eine Oxidschicht (4,5 V-Schicht) for- miert wird. (Elektrisch nur durch den Elek- trolyten mit dem Ge- häuse verbunden)	Feinsilbergehäuse (innen vermohrt)	eine Graphit- und Leitsilberschicht, die auf dem Halb- leiterüberzug aufge- tragen und mit dem Gehäuse verlötet wird

## II. Ausführungsform: Gepolte Tantal-Elektrolytkondensatoren

Alle in den speziellen Bauformblättern aufgeführten Tantal-Elektrolytkondensatoren sind gepolte Kondensatoren. Bei gepolten Elektrolytkondensatoren sind die Dielektrikumsschichten 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 Katode) 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  $+40\text{ °C}$ .

#### 1.2 Dauergrenzspannung $U_g$

Unter Dauergrenzspannung  $U_g$  ist die höchstzulässige Gleichspannung (reine Gleichspannung oder 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-Elektrolytkondensatoren ist im Temperaturbereich  $-55$  bis  $+85\text{ °C}$  die Dauergrenzspannung gleich der Nennspannung. Zur Erzielung einer höheren Lebensdauer ist es jedoch erforderlich – besonders bei Betriebstemperaturen oberhalb  $+40\text{ °C}$  – 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 5 mal 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 Wechselspannungen

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 Falschpolung an nassen Folienkondensatoren von mehr als  $4,5\text{ V}$  und an trockenen Sinterkondensatoren von mehr als  $1\text{ V}$  auftritt. 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)

Nasse Folienkondensatoren können aufgrund ihrer formierten Katode mit einer Spannung umgekehrter Polarität, der Umpolspannung, bis max. 4,5 V, trockene Sinterkondensatoren nur bis zu max. 1 V belastet werden. Diese 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 nasse Folienkondensatoren oder zwei trockene Sinterkondensatoren gleicher Nennspannung und gleicher Nennkapazität in Reihe gegeneinander geschaltet werden (Back-to-back-Schaltung, d.h. Katode an Katode). Hierdurch wird eine Sperrung in jeder Polungsrichtung erreicht. Die ungepolte oder bipolare Ausführung (mit demzufolge halber Kapazität) kann mit Spannungen bis zur Nenngleichspannung 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 °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 Silberkatode (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 Katode). Da diese Eigenspannungen relativ klein sind ( $< 0,5$  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 Beseitigung 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-Elektrolytkondensatoren 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

Betriebsselektrolyten sind sie beständig und es tritt daher kein Schichtabbau ein. Aus diesem Grunde vergrößert sich der Reststrom von nassen Tantal-Elektrolytkondensatoren auch nach jahrelanger Lagerung im spannungslosen Zustand und bei erhöhter Lagertemperatur nicht wesentlich.

Spannungslose Lagerung von trockenen Sinterkondensatoren bis zu 3 Jahren bei  $\leq 40\text{ °C}$  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 Nennkapazität von Tantal-Elektrolytkondensatoren wird bei einer Frequenz  $f = 120\text{ Hz}$  und einer Temperatur von  $+25 \pm 5\text{ °C}$  als Serienkapazität auf einer Wechselstrommeßbrücke (bei Meßspannungen  $< 0,5\text{ V}$ ) 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-Elektrolytkondensators ändert sich mit der Temperatur. Nasse Tantalkondensatoren mit einer niedrigen Nennspannung zeigen eine stärkere Temperaturabhängigkeit der Kapazität als Bauformen mit höheren Nennspannungen. Beim trockenen Sinter-Typ 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-Elektrolytkondensators 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 Brauchbarkeitsdauer und wird auf eine Temperatur von  $+40\text{ °C}$  bezogen. Die Inkonzanz ist bei kleinen Nennspannungen größer als bei hohen. In kritischen Fällen empfiehlt es sich deshalb, Kondensatoren einer höheren Nennspannungsreihe einzusetzen. Mit zunehmender Betriebstemperatur steigt die Inkonzanz an, ebenso bei dauernder voller Ausnutzung der zulässigen Wechselstrombelastung.

Erfahrungsgemäß sind die Kapazitätsänderungen größtenteils negativ.

## 2.6 Schaltfestigkeit (Kapazitätsabnahme nach $10^8$ Schaltungen)

Tantal-Elektrolytkondensatoren für erhöhte Anforderungen sind schaltfest aufgebaut. Die zulässige Kapazitätsabnahme bei einer Schaltbelastung entsprechend VDE 0560 Teil 15, jedoch

nach  $10^8$  Schaltungen beträgt bei den Folienbauformen  $< 3\%$ , bei allen Sinterausführungen  $< 2\%$ . Diese irreversible Kapazitätsabnahme ist der zeitlichen Kapazitätsänderung (praktische Inkonstanz) hinzuzuzählen.

### 3. Scheinwiderstand (Absolutwert des Wechselstromwiderstandes)

Der Scheinwiderstand von Tantal-Elektrolytkondensatoren 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 = ESR)
3. dem Blindwiderstand  $\omega L$  der Induktivität der Elektroden und der Zuleitungen.

Das Frequenz- und Temperaturverhalten dieser 3 Widerstände bestimmen den Verlauf des Scheinwiderstandes. Der ESR setzt sich aus zwei Komponenten zusammen, deren erste die dielektrischen Verluste beschreibt und mit  $1/\omega$  abnimmt, während die zweite den Elektrolytwiderstand 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-Elektrolytkondensatoren Elektrolyte mit hoher Leitfähigkeit verwendet werden, und diese besitzen deswegen einen geringen Serienwiderstand. Eine besonders hohe Leitfähigkeit hat die beim trockenen Sinter-typ 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-Elektrolytkondensatoren einen günstigen Frequenz- und Temperaturgang des Scheinwiderstandes aufweisen.

Die folgenden Bilder (1, 2 und 3) veranschaulichen das typische Verhalten, des Scheinwiderstandes in Abhängigkeit von Frequenzen und Temperatur von nassen und trockenen Tantal-Elektrolytkondensatoren.

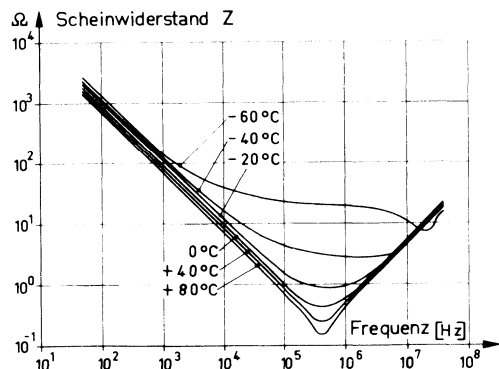


Bild 1: Scheinwiderstand eines nassen Folienkondensators  $2 \mu\text{F}/15 \text{ V}$

Bild 2: Scheinwiderstand eines nassen Sinterkondensators 20  $\mu\text{F}/60\text{ V}$

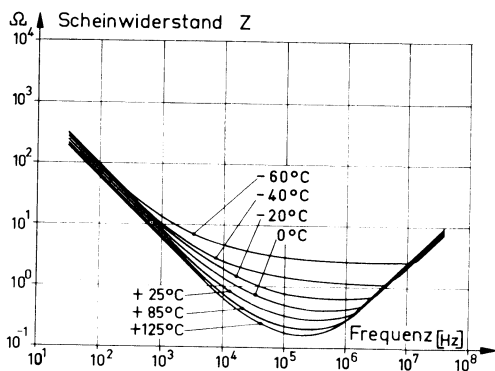
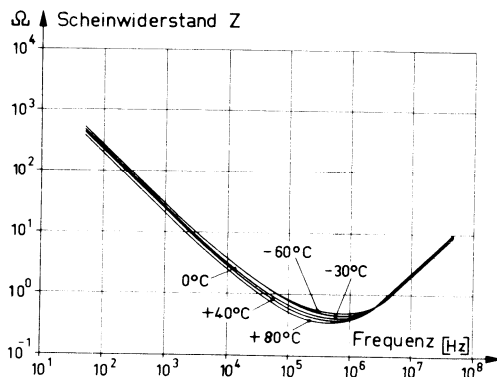


Bild 3: Scheinwiderstand eines trockenen Sinterkondensators 6,8  $\mu\text{F}/35\text{ V}$



Der 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 Frequenz abhängig. In Bild 4 und 5 ist das typische Frequenzverhalten des Verlustfaktors für mehrere Temperaturen am Beispiel eines nassen Tantalfolien- und eines trockenen Sinterkondensators dargestellt.

Der Verlustfaktor von trockenen Tantal-Elektrolytkondensatoren steigt mit der Frequenz an und strebt in der Nähe der Resonanz sehr hohen Werten zu. Beim nassen Sintertyp verlaufen



Bild 4: Verlustfaktor eines nassen Tantal-Folienkondensators 2,2  $\mu\text{F}$ , 16V

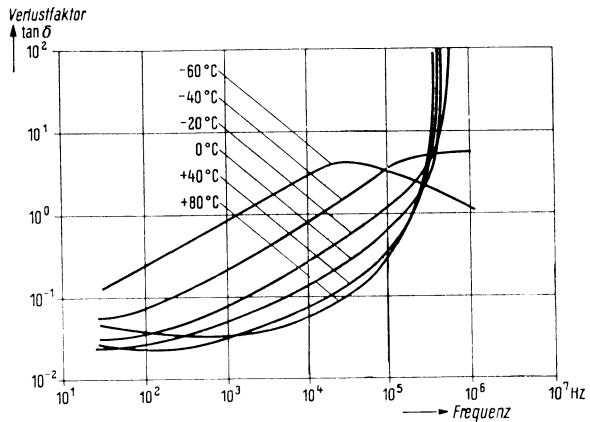
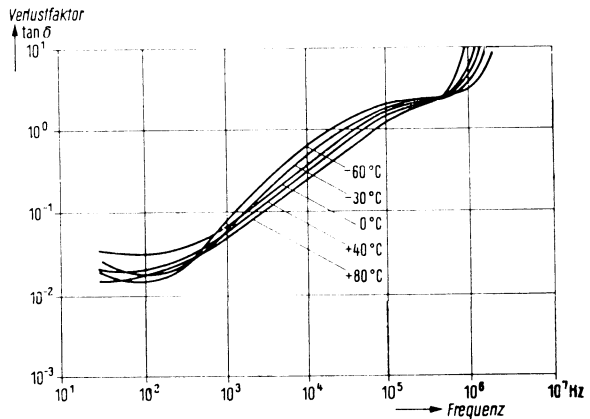


Bild 5: Verlustfaktor eines Tantal-Kondensators 1  $\mu\text{F}$ /35 V mit festem Elektrolyten



die Verlustfaktoren in Abhängigkeit von der Frequenz ähnlich wie beim trockenen Sintertyp. Lediglich beim nassen Folienkondensator verflachen sich die Frequenzgangkurven noch bei tiefen Temperaturen und es tritt unterhalb  $-40^\circ\text{C}$  ein Verlustfaktorabfall im Bereich der Eigenresonanz auf. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bei tiefen Temperaturen und hohen Frequenzen eine starke Kapazitätsabnahme eintritt.

## 5. Reststrom

Bei angelegter Gleichspannung fließt bei allen Elektrolytkondensatoren ständig ein kleiner Strom. Dieser sog. Reststrom ist sowohl spannungs- als auch temperaturabhängig (Bild 6 und 7).

Die Unreinheiten (nichtformierbare Fremdatome) im Trägermetall (Anode) bestimmen vor allen Dingen die Größe des Reststromes eines Elektrolytkondensators. Durch Verwendung von hochreinem Tantalsinterpulver wird 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. Die Halbleiterschicht kann zwar Sauerstoff abgeben, jedoch sind hierzu größere Anregungsenergien notwendig, d.h. die Ausheilung erfolgt nur bei größeren Fehlstellen im Dielektrikum, nämlich wenn örtlich ein höherer Strom fließt. (Einfluß des Schaltkreiswiderstandes siehe unter 8. Betriebszuverlässigkeit)

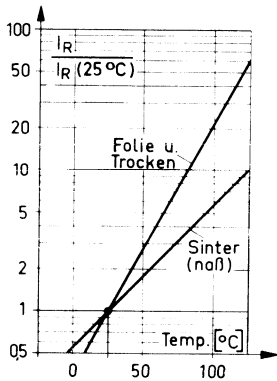


Bild 6:  
Temperaturabhängigkeit des Reststromes (Richtwerte)

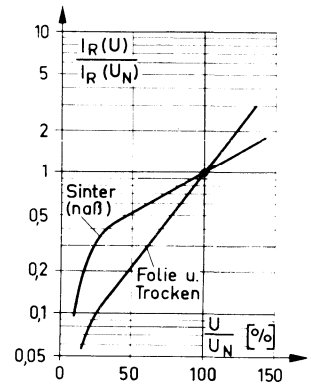


Bild 7:  
Spannungsabhängigkeit des Reststromes (Richtwerte)

## 6. Temperaturbereich

### 6.1 Nenntemperaturbereich

Der Nenntemperaturbereich ist der Temperaturbereich, nach dem der Kondensator entsprechend seiner Anwendungsklasse (DIN 40 040) benannt ist. Der Nenntemperaturbereich beträgt für Tantal-Elektrolytkondensatoren  $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ . 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-Elektrolytkondensatoren 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. Wechselspannungen. Die obere Temperaturgrenze darf nur dann über die Nenntemperatur hinausgehen, wenn dieses 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-Elektrolytkondensatoren sind –80 °C zulässig.

Die höchste Lagertemperatur soll die Nenntemperatur nicht überschreiten. Die günstigste Lagertemperatur liegt bei +25 °C. Höhere Temperaturen gehen in die Brauchbarkeitsdauer ein (siehe auch unter 8.1 Brauchbarkeitsdauer).

## 7. Feuchtebeanspruchung

Die zulässige Feuchtebeanspruchung der Tantal-Elektrolytkondensatoren ist durch die angegebene Anwendungsklasse gemäß DIN 40 040 festgelegt. Innerhalb der zugelassenen Grenzen ist der Einfluß auf die elektrischen Daten vernachlässigbar.

## 8. Betriebszuverlässigkeit

Die Betriebszuverlässigkeit wird für eine bestimmte Brauchbarkeitsdauer 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 Bauformblätter). Ein Betrieb der Kondensatoren mit Spannungen unter der Dauergrenzspannung  $U_G$  wirkt sich dagegen günstig aus. Für 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 flüssigen Bestandteilen des Elektrolyten durch das Dichtungsmaterial. Wenn ein Kondensator Elektrolytbestandteile verliert, 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 kann weder Elektrolyt verdunsten noch auslaufen. Als häufigste Ausfallursache dieser Kondensatoren muß man hauptsächlich, besonders bei sehr hohen Umgebungstemperaturen, mit Reststromzunahme, im Extremfall mit Kurzschluß rechnen.

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 Widerstand der speisenden Gleichspannungsquelle und dem vorgeschalteten Widerstand ab (Schaltkreiswiderstand). Auf die Brauchbarkeitsdauer von nassen Folien- und nassen Sinterkondensatoren hat ein niedriger Schaltkreiswiderstand keinen Einfluß. Sinkt der Schaltkreiswiderstand unter einen Wert von  $3 \Omega/V$  ab, so können sich Ausheilvorgänge (siehe auch unter 5. Reststrom) schädlich auswirken. Mit fallendem Schaltkreiswiderstand bis zu  $0,1 \Omega/V$  steigt deshalb die Ausfallrate etwa um eine Größenordnung. Für Anwendungsfälle mit niedrigem Schaltkreiswiderstand kann die Brauchbarkeitsdauer durch ein entsprechendes Spannungsderating wieder vergrößert werden (siehe Bauformblätter).

### 8.1 Brauchbarkeitsdauer

Diese umfaßt die „Betriebsbrauchbarkeitsdauer“ und die „Lager- und Betriebspausenzeit“.

Zur „Betriebsbrauchbarkeitsdauer“ zählen die reinen Betriebszeiten, in denen der Kondensator an Spannung liegt sowie Lager- und Betriebspausenzeiten.

Während der „Lager- und Betriebspausenzeiten“ darf keine elektrische, lediglich eine unbedeutende mechanische (Stufe „N“) und eine geringe klimatische Beanspruchung  $G, 0 \dots +25^\circ C$  Umgebungstemperatur, auftreten. Schärfere Lagerbeanspruchungen zählen als Betriebszeiten.

### 8.2 Ausfallsatz

Hierunter ist die innerhalb der Brauchbarkeitsdauer wahrscheinlich zu erwartende mittlere prozentuale Ausfallsumme zu verstehen.

Die Ausfälle werden unterteilt in

- a) Vollaussfälle,  
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 Vollaussfällen je nach der Schaltungs- bzw. Gerätefunktion aus. Daher muß nicht jeder Änderungsausfall zu einem Geräteausfall führen.

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

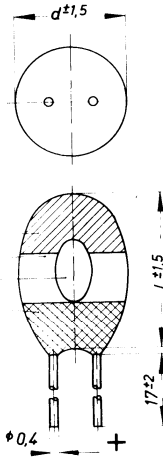
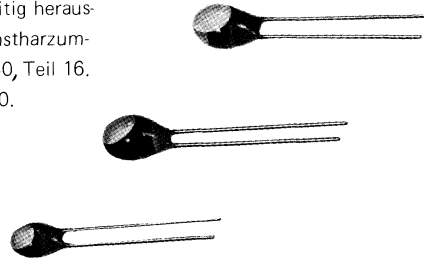
B 45134

Sinter-Miniaturausführung (trocken), gepolt, isoliert für allgemeine Anforderungen

3 bis 50 V—

Blatt 1

Tantal-Miniatur-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt. Einseitig herausgeführte Anschlußdrähte und tropfenförmige Kunstharzhülle. Diese Kondensatoren entsprechen VDE 0560, Teil 16. Kapazitätskennzeichnung nach IEC und DIN 40 820.



1. Farbkuppe
2. Farbring
3. Farbpunkt
4. Farbring

Bezeichnungsbeispiel:

B 45 134-J1106-S2

siehe Tabelle Rückseite

Kennfarbe	Nennkapazität			Nennspannung
	1. Farbkuppe ≅ 1. Wertziffer	2. Farbring ≅ 2. Wertziffer	3. Farbpunkt ≅ Multiplikator und Polaritäts- kennzeichen	4. Farbring Kennfarbe ≅ Spannung
schwarz	—	0	x 1,0 μF	weiß 3 V
braun	1	1	x 10 μF	gelb 6,3 V
rot	2	2	x 100 μF	schwarz 10 V
orange	3	3	—	grün 16 V
gelb	4	4	—	blau 20 V
grün	5	5	—	grau 25 V
blau	6	6	—	rosa 35 V
violett	7	7	—	violett 50 V
grau	8	8	x 0,01 μF	
weiß	9	9	x 0,1 μF	
rosa	—	—	—	

Nennkapazität		Nennspannung 1)	Scheinwiderstand Z in $\Omega$ bei 10 kHz Grenzwert/Richtwert	Abmessungen d x l	Bestellbezeichnung <b>B45134-</b>		
$\mu\text{F}$	Toleranz						
6,8		3 V -	17/5,5	3,5 x 6,0	-J1685-S1		
10			15,5/4,5	3,5 x 6,0	-J1106-S1		
15			8,5/2,0	4,0 x 6,5	-J1156-S2		
22			7,5/1,8	4,0 x 7,0	-J1226-S3		
33			7,0/1,2	4,5 x 7,0	-J1336-S4		
47			4,2/0,9	4,5 x 7,5	-J1476-S5		
68			3,5/0,7	5,5 x 8,5	-J1686-S6		
100			3,0/0,5	6,0 x 8,5	-J1107-S7		
150			1,8/0,5	7,0 x 10,0	-J1157-S8		
220			1,1/0,4	8,0 x 12,0	-J1227-S9		
330			0,9/0,4	9,0 x 14,0	-J1337-S11		
470			0,8/0,3	9,5 x 15,0	-J1477-S13		
680			0,7/0,3	10,5 x 16,0	-J1687-S14		
4,7				6 V -	19/5,6	3,5 x 6,0	-J2475-S1
6,8					10,5/4,0	4,0 x 6,5	-J2685-S2
10					9,5/3,0	4,0 x 7,0	-J2106-S3
15	8,5/2,0	4,5 x 7,0			-J2156-S4		
22	5,0/1,5	4,5 x 7,5			-J2226-S5		
33	3,5/0,8	5,5 x 8,5			-J2336-S6		
47	3,0/0,6	6,0 x 8,5			-J2476-S7		
68	2,2/0,5	7,0 x 10,0			-J2686-S8		
100	1,7/0,5	8,0 x 12,0			-J2107-S9		
150	1,1/0,4	9,0 x 14,0			-J2157-S11		
220	0,9/0,4	9,5 x 14,0			-J2227-S12		
330	0,7/0,3	10,5 x 16,0			-J2337-S14		
3,3	+50 -20 % $\triangleq$ S	10 V -			22/8,0	3,5 x 6,0	-J3335-S1
4,7					12/5,0	4,0 x 6,5	-J3475-S2
6,8					10,5/4,0	4,0 x 7,0	-J3685-S3
10					9,5/3,0	4,5 x 7,0	-J3106-S4
15			5,5/1,8	4,5 x 7,5	-J3156-S5		
22			3,5/1,0	5,5 x 8,5	-J3226-S6		
33			3,5/0,8	6,0 x 8,5	-J3336-S7		
47			2,4/0,6	7,0 x 10,0	-J3476-S8		
68			1,8/0,5	8,0 x 12,0	-J3686-S9		
100			1,2/0,4	9,0 x 14,0	-J3107-S11		
150			0,9/0,4	9,5 x 15,0	-J3157-S13		
220			0,7/0,3	10,5 x 16,0	-J3227-S14		
2,2				16 V -	25/10	3,5 x 6,0	-J4225-S1
3,3					14,5/6,5	4,0 x 6,5	-J4335-S2
4,7					12,0/5,0	4,0 x 7,0	-J4475-S3
6,8					7,5/3,5	4,5 x 7,0	-J4685-S4
10	6,5/2,5	4,5 x 7,5			-J4106-S5		
15	4,0/1,5	5,5 x 8,5			-J4156-S6		
22	3,5/1,0	6,0 x 8,5			-J4226-S7		
47	1,9/0,6	9,0 x 13,0			-J4476-S10		
68	1,3/0,5	9,0 x 14,0			-J4686-S11		
100	1,0/0,4	9,5 x 15,0			-J4107-S13		
150	0,8/0,3	10,5 x 17,0	-J4157-S15				

1) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45134

Sinter-Miniaturausführung (trocken), gepolt, isoliert  
für allgemeine Anforderungen

3 bis 50 V–

Blatt 2

Nennkapazität		Nennspannung 1)	Scheinwiderstand Z in $\Omega$ bei 10 kHz Grenzwert/Richtwert	Abmessungen d x l	Bestellbezeichnung <b>B45134_</b>
$\mu\text{F}$	Toleranz				
15		20 V–	4,0/1,5	6,0 x 8,5	-J5156-S7
22			3,0/1,0	7,0 x 10,0	-J5226-S8
33			2,2/0,8	8,0 x 12,0	-J5336-S9
47			1,5/0,7	9,0 x 14,0	-J5476-S11
68			1,2/0,6	9,5 x 14,0	-J5686-S12
100			0,9/0,5	10,5 x 16,0	-J5107-S14
1,5		25 V–	25/12	3,5 x 6,0	-J6155-S1
2,2			17/9	4,0 x 6,5	-J6225-S2
3,3			14,5/6,5	4,0 x 7,0	-J6335-S3
4,7			10/4,5	4,5 x 7,0	-J6475-S4
6,8			6,0/3,0	4,5 x 7,5	-J6685-S5
10			5,0/2,0	5,5 x 8,5	-J6106-S6
15			3,5/1,7	7,0 x 10,0	-J6156-S8
22			2,5/1,2	8,0 x 12,0	-J6226-S9
33			2,0/0,8	9,0 x 13,0	-J6336-S10
47			1,4/0,7	9,5 x 14,0	-J6476-S12
68		1,1/0,6	9,5 x 15,0	-J6686-S13	
0,1		35 V–	310/165	3,5 x 6,0	-J7104-S1
0,15			200/110	3,5 x 6,0	-J7154-S1
0,22			150/75	3,5 x 6,0	-J7224-S1
0,33			105/51	3,5 x 6,0	-J7334-S1
0,47			68/37	3,5 x 6,0	-J7474-S1
0,68			53/27	3,5 x 6,0	-J7684-S1
1,0			34/18	3,5 x 6,0	-J7105-S1
1,5	+ 50 – 20 % $\pm$ S		25/13	4,0 x 6,5	-J7155-S2
2,2			17/9,0	4,0 x 7,0	-J7225-S3
3,3			12/6,0	4,5 x 7,0	-J7335-S4
4,7			8,0/4,0	4,5 x 7,5	-J7475-S5
6,8			6,0/3,0	5,5 x 8,5	-J7685-S6
10			5,5/2,5	6,0 x 8,5	-J7106-S7
15			3,0/1,2	8,0 x 12,0	-J7156-S9
22			2,2/1,0	9,0 x 14,0	-J7226-S11
33		1,7/0,8	9,5 x 14,0	-J7336-S12	
47		1,2/0,6	10,5 x 16,0	-J7476-S14	
0,1		50 V–	310/170	3,5 x 6,0	-J8104-S1
0,15			180/105	3,5 x 6,0	-J8154-S1
0,22			130/80	3,5 x 6,0	-J8224-S1
0,33			85/50	4,0 x 6,5	-J8334-S2
0,47			60/32	4,0 x 6,5	-J8474-S2
0,68			45/25	4,0 x 7,0	-J8684-S3
1,0			32/16	4,5 x 7,0	-J8105-S4
1,5			23/13	4,5 x 7,5	-J8155-S5
2,2			15/8,0	5,5 x 8,5	-J8225-S6
3,3			11/6,2	6,0 x 8,5	-J8335-S7
4,7		7,0/3,5	7,0 x 10,0	-J8475-S8	

1) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

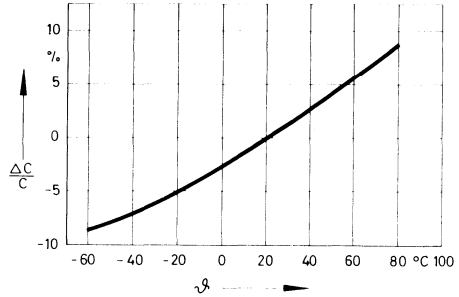
Anwendungsklasse  
nach DIN 40 040  
Entwurf 6.70

F P F  
-55 ... +85 °C mittlere relative Feuchte ≤ 75 %  
85 % 60 Tage im Jahr, 95 % für  
weitere 30 Tage.

Nennkapazität, Messung

Die Kapazität des Kondensators wird bei 50 Hz und +20 °C gemessen.

Umkehrbare Kapazitätsänderung  
in Abhängigkeit von  
der Temperatur



Zulässige überlagerte  
Wechselspannung  
bei 100 Hz (50 Hz)  
und 85 °C

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennspannung in V—							
	3	6	10	16	20	25	35	50
Überlagerte Wechselspannung in $V_{\text{eff}}$								
0,1							10	12
0,15							10	12
0,22							10	12
0,33							10	12
0,47							10	12
0,68							10	12
1,0							10,3	12
1,5						5,7	10,3	10,3
2,2				4,3		5,7	8,5	8,5
3,3			2,8	4,3		5,7	6,7	6,7
4,7		1,7	2,1	4,3		4,7	5,7	5,6
6,8	0,9	1,7	2,1	4,0		4,7	4,7	
10	0,9	1,7	2,1	4,0		4,0	4,0	
15	0,9	1,7	2,1	3,3	3,2	3,1	3,2	
22	0,9	1,7	2,1	2,7	2,4	2,7	2,7	
33	0,9	1,7	2,1		2,3	2,2	2,2	
47	0,9	1,7	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	
68	0,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
100	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2			
150	0,9	1,0	1,0	1,0				
220	0,9	0,8	0,8					
330	0,7	0,7						
470	0,6							
680	0,5							



# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45134

Sinter-Miniaturausführung (trocken), gepolt, isoliert  
für allgemeine Anforderungen

3 bis 50 V–

Blatt 3

<b>Verlustfaktor <math>\tan \delta</math></b> bei 50 Hz	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$
<b>Reststromwerte</b> bei +20 °C. Vor der Messung wurden die Kondensatoren über einen Serienwiderstand 3 Min. an Nennspannung gelegt.	$I_r = 0,005 \cdot C \cdot U$  $I_r =$ Reststrom in $\mu A$ $C =$ Nennkapazität in $\mu F$ $U =$ Nennspannung in V–  Als Kleinstwert für den Reststrom gilt: $I_r = 2 \mu A$
<b>Lötbedingungen</b>	Lötbadtemperatur maximal 270 °C Lötdauer maximal 3 s Lötabstand minimal 6 mm
<b>Zugfestigkeit der Anschlußdrähte</b> nach DIN 40046, Blatt 18	5 N (0,5 kp)



# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

Sinter-Miniaturausführung (trocken), gepolt, isoliert,  $\phi$  1,8 bis 3,2 mm  
für allgemeine Anforderungen 2 bis 20 V–

B 45 160

B 45 161

Blatt 1

**Aufbau:** Tantal-Miniatur-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyten, im zylindrischen Polyestergehäuse mit Gießharzabschluß.

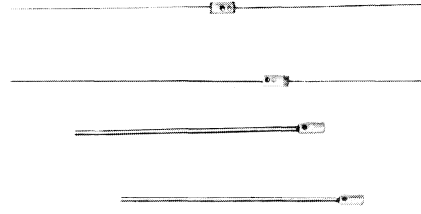
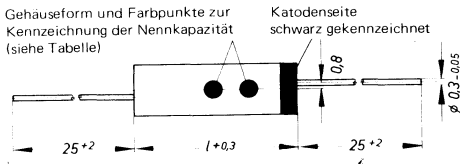
**Anschlüsse:** Anschlußdrähte beidseitig (Bauform B 45 160), beziehungsweise einseitig (Bauform B 45 161).

**Einsatzmerkmale:** Besonders geeignet für Niederspannungs-Miniaturgeräte, wie z.B. Hörhilfen usw.

Bei einem Schaltkreiswiderstand  $< 3 \Omega/V$  ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Betriebszuverlässigkeit und der Brauchbarkeitsdauer der Kondensatoren zu erwarten (näheres siehe B 45 170, Blatt 4 und 5).

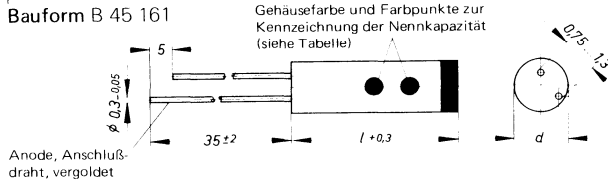
**Betriebstemperaturbereich:**  $-55 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Bauform:** B 45 160.



d	1,8	2,5	3,2
Toleranz	±0,1	+0,3	+0,3

**Bauform B 45 161**



d	1,8	2,5	3,2
Toleranz	+0,2 -0,1	±0,3	±0,3

Anode, Anschlußdraht, vergoldet

**Bezeichnungsbeispiel:** B 45 160-A2105-S

Bauform, siehe Maßbild ————— Kurzzeichen, siehe Tabelle Rückseite

Kennfarbe	Gehäusefarbe ≙ 1. Ziffer	Nennkapazität (μF)		Zählrichtung der Farbpunkte
		1. Farbpunkt ≙ 2. Ziffer (nur bei Bedarf)	2. Farbpunkt ≙ Multiplikator (nur bei Bedarf)	
schwarz	0	0	—	von der schwarz gekennzeichneten Seite aus
braun	1	1	—	
rot	2	2	—	
orange	3	3	—	
gelb	4	4	—	
grün	5	5	—	
blau	6	6	—	
violett	7	7	—	
grau	8	8	—	
weiß	9	9	—	
gold	—	—	0,1	
silber	—	—	0,01	

Nennspannung <sup>1)</sup>		2 V	4 V	8 V	15 V	20 V	
Nennkapazität μF	Toleranz	Abmessungen d x l					
		Kurzzeichen					
0,03	+50% -20% ± S					1,8 x 3,2 -A5303-S	
0,04						1,8 x 3,2 -A5403-S	
0,05						1,8 x 3,2 -A5503-S	
0,1						1,8 x 3,2 -A5104-S	
0,15						1,8 x 3,2 -A5154-S	
0,2						1,8 x 3,2 -A5204-S	
0,25						1,8 x 3,2 -A5254-S	
0,4					1,8 x 3,2 -A4404-S	1,8 x 3,6 -A5404-S	
0,5				1,8 x 3,2 -A2504-S	1,8 x 3,6 -A4504-S		
0,8				1,8 x 3,2 -A2804-S		1,8 x 4,4 -A5804-S	
1			1,8 x 3,2 -A1105-S	1,8 x 3,6 -A2105-S	1,8 x 4,4 -A4105-S		
1,5			1,8 x 3,6 -A1155-S	1,8 x 4,4 -A2155-S		1,8 x 4,8 -A5155-S	
2			1,8 x 3,2 -A0205-S	1,8 x 3,6 -A1205-S	1,8 x 4,4 -A2205-S	1,8 x 4,8 -A4205-S	1,8 x 6,1 -A5205-S
2,5						1,8 x 6,1 -A4255-S	
3			1,8 x 3,6 A0305-S				
4				1,8 x 4,4 A1405-S	1,8 x 4,8 A2405-S		
5				1,8 x 4,4 A1505-S	1,8 x 6,1 A2505-S		
6					1,8 x 6,1 A2605-S		
7			1,8 x 4,4 A0705-S				
8				1,8 x 4,8 A1805-S			
10		1,8 x 4,8 A0106-S	1,8 x 6,1 A1106-S		3,2 x 7,5 A4106-S	3,2 x 7,5 A5106-S	
12		1,8 x 6,1 A0126-S			3,2 x 7,5 A4126-S		
20		2,5 x 7,5 A0206-S		3,2 x 7,5 A2206-S			
40			3,2 x 7,5 A1406-S				
50		3,2 x 7,5 A0506-S					

Bezeichnungsbeispiel (siehe Vorderseite)

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

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 160

Sinter-Miniaturausführung (trocken), gepolt, isoliert,  $\phi$  1,8 bis 3,2 mm

B 45 161

für allgemeine Anforderungen

2 bis 20 V—

Blatt 2

Anwendungsklasse nach DIN 40040	F P F – 55 ... + 85 °C mittlere relative Feuchte $\leq$ 75 % 85 % 60 Tage im Jahr 95 % für weitere 30 Tage
Lagerung	bis – 80 °C
Nennkapazität, Toleranz, Messung	Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 100 Hz und 25 $\pm$ 5 °C gemessen. Die Abweichung darf nicht größer als +50 ... –20 % von der angegebenen Nennkapazität sein. Bei 1000 Hz und 25 $\pm$ 5 °C darf die Abweichung von der Nennkapazität nicht mehr als +40 ... –30 % betragen.
Überlagerte Wechselspannung	Der Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung bei 100 Hz darf max. 10 % der Nenngleichspannung betragen, wobei die Summe von Gleichspannung und Maximalwert der überlagerten Wechselspannung die Nennspannung nicht überschreiten darf.
Verlustfaktor	$\tan \delta \leq 0,18$ bei 100 Hz $\tan \delta \leq 1,25$ bei 1000 Hz
Reststrom	Der maximale Reststrom ergibt sich aus folgender Beziehung: $I_r = 0,05 \cdot C \cdot U$ , dabei ist $I_r$ = Reststrom in $\mu$ A, U = Nennspannung in V— C = Kapazität in $\mu$ F, Als Kleinstwert für den Reststrom gilt jedoch: $I_r = 1,5 \mu$ A
Messung des Reststromes	Die Messung erfolgt bei 25 $\pm$ 5 °C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt sind, unter Verwendung einer konstanten Spannungsquelle und eines Serienwiderstandes von 1000 $\Omega$ , um den Ladestrom für den Kondensator zu begrenzen.
Lebensdauerprüfung	Nach 1000 h bei maximal zulässiger Temperatur an Nennspannung muß die Kapazität des Kondensators noch innerhalb der Toleranz liegen, darf der Verlustfaktor 150% der angegebenen Werte nicht überschreiten, muß der Reststrom dem angegebenen Wert, beziehungsweise der Formel $I_r = 0,05 \cdot C \cdot U$ , entsprechen. Von 12 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.

<b>Feuchtebeständigkeit</b>	<p>Nach Lagerung über 1000 h in 90 ... 95 % rel. Feuchte und +40 °C an Nennspannung.</p> <p>muß die Kapazität des Kondensators noch innerhalb der Toleranz liegen, darf der Verlustfaktor 150 % der angegebenen Werte nicht überschreiten, muß der Reststrom dem angegebenen Wert, beziehungsweise der Formel <math>I_r = 0,05 \cdot C \cdot U</math>, entsprechen.</p> <p>Von 12 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.</p>
<b>Zugfestigkeit der Anschlußdrähte</b>  <b>Biegefestigkeit der Anschlußdrähte</b>	<p>5 N (0,5 kp), 5 Sekunden lang in axialer Richtung</p> <p>1 Biegung um 90°, 1 Biegung um 180° in Gegenrichtung, 1 Biegung in Ausgangsrichtung.</p>

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 120

Folienausführung, glatt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 100 V–

Blatt 1

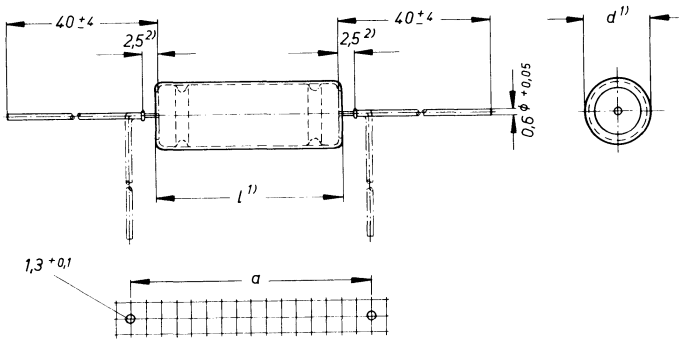
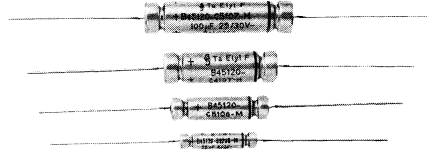
**Aufbau:** Tantal-Folien-Elko mit glatten Elektroden und flüssigem Elektrolyt in zylindrischem Metallgehäuse mit Isolierhülle.

**Anschlüsse:** Nickeldrähte verzinkt, beidseitig axial herausgeführt. Minuspol nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Technische Angaben:** B 45010; Eigenschaften in Anlehnung am MIL-C-3965.

**Anwendungsklasse:** FKC (–55 ... +125 °C, ab +85 °C Spannungsminderung, Feuchtebereich C) nach DIN 40040.

**Einsatzmerkmale:** Hohe Betriebszuverlässigkeit und Konstanz der elektrischen Werte über einen weiten Temperaturbereich.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		Kleinstes Rastermaß a
	d <sup>1)</sup>	l <sup>1)</sup>	
I	5,5	21,6	30
II	7,9	27,2	35
III	10,3	40,7	47,5
IV	10,3	58,2	65,0
V	10,3	74,0	82,5

<sup>1)</sup> Größtmaß

<sup>2)</sup> nicht lötfähig

Nennspannung <sup>3)</sup> bis 85 °C		6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–	100 V–
Nennspannung <sup>3)</sup> bis 125 °C		4 V–	6,3 V–	10 V–	16 V–	25 V–	40 V–	63 V–
Nennkapazität µF	Toleranz	Nennmaße d x l (mit Isolierhülle) Kurzzeichen						
		0,22						
0,33								5,5 x 21,6 -C9334-M
0,47								5,5 x 21,6 -C9474-M
0,68								5,5 x 21,6 -C9684-M
1,0							5,5 x 21,6 -C8105-M	7,9 x 27,2 -C9105-M
1,5						5,5 x 21,6 -C7155-M		7,9 x 27,2 -C9155-M
2,2					5,5 x 21,6 -C5225-M			7,9 x 27,2 -C9225-M
3,3				5,5 x 21,6 -C4335-M				7,9 x 27,2 -C9335-M
4,7	± 20% ≙ M		5,5 x 21,6 -C3475-M				7,9 x 27,2 -C7475-M	10,3 x 40,7 -C9475-M
6,8		5,5 x 21,6 -C2685-M			7,9 x 27,2 -C5685-M			10,3 x 40,7 -C9685-M
10					7,9 x 27,2 -C5106-M			10,3 x 40,7 -C9106-M
15			7,9 x 27,2 -C3156-M				10,3 x 40,7 -C7156-M	10,3 x 58,2 -C9156-M
22		7,9 x 27,2 -C2226-M					10,3 x 40,7 -C7226-M	10,3 x 58,2 -C8226-M
33					10,3 x 40,7 -C5336-M		10,3 x 58,2 -C7336-M	10,3 x 74 -C9336-M
47				10,3 x 40,7 -C4476-M	10,3 x 58,2 -C5476-M		10,3 x 74 -C7476-M	
68			10,3 x 40,7 -C3686-M		10,3 x 58,2 -C5686-M		10,3 x 74 -C7686-M	
100				10,3 x 58,2 -C4107-M	10,3 x 74 -C5107-M			
150		10,3 x 58,2 -C2157-M		10,3 x 74 -C4157-M				
220		10,3 x 74 -C2227-M						

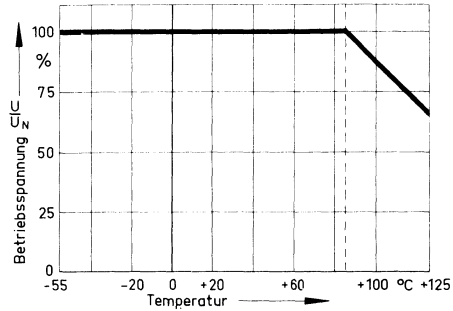
Bezeichnungsbeispiel: B 45 120-C 5106-M

Kurzzeichen, siehe Tabelle

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



**Max. zul. Betriebsspannung**  
in Abhängigkeit von der Temperatur



**Kapazitätsänderung**  
in Abhängigkeit von der Temperatur  
(Richtwerte)

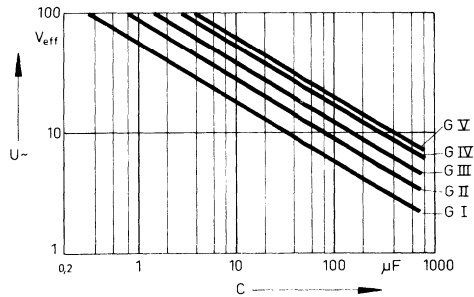
Nennspannung $U_N$	-55 °C	+85 °C	+125 °C
$\leq 16$ V-	-30 %	+15 %	+25 %
$> 16$ V-	-20 %	+10 %	+15 %

**Verlustfaktor  $\tan \delta$**   
bei 20 °C und 120 Hz

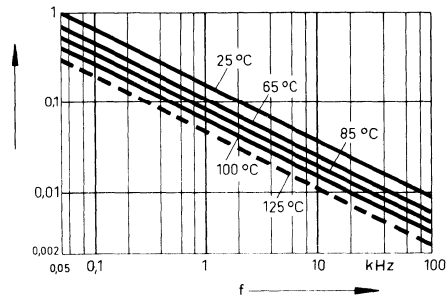
$U_N$	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-
$\tan \delta$	$\leq 15$ %			$\leq 10$ %			

**Zulässige überlagerte Wechselspannung**  
bei +25 °C und 50 Hz

Die Angaben gelten für  
 $U_G + \sqrt{2} \cdot U_w \leq U_N$   
 $\sqrt{2} \cdot U_w \leq U_G$   
 ( $U_G$  = Gleichspannung)  
 ( $U_w$  = Wechselspannung)



Korrekturfaktoren für  $U_{\sim}$  bei  
höheren Temperaturen und  
Frequenzen.



Reststrom	$\leq 0,02 \mu\text{A je } \mu\text{F und V}$ (Richtwert, gemessen nach 5 min bei $+20^\circ\text{C}$ mit Nennspannung).
Umpolspannung	max. 4,5 V
Praktische Inkonzanz	$\frac{\Delta C}{C} = +10\%$ $-20\%$
Scheinwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz (Richtwerte bei $+25^\circ\text{C}$ )	

**Temperaturfaktoren für den Scheinwiderstand**  
(Richtwerte)

Frequenz Nennspannung	100 Hz	1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	6,3–100 V	$\leq 25\text{ V}$	$> 25\text{ V}$	$\leq 25\text{ V}$	$> 25\text{ V}$	$\leq 25\text{ V}$	$> 25\text{ V}$
$+85^\circ\text{C}$	0,95	0,85	0,90	0,90	0,9	0,95	36
$+25^\circ\text{C}$	1	1	1	1	1	1	1
$0^\circ\text{C}$	1,05	1,1	1,25	1,2	1,5	1,3	2
$-20^\circ\text{C}$	1,15	1,2	1,6	1,4	2,5	1,7	4
$-40^\circ\text{C}$	1,20	1,4	2,3	1,7	5	2	10
$-55^\circ\text{C}$	1,40	1,6	3	2	10	2..5	20

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 125

Folienausführung, glatt, dichtgelötet  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 100 V-

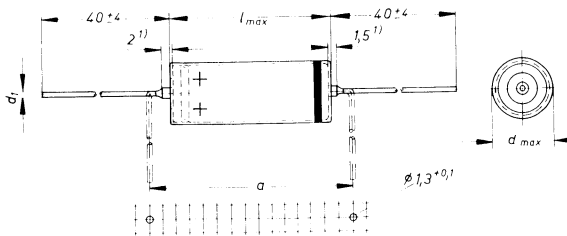
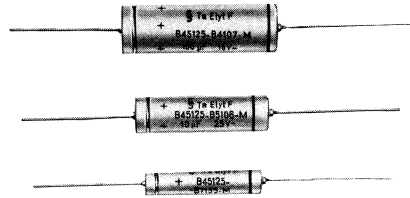
**Aufbau:** Tantal-Folien-Elko wie B 45120, jedoch zusätzlich in dichtgelötetem, feuerverzinntem Cu-Becher mit Isolierhülle eingebaut.

**Anschlüsse:** Nickeldrähte verzinkt, beidseitig axial herausgeführt; Minuspol nicht gegen Gehäuse isoliert.

**Technische Angaben:** B 45 010 und B 45 120.

**Anwendungsklasse:** FKC (-55 ... +125 °C, ab +85 °C Spannungsminderung, Feuchtbereich C) nach DIN 40040.

**Einsatzmerkmale:** Hohe Anforderungen an elektrische Werte, klimatische und mechanische Beanspruchung, sowie Betriebszuverlässigkeit.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		Kleinstes Rastermaß	
	$d_{max}$	$l_{max}$	$d_1$	$a$
I	7,7	32,5	$0,6^{+0,05}$	40
II	10,7	37,5	0,8	45
III	14,4	51,5	0,8	57,5
IV	14,4	68,5	0,8	75
V	14,4	84,5	0,8	90

<sup>1)</sup> Größtmaß

Nennspannung <sup>2)</sup> bis 85 °C		6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	100 V-	
Nennspannung <sup>2)</sup> bis 125 °C		4 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	
Nennkapazität µF	Toleranz	Abmessungen d <sub>max</sub> x l <sub>max</sub> (mit Isolierhülle) Kurzzeichen							
0,22	± 20% ≅ M							7,7 x 32,5 -B9224-M	
0,33								7,7 x 32,5 -B9334-M	
0,47								7,7 x 32,5 -B9474-M	
0,68								7,7 x 32,5 -B9684-M	
1,0							7,7 x 32,5 -B8105-M	10,7 x 37,5 -B9105-M	
1,5							7,7 x 32,5 -B7155-M	10,7 x 37,5 -B9155-M	
2,2						7,7 x 32,5 -B5225-M		10,7 x 37,5 -B9225-M	
3,3					7,7 x 32,5 -B4335-M			10,7 x 37,5 -B9335-M	
4,7			7,7 x 32,5 -B3475-M				10,7 x 37,5 -B7475-M	14,4 x 51,5 -B9475-M	
6,8			7,7 x 32,5 -B2685-M			10,7 x 37,5 -B5685-M		14,5 x 51,5 -B9685-M	
10						10,7 x 37,5 -B5106-M		14,4 x 51,5 -B9106-M	
15				10,7 x 37,5 -B3156-M			14,4 x 51,5 -B7156-M	14,4 x 68,5 -B9156-M	
22			10,7 x 37,5 -B2226-M				14,4 x 51,5 -B7226-M	14,4 x 68,5 -B8226-M	14,4 x 84,5 -B9226-M
33						14,4 x 51,5 -B5336-M	14,4 x 68,5 -B7336-M		14,4 x 84,5 -B9336-M
47					14,4 x 51,5 -B4476-M	14,4 x 68,5 -B5476-M	14,4 x 84,5 -B7476-M		
68				14,4 x 51,5 -B3686-M		14,4 x 68,5 -B5686-M	14,4 x 84,5 -B7686-M		
100					14,4 x 68,5 -B4107-M	14,4 x 84,5 -B5107-M			
150			14,4 x 68,5 -B2157-M		14,4 x 84,5 -B4157-M				
220			14,4 x 84,5 -B2227-M						

Bezeichnungsbeispiel: B 45 125 B 5106-M

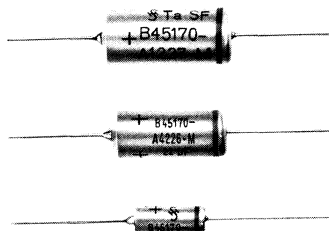
└──────────┘  
Kurzzeichen, siehe Tabelle

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

Tantal-Sinterausführung, (trocken), dicht, gepolt für erhöhte Anforderungen 6,3 bis 80 V—

Blatt 1

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt im zylindrischen, dichtgelöteten Metallgehäuse mit Isolierhülle,<sup>1)</sup> Anschlußdrähte (Nickel, verzinkt) beidseitig axial herausgeführt.

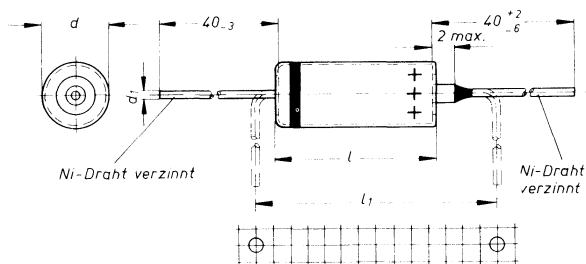


**Technische Angaben:** VDE 0560, Teil 16, Bauart SF, B 45010 und DIN 44350.

**Anwendungsklasse nach DIN 40040:** FK C (Betriebstemperaturbereich -55 bis +125 °C, ab +85 °C Spannungsminderung, Feuchtbereich C)

**Einsatzmerkmale:** Diese Kondensatoren eignen sich vor allem für den Einsatz in Niederspannungsgeräten, wenn ein niedriger Verlustfaktor, geringer Reststrom, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten neben langer Lebensdauer gefordert werden.

Bei einem Schaltkreiswiderstand  $< 3 \Omega/V$  ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Betriebsbrauchbarkeitsdauer der Kondensatoren zu erwarten (siehe B 45170, Blatt 4).



Ausführung mit Isolierhülle<sup>1)</sup>  
(Bauart CS 13<sup>2)</sup>)

Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		kleinstes Rastermaß	Drahtdurchmesser
	$d \pm 0,6$	$l \pm 0,8$		
I	3,4	7,2	12,5	0,5
II	4,7	12,0	17,5	0,5
III	7,3	17,3	22,5	0,6
IV	8,9	20,0	25	0,6

<sup>1)</sup> Nicht isolierte Ausführung auf Anfrage.

<sup>2)</sup> Die Kondensatoren entsprechen MIL-C.26655B, Bauart CS 13, jedoch ohne Gütebestätigung, Kondensatoren mit Gütebestätigung (B95001) nach MIL-C26655B CS 12 und CS 13 auf Anfrage.

Nennspannung $U_N$ bis +85 °C <sup>1)</sup>		6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	80 V-	Ge- häu- se- größe	
Nennspannung $U_N$ bis +125 °C <sup>1)</sup>		4 V-	7 V-	10 V-	16 V-	26 V-	42 V-	54 V-		
Nennkapazität $\mu\text{F}$	Toleranz <sup>4)</sup> für Werte- reihe E 6	Abnahmereststrom $I_{ra}^{2)}$ /Scheinwiderstand $Z^{3)}$ Kurzzeichen								
0,1	$\pm 20\% \cong M$ $\pm 10\% \cong K$					0,5/220 -E4104.*	0,5/220 -A6104.*	0,5/220 -E7104.*	I	
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.*	0,9/25 -A6105.*	1/25 -E7105.*		
1,5					0,8/17 -A8155.*	1/15 -E4155.*	1,5/15 -A6155.*	1,7/15 -E7155.*		II
2,2				0,5/12 -E2225.*	1/11 -A8225.*	1,4/11 -E4225.*	2/11 -A6225.*	2,2/11 -E7225.*		
3,3				0,8/9 -E2335.*	1,4/7,5 -A8335.*	2,2/7,5 -E4335.*	3/7,5 -A6335.*	3,5/7,5 -E7335.*		
4,7		0,7/7,5 -A1475.*		1,8/5,5 -A8475.*	3/5,5 -E4475.*	4/5,5 -A6475.*		III		
6,8	0,5/6 -A0685.*			2,4/4,2 -A8685.*	3,5/4,2 -E4685.*	5/4,0 -A6685.*				
10				3,4/3,2 -A8106.*	4,5/2,8 -E4106.*	6,5/2,8 -A6106.*				
15			3,5/2,5 E2156.*	4,4/2,2 -A8156.*	6/2,2 -E4156.*	10/2,2 -A6156.*				
22			4/2,1 -E2226.*	5,5/1,9 -A8226.*	9/1,9 E4226.*			IV		
33		5/1,7 -A1336.*	6/1,5 -E2336.*	8/1,5 -A8336.*	12/1,4 -E4336.*					
47	3/1,5 -A0476.*	5/1,3 -A1476.*	7/1,3 -E2476.*	12/1,1 -A8476.*	16/1,1 -E4476.*					
68	5/1,1 -A0686.*	7/1,1 -A1686.*	10/1,1 -E2686.*	17/0,9 -A8686.*						
100	6/1,0 -A0107.*	10/1,0 -A1107.*	15/0,8 -E2107.*							
150	9/0,8 -A0157.*	15/0,65 -A1157.*	20/0,65 -E2157.*							
220		13/0,55 -A0227.*	20/0,55 -A1227.*							
330		15/0,5 -A0337.*								

Bezeichnungsbeispiel: B45170-E4156.\*

Kurzzeichen, siehe Tabelle

\*<sup>1)</sup> Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz  $M \cong \pm 20\%$  oder  $K \cong \pm 10\%$  einzusetzen.

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

<sup>2)</sup> Abnahmereststrom  $I_{ra}$  ( $\mu\text{A}$ ) gemessen bei 25 °C und  $U_N$  nach 5 Minuten, Grenzwerte

<sup>3)</sup> Scheinwiderstand  $Z$  ( $\Omega$ ) gemessen bei 10 kHz und 25 °C, Grenzwerte

<sup>4)</sup> Eingelegte Toleranzen  $\pm 10\% \cong K$  und  $\pm 5\% \cong J$  für Kapazitätswerte der E12-Reihe auf Anfrage.

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 170

Sinterausführung, (trocken), dicht, gepolt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 80 V–

Blatt 2

Nennspannung $U_N$ bis +85 °C <sup>1)</sup>	6 V–	10 V–	15 V–	20 V–	35 V–	50 V–	75 V–	Ge- häu- se- größe
	4 V–	7 V–	10 V–	13 V–	23 V–	33 V–	50 V–	
Nennkapazität $\mu F$	Abnahmereststrom $I_{ra}^2$ /Scheinwiderstand $Z^3$ Kurzzeichen							
Toleranz <sup>4)</sup> für Werte- reihe E 6								
0,1					0,5/220 -A4104*	0,5/220 -A5104*	0,5/220 -A7104*	I
0,15					0,5/150 -A4154*	0,5/150 -A5154*	0,5/150 -A7154*	
0,22					0,5/100 -A4224*	0,5/100 -A5224*	0,5/100 -A7224*	
0,33					0,5/75 -A4334*	0,5/75 -A5334*	0,5/75 -A7334*	
0,47					0,5/50 -A4474*	0,5/50 -A5474*	0,5/50 -A7474*	
0,68					0,5/36 -A4684*	0,5/36 -A5684*	0,5/36 -A7684*	
1,0					0,6/25 -A4105*	0,8/25 -A5105*	0,5/25 -A7105*	II
1,5	Ersatz siehe B 45 170 Blatt 1, Rückseite	Ersatz siehe B 45 170 Blatt 1, Rückseite	Ersatz siehe B 45 170 Blatt 1, Rückseite	0,6/17 -A3155*	0,8/15 -A4155*	1,2/15 -A5155*	1/15 -A7155*	
2,2				0,8/12 -A3225*	1,2/11 -A4225*	1,7/11 -A5225*	1,5/11 -A7225*	
3,3				± 20% $\triangleq$ M ± 10% $\triangleq$ K	1,0/7,5 -A3335*	2/7,5 -A4335*	2,5/7,5 -A5335*	
4,7				1,4/5,5 -A3475*	2,5/5,5 -A4475*	3,5/5,5 -A5475*		
6,8				2,0/4,2 -A3685*	3/4,2 -A4685*		III	
10	Ersatz siehe B 45 170 Blatt 1, Rückseite	Ersatz siehe B 45 170 Blatt 1, Rückseite	Ersatz siehe B 45 170 Blatt 1, Rückseite	3,0/3,2 -A3106*	4/2,8 -A4106*			
15				4/2,5 -A3156*	5/2,2 -A4156*			
22				5/1,9 -A3226*	8/1,9 -A4226*		IV	
33				7/1,5 -A3336*	11/1,4 -A4336*			
47				9/1,3 -A3476*	16/1,1 -A4476*			
68				14/0,9 -A3686*				
100				20/0,8 -A3107*				
150								
220								
330								

Bezeichnungsbeispiel: B45170-A5105\*

Kurzzeichen, siehe Tabelle

Entwicklungsstand-Buchstabe A  $\triangleq$  isolierte Bauform, nicht isolierte Ausführung auf Anfrage.

\*) Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M  $\triangleq$   $\pm 20\%$  oder K  $\triangleq$   $\pm 10\%$  einzusetzen.

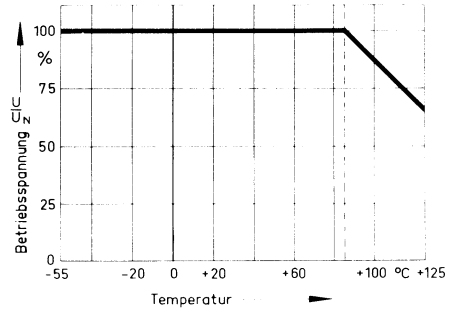
1) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

2) Abnahmereststrom  $I_{ra}$  ( $\mu A$ ) gemessen bei 25 °C und  $U_N$  nach 5 Minuten, Grenzwerte

3) Scheinwiderstand Z ( $\Omega$ ) gemessen bei 10 kHz und 25 °C, Grenzwerte

4) Eingeengte Kapazitätstoleranzen  $\pm 10\% \triangleq$  K und  $\pm 5\% \triangleq$  J für Kapazitätswerte der E12 Reihe auf Anfrage

Max. zul. Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Temperatur:



Nennkapazität, Messung:

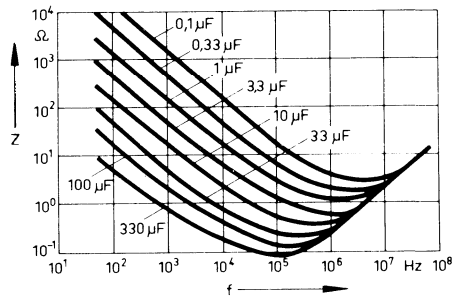
Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 120 Hz und  $25 \pm 5^\circ\text{C}$  gemessen.

Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte):

Nennspannung	-55 °C	+ 85 °C	+ 125 °C
6,3, 10, 16 V–	– 8 %	+ 8%	+ 12%
$\geq 20$ V–	– 8 %	+ 6%	+ 8%

Scheinwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz (Richtwerte bei  $+ 25^\circ\text{C}$ )

Scheinwiderstand Z (Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz und  $25^\circ\text{C}$ ) siehe Kapazitätsspektrum Blatt 1 und Vorderseite



### Scheinwiderstand

in Abhängigkeit von der Temperatur

Der Scheinwiderstand bei  $25^\circ\text{C}$  (siehe Diagramm) ist mit dem Temperaturfaktor (siehe Tabelle) zu multiplizieren.

bei		-55 °C	-40 °C	-20 °C	0 °C	+ 25 °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	1,12	1	0,9	0,87
10 kHz		1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85	0,82
100 kHz	$\leq 50 \mu\text{F}$	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85	0,82
	$> 50 \mu\text{F}$	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8	0,78



Sinterausführung, (trocken), dicht gepolt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 80 V–

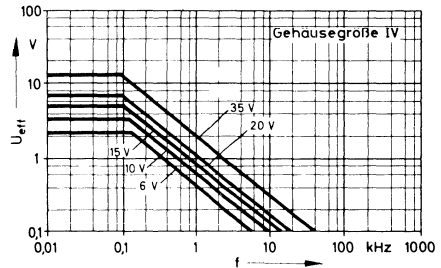
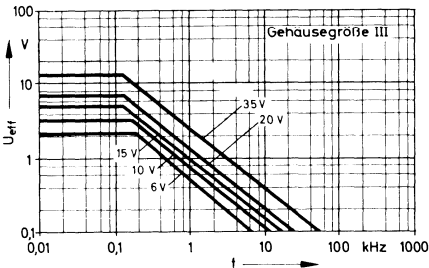
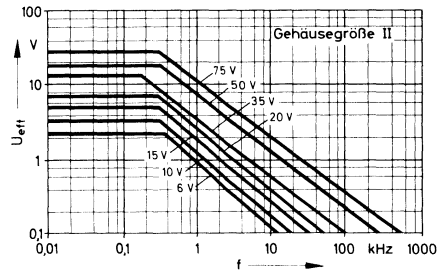
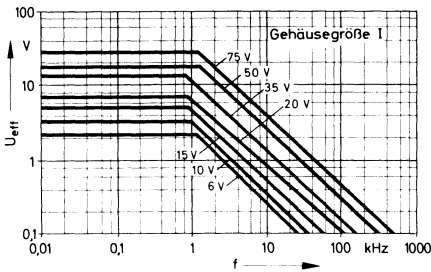
Blatt 3

### Zulässige überlagerte Wechselspannung:

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß ihre Grenzwerte für die Temperaturbelastung nicht überschritten werden. Die zulässigen Grenzwerte für die Temperaturbelastung hängen von der Umgebungstemperatur und von der Betriebsfrequenz ab.

### Wechselspannungsbelastbarkeit

(überlagerte Wechselspannung) in Abhängigkeit von der Frequenz bei 25 °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:

$$\left. \begin{array}{l} \text{bei } + 25 \text{ }^\circ\text{C: } 0,15 \cdot U_N \\ \text{bei } + 55 \text{ }^\circ\text{C: } 0,1 \cdot U_N \\ \text{bei } + 85 \text{ }^\circ\text{C: } 0,05 \cdot U_N \end{array} \right\} \text{ jedoch max. } 1 \text{ V}$$

### Gegenpolige Serienschaltung

Bei gegenpoliger Serienschaltung Katode an Katode (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.

### Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 120 Hz (Grenzwerte)

Nennkapazität	-55 °C	+25 °C	+85 °C	+125 °C
$\leq 5,6 \mu\text{F}$	0,04	0,04	0,04	0,04
5,6 ... 100 $\mu\text{F}$	0,06	0,06	0,06	0,06
$\geq 100 \mu\text{F}$	0,08	0,08	0,08	0,08

### Messung des Reststromes

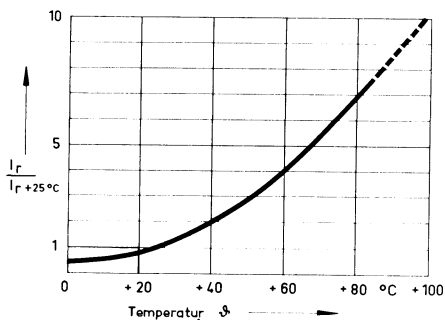
Die Messung erfolgt bei  $25 \pm 5 \text{ °C}$ , nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt sind, unter Verwendung einer konstanten Spannungsquelle und eines Serienwiderstandes von  $1000 \Omega$ , um den Ladestrom für den Kondensator zu begrenzen.

Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.

### Reststromwerte

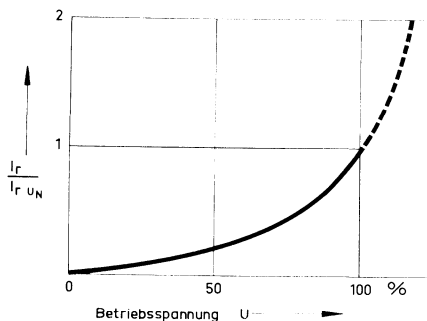
Bei  $+25 \text{ °C}$  gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle (s. Bl. 1 und 2). Die Grenzwerte bei  $+85 \text{ °C}$  betragen das 10fache, bei  $+125 \text{ °C}$  (mit Spannungsminderung) das 12,5fache des Reststromgrenzwertes bei  $+25 \text{ °C}$ .

Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur (Richtwerte)



Spannungsminderung beachten!

Reststrom in Abhängigkeit von der Spannung (Richtwerte)



Betriebsspannungen  $> U_N$  nicht zugelassen!

Sinterausführung, (trocken), dicht, gepolt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 80 V–

Blatt 4

### Lebensdauerprüfung

Nach 2000 h bei +85 °C an Nennspannung oder nach 1000 h bei +125 °C an verminderter Spannung entsprechend Tabellen, Blatt 1 bis 3,  
soll die Kapazitätsänderung  $\leq \pm 10\%$  vom Anfangswert bei +25 °C sein,  
muß der Verlustfaktor den Anfangsgrenzwerten entsprechen,  
soll der Reststrom bei +25 °C der Formel  $I_r = 0,025 \cdot C \cdot U$  entsprechen.  
Als Kleinstwert gilt jedoch:  $I_r = 2 \mu A$ .  
Von 25 geprüften Exemplaren darf höchstens 1 Kondensator die angegebenen Werte überschreiten.

### Lagertest (spannungslos)

Nach spannungsloser Lagerung von 5000 h bei +85 °C soll die Kapazitätsänderung  $\leq 10\%$  vom Anfangswert sein,  
darf der Verlustfaktor nicht höher als 150% des Anfangsgrenzwertes sein,  
sollte der Reststrom dem Anfangsgrenzwert entsprechen.

Zeitliche Kapazitätsänderung (praktische Inkonstanz)  $\begin{matrix} + 5 \\ - 10 \end{matrix} \%$

**Zugfestigkeit der Anschlußdrahte:** 15 N (1,5 kp), 30 Sekunden lang in axialer Richtung.

Feuchtebeständigkeit:	}	siehe MIL-C-26 655 B
Beschleunigungstest:		
Schüttelprüfung:		
Schocktest:		
Unterdruckprüfung:		

### Lötbedingungen:

Temperatur des Schwallbades maximal 270 °C,  
Lötdauer maximal 2 s

Die Temperatur am Kondensator darf jedoch auch durch eventuelles Nachverzinnen der Anschlußdrähte an keiner Stelle 125 °C überschreiten.

### Bezugszuverlässigkeit (nach DIN 40 040 Entwurf Juni 1970)

$\leq 35 \text{ V}$ :  $\leq 5\% / 100\,000 \text{ h}$   
 $> 35 \text{ V}$ :  $\leq 10\% / 100\,000 \text{ h}$

### Betriebsbrauchbarkeitsdauer

100 000 h

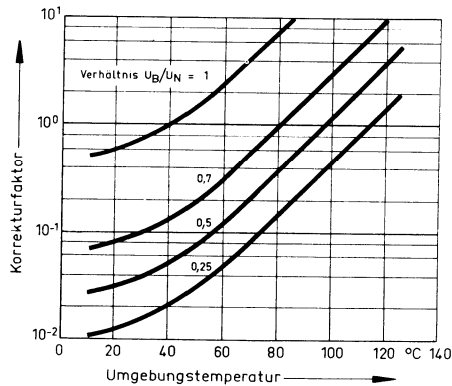
Bei Betrieb bei  $+40^\circ\text{C}$ , einer Betriebsspannung  $\leq$  Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand  $\geq 3 \Omega/\text{V}$ .

### Ausfallsätze (Richtwerte)

$\leq 35 \text{ V}$ :  $\leq 5\%$   
 $> 35 \text{ V}$ :  $\leq 10\%$

Die Betriebsbrauchbarkeitsdauer 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 Betriebsbrauchbarkeitsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Korrekturfaktoren aus folgender Kurvendarstellung entnommen werden (Richtwerte).



Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von  $\geq 3 \Omega/\text{V}$  bezogen. Bei Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen:

$R_i$ in $\Omega/\text{V}$	3	1	0,3	0,1
Faktor für $\leq 330 \mu\text{F} \cdot \text{V}$	1	2,0	3,5	5,0
Faktor für $> 330 \mu\text{F} \cdot \text{V}$	1	2,8	6,1	12

### Ausfallkriterien:

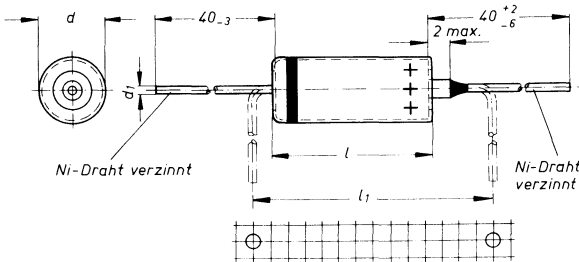
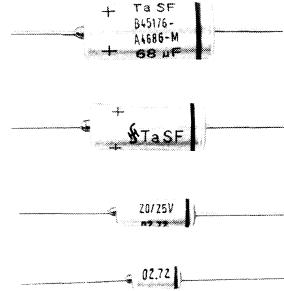
Vollausfall: durch Kurzschluß oder Unterbrechung  
Änderungsausfall:  $I_R > 5 \cdot I_{Ra} + 5 \mu\text{A}$   
 $Z > 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung  
C bei  $U \leq 10 \text{ V} \pm 10\%$   
C bei  $U > 10 \text{ V} \pm 10\%$

mit besonders hoher Kapazität;  
Sinterausführung (trocken), dicht, gepolt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 ... 40 V-

Blatt 1

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren sehr hoher Ladung mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt im zylindrischen, dichtgelöteten Metallgehäuse mit Isolierhülle; verzinnzte Nickeldrähte beidseitig axial herausgeführt.




Gehäusegröße	$d \pm 0,6$	$l \pm 0,8$	$d_1 + 0,05$	Kleinstes Rastermaß $l_1$
I	3,4	7,2	0,5	12,5
II	4,7	12,0	0,5	17,5
III	7,3	17,3	0,6	22,5
IV	8,9	20,0	0,6	25,0

<b>Technische Angaben</b>	VDE 0560-16, Bauart SF DIN 44 350 B 45 010 (allgemeine Technische Angaben)		
<b>Anwendungsklasse</b> nach DIN 40 040 Entwurf 6.70	<b>F</b> -55 ... +125 °C	<b>K</b>	<b>C</b> mittlere relative Feuchte $\leq 95 \%$ Höchstwert 100 %
<b>Einsatzmerkmale</b>	Diese Kondensatoren eignen sich für den Einsatz in Niederspannungsgeräten, 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 Betriebsbrauchbarkeitsdauer der Kondensatoren zu erwarten (näheres siehe B 45 170, Blatt 4).		

Nennspannung bis +85 °C	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	Gehäusegröße	
Spitzenspannung bis +85 °C	7,3 V-	11,5 V-	18,5 V-	29 V-	46 V-		
Nennspannung bis +125 °C	4 V-	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-		
Spitzenspannung bis +125 °C	4,6 V-	7,3 V-	11,5 V-	18,5 V-	29 V-		
Nennkapazität		Abnahmereststrom $I_{ra}^{1)}$ / Scheinwiderstand $Z^2)$					
$\mu\text{F}$	Toleranz	Kurzzeichen					
1,5	± 20% $\cong$ M ± 10% $\cong$ K					0,5/17 -A5155-*	I
2,2					0,5/12 -A4225-*		II
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-*	III
15							
22					3,0/2,1 -A4226-*		
33				2,5/1,7 -A3336-*		7,0/1,5 -A5336-*	IV
47						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-*			IV
220			11/0,7 -A2227-*	19/0,55 -A2227-*			
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-*				

Kapazitäts- und Spannungswerte nach MIL-C-39003, Style CSR 23 auf Anfrage.

Bezeichnungsbeispiel: B45176-A3107-\*


  
Kurzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M  $\cong$  ± 20 % oder K  $\cong$  ± 10 % einzusetzen.

<sup>1)</sup> Abnahmereststrom  $I_{ra}$  [ $\mu\text{A}$ ] bei 25 °C und  $U_N$ , gemessen nach 5 Minuten (Grenzwerte). Niedrigere Reststromwerte auf Anfrage.

<sup>2)</sup> Scheinwiderstand Z [ $\Omega$ ] bei 10 kHz und 25 °C (Grenzwerte bei Anlieferung)

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 176

mit besonders hoher Kapazität;  
Sinterausführung (trocken), dicht, gepolt  
für erhöhte Anforderungen.

6,3 ... 40 V-

Blatt 2

Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 120 Hz und 25 °C (Richtwerte)	$C_N$ ( $\mu\text{F}$ ) / $U_N$ (V-)	$\tan \delta$ (%)
	10 / 6,3	6
100 / 6,3	6	
330 / 6,3	8	
470 / 6,3	8	
680 / 6,3	10	
1000 / 6,3	10	
6,8 / 10	6	
68 / 10	6	
220 / 10	8	
470 / 10	10	
4,7 / 16	6	
33 / 16	6	
100 / 16	8	
150 / 16	8	
220 / 16	10	
330 / 16	10	
2,2 / 25	4	
3,3 / 25	4	
22 / 25	6	
68 / 25	6	
100 / 25	6	
1,5 / 40	4	
10 / 40	6	
33 / 40	6	
47 / 40	6	
68 / 40	6	

Sinterausführung (trocken) dicht, gepolt  
für erhöhte Zuverlässigkeit, mit besonders niedriger Ausfallrate

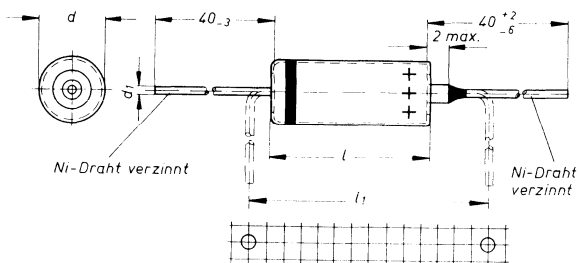
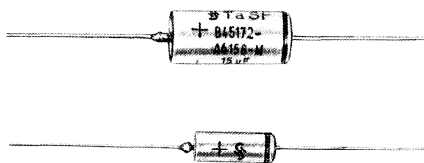
6,3 bis 80 V-

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt in zylindrischem, dichtgelötetem Metallgehäuse, mit Isolierhülle und beidseitig axial herausgeführten Anschlußdrähten.

**Technische Angaben:** B 45010, VDE 0560, Teil 16, Bauart SF, DIN 44350 und soweit anwendbar B 45170.

**Anwendungsklasse:** FPC (-55 ... +85 °C, Feuchtbereich C) nach DIN 40040.

**Einsatzmerkmale:** Diese Kondensatoren eignen sich vor allem für den Einsatz in Niederspannungsgeräten, wenn ein niedriger Verlustfaktor, geringer Reststrom, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten neben besonders hoher Zuverlässigkeit gefordert werden.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		kleinstes Rastermaß $l_1$	$d_1 \pm 0,05$
	$d \pm 0,6$	$l \pm 0,8$		
I	3,4	7,2	12,5	0,5
II	4,7	12	17,5	0,5

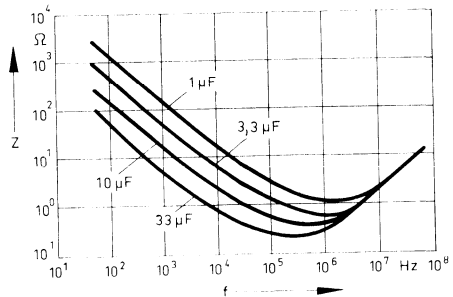


Nennspannung $U_N$ <sup>1)</sup>		6,3 V-	10 V-	16 V-	20 V-	25 V-	40 V-	50 V-	63 V-	80 V-	Gehäusegröße
$\mu\text{F}$	Nennkapazität Toleranz <sup>4)</sup>	Abnehmerstrom $I_{ra}$ <sup>2)</sup> /Scheinwiderstand $Z$ <sup>3)</sup> Kurzzeichen									
		1	$\pm 20\% \hat{=} M$ $\pm 10\% \hat{=} K$						0,3/25 -E4105-*	0,3/25 -A5105-*	0,3/25 -A6105-*
1,5						0,3/17 -A8155-*					
2,2				0,3/11 -E2225-*	0,3/12 -A3225-*						
3,3				0,3/9 -E2335-*					2/5,5 -A6335-*	2/7,5 -E7335-*	
4,7	0,3/7,5 -A1475-*								2/5,5 -A5475-*		
6,8	0,3/6 -A0685-*							2/4,2 -E4685-*			
10							2/3,2 -A8106-*				
15				2/2,5 -E2156-*	2/2,5 -A3156-*						
22				2/2,1 -E2226-*							
33		2/1,5 -A1336-*									
											II

Bezeichnungsbeispiel: B45172-A8106-\*

Kurzzeichen, siehe Tabelle oben

**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Frequenz  
(Richtwerte bei + 25 °C)



Scheinwiderstand  $Z$  (Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz und 25 °C) siehe Tabelle oben

**Scheinwiderstand**  
in Abhängigkeit von der Temperatur

Der Scheinwiderstand bei 25 °C (siehe Diagramm) ist mit dem Temperaturfaktor (siehe Tabelle) zu multiplizieren.

bei		-55 °C	-40 °C	-20 °C	0 °C	+ 25 °C	+ 85 °C
100 Hz	$\leq 50 \mu\text{F}$	1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95
1 kHz		1,3	1,3	1,2	1,12	1	0,9
10 kHz		1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85
100 kHz		1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85

\* Hier ist die gewünschte Toleranz  $M \hat{=} \pm 20\%$  oder  $K \hat{=} \pm 10\%$  einzusetzen.

1) Spitzenspannung  $U_S = 1,15 U_N$

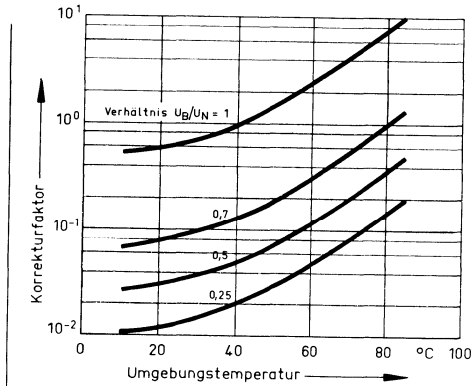
2) Abnehmerstrom  $I_{ra}$  ( $\mu\text{A}$ ) gemessen bei 25 °C

3) Scheinwiderstand  $Z$  ( $\Omega$ ) gemessen bei 10 kHz und 25 °C (Grenzwerte)

4) Eingegängte Toleranzen  $\pm 10\% \hat{=} K$  und  $\pm 5\% \hat{=} J$  für Kapazitätswerte der E 12 Reihe auf Anfrage.

<b>Nennzuverlässigkeit</b>	$\leq 35 \text{ V: } \leq 0,5 \% / 100\ 000 \text{ h}$ $> 35 \text{ V: } \leq 1 \% / 100\ 000 \text{ h}$
<b>Betriebsbrauchbarkeitsdauer</b>	100 000 h Bei Betrieb bei +40 °C, einer Betriebsspannung $\leq$ Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand $\geq 3 \Omega/\text{V}$ .
<b>Ausfallsatz</b> (Richtwert)	$\leq 35 \text{ V: } \leq 0,5 \%$ $> 35 \text{ V: } \leq 1 \%$

Die Betriebsbrauchbarkeitsdauer ist von der Umgebungstemperatur und dem Verhältnis  $U_B/U_N$  abhängig. Sie wächst mit fallender Umgebungstemperatur und kleiner werdendem Verhältnis  $U_B/U_N$  und steigendem Schaltkreiswiderstand.  
Für die Abhängigkeit der Ausfallrate innerhalb der Betriebsbrauchbarkeitsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Korrekturfaktoren aus den folgenden Kurven entnommen werden (Richtwerte).



Die Zuverlässigkeitsangaben sind auf Schaltkreiswiderstände von  $\geq 3 \Omega/\text{V}$  bezogen. Bei Schaltkreisen mit kleineren Innenwiderständen ( $R_i$ ) ist mit einem Anstieg der Ausfallraten (bezogen auf den Reststromanstieg) nach folgender Tabelle zu rechnen:

$R_i$ in $\Omega/\text{V}$	3	1	0,3	0,1
Faktor	1	2,0	3,5	5

**Ausfallkriterien**

Vollausfall:

Änderungsausfall:

durch Kurzschluß oder Unterbrechung

$$I_r > 5 \cdot I_{ra} + 2 \mu\text{A}$$

$Z > 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung

C bei  $U \leq 10 \text{ V} \pm 10 \%$

C bei  $U > 10 \text{ V} \pm 10 \%$

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 181

Sinterausführung (trocken); steckbar; DIN 44 352  
für erhöhte Anforderungen

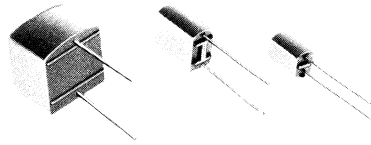
6,3 bis 35 V-

Blatt 1

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt. Rechteckige, umhüllte Ausführung mit einseitig herausgeführten Anschlußdrähten.

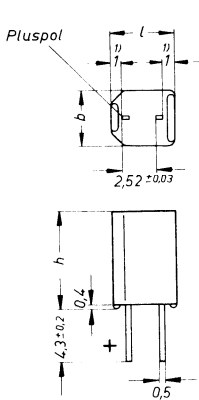
**Technische Angaben:** VDE 0560, Teil 16, Bauart SF, DIN 44 350 und B 45 010.

**Anwendungsklasse** (nach DIN 40040): FPF (-55 ... +85 °C, Feuchtebereich F).

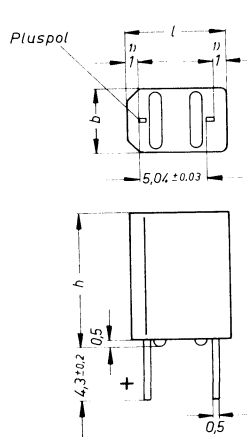


**Einsatzmerkmale:** Diese Kondensatoren eignen sich besonders für die Bestückung der Leiterplatten in Niederspannungsgeräten, wenn neben hoher Packungsdichte ein niedriger Verlustfaktor, geringer Reststrom, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten sowie eine hohe Betriebszuverlässigkeit gefordert werden. Bei einem Schaltkreiswiderstand  $< 3 \Omega/V$  ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Betriebsbrauchbarkeitsdauer der Kondensatoren zu erwarten (siehe B 45 181 Blatt 3).

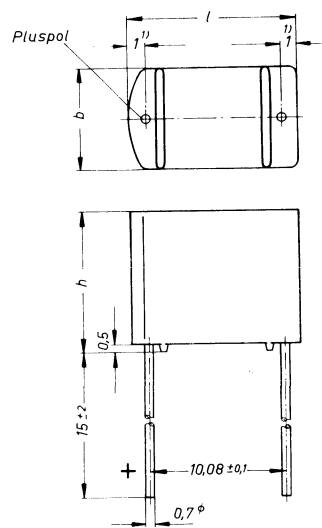
## Gehäusegröße I<sup>1)</sup>



## II<sup>1)</sup>



## III und IV



<sup>1)</sup> zul. Unterschied 0.2

Gehäusegröße	Abmessungen		
	$l_{max}$	$b_{max}$	$h_{max}$
I	4,7	4,2	7,3
II	7,3	4,8	10
III	12,3	7,3	10
IV	12,3	12,3	10,5

<sup>1)</sup> Für eine Übergangszeit (bis Oktober 1972) werden noch runde Anschlußdrähte mit  $\phi 0,4$  mm geliefert.

Nennspannung <sup>1)</sup>		6,3 V <sub>~</sub>	10 V <sub>~</sub>	16 V <sub>~</sub>	25 V <sub>~</sub>	35 V <sub>~</sub>	Gehäusegröße
Nennkapazität μF	Toleranz	Abnahme-Reststrom I <sub>ra</sub> <sup>2)</sup> /Scheinwiderstand Z <sup>3)</sup>					
		Kurzzeichen					
1	± 20 % ≙ M					1,2/25 -A4105-M	I
1,5					1,2/17 -B3155-M	1,6/15 -A4155-M	II
2,2						2,4/11 -A4225-M	
3,3				1,6/9 -A2335-M		4,0/7,5 -A4335-M	
4,7			1,4/7,5 -A1475-M			5,0/5,5 -A4475-M	
6,8		1,0/6 -A0685-M				6,0/4,2 -A4685-M	III
10					6,0/3,2 -B3106-M	8,0/2,8 -A4106-M	
15				7,0/2,5 -A2156-M		10/2,2 -A4156-M	
22				8,0/2,1 -A2226-M		16/1,9 -A4226-M	
33			10/1,7 -A1336-M		14/1,5 -B3336-M	22/1,4 -A4336-M	IV
47		6,0/1,5 -A0476-M		14/1,3 -A2476-M	18/1,3 -B3476-M	32/1,1 -A4476-M	
68				20/1,1 -A2686-M	28/0,9 -B3686-M		
100			20/1,0 -A1107-M	30/0,8 -A2107-M			
150		18/0,8 -A0157-M		40/0,65 -A2157-M			
220			40/0,55 -A1227-M				
330		30/0,5 -A0337-M					

Bezeichnungsbeispiel: B45181-A4336-M

Kurzzeichen, siehe Tabelle

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

<sup>2)</sup> Reststrom I<sub>ra</sub> (μA) bei 20 °C und U<sub>N</sub> nach 5 Minuten (Grenzwerte).

<sup>3)</sup> Scheinwiderstand Z (Ω) bei 10 kHz und 20 °C (Grenzwerte).

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 181

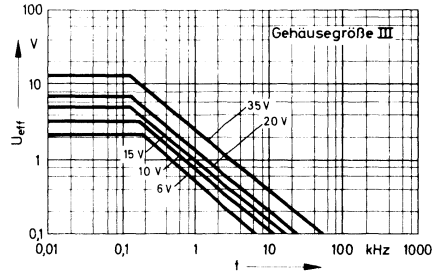
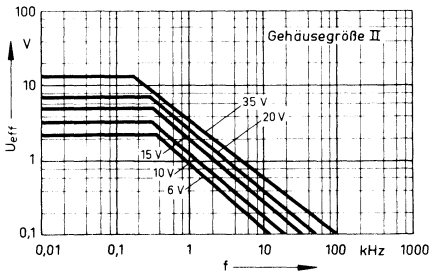
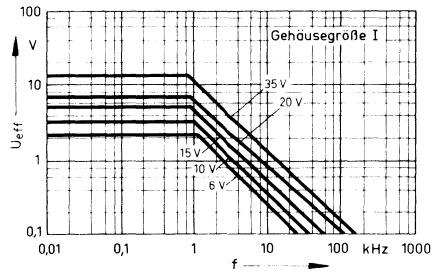
Sinterausführung (trocken); steckbar; DIN 44 352  
für erhöhte Anforderungen

6,3 bis 35 V–

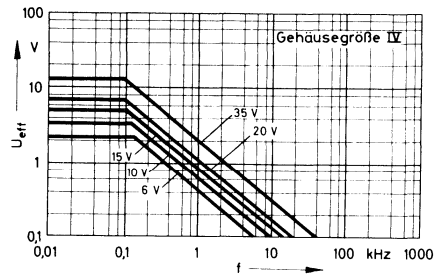
Blatt 2

<b>Anwendungsklasse</b> nach DIN 40040	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">F</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">–55 ...</td> <td style="text-align: center;">+85 °C</td> <td>mittlere relative Feuchte ≤ 75 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>85 % 60 Tage im Jahr</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>95 % für weitere 30 Tage</td> </tr> </table>	F	P	F	–55 ...	+85 °C	mittlere relative Feuchte ≤ 75 %			85 % 60 Tage im Jahr			95 % für weitere 30 Tage
F	P	F											
–55 ...	+85 °C	mittlere relative Feuchte ≤ 75 %											
		85 % 60 Tage im Jahr											
		95 % für weitere 30 Tage											
<b>Nennkapazität, Messung</b>	Die Kapazität der Kondensatoren wird bei 50 oder 100 Hz und 20 + 5 °C gemessen												
<b>Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur (Größtwerte)</b>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">–55 °C</td> <td style="text-align: center;">–12 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+85 °C</td> <td style="text-align: center;">+12 %</td> </tr> </table>	–55 °C	–12 %	+85 °C	+12 %								
–55 °C	–12 %												
+85 °C	+12 %												
<b>Zulässige überlagerte Wechselspannung</b>	Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß ihre Grenzwerte für die Temperaturbelastung nicht überschritten werden. Die zulässigen Grenzwerte für die Temperaturbelastung hängen von der Umgebungstemperatur und von der Betriebsfrequenz ab.												

**Wechselspannungsbelastbarkeit**  
Überlagerte Wechselspannung  
in Abhängigkeit von der  
Frequenz (bei 20 °C)



**Wechselspannungsbelastbarkeit**  
 Überlagerte Wechselspannung  
 in Abhängigkeit von der  
 Frequenz bei 20 °C)  
 für Gehäusegröße IV



Temperaturfaktoren für  
 höhere Temperaturen

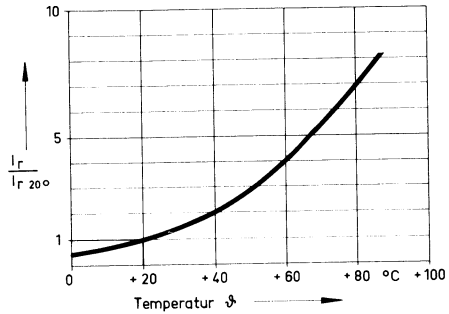
+ 50 °C	+ 85 °C
0,7	0,5

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der überlagerten Wechselspannung darf die Nennspannung nicht überschreiten.

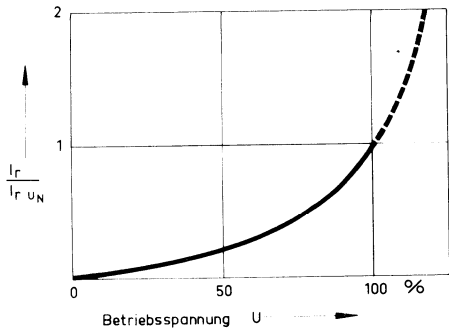
Die Summe aus Gleichspannung und negativen Wechselspannungsanteilen darf nur eine Umpolung entsprechend der zugelassenen Umpolspannung hervorrufen.

<b>Umpolspannung</b>	<table border="0"> <tr> <td>bei + 20 °C: 0,15 U<sub>N</sub></td> <td rowspan="3">} jedoch max. 1 V</td> </tr> <tr> <td>bei + 55 °C: 0,1 U<sub>N</sub></td> </tr> <tr> <td>bei + 85 °C: 0,05 U<sub>N</sub></td> </tr> </table>	bei + 20 °C: 0,15 U <sub>N</sub>	} jedoch max. 1 V	bei + 55 °C: 0,1 U <sub>N</sub>	bei + 85 °C: 0,05 U <sub>N</sub>								
bei + 20 °C: 0,15 U <sub>N</sub>	} jedoch max. 1 V												
bei + 55 °C: 0,1 U <sub>N</sub>													
bei + 85 °C: 0,05 U <sub>N</sub>													
<b>Gegenpolige Serienschaltung</b>	Bei gegenpoliger Serienschaltung Katode an Katode (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>Verlustfaktor tan δ bei 120 Hz</b> (Grenzwerte)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nennkapazität</th> <th>-55 °C</th> <th>+ 20 °C</th> <th>+ 85 °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 100 μF</td> <td>0,06</td> <td>0,06</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>≥ 100 μF</td> <td>0,08</td> <td>0,08</td> <td>0,08</td> </tr> </tbody> </table>	Nennkapazität	-55 °C	+ 20 °C	+ 85 °C	< 100 μF	0,06	0,06	0,08	≥ 100 μF	0,08	0,08	0,08
Nennkapazität	-55 °C	+ 20 °C	+ 85 °C										
< 100 μF	0,06	0,06	0,08										
≥ 100 μF	0,08	0,08	0,08										
<b>Messung des Reststromes</b>	Die Messung erfolgt bei 20 ± 5 °C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt sind, unter Verwendung einer konstanten Spannungsquelle und eines Serienwiderstandes von 1000 Ω, um den Ladestrom für den Kondensator zu begrenzen. Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nenntemperatur stabilisiert werden.												
<b>Reststromwerte</b>	Bei +20 °C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle Blatt 1 Rückseite. Die Grenzwerte bei +85 °C betragen das 10fache des Reststromgrenzwertes bei +20 °C.												

Abhängigkeit des Reststroms  
von der Temperatur  
(Richtwerte)



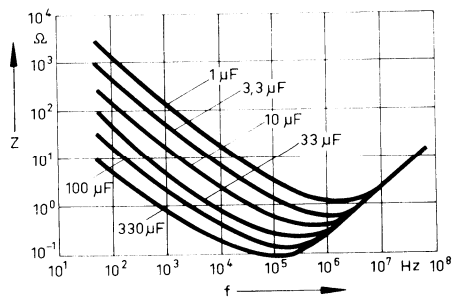
Abhängigkeit des Reststroms  
von der Spannung  
(Richtwerte)



Betriebsspannung > U<sub>N</sub> nicht zugelassen

Scheinwiderstand  
in Abhängigkeit von der  
Frequenz (Richtwerte bei  
20 °C)

Scheinwiderstand Z (Grenzwerte bei Anlieferung für 10 kHz und 20 °C) siehe Kapazitätsspektrum Blatt 1.)

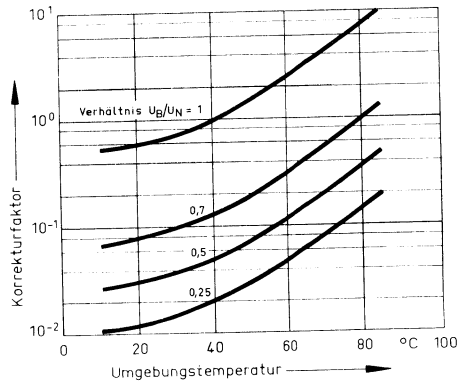


Korrekturfaktoren für andere Temperaturen und Frequenzen

bei		-55 °C	-40 °C	-20 °C	0 °C	+20 °C	+85 °C
100 Hz		1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95
1 kHz		1,3	1,3	1,2	1,12	1	0,9
10 kHz		1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85
100 kHz	≤ 50 μF	1,5	1,3	1,3	1,1	1	0,85
	> 50 μF	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8

<b>Lagertest</b> (spannungslos)	Nach spannungsloser Lagerung von 5000 h bei +85 °C soll die Kapazitätsänderung ≤ 15% vom Anfangswert sein, darf der Verlustfaktor nicht höher als 150% des Anfangsgrenzwertes sein, sollte der Reststrom dem Anfangsgrenzwert entsprechen.
<b>Zeitliche Kapazitätsänderung</b> (praktische Inkonzanz)	+ 5 % (Richtwert) - 10 % (Richtwert)
<b>Zugfestigkeit der Anschlußdrähte</b>	10 N (1 kp) 30 Sekunden lang in axialer Richtung
Feuchtebeständigkeit Beschleunigungstest Schüttelprüfung Schocktest	} siehe DIN 44 350
<b>Lötbedingungen</b>	Temperatur des Schwallbades maximal 270 °C, Löttdauer maximal 2 s  Die Temperatur am Kondensator darf jedoch auch durch eventuelles Nachverzinnen der Anschlußdrähte an keiner Stelle 85 °C überschreiten.
<b>Bezugszuverlässigkeit</b>	10 % / 100 000 h
<b>Betriebsbrauchbarkeitsdauer</b>	100 000 h Bei Betrieb bei + 40 °C, einer Betriebsspannung ≤ Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand ≥ 3 Ω/V.
<b>Ausfallsatz</b> (Richtwert)	≤ 10%  Die Betriebsbrauchbarkeitsdauer 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 Betriebsbrauchbarkeitsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Korrekturfaktoren aus folgender Kurven-darstellung 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:

$R_i$ in $\Omega/V$	3	1	0,3	0,1
Faktor für $\leq 330 \mu F \cdot V$	1	2,0	3,5	5
Faktor für $> 330 \mu F \cdot V$	1	2,8	6,1	12

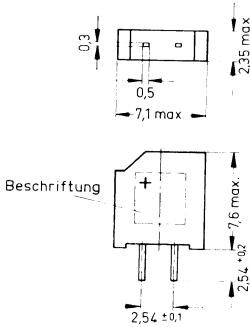
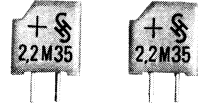
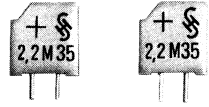
Ausfallkriterien

Vollausfall: durch Kurzschluß oder Unterbrechung  
 Änderungsausfall:  $I_R \geq 5 \cdot I_{ra} + 15 \mu A$   
 $Z \geq 3$ facher max. Grenzwert bei Anlieferung  
 C bei  $U \leq 10 V$ : + 10 ... - 20 %  
 C bei  $U > 10 V$ : + 10 ... - 10 %

**Aufbau:** Tantal-Kondensatoren mit einem Sinterkörper als Anode und festem Halbleiter als Elektrolyt. Rechteckige, epoxydharzumhüllte Ausführung mit einseitig im Rastermaß herausgeführten Anschlußdrähten.

**Technische Angaben:** VDE 0560, Teil 16, Bauart SF DIN 44350 und B45010.

**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 sehr hohe Betriebszuverlässigkeit gefordert werden.



Nennspannung <sup>1)</sup>		6,3 V <sub>-</sub>	10 V <sub>-</sub>	16 V <sub>-</sub>	25 V <sub>-</sub>	35 V <sub>-</sub>	50 V <sub>-</sub>
Nennkapazität		Reststrom I <sub>r</sub> <sup>2)</sup> / Scheinwiderstand Z <sup>3)</sup>					
μF	Toleranz	Kurzzzeichen					
1,5	± 20 % ≙ M						1,2/15 -A6155-M
2,2						0,8/11 -A5225-M	
3,3					0,85/7,5 -A4335-M		
4,7				0,75/5,5 -A3475-M			
6,8				0,7/4,2 -A2685-M			
10			0,65/3,2 -A1106-M				

Bezeichnungsbeispiel: B45183-A5225-M

Kurzzzeichen, siehe Tabelle

- 1) Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>
- 2) Reststrom I<sub>r</sub> (μA) bei 20° und U<sub>N</sub> nach 5 Minuten (Grenzwerte).
- 3) Scheinwiderstand Z (Ω) bei 10 Hz und 20°C (Grenzwerte).

Anwendungsklasse  
nach DIN 40040

F P F  
 - 55 ... + 85 °C mittlere relative Feuchte ≤ 75 %  
 85 % 60 Tage im Jahr  
 95 % für weitere 30 Tage

Nennkapazität, Messung

Die Kapazität der Kondensatoren wird bei  
120 Hz und 20 ± 5 °C gemessen

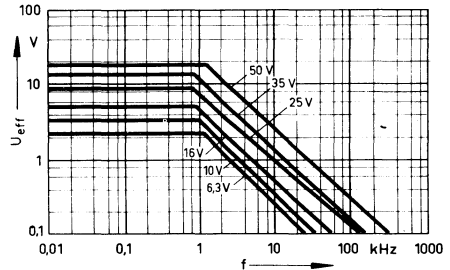
Kapazitätsänderung in  
Abhängigkeit von der  
Temperatur (Größtwerte)

- 55 °C	- 12 %
+ 85 °C	+ 12 %

Zulässige überlagerte  
Wechselspannung

Die Kondensatoren können mit überlagelter Wechselspannung betrieben werden, vorausgesetzt, daß ihre Grenzwerte für die Temperaturbelastung nicht überschritten werden. Die zulässigen Grenzwerte für die Temperaturbelastung hängen von der Umgebungstemperatur und von der Betriebsfrequenz ab.

Wechselspannungsbelastbarkeit  
Überlagerte Wechselspannung  
in Abhängigkeit von der  
Frequenz (bei 20 °C)



Temperaturfaktoren für  
höhere Temperaturen

+ 50 °C	+ 85 °C
0,7	0,5

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 U<sub>N</sub>  
 bei + 55 °C: 0,1 U<sub>N</sub>  
 bei + 85 °C: 0,05 U<sub>N</sub> } jedoch max. 1 V

Verlustfaktor  $\tan \delta$   
bei 120 Hz (Grenzwerte)

- 55 °C	+ 20 °C	+ 85 °C
0,06	0,06	0,08

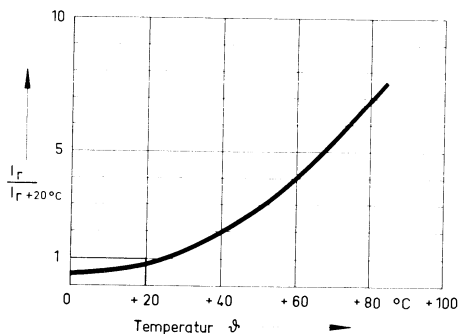
Reststrom, Messung

Die Messung erfolgt bei  $20 \pm 5$  °C, nachdem die Kondensatoren 5 Minuten an Nennspannung gelegt sind, unter Verwendung einer konstanten Spannungsquelle und eines Serienwiderstandes von  $1000 \Omega$ , um den Ladestrom für den Kondensator zu begrenzen. Vor Anlegen der Spannung müssen die Kondensatoren 30 Minuten bei Nennspannung stabilisiert werden.

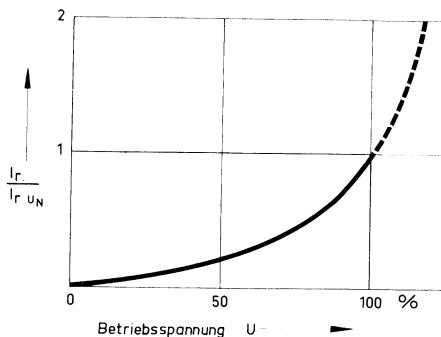
Reststromwerte

Bei  $+ 20$  °C gelten für den Reststrom die Maximalwerte aus der Tabelle Blatt 1 Vorderseite. Die Grenzwerte bei  $+ 85$  °C betragen das 10fache des Reststromgrenzwertes bei  $+ 20$  °C.

Abhängigkeit des Reststroms  
von der Temperatur (Richtwerte)



Abhängigkeit des Reststroms  
von der Spannung (Richtwerte)

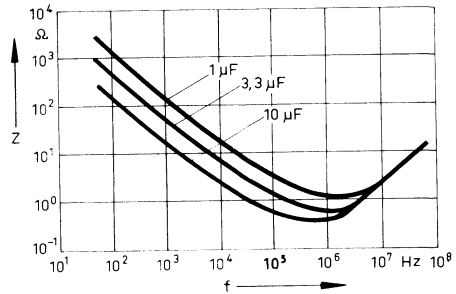


Betriebsspannung  $> U_N$  nicht zugelassen!

**Scheinwiderstand**

in Abhängigkeit von  
der Frequenz  
(Richtwerte bei 20 °C)

Scheinwiderstand Z (Grenzwerte  
bei Anlieferung für 10 kHz und  
20 °C) siehe Kapazitätsspektrum  
Blatt 1.



**Scheinwiderstand**

in Abhängigkeit von  
der Temperatur (Richtwerte)

Der Scheinwiderstand bei 20 °C (siehe Diagramm) ist mit dem Temperaturfaktor (siehe Tabelle) zu multiplizieren.

bei	-55 °C	-40 °C	-20 °C	0 °C	+20 °C	+85 °C
100 Hz	1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95
1 kHz	1,3	1,3	1,2	1,12	1	0,9
10 kHz	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,85
100 kHz	1,8	1,6	1,3	1,15	1	0,8

**Lagertest**

(spannungslos)

Nach spannungsloser Lagerung von 5000 h bei + 85 °C soll die Kapazitätsänderung ≤ 15 % vom Anfangswert sein, darf der Verlustfaktor nicht höher als 150 % des Anfangsgrenzwertes sein, sollte der Reststrom dem Anfangsgrenzwert entsprechen.

**Zeitliche Kapazitätsänderung**

(praktische Inkonzanz)

+ 5  
- 10 % (Richtwert)

**Lötbedingungen**

Temperatur des Schwallbades maximal 270 °C,  
Löt-dauer maximal 2 sec.

Die Temperatur am Kondensator darf jedoch auch durch eventuelles Nachverzinnen der Anschlüsse an keiner Stelle 85 °C überschreiten.

Nennzuverlässigkeit	Angaben in Vorbereitung
Betriebsbrauchbarkeitsdauer	<p>100 000 h</p> <p>bei Betrieb mit + 40 °C, einer Betriebsspannung <math>\leq</math> Nennspannung und einem Schaltkreiswiderstand <math>\geq 3 \Omega/V</math>.</p> <p>Bei einem Schaltkreiswiderstand <math>&lt; 3 \Omega/V</math> ist, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen, eine Verminderung der Betriebsbrauchbarkeitsdauer der Kondensatoren zu erwarten.</p>
Ausfallsatz (Richtwert)	Angaben in Vorbereitung

Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt nach DIN/IEC; gepolt für erhöhte Anforderungen

6,3 ... 100 V–

Blatt 1

**Aufbau:** Tantal-Kondensator mit einem Sinterkörper als Anode und flüssigem Elektrolyt in zylindrischem Silberbecher; abgedichtet mit temperatur- und alterungsbeständigen Materialien.

**Anschlüsse:** Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

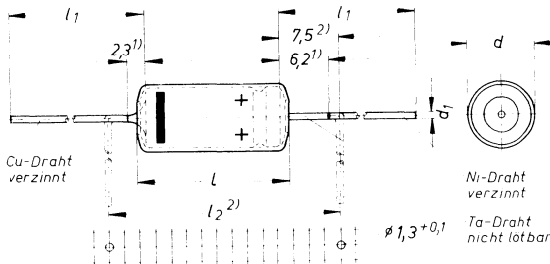
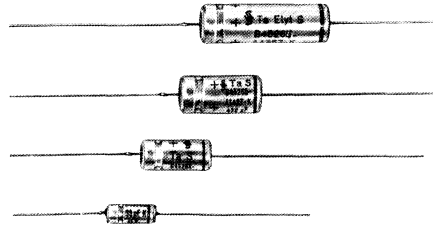
**Isolierung:** Durch Isolierhülle bis 1000 V– isoliert.

**Allgemeine technische Angaben:** VDE 0560, Teil 16, Bauart S, Typ I, B 45 264...B 45 266, DIN 44 360 (z.Zt. noch Entwurf) und ähnlich MIL-C 3965/4F, Style CL 65.

**Anwendungsklasse:** FKC (Betriebstemperaturbereich –55 bis +125 °C, ab +85 °C Spannungsminde- rung, Feuchteklasse C), Lagerung: bis –65 °C.

**Spezielle Eigenschaften:** Sehr niedrige Restströme, große spezifische Ladung, weiter Temperaturbe- reich, unempfindlich bei Betrieb an niederohmigen Spannungsquellen, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.

Achtung! Falschpolung unbedingt vermeiden. Der Elektrolyt wirkt ätzend und greift Metalle an. Vorsicht auch beim Öffnen des Kondensators.



Gehäuse- größe	Abmessungen		$l_1 \pm 4$	kleinstes Rastermaß $l_2$	$d_1$	Gewicht $\approx$ g
	$d -0,7$	$l -2,0$				
T1	5,5	13,8	40	25	$0,6 \phi + 0,05$	1,5
T2	7,9	18,6		30		4,5
T3	10,3	21,8		32,5		8
T4	10,3	33,2	55	45	$0,8 \phi$	14

Gehäusegrößen T1, T2 und T3 entsprechend MIL-C3965/4F, Style CL 65.

1) Größtmaß  
2) Kleinmaß

Nennspannung bis +85 °C <sup>1)</sup>		6,3 V	10 V	16 V	25 V	40 V	63 V	80 V	100 V	Gehäusegröße				
Nennspannung bis +125 °C <sup>1)</sup>		4 V	7 V	10 V	16 V	26 V	42 V	54 V	66 V					
Nennkapazität µF	Toleranz	Abnahmereststrom I <sub>ra</sub> <sup>2)</sup>												
		Kurzzzeichen												
2,2									1	-A8225*	T1			
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\*



Kurzzzeichen, siehe Tabelle

\*) Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ≙ ± 20 % oder K ≙ ± 10 % einzusetzen.

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

2) Abnahmereststrom I<sub>ra</sub> (µA) gemessen bei 25 °C (Grenzwerte)



Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt nach DIN/IEC; gepolt für erhöhte Anforderungen

6,3 ... 100 V–

Blatt 2

Technische Werte für diese Kondensatoren, soweit sie in DIN 44360 nicht angegeben sind:

**Scheinwiderstand** in  $\Omega$  bei  $-55\text{ }^\circ\text{C}$  und 120 Hz (Größtwerte)

Kapazität ( $\mu\text{F}$ )	Scheinwiderstand (Ohm)
2,2	1000
3,3	700
4,7	500
6,8	350
10	250
15	175
22	140
33	100
47	80
68	60
100	50
150	40
220	30
330	28
470	25
680	23
1000	21

**Maximal zulässiger Wechselstrom**  $I_{\text{eff}}$  in mA für den Frequenzbereich von 50 Hz ... 10 kHz

Gehäusegröße	Frequenzbereich 50 Hz ... 10 kHz	
	+25 $^\circ\text{C}$ ... +85 $^\circ\text{C}$ mA	> +85 $^\circ\text{C}$ ... +125 $^\circ\text{C}$ 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.

**Kapazitätsänderung** in % bei  $-55\text{ }^\circ\text{C}$  und 120 Hz (Größtwerte)

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nenngleichspannung							
	6,3 V	10 V	16 V	25 V	40 V	63 V	80 V	100 V
2,2								-16
3,3								-16
4,7								-16
6,8							-20	-16
10						-20		-16
16					-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)

Nenn- kapazität $\mu\text{F}$	Nenngleichspannung							
	6,3 V	10 V	16 V	25 V	40 V	63 V	80 V	100 V
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)

Nenn- kapazität $\mu\text{F}$	Dauergrenzspannung							
	4 V	6,3 V	10 V	16 V	25 V	40 V	50 V	63 V
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		+15
100				+18	+18		+20	
150		+18		+18		+20		
220	+20		+20		+25			
330		+20		+25				
470	+20		+25					
680		+25						
1000	+25							

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt für erhöhte Anforderungen

6 bis 125 V–

B 45 264

...B 45 266

Blatt 1

## Bauformen B 45 264<sup>0)</sup> und B 45 265

**Aufbau:** Tantal-Kondensator mit einem Sinterkörper als Anode und flüssigem Elektrolyt in zylindrischem Silberbecher; abgedichtet mit temperatur- und alterungsbeständigen Materialien.

**Anschlüsse:** Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

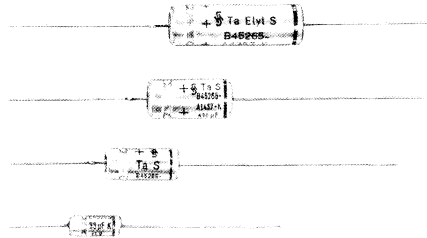
**Isolierung:** Durch Isolierhülle bis 1000 V~ isoliert. Auf Anfrage ist auch die nichtisolierte Ausführung B 45264 (MIL-C3965, Style CL 64\*) lieferbar.

**Allgemeine technische Angaben:** VDE 0560, Teil 16, Bauart S, Typ I und MIL-C-3965/4F, Style CL 65 und CL 64\*).

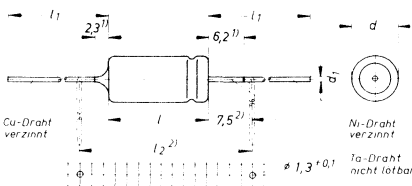
**Anwendungsklasse:** FKC (Betriebstemperaturbereich –55 bis +125 °C, ab +85 °C Spannungsminderung, Feuchtekategorie C). Lagerung: bis –65 °C.

**Spezielle Eigenschaften:** Sehr niedrige Restströme, große spezifische Ladung, weiter Temperaturbereich, unempfindlich bei Betrieb an niederohmigen Spannungsquellen, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.

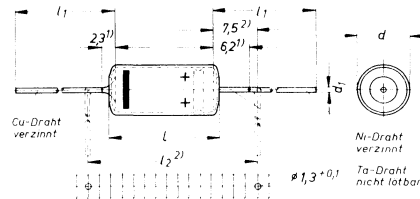
Achtung! Falschpolung unbedingt vermeiden! Der Elektrolyt wirkt ätzend und greift Metalle an. Vorsicht auch beim Öffnen des Kondensators!



B 45 264 (ohne Isolierhülle)



B 45 265 (mit Isolierhülle)



Gehäusegröße	Abmessungen				$l_1 \pm 4$	kleinstes Rastermaß $l_2$	$d_1$	Gewicht $\approx$ g
	B45254 <sup>0)</sup> (ohne Isolierhülle)		B45265 (mit Isolierhülle)					
	$d - 0,3$	$l - 1,1$	$d - 0,7$	$l - 2,0$				
T1	5,1	12,2	5,5	13,8	40	25	$0,6 \phi \pm 0,05$	1,5
T2	7,5	17,0	7,9	18,6		30		4,5
T3	9,9	20,2	10,3	21,8		55	32,5	8
T4	9,9	32,1	10,3	33,2	45		$0,8 \phi$	14

Gehäusegrößen T1, T2 und T3 entsprechend MIL-C-3965/4F, Style CL 65. Für die über die MIL-Norm hinausgehende Gehäusegröße T4 gelten die Prüfbedingungen der MIL-Vorschrift sinngemäß

<sup>1)</sup> Größtmaß

<sup>2)</sup> Kleinmaß

<sup>0)</sup> nicht isolierte Ausführung B45264 nur auf Anfrage.

\* Kondensatoren mit Prüfzertifikat entsprechend MIL-Norm auf Anfrage.

**Bauform B 45 266 (Doppelseinbau; dichtgelötet)**

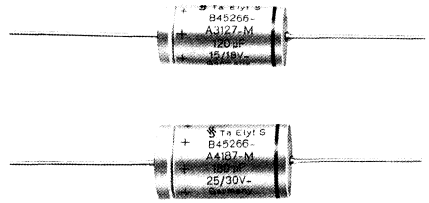
**Aufbau:** Tantal-Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt wie B 45 264/265, jedoch zusätzlich in einem dichtgelöteten, feuerverzinnnten Cu-becher eingebaut. Der Pluspol ist isoliert herausgeführt.

**Anschlüsse:** Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

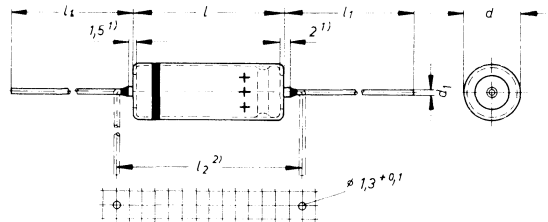
**Isolierung:** Durch Isolierhülle bis 1000 V~ isoliert,

**Technische Eigenschaften** in Anlehnung an MIL-C-3965, MIL-STD 202 C (soweit anwendbar) und VDE 0560, Teil 16, Bauart S, Typ I.

**Anwendungsklasse:** FK C (-55 ... +125 °C, ab +85 °C Spannungsminderung, Feuchteklasse C).



Die Einsatzmerkmale für diese Ausführung sind neben den in B 45264/265 beschriebenen guten elektrischen Eigenschaften hohe Anforderungen an klimatische und mechanische Beanspruchung, Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	kleinstes Rastermaß l <sub>2</sub>
	d <sub>-0,3</sub>	l <sub>-0,6</sub>			
T1	7,8	27	0,6 φ +0,05	40 <sub>-10</sub>	35
T2	10,8	31		55 <sub>-10</sub>	40
T3	14,4	35			42,5
T4	14,4	47	0,8 φ	50 <sup>+</sup> <sub>-10</sub> <sup>5</sup>	55

<sup>1)</sup> Größtmaß  
<sup>2)</sup> Kleinstmaß

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt  
für erhöhte Anforderungen

6 bis 125 V –

B 45 264

...B 45 266

Blatt 2

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennspannung <sup>1)</sup> (bis +85 °C) V –	max. Betriebsspannung bei +125 °C V –	max. Reststrom bei +25 °C      + 85 °C und + 125 °C		Gehäusegröße	Bestellbezeichnung B45264... (nicht isoliert) <sup>2)</sup> B45265... (isoliert) B45266... (Doppelseinbau, isoliert)
			$\mu\text{A}$	$\mu\text{A}$		
30 68	6	4	1	2	T <sub>1</sub>	-A306* -A686*
140 270			1	3		
330 560			2	8	T <sub>3</sub>	-A337* -A567*
1200			2	13		
25 56	8	5	1	2	T <sub>1</sub>	-A1256* -A1566*
220			1	7		
430			2	14	T <sub>3</sub>	-A1437*
850			4	16		
20 47	10	7	1	2	T <sub>1</sub>	-A2206* -A2476*
100 180			1	4		
250 390			1	7	T <sub>3</sub>	-A2257* -A2397*
750			2	10		
15 33	15	10	1	2	T <sub>1</sub>	-A3156* -A3336*
70 120			1	4		
170 270			1	7	T <sub>3</sub>	-A3177* -A3277*
540			2	10		
10 22	25	15	1	2	T <sub>1</sub>	-A4106* -A4226*
100			1	2		
180			1	10	T <sub>3</sub>	-A4187*
350			2	18		
8 15	30	20	1	2	T <sub>1</sub>	-A5805* -A5156*
40 68			1	2		
100 150			1	5	T <sub>3</sub>	-A5107* -A5157*
300			1	8		

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ( $\pm 20\%$ ), K ( $\pm 10\%$ ) oder J ( $\pm 5\%$ ) einzusetzen.

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

<sup>2)</sup> Nicht isolierte Ausführung nur auf Anfrage.

Nennkapazität $\mu\text{F}$	Nennspannung <sup>1)</sup> (bis +85 °C) V-	max. Betriebsspannung bei +125 °C V-	max. Reststrom bei + 25 °C   + 85 °C und + 125 °C $\mu\text{A}$		Gehäusegröße	Bestellbezeichnung B45264... (nicht isoliert) <sup>2)</sup> B45265... (isoliert) B45266... (Doppelseinbau, isoliert)
			$\mu\text{A}$	$\mu\text{A}$		
5 10	50	30	1 1	2 2	T <sub>1</sub>	-A6505-* -A6106-*
25 47			1 1	5 9		T <sub>2</sub>
60 82			2 2	12 16	T <sub>3</sub>	
160			8	32		T <sub>4</sub>
4 8,2	60	40	1 1	2 2	T <sub>1</sub>	-A7405-* -A7825-*
20 39			1 1	5 9		T <sub>2</sub>
50 68			2 2	12 16	T <sub>3</sub>	
140			8	32		T <sub>4</sub>
3,5 6,8	75	50	1 1	2 2	T <sub>1</sub>	-A8355-* -A8685-*
15 33			1 1	5 10		T <sub>2</sub>
40 56			2 2	12 17	T <sub>3</sub>	
110			9	36		T <sub>4</sub>
2,5 4,7	100	70	1 1	2 2	T <sub>1</sub>	-A9255-* -A9475-*
11 22			1 1	4 9		T <sub>2</sub>
30 43			2 2	12 17	T <sub>3</sub>	
86			9	36		T <sub>4</sub>
1,7 3,6	125	85	1 1	2 2	T <sub>1</sub>	-A175-*1 -A365-*1
9 14			1 1	5 7		T <sub>2</sub>
25			2	13	T <sub>3</sub>	
56			10	40	T <sub>4</sub>	-A566-*1

\*1) Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M ( $\pm 20\%$ ), K ( $\pm 10\%$ ) oder J ( $\pm 5\%$ ) einzusetzen.

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

<sup>2)</sup> Nicht isolierte Ausführung nur auf Anfrage

# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

B 45 264

Sinterausrührung mit flüssigem Elektrolyt  
für erhöhte Anforderungen

6 bis 125 V–

...B 45 266

Blatt 3

$\tan \delta_{\max}$  = Max. Verlustfaktor bei 50 Hz in % (Anlieferungswert)

$Z_{\max}$  = Max. Scheinwiderstand bei  $-55^\circ\text{C}$  und 120 Hz in  $\Omega$

ESR = Äquivalenter Serienwiderstand bei  $+25^\circ\text{C}$  und 120 Hz in  $\Omega$  (  $\text{ESR} = \frac{\tan \delta}{\omega C}$  )

$\Delta C_{\max}/C_{25}$  = Max. Kapazitätsänderung, bezogen auf  $+25^\circ\text{C}$  in % bei 120 Hz

Nach MIL-C-3965/4F				Grenzwerte nach MIL-C-3965/4F				
Gehäusegröße	$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V–	$\tan \delta_{\max}$ %	$Z_{\max}$ $\Omega$	ESR $\Omega$	$\Delta C_{\max}/C_{25}$ in %		
						$-55^\circ\text{C}$	$+85^\circ\text{C}$	$+125^\circ\text{C}$
T <sub>1</sub>	30	6	8	100	4	-40	+10,5	+12
	68		20	60		+14	+16	
	25	8	8	100	4	-40	+10,5	+12
	56		15	59		+14	+16	
	20	10	6	175	4	-32	+10,5	+12
	47		15	100	5	-36	+14	+16
	15	15	6	155	5	-24	+10,5	+12
	33		10	90		-28	+14	+16
	10	25	6	220	6	-16	+ 8	+ 9
	22		8	140	5	-20	+10,5	+12
	8	30	6	275	7,5	-16	+ 8	+12
	15		8	175	8	-20	+10,5	
	5	50	6	400	9	-16	+ 5	+ 6
	10			250	8	-24	+ 8,5	+ 9
	4	60	6	550	10	-16	+ 5	+ 6
	8,2			275	8	-24	+ 8	+ 9
3,5	75	4	650	10	-16	+ 5	+ 6	
6,8			300	8	-20	+ 8	+ 9	
2,5	100	4	950	10	-16	+ 3	+ 4	
4,7		6	500			+ 5	+ 6	
1,7	125	4	1250	15	-16	+ 3	+ 4	
3,6		6	600			+ 4	+ 5	
T <sub>2</sub>	140	6	20	40	2	-40	+14	+16
	270		25	4	-44	+17,5	+20	
	220	8	20	30	4	-44	+17,5	+20
	100		15	60	2	-36	+14	+16
	180	10	20	40	4		+14	+16
	70	15	10	75	2,5	-28	+14	+16
	120		20	50	4	+17,5	+20	
	100	25	15	50	4	-28	+13	+15
	40		10	65	4	-24	+10,5	+12
	68	30	15	60	6	+13	+15	
	25	50	10	95	6	-20	+10,5	+12
	47		15	70		-28	+13	+15
	20	60	6	105	5	-16	+10,5	+12
	39		10	90	7	-28		
	15	75	6	150	6,5	-16	+ 8	+ 9
	33		10	90	7	-24	+10,5	+15

Nach MIL-C-3965/4F			Grenzwerte nach MIL-C-3965/4F					
Gehäuse- größe	C <sub>N</sub> μF	U <sub>N</sub> V-	tan δ <sub>max</sub> %	Z <sub>max</sub> Ω	ESR Ω	ΔC <sub>max</sub> /C <sub>25</sub> in %		
						-55 °C	+85°C	+125 °C
T <sub>2</sub>	11 22	100	6 10	200 100	6 7	-16	+ 5	+ 6
	9 14	125	10	240 167	15 12			+ 6 + 7
T <sub>3</sub>	330 560	6	20	20 25	2 3	-44 -61	+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	15	35 30	2 3	-32 -56	+14 +17,5	+16 +20
	180	25		32	4	-48	+13	+15
	100 150	30	10	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	10	50	4 6	-16 -32	+10,5	+12
	40 56	75		60	5 6	-16 -28		+12 +15
	30 43	100		80 70	4 6	-16 -20	+ 7	+ 8
	25	125		93	10	-16	+ 8	+10
	T <sub>4</sub>	1200	6	30	20	1	-80	+22
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	



# Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt  
für erhöhte Anforderungen

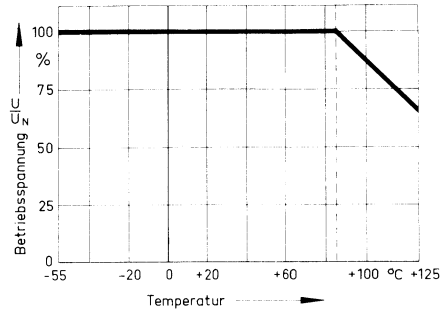
6 bis 125 V—

B 45 264

... B 45.266

Blatt 4

Max. zul. Betriebsspannung  
in Abhängigkeit von der  
Temperatur nach  
MIL-C3965/4F



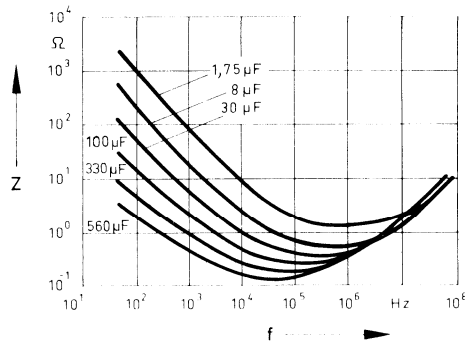
Wechselspannungsbelastbarkeit

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. zul. Wechselstrom I<sub>eff</sub>  
nach MIL-C-3965/D

Gehäusegröße	Frequenzbereich 50 Hz ... 10 kHz	
	+25 ... +85 °C mA	> +85 ... 125 °C mA
T <sub>1</sub>	50	40
T <sub>2</sub>	250	200
T <sub>3</sub>	400	320
T <sub>4</sub>	600	480

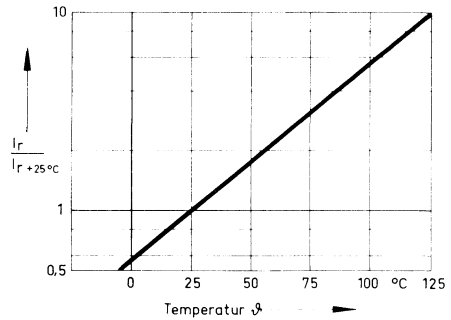
Frequenzabhängigkeit des  
Scheinwiderstandes  
(Richtwerte bei +20 °C)



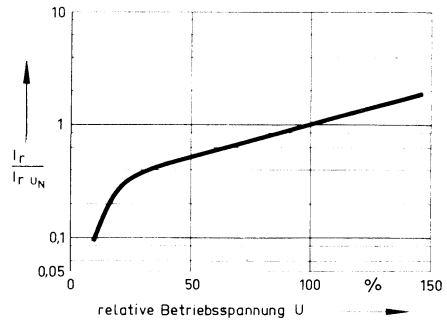
**Temperatur-Faktoren für den Scheinwiderstand Z.**

bei		-55 °C	-40 °C	-20 °C	0 °C	+20 °C	+85 °C
100 Hz	≤ 30 V	1,6	1,3	1,1	1,02	1	0,9
	> 30 V	1,1	1,06	1,04	1,02	1	0,95
1 kHz	≤ 30 V	3	2,5	1,9	1,2	1	0,85
	> 30 V	1,8	1,3	1,1	1,03	1	0,9
10 kHz	≤ 30 V	6	3,7	2,6	1,8	1	0,7
	> 30 V	4	3	2,1	1,2	1	0,85

**Abhängigkeit des Reststrom von der Temperatur**  
(Richtwerte)



**Abhängigkeit des Reststroms von der Spannung**  
(Richtwerte)



**Lebensdauerprüfung**

Nach 2000 Std. Dauerprüfung bei +85 °C und Nennspannung bzw. bei +125 °C und Spannungsreduzierung (siehe Diagramm über maximal zulässige Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Temperatur) ist die Kapazitätsänderung < 10%.

Reststrom und Verlustfaktor übersteigen nicht die nach MIL-C-3965/4F festgelegten Bedingungen. Damit entsprechen die Kondensatoren nach der Dauerspannungsprüfung nach VDE 0560, Teil 16, § 48.

**Schüttelfestigkeit**

Die Kondensatoren erfüllen alle Forderungen der Schüttelprüfung nach MIL-C-3965/4F (MIL-STD 202 C, Methode 204 A).

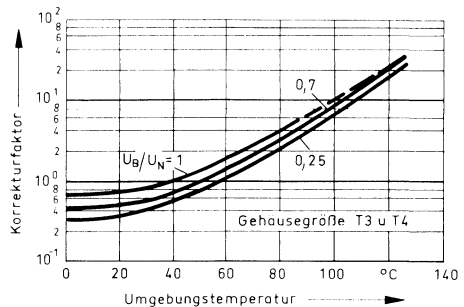
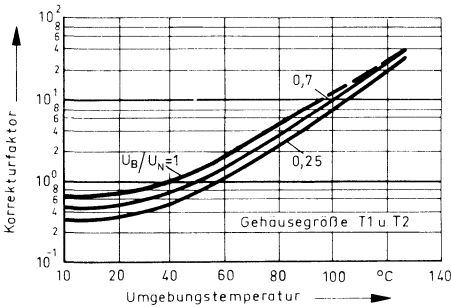
**Lötbedingungen**

Temperatur des Schwallbades max. 270 °C  
Lötdauer max. 2 s  
Lötabstand vom Kondensator auf der Katodenseite mindestens 2,3 mm,  
auf der Anodenseite mindestens 6,3 mm.

Es ist darauf zu achten, daß beim Löten bzw. Nachverzinnen der Anschlußdrähte die obere Grenztemperatur am Kondensator nicht überschritten wird.

<b>Bezugszuverlässigkeit</b> nach DIN 40040, Ausgabe Juni 1970	1 % / 100 000 h
<b>Betriebsbrauchbarkeitsdauer</b>	100 000 h Bei +40 °C, und Nennspannung
<b>Ausfallsatz</b>	≤ 1 %

Die Betriebsbrauchbarkeitsdauer 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 Betriebsbrauchbarkeitsdauer von Umgebungstemperatur und Betriebsspannung können Korrekturfaktoren aus den folgenden Kurvendarstellungen entnommen werden (Richtwerte).



**Ausfallkriterien**

Vollausfall:

Unterbrechung oder Kurzschluß

Änderungsausfall:

$$\frac{\Delta C}{C} \geq \pm 20\%$$

$Z_{10kHz} \geq 3$ facher Scheinwiderstandsrichtwert  
(siehe Diagramm über Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes)

$$I_r \geq 0,01 \mu A/\mu F \cdot V$$

mit besonders hoher Kapazität  
Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt; gepolt  
für erhöhte Anforderungen

6,3 ... 100 V–

**Aufbau:** Tantal-Kondensator mit einem Sinterkörper als Anode und flüssigem Elektrolyt im zylindrischen Silberbecher; abgedichtet mit temperatur- und alterungsbeständigen Materialien.

**Anschlüsse:** Zentrisch axiale Anschlußdrähte, kontaktsicher geschweißt.

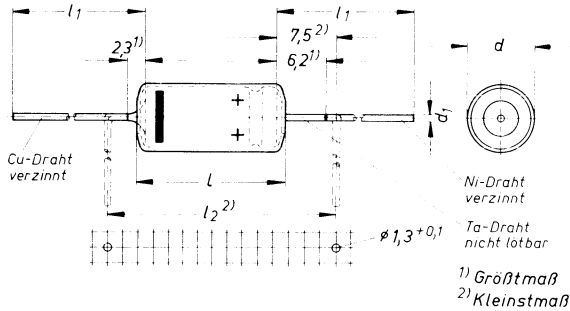
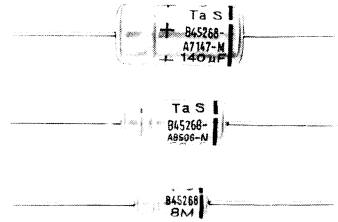
**Isolierung:** Durch Isolierhülle bis 1000 V– isoliert.

**Allgemeine technischen Angaben:** VDE 0560, Teil 16, Bauart S, Typ I und ähnlich MIL-C13965/4F, Style CL 65.

**Anwendungsklasse:** FK C (Betriebstemperaturbereich –55 bis +125 °C, ab +85 °C Spannungsminderung, Feuchteklasse C). Lagerung: bis –65 °C.

**Spezielle Eigenschaften:** Sehr niedrige Restströme, große spezifische Ladung, weiter Temperaturbereich, unempfindlich bei Betrieb an niederohmigen Spannungsquellen, hohe Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer.

Achtung! Falschpolung unbedingt vermeiden. Der Elektrolyt wirkt ätzend und greift Metalle an. Vorsicht auch beim Öffnen des Kondensators.



Gehäusegröße	Abmessungen (mit Isolierhülle)		$l_1 \pm 4$	kleinstes Rastermaß $l_2$	$d_1$	Gewicht $\approx$ g
	$d_{-0,7}$	$l_{-20}$				
T1	5,5	13,8	40	25	$0,6 \phi \pm 0,05$	1,5
T2	7,9	18,6		30		4,5
T3	10,3	21,8		32,5		8

Gehäusegrößen T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> und T<sub>3</sub> entsprechend MIL-C3965/4F, Style CL 65.

Nennspannung bis +85 °C <sup>1)</sup>	6,3 V-	10 V-	16 V-	25 V-	40 V-	63 V-	80 V-	100 V-	Gehäusegröße
Nennspannung bis +125 °C <sup>1)</sup>	4 V-	7 V-	10 V-	16 V-	26 V-	42 V-	54 V-	66 V-	
Nennkapazität µF	max. Reststrom I <sub>r</sub> bei + 25 °C/ + 85 °C und + 125 °C								
Toleranz	Kurzzeichen								
6,8								3,5/14 A8685 *	T1
8,2								3,5/14 A7825 *	T2
12							3,0/12 A6126 *		
18						3,0/12 A5136 *			
27				2,5/10 A4276 *					T3
39								6,0/24 A8396 *	
47			2,0/8,0 A3476 *				6,0/24 A7476 *		
56		1,5/6,0 A2566 *					5,0/20 A6566 *		T3
82	1,0/4,0 A1826 *							9,0/36 A8826 *	
100					5,0/20 A5107 *		9,0/36 A7107 *		
120							8,0/32 A6127 *		T3
150				4,0/16 A4157 *					
180						8,0/32 A5187 *			
220			4,0/16 A3227 *						T3
270		2,0/8,0 A2277 *							
330				7,0/28 A4337 *					
390	1,5/6,0 A1397 *								T3
470			6,0/24 A3477 *						
680		4,0/16 A2687 *							
1000	2,0/18 A1108 *								T3

Bezeichnungsbeispiel: B45268-A5107 \*

Kurzzeichen, siehe Tabelle

\* Hier ist die gewünschte Kapazitätstoleranz M  $\pm$  20 % oder K  $\pm$  10 % einzusetzen.  
<sup>1)</sup> Spitzenspannung U<sub>S</sub> = 1,15 U<sub>N</sub>.

mit besonders hoher Kapazität  
Sinterausführung mit flüssigem Elektrolyt; gepolt  
für erhöhte Anforderungen

Gehäusegröße	$C_N$ $\mu\text{F}$	$U_N$ V—	$\tan \delta_{\max}$ bei 50 Hz und 20 °C %	$\Delta C_{\max}/C_{25}$ in %		
				-55 °C	+125 °C	
T1	82	6,3	15	-70	+25	
	56	10		-50		
	47	16		-40		
	T2	27	25	10	-30	+20
		18	40	6	-25	
		12	63		-30	
		8,2	80		-25	
6,8		100	-25			
T2	390	6,3	20	-70	+25	
	270	10		-60		
	220	16		-70		
	T3	150	25	15	-50	+20
		100	40	12	-40	
		56	63	10	-30	
		47	80		-25	
		39	100		-25	
T3	1000	6,3	35	-80	+25	
	680	10	25	-70		
	470	16		-60		
	T3	330	25	20	-60	+20
		180	40	15	12	
		120	63	-40		
		100	80	-30		
82		100	-25			

---

Zubehör  
Befestigungen und Isolierteile

---



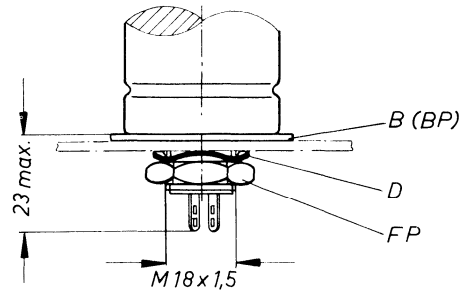


Zubehör nach DIN 41 331 für Schraubsockel-Bauformen

Bei Bauformen mit Schraubsockel wird grundsätzlich die Sechskantmutter (FP) lose mitgeliefert. Zusätzlich kann eine Federscheibe (D) gesondert bestellt werden.

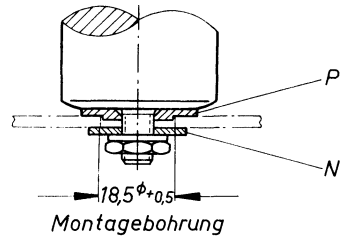
Dieses Zubehör dient zur Montage des Kondensators ohne Isolation seines Minuspol vom Chassis. Der Minuspol ist zwar generell getrennt herausgeführt, jedoch nicht gegen das Kondensatorgehäuse isoliert.

Für isolierten Einbau sind deshalb Isolierscheiben (B) oder (BP) notwendig, die ebenfalls gesondert zu bestellen sind. Die Isolierscheibe (BP) für Kondensatoren für erhöhte Anforderungen trägt am äußeren Umfang eine halbkreisförmige Nase als besonderes Kennzeichen.



Kondensator-Durchmesser	Maßbild	Durchmesser $d_1$	Bestellbezeichnung
<b>Isolierscheibe „B“ (für allgemeine Anforderungen)</b>			
25		32	B44020-A-B32
30		37	B44020-A-B37
35		42	B44020-A-B42
40		47	B44020-A-B47
<b>Isolierscheibe „BP“ (für erhöhte Anforderungen)</b>			
25		32	B44020-A-N32
30		37	B44020-A-N37
35		42	B44020-A-N42
40		47	B44020-A-N47
<b>Federscheibe „D“</b>			
25			B44020-A-D25
30			
35			
40			
<b>Sechskantmutter „FP“</b>			
25			B44020-J-F
30			
35			
40			

Isolierteile für isolierten Einbau von Rundbecher-Kondensatoren mit Gewindezapfen am Becherboden.



Kondensator-Durchmesser	Maßbild	Durchmesser		Bestellbezeichnung
		$d_1$	$d$	
<b>Isolieransatzscheibe "P"</b>				
25 ... 40		25	8,5	B44020-B1-B25
55 ... 75		30	12,5	B44020-B2-B30
<b>Isolierscheibe "N"</b>				
25 ... 40			8,4	B44020-A1-B25
55 ... 75			13	B44020-A2-B25
<b>Hutmutter "V" aus Kunststoff (PA natur)</b>				
25 ... 40 <sup>1)</sup>				B44020-A5-B8

<sup>1)</sup> Bei den Bauformen für Stromversorgungsgeräte (B41453, B41457, B43453) nur für  $\phi$  35.



**Abmessungen und Bestellbezeichnung**

für nicht isolierten Einbau

Kondensator Nenn- durchmesser	Abmessungen			Bestellbezeichnung
	a	b	c	
20	30	38	45	B44030-A20
25	35	43	50	B44030-A25
30	40	48	55	B44030-A30
35	45	53	60	B44030-A35
40	50	58	65	B44030-A40
45	55	63	70	B44030-A45
50	60	68	75	B44030-A50
55	65	73	80	B44030-A55
65	75	83	90	B44030-A65
70	80	88	95	B44030-A70
75	Abmessungen siehe Bild 3 (Vorderseite)			B44030-A75

**Abmessungen und Bestellbezeichnung**

für isolierten Einbau

Kondensator Nenn- durchmesser	Abmessungen			Isolier- streifen Länge	Bestellbezeichnung
	a	b	c		
20	30,4	38,4	45,4	135	B44030-J20
25	35,4	43,4	50,4	170	B44030-J25
30	40,4	48,4	55,4	200	B44030-J30
35	45,4	53,4	60,4	230	B44030-J35
40	50,4	58,4	65,4	260	B44030-J40
45	55,4	63,4	70,4	290	B44030-J45
50	60,4	68,4	75,4	325	B44030-J50
55	65,4	73,4	80,4	355	B44030-J55
65	75,4	83,4	90,4	420	B44030-J65
70	80,4	88,4	95,4	450	B44030-J70

# Kondensator-Befestigungen

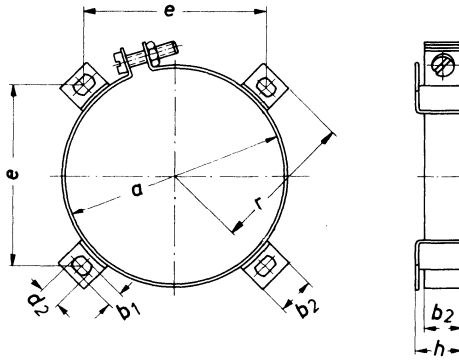
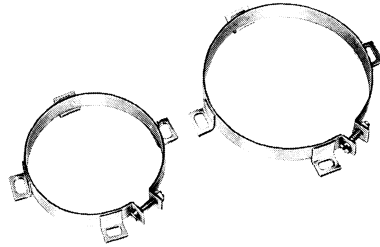
B 44 031

Ringschellen, für Rundbecher  $\phi$  62 bis 114 mm

Diese Ringschellen-Befestigungen sind geeignet zum vertikalen Einbau von Rundbecher-Bauelementen. Die Spannschraube und -mutter werden mitgeliefert.

Achtung: Bauformen mit weichgelöteten Nähten vorsichtig spannen!

Zu beachten ist ferner eine gelegentliche Abweichung des Kondensator-Nenndurchmessers vom Durchmesser an der zu spannenden Stelle (z.B. bei dosenförmigen Gehäusen mit überstehenden Deckel- oder Bodenrändern).



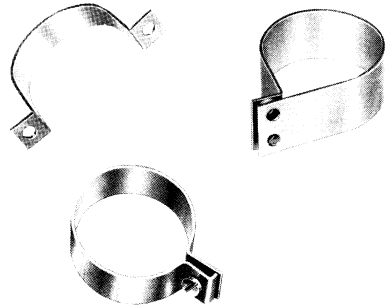
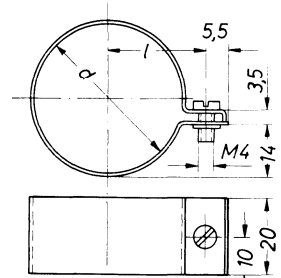
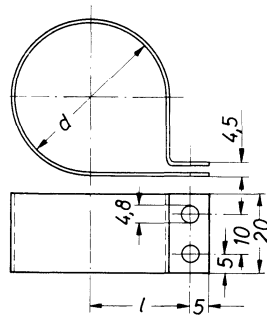
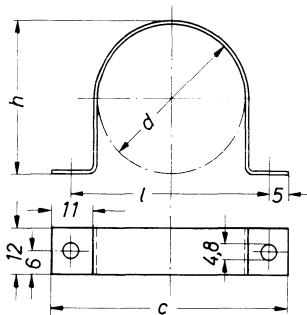
Nenn- durchmesser d	e	d <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	zur Befestigung mit	b <sub>2</sub>	h	r	Bestellbezeichnung
62	53						42	B44031-A62
70	58,5						46	B44031-A70
81	66,5	7	5	M4	12	15	51,5	B44031-A81
88	71,5						55	B44031-A88
100	83						64,5	B44031-A100
114	93,5	9,7	7,7	M6	15	40	72	B44031-A114

**B 44 051****Kondensator-Befestigungen****... B 44 054**

Befestigungsschellen,  
für Rundbecher mit  $\phi$  35; 40; 45 und 50

Diese Befestigungsschellen aus Stahl-Blech mit veredelter Oberfläche dienen zum Befestigen von Rundbecherkondensatoren. Verfügbar sind drei Bauformen (siehe Maßbilder). Für die Bauform B 44 054 wird eine Zylinderschraube BM 4x8 DIN 84-4 und eine Preßspannscheibe 37 DIN 433 mitgeliefert.

Zum isolierten Aufbau sind Isolierstreifen nach Bauformblatt B 44 030 gesondert zu bestellen.

*B 44051**B 44053**B 44054*

Bauform	Durchmesser d	c	h	l	Bestellbezeichnung
B 44 051	40	62	39	52	B44051-A40
	45	67	44	57	B44051-A45
B 44 053	35	—	—	24	B44053-A35
	40	—	—	26,5	B44053-A40
	45	—	—	29	B44053-A45
B 44 054	40	—	—	26	B44054-A40
	45	—	—	28,5	B44054-A45
	50	—	—	31	B44054-A50

---

Anschriften unserer Geschäftsstellen

---







# Anschriften unserer Geschäftsstellen

in der Bundesrepublik Deutschland und Westberlin

---

Ort	Straße	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>10 Berlin 11</b>	Schöneberger Straße 2-4	2 55-1	1 83 766
<b>48 Bielefeld 2</b>	Hauptstraße 193	57-1	9 32 805
<b>33 Braunschweig 1</b>	Fallersleber Straße 6-8	4 75-1	9 52 820
<b>28 Bremen 1</b>	Contrescarpe 72	3 64-1	2 45 451
<b>61 Darmstadt 1</b>	Bleichstraße 19	2 61 11-1	4 19 246
<b>46 Dortmund 1</b>	Märkische Straße 8-14	5 48-1	8 22 312
<b>40 Düsseldorf 1</b>	Lahnweg 10	30 30-1	8 581 301
<b>43 Essen 1</b>	Kruppstraße 16	20 13-1	8 57 437
<b>60 Frankfurt 1</b>	Gutleutstraße 31	2 62-1	4 14 131
<b>78 Freiburg 1</b>	Habsburgerstraße 132	2 12-1	7 72 842
<b>20 Hamburg 1</b>	Lindenplatz 2	2 82-1	2 162 721
<b>30 Hannover 1</b>	Am Maschpark 1	1 99-1	9 22 333
<b>35 Kassel 1</b>	Bürgermeister-Brunner-Straße 15	19 28-1	9 92 359
<b>23 Kiel 1</b>	Holstenbrücke 26-28	51 10-1	2 92 814
<b>50 Köln 1</b>	Friesenplatz 8-14	5 76-1	8 881 005
<b>65 Mainz 1</b>	Flachsmarkstraße 13-17	1 00-1	4 187 765
<b>68 Mannheim 1</b>	N 7.18	2 96-1	4 62 261
<b>80 München 80</b>	Richard-Strauss-Straße 76	92 21-1	5 28 421
<b>85 Nürnberg 2</b>	Richard-Wagner-Platz 1	20 16-1	6 22 251
<b>45 Osnabrück</b>	Niedersachsenstraße 14	3 41-1	9 4 827
<b>66 Saarbrücken 3</b>	Martin-Luther-Straße 25	30 08-1	4 421 431
<b>70 Stuttgart 1</b>	Geschwister-Scholl-Straße 24	20 76-1	7 23 941
<b>79 Ulm 1</b>	Nicolaus-Otto-Straße 4	1 89-1	7 12 826
<b>63 Wetzlar 1</b>	Karl-Kellner-Ring 19-21	71-1	4 83 845
<b>87 Würzburg-Heidingsfeld</b>	Andreas-Grieser-Straße 30	8 01-1	6 8 844

---



## Siemens-Gesellschaften und -Vertretungen

Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Europa</b>			
<b>Belgien</b>	Siemens Société Anonyme Chaussée de Charleroi 116 <b>B-1060 Bruxelles</b>	37 31 00	21 347
<b>Bulgarien</b>	RUEN Technisches Beratungsbüro der Siemens AG ul. Zar Boris I, 130 <b>Sofia</b>	87 34 55	22 284
<b>Dänemark</b>	Siemens Aktieselskab Blegdamsvej 124 <b>DK-2100 Kopenhagen Ø</b>	Tria 64 64	22 313
<b>Finnland</b>	Suomen Siemens Osakeyhtiö Mikonkatu 8 <b>SF-00100 Helsinki 10</b> (Postilokero 10006)	1 07 14	12-465
<b>Frankreich</b>	Siemens S.A. Française 38-47, Boulevard Ornano <b>F-93 Saint-Denis</b>	2 43 30 20	62 853
<b>Griechenland</b>	Siemens Hellas Elektrotechnische AG Voulis 7 <b>Athen 125</b> (P.O.B. 601)	62 53 01/05	2 16 291
<b>Großbritannien</b>	Siemens Ltd. London Office Great West House, Great West Road <b>Brentford, Middlesex</b>	5 68 91 33	23 176
<b>Irland</b>	Siemens (Ireland) Ltd. 8, Raglan Road <b>Dublin 4</b>	68 47 27	5341
<b>Island</b>	Smith & Norland H/F Sudurlandsbraut 4 <b>Reykjavik</b> (P.O.B. 519)	3 83 20	2055
<b>Italien</b>	Siemens Elettra S.P.A. Via Fabio Filzi, 29 <b>I-20100 Milano</b> (Casella Postale 4183)	69 92	31 585
<b>Jugoslawien</b>	Generalexport Djure Djakovićà 31 <b>YU-11000 Beograd</b> (Postanski fah 223)	66 28 36	11 287
<b>Luxemburg</b>	Siemens Société Anonyme 17, Rue Glesener <b>Luxembourg</b> (B.P. 1701)	4 97 11-1	430

Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Niederlande</b>	Siemens Nederland N.V. Huygenspark, 38-39 <b>'s-Gravenhage</b> (Postbus 1068)	62 40 41	31 370
<b>Norwegen</b>	Siemens Norge A/S Østre Aker Vei 90 Linderud <b>N-Oslo 5</b> (Postboks 10, Veitvet)	15 30 90	18 477
<b>Österreich</b>	Siemens Aktiengesellschaft Österreich <b>A-1030 Wien</b> , Apostelgasse 12 (A-1031 Wien, Postfach 326)	7 29 30	11 598
<b>Polen</b>	PHZ Transactor S.A. ul. Olszewska 8 <b>Warszawa</b> (P.O.B. 176, Warszawa 1)	45 31 40	813 288
<b>Portugal</b>	Siemens-Companhia de Electricidade S.A.R.L. Av. Almirante Reis, 65 <b>Lisboa 1</b> (Apartado 1380)	53 88 05	1563
<b>Rumänien</b>	Siemens birou de consultatii tehnice Str. Jules Michelet Nr. 15-17 <b>Bucuresti</b>	55 67 14	473
<b>Schweden</b>	Siemens Aktiebolag Norra Stationsgatan 63-65, Siemens-huset <b>Stockholm</b> (Fack, S-10435 Stockholm 23)	22 96 80	1880
<b>Schweiz</b>	Siemens-Albis AG <b>CH-8021 Zürich</b> , Löwenstraße 35	23 03 52	52 131
<b>Spanien</b>	Siemens S.A. Calle Orense, 2 <b>Madrid 20</b> (Apartado 155)	4 58 25 00	27 769
<b>Tschechoslowakei</b>	EFEKTIM Technisches Büro Siemens AG Václavské náměstí 1 <b>Praha 1</b>	24 46 32	12 289
<b>Türkei</b>	Simco Ticaret ve Sanayi A.S. Meclisi Mebusan Cad. 55 <b>Istanbul/Fındıklı</b> (P.K. 64 Tophane)	45 20 90	290
<b>Ungarn</b>	Intencooperation AG, Siemens Kooperationsabteilung Böszörményi u. 9-11 <b>Budapest XII</b>	15 49 70	22-4133
<b>Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken</b>	Siemens Büro Hotel „Leningradskaja“, Zimmer 301 <b>Moskau</b>	2 23 52 57	7-413

Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Afrika</b>			
<b>Ägypten</b>	Siemens Resident Engineers Immobilier Building, Flat 644 Chérif Street No. 26 b <b>Cairo</b> , Egypt (P.O.B. 775)	5 49 32	
<b>Algerien</b>	Siemens Algérie S.A.R.L. 3, Viaduc du Duc des Cars <b>Alger</b> (B.P. 51)	63 95 47	91 817
<b>Äthiopien</b>	Siemens Ethiopia Ltd. Ras Bitwoded Makonnen Building <b>Addis Ababa</b> (P.O.B. 5505)	4 34 47	21 052
<b>Ghana</b>	Industrial Installations & Services Ltd. <b>Accra</b> (P.O.B. 3953)	6 55 86	2085
<b>Kenia</b>	Siemens Kenya Ltd. Marshall's Building, Harambee Avenue <b>Nairobi</b> (P.O.B. 8698)	2 19 06	
<b>Kongo</b>	Siemens-Congo S.P.R.L. 147, Boulevard du 30 juin, angle av. Prince de Liège <b>Kinshasa 1</b> (B.P. 9677)	30-4 46	377
<b>Libyen</b>	Zeidan & Sons Organisation 8, Sh. Gumhureya <b>Tripoli</b> (P.O.B. 2505)	3 01 01	
<b>Madagaskar</b>	Madagascar-Automobile <b>Tananarive</b> (B.P. 350)	2 54-54	223
<b>Marokko</b>	Siemens Maroc S.A.R.L. Rue Lafuente <b>Casablanca</b>	6 13-82	21 914
<b>Mosambik</b>	Breyner & Wirth, Limitada Avenida da República, 32 <b>Lourenço Marques</b> (Caixa Postal 206)	2 40 91/98	
<b>Nigeria</b>	Siemens Nigeria Limited Development House, 21, Wharf Road <b>Apapa</b> (P.O.B. 304)	4 19 20	21 357
<b>Rhodesien</b>	Fraser & Chalmers Equipment (Pty.) Limited Birmingham Road, Heavy Industrial Site <b>Salisbury</b> (P.O.B. 72)	2 20 71	SY 2230
<b>Sambia</b>	Fraser & Chalmers Limited 21/23 President Avenue North <b>Ndola</b> (P.O.B. 1677)	26 91	3324
<b>Somalia</b>	Somal Commerce <b>Mogadiscio</b> (P.O.B. 591)	38 77	

Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Südafrika</b>	Siemens (Proprietary) Limited Siemens House, Corner Wolmarans and Biccard Streets, Braamfontein <b>Johannesburg</b> (P.O.B. 4583)	7 25-25 00	437 721
<b>Sudan</b>	Electric & General Contracting Co. Contomichalos Building, Barlament St. <b>Khartoum</b> (P.O.B. 1202)	8 05 76	
<b>Südwestafrika</b>	M+Z Motors & Engineering Ltd. Tal Street <b>Windhoek</b> (P.O.B. 192)	54 01/05	48 720 WNK
<b>Tunesien</b>	Sitelec S.A. Société d'Importation et Travaux d'Electricité 26, Avenue Farhat Hached <b>Tunis</b>	24 28 60	326
<b>Amerika</b>			
<b>Argentinien</b>	Siemens Argentina S.A. Av. Pte. Julio A. Roca 530 <b>Buenos Aires</b> (Casilla Correo Central 1232)	30 04 11	012-1812
<b>Brasilien</b>	Siemens S.A. Rua Pedro Américo, 32 <b>São Paulo 2, SP</b> (Caixa Postal 1375, São Paulo 1, SP)	35-01 71	021-636
<b>Chile</b>	Gildemeister S.A.C. Amunátegui 178 <b>Santiago de Chile</b> (Casilla 99-D)	8 25 23	SGO 392 (Transradio Chilena)
<b>Costa Rica</b>	Siemens de Centro-América (Costa Rica) Ltda. La Uruca <b>San José</b> (Apartado 10022)	21 50 50	CR 127 via RCA
<b>Ecuador</b>	Sucs. E. Griesbach S.A. Avenida 12 de Octubre 522 <b>Quito</b> (Casilla de Correos 2788)	23 91 74	133 via RCA
<b>El Salvador</b>	Siemens de Centro-América (El Salvador) S.A. 11, Avenida Sur No. 203 y Calle Rubén Darío <b>San Salvador, C.A.</b> (Apartado 1525)	21 73 76	20 139
<b>Guatemala</b>	Siemens S.A. <b>Ciudad de Guatemala</b> (Apartado de Correo 2459)	2 21 22	313
<b>Kanada</b>	Siemens Canada Limited 7300 Trans-Canada Highway <b>Pointe Claire 730, P.Q.</b> (P.O.B. 7300)	6 95-73 00	05-26 7300

Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Kolumbien</b>	Siemens Columbiana S.A. Carrera 65, No. 11-83 <b>Bogotá 6</b> (Apartado Aéreo 6829)	60 33 00	044 750
<b>Mexico</b>	Siemens Mexicana S.A. Calle Poniente 116 No. 590, Col. Industrial Vallejo <b>México 15, D.F.</b> (Apartado Postal 15-064)	5 67 07 22	17-72-700
<b>Nicaragua</b>	Siemens de Centro-América (Nicaragua) S.A. Carretera Norte Km 6 <b>Managua D.N.</b> (Apartado 7)	4 33 33	25
<b>Paraguay</b>	Rieder & Cia. S.A. C.I. Cnel. Bogado 1039/1047 <b>Asunción</b> (Casilla de Correo 586)	2 44 11/15	143
<b>Peru</b>	SIEMSA Av. República Panamá 3972678 <b>Lima</b> (Casilla 66)	35 402 79	354 0254 via AAC
<b>Uruguay</b>	Conatel S.A. Ejido 1690 <b>Montevideo</b> (Casilla de Correo 1371)	9 73 31	3 98-134
<b>Venezuela</b>	Siemens Venezolana S.A. Avda. Principal, Urb. Los Ruices <b>Caracas</b> (Apartado 3616)	34 85 31	22 831
<b>Vereinigte Staaten von Amerika</b>	Siemens Corporation 186 Wood Avenue South <b>Iselin, N.J. 08830</b>	4 94-10 00	WU 84-4491
<b>Asien</b>			
<b>Afghanistan</b>	Siemens Afghanistan Ltd. Djade Maiwand 67-68 <b>Kabul</b> (P.O.B. 7)	2 19 11	
<b>Birma</b>	Siemens Resident Engineer 185-187 Maha Bandoola Street <b>Rangoon</b> (P.O.B. 1427)	1 05 22	2 009
<b>Hongkong</b>	Jebsen & Co. Prince's Bldg. <b>Hong Kong</b> (P.O.B. 97)	22 51 11	HX 3221
<b>Indien</b>	Siemens India Ltd. Head Office 134 A. Dr. Annie Besant Road, Worli <b>Bombay-18 WB</b> (P.O.B. 6587)	37 99 81	011-2373
<b>Indonesien</b>	Siemens Indonesia Kebon Sirih 4 <b>Djakarta</b> (P.O.B. 2469)	5 10 51	011-4111

Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Irak</b>	Samhiry Bros. Co. (W.L.L.) Abu Nawas Street <b>Baghdad</b> (P.O.B. 300)	9 00 21	
<b>Iran</b>	Siemens Iran Sherkate Sahami Kh. Takhte Djamshid No. 32, Siemenshaus <b>Teheran</b>	66 08 71	2351
<b>Israel</b>	Inverko Ltd 72/76, Harakevet Street <b>Tel-Aviv</b> (P.O.B. 2385)	3 18 44	033-513
<b>Japan</b>	Nippon Siemens K.K. Furukawa Sogo Building, 6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku <b>Tokyo 100</b> (Central P.O.B. 1144, Tokyo 100-91)	(03) 2 14-02 11	J 22 808
<b>Jemen</b>	Tihama Tractors & Engineering Co. Ltd. <b>Hodeidah</b> (P.O.B. 717)		
<b>Jordanien</b>	F. A. Kettaneh & Co. Ltd. King Hussein Street <b>Amman</b> (P.O.B. 485)	3 61 44	1234
<b>Korea (Republik)</b>	Siemens Korea, Technical Liaison Office Daehan Building, Room 706 75, Susomun-dong, Sudaemun-ku <b>Seoul</b> (I.P.O.B. 3001)	24-15 58	2329
<b>Kuwait</b>	Abdul Aziz M. T. Alghanim, Manufacturer's Representatives and Business Consultants Abdulla Fahad Al-Mishan Building <b>Kuwait, Arabia</b> (P.O.B. 3204)	2 04 52	AAA 131 KWT
<b>Libanon</b>	Ets. F. A. Kettaneh S.A. (Kettaneh Frères) Rue du Port <b>Beyrouth</b> (P.O.B. 242)	22 11 80	614
<b>Malaysia</b>	Guthrie Waugh (Malaysia) Sdn. Bhd. 19, Jalan Semangat <b>Petaling Jaya Selangor</b> (P.O.B. 30)	Kuala Lumpur 5 24 71	Kuala Lumpur TX 346 GEALCO
<b>Pakistan</b>	Siemens Pakistan Engineering Co. Ltd. ILACO House, Abdullah Haroon Road <b>Karachi</b> (P.O.B. 7158)	51 60 61	820
<b>Philippinen</b>	Siemens Resident Engineers 13 Apostel St., San Lorenzo Village <b>Makati, Rizal</b>	87 32 40	
<b>Singapur</b>	Guthrie Waugh (Singapore) Pte. Ltd. 41, Sixth Avenue, Bukit Timah Road <b>Singapore 10</b> (P.O.B. 495, Singapore 1)	66 25 55	SETX 311



Land	Anschrift	Fernsprecher	Fernschreiber
<b>Saudi-Arabien</b>	E. A. Juffali & Bros. Head Office King Abdul-Aziz-Street <b>Jeddah</b> (P.O.B. 1049)	21 66	
<b>Syrien</b>	Syrian Import Export & Distribution Co., S.A.S. SIEDCO Port Said Street <b>Damas</b> (P.O.B. 363)	1 34 31	
<b>Taiwan</b>	Delta Engineering Ltd. 42, Hsu Chang Street, 8th floor <b>Taipei</b> (P.O.B. 58 497)	36 21 26	826
<b>Thailand</b>	B. Grimm & Co. R.O.P. 1643/4, Petchburi Road (Extension) <b>Bangkok</b> (P.O.B. 66)	5 40 81	214
<b>Australien</b>			
<b>Australien</b>	Siemens Industries Limited 544 Church Street <b>Richmond</b> , Victoria, Australia, 3121	42 02 91	AA 30 425
<b>Neuseeland</b>	Frederick Barker Ltd., Liaison Representative 2 Cable Car Lane <b>Wellington</b> (P.O.B. 74)	4 04 15	

---

Inhaltsverzeichnis – Typenübersicht  
B-Nummernverzeichnis

---

Elektrolyt-Kondensatoren  
Allgemeines

---

**Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren**

für allgemeine Anforderungen Typ II  
gepolt und ungepolt

---

für erhöhte Anforderungen Typ I

---

mit erweitertem Betriebstemperaturbereich (ETB)  
für erhöhte Anforderungen Typ I

---

für Stromversorgungsgeräte  
spezielle Bauformen

---

**Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren**

für allgemeine und erhöhte Anforderungen

---

Zubehör  
Befestigungen und Isolierteile

---

Anschriften unserer Geschäftsstellen

---





**SIEMENS**

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Bestell-Nr. B 215/1078  
Printed in West Germany  
Sellier, Freising  
Kg 47220.