



Festkondensatoren  
**Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren**  
 zylindrisch, axiale Anschlußdrähte  
**Niedervolt, Typ IIA**  
 Technische Bedingungen

**TGL**  
**7198**

Gruppe 13772

Конденсаторы постоянной ёмкости; конденсаторы электролитические алюминиевые с односторонним проволочным присоединением низковольтные; технические условия

Fixed Capacitors; Aluminium-Electrolytic-Capacitors, Axial Connections, Low Voltage; Detail Specification

Deskriptoren: Festkondensator; **Elektrolytkondensator**

Umfang 9 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 31. 3. 1986, Kombinat VEB Elektronische Bauelemente, Teltow

Verbindlich ab 1. 3. 1987

**STANDARDSTELLE**

Maße in mm

**1. ALLGEMEINES**

**1.1. Begriffe, allgemeine technische Forderungen**  
 nach TGL 200-8278/01

**1.2. Bezeichnung**

Bezeichnung eines Elektrolytkondensators mit einer Nennkapazität von  $4\,700\ \mu\text{F}$  (4700) und einer Nenngleichspannung von 10 V (10)

**Elyt-Kondensator 4700/10 TGL 7198**

**2. TECHNISCHE FORDERUNGEN**

**2.1. Konstruktion**

**2.1.1. Maße, Masse**

Die Gestaltung braucht der Darstellung nicht zu entsprechen

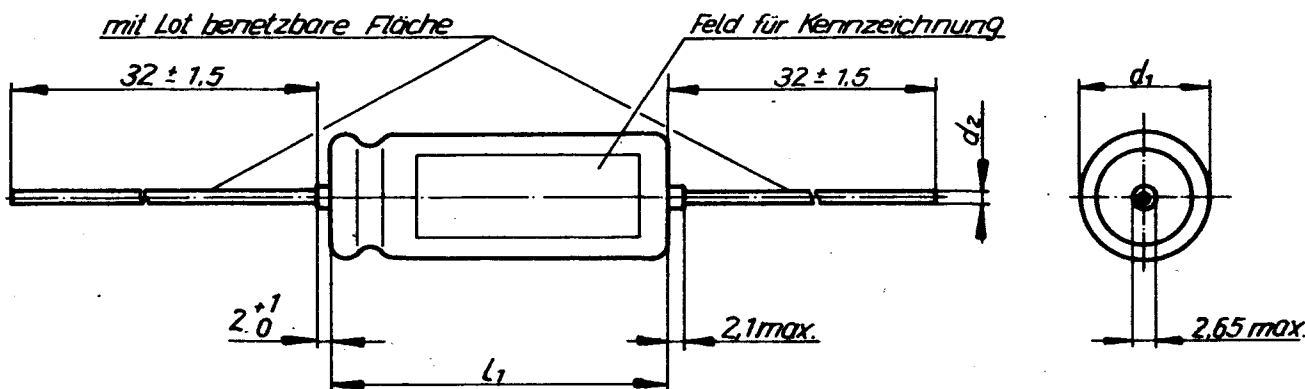


Bild 1

Der Zylinderstumpf  $\varnothing 2,65\ \text{max.} \times 2,1\ \text{max.}$  entfällt für die Größen 17 und 18.

Tabelle 1

Größe	d <sub>1</sub> +0,5	l <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	kleinstes zulässiges Abbiegemaß	Masse g max.
17	3,2	10 <sup>+1</sup>	0,6	17	0,4
18	4,0	15 <sup>+1</sup>	0,6	23	0,6
33	16,0	40 <sup>+2</sup>	0,8	48	13
35	18,0	40 <sup>+2</sup>	0,8	48	16

2.1.2. Sortiment

Tabelle 2

Nennkapazität		Größe							
μF	zulässige Abweichung	Nenngleichspannung V							
	%	6,3	10	16	25	40	63	80	
0,47	+50	-	-	-	-	-	-	17	
1,0		-	-	-	-	-	-	17	
2,2		-	-	-	17	-	18		
4,7		-	-	17	-	18			
10		-20	-	17	-	18			
22			-	18					
47	18								
100	+30	Sortiment und Kennwerte nach TGL 38908							
220									
470								35	
1000		-20				33	35		
2200					33	35			
4700			33	33	35	-			

2.1.3. Ausführung

raue Anode, gepolt, Gehäuse auf negativem Potential, mit Isolierfolie umhüllt, Pluspolseite durch Sicke oder Bördelung markiert, Größen 17 und 18 ohne Isolierumhüllung bei Vereinbarung zulässig. Dabei ist jedoch der nach Abschnitt 2.2.2.2. ermittelte überlagerte Wechselstrom auf 75% zu vermindern.

2.1.4. Festigkeit der Anschlüsse  
nach TGL 32 377/02

2.1.5. Löteigenschaften  
nach TGL 32 377/02

2.1.6. Fluß- und Waschmittelbeständigkeit  
nach TGL 32 377/02

zulässige Flußmittel: Löttinktur „SK“, „FMB“ und „25“

2.2. Elektrische Eigenschaften

2.2.1. Hauptkenngrößen

2.2.1.1. K- und a-Werte

Tabelle 3

Kenngroße	Größe	K-Wert	a-Wert
Kapazität	17; 18; 33; 35	$C < 0,72 \cdot C_N^{1)}$	$C < C_N \cdot 0,8$
	17; 18	$C > 1,65 \cdot C_N^{2)}$	$C > C_N \cdot 1,5$
	33; 35	$C > 1,43 \cdot C_N^{2)}$	$C > C_N \cdot 1,3$
Verlustfaktor		$\tan\delta > 1,2 \cdot \tan\delta_{zul}$	$\tan\delta > \tan\delta_{zul}$
Scheinwiderstand	17; 18; 33; 35	$Z > 1,5 \cdot Z_{zul}$	$Z > Z_{zul}$
Prüfreststrom		$I_{R_p} > 1,25 \cdot I_{R_{zul}}$	$I_{R_p} > I_{R_{zul}}$

2.2.1.2. Kapazität, Kapazitätstoleranz, Nenngleichspannung  
nach Tabelle 2

2.2.1.3. Verlustfaktor tanδ bei f = 100 Hz

Tabelle 4

Größe	tanδ max.						
	Nenngleichspannung V						
	6,3	10	16	25	40	63	80
17 und 18	0,3	0,25	0,20	0,18	0,16	0,12	0,12
33 und 35	0,25	0,20	0,16	0,14	0,12	0,08	0,08

Für Kapazitätswerte ab 1000 μF ist für jede weiteren 100 μF ein Summand von 0,002 zum jeweiligen Wert des tanδ nach Tabelle 4 zu addieren.

2.2.1.4. Scheinwiderstand Z

Der Richtwert des Scheinwiderstandes errechnet sich aus der Division des jeweiligen CZ-Produktes nach Tabelle 5 und 6 durch die Nennkapazität des Kondensators.

Tabelle 5

Temperatur °C	C · Z bei f = 10 kHz für Größe 17 und 18						
	Nenngleichspannung V						
	6,3	10	16	25	40	63	80
20	200	160	130	90	72	58	50
-25	1460	1140	895	472	350	210	200
-40	5400	3940	2700	2250	1120	640	610

1 ≙ C<sub>min.</sub> · 0,9; C<sub>min.</sub> = untere Toleranzgrenze nach Tabelle 2

2 ≙ C<sub>max.</sub> · 1,1; C<sub>max.</sub> = obere Toleranzgrenze nach Tabelle 2

Tabelle 6

Temperatur °C	C · Z bei f = 10 kHz für Größe 33 und 35						
	Nenngleichspannung V						
	6,3	10	16	25	40	63	80
20	200	160	130	90	72	58	50
-25	1260	990	775	410	300	180	170
-40	4320	3150	2160	1800	890	510	485

Die angegebenen Werte nach Tabelle 5 und 6 dürfen bei Meßwerten der Kapazität an der unteren Toleranzgrenze um 20% höher liegen.

#### 2.2.1.5. Prüfrestrom

für  $C_N \cdot U_N \leq 1000$  gilt:

$I_{R_b} \leq 0,007 \cdot C_N \cdot U_N$  oder  $3,5 \mu A$ , der jeweils größere Betrag ist der Grenzwert;

für  $C_N \cdot U_N > 1000$  gilt:

$I_{R_b} \leq 0,0035 \cdot C_N \cdot U_N + 7 \mu A$ , C in  $\mu F$ , U in V, I in  $\mu A$  gemessen bei 20 °C nach 5 min, nach Abschnitt 4.4.1.3.

#### 2.2.2. Nebenkenngrößen

##### 2.2.2.1. Ersatzserienwiderstand $R_{ESR}$

$$R_{ESR} \approx \frac{\tan \delta}{2\pi \cdot f \cdot C_N}$$

Bei  $f = 100$  Hz und  $t = 20$  °C gelten für das Produkt  $C_N \cdot R_{ESR}$  folgende Richtwerte für Kapazitäten bis 1000  $\mu F$ :

Tabelle 7

Größe	$C_N \cdot R_{ESR}$ $\mu F \cdot \Omega$						
	Nenngleichspannung V						
	6,3	10	16	25	40	63	80
17 und 18	480	400	320	290	260	195	195
33 und 35	400	320	260	225	195	130	130

Für Kapazitäten über 1000  $\mu F$  ist zu dem Betrag für  $C_N \cdot R_{ESR}$  nach Tabelle 7 der Wert des Quotienten aus

$$\frac{C_N - 1000}{10\pi}$$

$R_{ESR} = 0,1 \Omega$  gilt als Kleinstwert

#### 2.2.2.2. Überlagerter Wechselstrom

Die Summierung der anliegenden Gleichspannung mit dem Spitzenwert der überlagerten Wechselspannung darf keine Falschpolung des Kondensators um mehr als 1,0 V und keine Überschreitung der Kondensator-Nennspannung verursachen.

Richtwerte für den überlagerten sinusförmigen Wechselstrom bei anliegender Gleichspannungskomponente und  $t \leq 40$  °C bei  $f = 100$  Hz für eine Temperaturerhöhung von 15 K

Tabelle 8

Nennkapazität $\mu F$	überlagerter sinusförmiger Wechselstrom mA						
	Nenngleichspannung V						
	6,3	10	16	25	40	63	80
0,47	—	—	—	—	—	—	(8) 6,7
1,0	—	—	—	—	—	—	11
2,2	—	—	—	(14) 10	—	22	—
4,7	—	—	(19) 14	—	28	—	—
10	—	(25) 19	—	38	—	—	—
22	—	(48) 43	—	—	—	—	—
47	(64) 60	—	—	—	—	—	—
470	—	—	—	—	—	—	1340
1000	—	—	—	—	1500	1960	—
2200	—	—	1920	(2200) 2000	—	—	—
4700	(2240) 2000	(2500) 2000	(3000) 2000	—	—	—	—

Für die temperaturbedingte Stromreduzierung sind als 100%, sofern angegeben, die Klammerwerte aus Tabelle 8 anzuwenden. Der nach Tabelle 9 reduzierte Strom darf jedoch dabei in keinem Fall die als Grenzwerte geltenden, nicht eingeklammerten Werte der Tabelle 8 überschreiten.

Die Beanspruchung mit überlagertem Wechselstrom darf nur unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Kondensatortemperatur von 85 °C und einer maximalen Übertemperatur von 15 K gegenüber der Umgebungstemperatur von  $t \leq 40$  °C erfolgen.

Bei Umgebungstemperaturen über 40 °C ist eine Reduzierung der Richtwerte von Tabelle 8 nach Tabelle 9 erforderlich:

Tabelle 9

Umgebungstemperatur °C	Stromreduzierung auf %	maximal zulässige Kondensator- temperatur °C
$\leq 40$	100	55,0
50	88,7	61,8
60	75,8	68,6
70	60,3	75,4
75	50,7	78,8
80	38,9	82,2
82	33,0	83,6
84	25,8	85,0

**2.2.2.3. Umpolspannung**

Die zulässige Umpolspannung beträgt 1 V.

**2.2.2.4. Spannungsfestigkeit der Isolierumhüllung**

$U_p = 1000$  V, Durch- und Überschläge sind unzulässig

**2.2.2.5. Eigenschaften bei oberer Grenztemperatur**

Zulässige Änderungen bei einer Kondensatortemperatur von  $85^\circ\text{C}$ :

$$\text{Kapazität: } \frac{\Delta C}{C} \leq + 20\%$$

Verlustfaktor:  $\tan\delta_{85^\circ\text{C}} \leq 1,25 \cdot \tan\delta_{\text{zul}}$  nach Tabelle 4

Prüfreststrom:  $I_{R,85^\circ\text{C}} \leq 10 \cdot I_{R,\text{zul}}$  nach Abschnitt 2.2.1.4.

**2.2.2.6. Eigenschaften bei unterer Grenztemperatur**

Zulässige Änderungen bei einer Kondensatortemperatur von  $-40^\circ\text{C}$ :

Scheinwiderstand Z nach Tabelle 5 und 6 für  $C \cdot Z$  bei  $-40^\circ\text{C}$

**2.3. Mechanische Festigkeit**

Beanspruchungsgruppe G31 nach TGL 200-0057/04

zusätzliche Befestigung für Größe 33 und 35

**2.4. Klimatische Beständigkeit****2.4.1. Betriebstemperaturbereich**

$-40^\circ\text{C}$  bis  $85^\circ\text{C}$ , bei elektrischer Belastung sind die Festlegungen nach Abschnitt 2.2.2.2. zu berücksichtigen

**2.4.2. Relative Luftfeuchte**

Kurzbeanspruchung: 93 % bei  $40^\circ\text{C}$  in 56 d

Dauerbeanspruchung: 80 % bei  $40^\circ\text{C}$

**2.5. Zuverlässigkeit****2.5.1. Betriebszuverlässigkeit**

Betriebsausfallrate  $\lambda_{B,0,9}$  nach Angabe des Herstellers für den Hauptanwendungsfall bei Betrieb mit mittlerer elektrischer Belastung und einer Umgebungstemperatur von  $\leq 40^\circ\text{C}$  und vernachlässigbarer mechanischer Belastung bei Betriebszeiten der Geräte von mindest 1000 h, ermittelt über jeweils 12 Monate, bezogen auf den durch den Kondensator verursachten Funktionsausfall.

**2.5.2. Prüfzuverlässigkeit**

Prüfausfallrate  $\lambda_P$  nach Angabe des Herstellers

**2.6. Kennzeichnung, Verpackung**

nach TGL 200-8278/02

**2.7. Zulässige Drift von Kennwerten**

nach Tabelle 11

**3. ABNAHMEREGLN****3.1. Allgemeines**

nach TGL 32377/02

**3.2. Prüfablaufplan**

nach Bild 2

**3.3. Prüfumfang**

nach Tabelle 10; Anzahl der Prüflinge (n), zulässige Ausfälle (Ac)

**3.4. Prüfkategorien****3.4.1. Abnahmeprüfung**

nach TGL 32 377/02

Attributprüfung nach TGL 14 450/01

Prüfniveau II

Postenumfang nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender

**3.4.2. Periodische Prüfung**

nach TGL 32 377/02

Periodizität 12 Monate

**3.4.3. Typprüfung**

nach TGL 32 377/02

**4. PRÜFVERFAHREN****4.1. Prüfverfahren**

nach TGL 200-8278/02

Allgemeines nach TGL 32 377/02

**4.2. Nachweis der Festigkeit der Anschlüsse**

nach TGL 37 837

für Zugkraft,

für Biegung, Verfahren 1

für Torsion, Verfahren 1, Schärfegrad 2

je Prüfling nur eine der drei Beanspruchungsarten

**4.3. Nachweis der Löteigenschaften****4.3.1. Nachweis der Lötbarkeit**

nach TGL 39 906/02

Prüfung mit Lotbad, Prüfung Ta1, ohne beschleunigte Alterung, mit Wärmeabschirmung

**4.3.2. Nachweis der Schwallötbarkeit**

nach TGL 200-0053/04

Prüfung mit NDKL

**4.3.3. Nachweis der Lötbeständigkeit**

nach TGL 39 906/03

Prüfung mit Lotbad, Prüfung Tb1

für Größe 17 und 18 Verfahren C

für Größe 33 und 35 Verfahren B

Tauch-, Verweil- und Entnahmedauer  $3,5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$

**4.3.4. Nachweis der Fluß- und Waschmittelbeständigkeit**

nach TGL 32 377/02, jeweils Methode 2

**4.4. Nachweis der elektrischen Eigenschaften****4.4.1. Nachweis der Hauptkenngrößen**

#### 4.4.1.1. Nachweis der Spitzenspannung

Temperatur: 85 °C

Einschaltdauer: 30 s

Pause: 5 min 30 s

Anzahl der Zyklen: 1000

zulässige Kennwertänderung bei der Endmessung nach einer Stabilisierung von 2 h bei 20 °C nach Tabelle 11

#### 4.4.1.2. Ermittlung des Scheinwiderstandes

Der Scheinwiderstand ist mit einer Frequenz von 10 kHz zu ermitteln.

#### 4.4.1.3. Ermittlung des Prüfstromes

Vorbehandlung: Anlegen der Nengleichspannung während 1 h bei 20 °C über einen Vorwiderstand von 500 Ohm, anschließend spannungslose Lagerung bei 20 °C während 12 bis 48 h. Messung des Prüfstromes mit Nengleichspannung, nachdem diese 5 min am Kondensator anliegt.

#### 4.4.2. Nachweis der Nebenkenngrößen

##### 4.4.2.1. Ermittlung des Ersatzserienwiderstandes

Der Ersatzserienwiderstand ist bei einer Frequenz von 100 Hz bei 20 °C zu messen oder zu berechnen aus der Kapazität C, dem Verlustfaktor  $\tan\delta$  und der Frequenz f nach

$$R_{\text{ESR}} = (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)^{-1} \cdot \tan\delta$$

f = Frequenz in Hz

C = Kapazität in F

##### 4.4.2.2. Nachweis der Beanspruchbarkeit durch Laden und Entladen

wie Nachweis der Schaltfestigkeit

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

##### 4.4.2.3. Nachweis der Dauergrenzspannung mit überlagertem Wechselstrom

Die Kondensatoren sind bei einer Umgebungstemperatur entsprechend der oberen Temperatur ihrer Prüfklasse abzüglich 1 K mit einer Toleranz von -4 K mit dem überlagerten Wechselstrom nach Tabellen 8 und 9 und einer Gleichspannungskomponente von einer solchen Größe zu betreiben, daß die Scheitelspannung aus der Summierung von Spitzenwert der Wechselspannung und Gleichspannung der Kondensator-Nennspannung entspricht.

Beanspruchungsdauer:

Kondensator-Volumen  $V \leq 1 \text{ cm}^3$  (Größen 17 und 18): 1000 h  
 $V > 1 \text{ cm}^3$  (Größen 33 und 35): 2000 h

Die Endmessung ist nach einer Stabilisierungsdauer von mindest 16 h bei Standard-Prüfbedingungen durchzuführen. zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

##### 4.4.2.4. Nachweis der Umpolspannung

Nach der Anfangsmessung sind die Kondensatoren während 125 h bei 85 °C mit 1,0 V Gleichspannung in umgekehrter Polarität zu betreiben. Anschließend ist die Nengleichspannung in normaler Polarität während 125 h bei 85 °C anzulegen.

Im Anschluß an eine spannungslose Normalisierungsdauer von 16 bis 48 h bei Standard-Prüfbedingungen ist die Endmessung vorzunehmen.

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

#### 4.4.2.5. Nachweis der Spannungsfestigkeit der Isolierumhüllung

Prüfspannung: 1000 V, Prüfdauer 60 s bei 20 °C

Die Prüfspannung ist anzulegen zwischen dem negativen Anschluß des Kondensators und einer Metallfolie, die eng anliegend um den zylindrischen Kondensatorkörper zu wickeln ist, die Enden der Folie müssen den Körper um 5 mm überragen. Bei einem Körperdurchmesser unter 6 mm ist der negative Anschlußdraht so zu isolieren, daß kein Kontakt und kein Überschlag zum überstehenden Metallfolienrand erfolgen kann.

#### 4.4.2.6. Nachweis der Eigenschaften bei unterer Grenztemperatur

Nach Erreichen des Temperaturngleichgewichtes, jedoch nach mindest einstündiger Lagerung bei  $-40 \text{ °C} \pm 2 \text{ K}$  und maximal innerhalb von 16 h ist als funktionelle Beanspruchung bei Kälte mit einem sinusförmigen Wechselstrom von 10 kHz der Scheinwiderstand zu messen.

Richtwerte nach Tabellen 5 und 6

#### 4.4.2.7. Nachweis der Eigenschaften bei oberer Grenztemperatur

Nach einer Anfangsmessung sind die Kondensatoren bei  $85 \text{ °C} \pm 2 \text{ K}$  einzulagern. Nach einer Dauer von 1 h ist die Kapazität und der Verlustfaktor bei 100 Hz und 85 °C zu ermitteln, anschließend ist als funktionelle Beanspruchung die Nengleichspannung anzulegen und der Reststrom bei 85 °C an den weiterhin eingelagerten Kondensatoren zu ermitteln, die Messung hat zu erfolgen, nachdem die Nennspannung 5 min am Kondensator anliegt.

zulässige Kennwerte nach Tabelle 11

#### 4.5. Nachweis der mechanischen Festigkeit

Prüfklasse Eb 6-250-12 000/3 TGL 200-0057/06

Prüfklasse Fc 10/500-0,15/20-30/3 TGL 200-0057/05

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

#### 4.6. Nachweis der klimatischen Beständigkeit

##### 4.6.1. Beanspruchung durch schnellen Temperaturwechsel nach TGL 9211

Verfahren 2080.1-Na

$T_A$  -40 °C

$T_B$  85 °C

$t_1$  1 h

$t_2$  3 min

Nach einer Lagerung von 16 h bei Standard-Prüfbedingungen ist die Endmessung vorzunehmen.

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

##### 4.6.2. Klimafolge-Prüfung

– hohe Temperatur nach TGL 9205

Verfahren 2021-1 – Ba

Beanspruchungstemperatur 85 °C

Beanspruchungsdauer 16 h

ohne elektrische Belastung

– feuchte Wärme, zyklische Bedingungen nach TGL 9206/02

Verfahren 2032.1 – Db<sub>40</sub>

Beanspruchungsdauer 1 Zyklus

Anfangsstabilisierung 1 h

- niedrige Temperatur nach TGL 9204  
Verfahren 2011 – Aa  
Beanspruchungstemperatur  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$   
Beanspruchungsdauer 2 h  
ohne elektrische Belastung
- niedriger Luftdruck nach TGL 9215  
Prüfdruck 20 kPa  
Beanspruchungsdauer 10 min  
Lagerungsprüfung
- feuchte Wärme, zyklische Bedingungen nach TGL 9206/02  
Verfahren 2032.1 Db<sub>40</sub>  
Beanspruchungsdauer 4 Zyklen
- Dichtheit nach TGL 200-8278/02  
Methode 2

Endbeurteilung, zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

#### 4.6.3. Feuchte Wärme, konstant

nach TGL 9206/01

Beanspruchungsdauer 56 d

Lagerungsprüfung

Endstabilisierung 2 h bei 20 bis 25 °C und 45 bis 75% relativer Luftfeuchte

Innerhalb von 1 h ist die äußere Beschaffenheit zu beurteilen sowie die Kapazität und der Verlustfaktor zu messen.

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

#### 4.6.4. Spannungsfestigkeit der Isolierumhüllung

Unmittelbar nach der Beurteilung gemäß Abschnitt 4.6.3. ist der Nachweis der Spannungsfestigkeit der Isolierumhüllung nach Abschnitt 4.4.2.5. zu erbringen.

#### 4.6.5. Lagerung bei unterer Transporttemperatur

nach TGL 9204

Verfahren 2011 Aa

Beanspruchungstemperatur  $-55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ K}$

Beanspruchungsdauer 4 h nach Erreichen des Temperaturgleichgewichtes

Lagerungsprüfung

Nach einer Stabilisierungsdauer von mindestens 16 h bei Standardprüfbedingungen ist die Endmessung vorzunehmen.

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

#### 4.6.6. Lagerung bei oberer Temperatur

nach TGL 9205

Verfahren 2021.1-Ba

Beanspruchungstemperatur  $85\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ K}$

Beanspruchungsdauer 96 h

Lagerungsprüfung

Nach einer Stabilisierungsdauer bei Standardprüfbedingungen von mindestens 16 h ist die Endmessung vorzunehmen.

zulässige Kennwertänderungen nach Tabelle 11

### 4.7. Nachweis der Zuverlässigkeit

#### 4.7.1. Ermittlung der Betriebszuverlässigkeit

nach den im Vertrag über die Datenrückmeldung vereinbarten Bedingungen

#### 4.7.2. Nachweis der Prüfzuverlässigkeit

nach Festlegung des Herstellers

zulässige Änderungen nach der Beanspruchung

- Kapazität  $\frac{\Delta C}{C} = -30\text{ bis }+15\%$  für Größe 17 u. 18  
 $\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 20\%$  für Größe 33 u. 35
- Verlustfaktor Erhöhung maximal 1,5fach gegenüber den Werten nach Tabelle 4
- Scheinwiderstand Erhöhung maximal 2fach gegenüber den Werten nach Tabellen 5 und 6 bei 20 °C
- Prüfretestström  $I_{R_p} \leq I_{R_{p,zul}}$  nach Abschnitt 2.2.1.5.

Tabelle 10

lfd. Nr.	Kenngröße	Technische Forderung	Prüfverfahren nach Abschnitt oder TGL	Prüf- kate- gorie	Prüfung erfolgt bei			Prüf- art	
					Q-Prüfung				
					A- Prüfung AQL	B- und Q-Prüfung			
	n/Ac	Σn/Ac							
1	äußere Beschaffenheit	2.1.	32 377/02	A	nach Abschnitt 3.4.1.	-	-	NZ	
2	Maße								
3	Kapazität	2.2.	200-8278/02						
4	Verlustfaktor								
5	Prüfreststrom								4.4.1.3.
6	Scheinwiderstand (20 °C)								4.4.1.2.
7	Zug-, Biege- und Torsionsfestigkeit	2.1.	4.2.	B1.1	-	21/1	42/2	Z	
8	Lötbeständigkeit	32 377/02	4.3.3.						
9	schneller Temperaturwechsel	2.4.1.	4.6.1.	B1.2		21/1			
10	Schwingungsfestigkeit	2.3.	4.5.	B1.3		42/2			
11	hohe Temperatur	2.4.	4.6.2.						
12	feuchte Wärme, 1. Zyklus								
13	niedrige Temperatur								
14	niedriger Luftdruck								
15	feuchte Wärme 2. bis 5. Zyklus								
16	Dichtheit	2.4.2.	4.6.3.	B2	25/1	25/1			
17	feuchte Wärme, konstant								
18	Spannungsfestigkeit der Isolierung	2.2.2.4.	4.4.2.5.	B3	20/2	20/2			
19	Eigenschaften bei unterer Temperatur	2.2.2.6.	4.4.2.6.						
20	Eigenschaften bei oberer Temperatur	2.2.2.5.	4.4.2.7.						
21	Laden und Entladen	200-8278/01	4.4.2.2.	B4	210/3	210/3			
22	Prüfzuverlässigkeit	2.5.2.	4.7.2.						
23	Spannungsfestigkeit der Isolierung	2.2.2.4.	4.4.2.5.	B5	Lötstellen 500/5				
24	Schwallötbarkeit	32 377/02	4.3.2.						
25	Lagerung bei oberer Temperatur	2.4. und 200-8278/01	4.6.6.	B6	20/1	20/1	NZ		
26	Spitzenspannung	200-8278/01	4.4.1.1.	B7	20/1	20/1	Z		
27	Stoßfolgeprüfung	2.3.	4.5.	Q1	20/1	20/1	NZ		
28	Lagerung bei unterer Transporttemperatur	200-8278/02	4.6.5.	Q2	20/1	20/1			
29	Umpolspannung	2.2.2.3.	4.4.2.4.	Q3	10/1	10/1	Z		
30	Flußmittelbeständigkeit	2.1.6.	4.3.4.	Q4	20/1	20/1			
31	Lötbarkeit	32 377/02	4.3.1.						
32	Waschmittelbeständigkeit und Wischfestigkeit der Beschriftung	2.1.6. und 32 377/02	4.3.4. und 32 377/02						
33	Dauergrenzspannung mit über- lagertern Wechselstrom	2.2.2.2.	4.4.2.3.	Q5	24/1	24/1			

**A-Prüfung**

- 1 äußere Beschaffenheit
- 2 Maße
- 3 Kapazität
- 4 Verlustfaktor
- 5 Prüffreststrom
- 6 Scheinwiderstand

**Q-Prüfung**

**B-Prüfung**

Anfangsmessung 1 bis 6

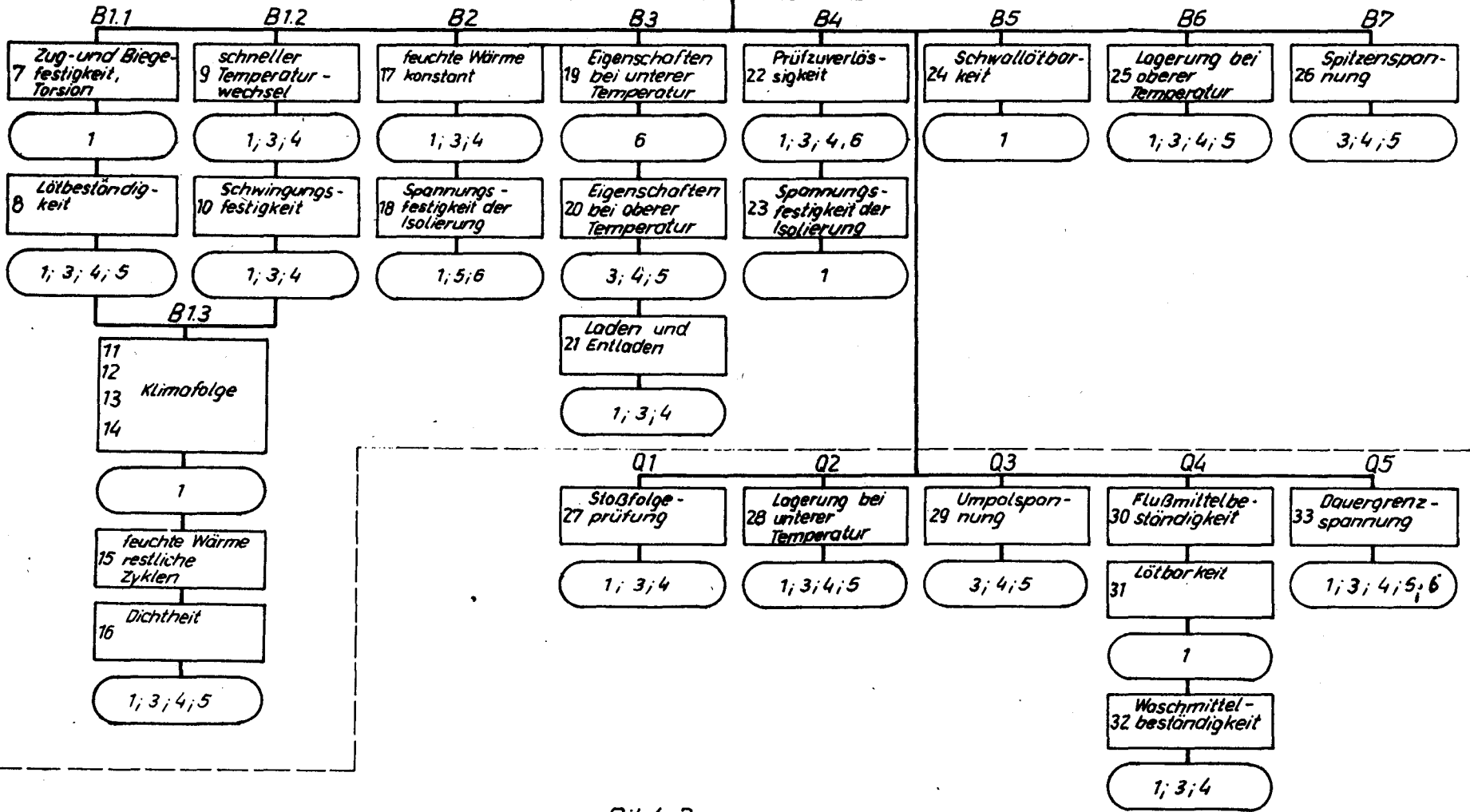


Bild 2



Tabelle 11

Prüfung	Prüf- kate- gorie	zulässige Kennwertänderungen bei/nach Prüfbeanspruchungen			
		Kapazität	Verlust- faktor	Reststrom	Schein- widerstand
Zug- und Biegefestigkeit Lötbeständigkeit	B1.1	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 5\%$	–	–	–
schneller Temperaturwechsel	B1.2	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 5\%$	$\tan\delta_{zul}$	–	–
Schwingungsfestigkeit					
Klimafolge Tabelle 10, Nr. 11 bis 16	B1.3	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 10\%$	$1,2 \cdot \tan\delta_{zul}$	$\leq I_{R,zul}^{3)}$	–
feuchte Wärme, konstant	B2	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 20\%$	$1,2 \cdot \tan\delta_{zul}$	–	–
Spannungsfestigkeit der Isolierung					
Eigenschaften bei unterer Temperatur	B3	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 20\%$	$1,25 \cdot \tan\delta_{zul}$	$10 \cdot I_{R,zul}$	nach Tabelle 5 und 6
Eigenschaften bei oberer Temperatur					
Laden und Entladen					
Prüfzuverlässigkeit	B4	siehe Abschnitt 4.7.			
Spannungsfestigkeit der Isolierung		–	–	–	–
Schwallötbarkeit	B5	–	–	–	–
Lagerung 96 h bei oberer Temperatur	B6	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 10\%$	$1,2 \cdot \tan\delta_{zul}$	$2 \cdot I_{R,zul}$	–
Spitzenspannung	B7	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 15\%$	$\leq \tan\delta_{zul}$	$\leq I_{R,zul}$	–
Stoßfolgeprüfung	Q1	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 5\%$	–	–	–
Lagerung bei unterer Transporttemperatur	Q2	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 10\%$	$\leq \tan\delta_{zul}$	$\leq I_{R,zul}^{3)}$	–
Umpolspannung	Q3	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 10\%$	$1,2 \cdot \tan\delta_{zul}$	$\leq I_{R,zul}^{3)}$	–
Flußmittelbeständigkeit, Lötbarkeit Waschmittelbeständigkeit	Q4	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 5\%$	$\leq \tan\delta_{zul}$	–	–
Dauergrenzspannung, mit überlagertem Wechselstrom	Q5	$\frac{\Delta C}{C_1} \leq 25\%$	$\leq 1,5 \cdot \tan\delta_{zul}$	$\leq I_{R,zul}^{3)}$	$3 \cdot Z_{zul}$

–  $\triangleq$  keine Forderungen $C_1$   $\triangleq$  Kapazität der Anfangsmessungzul  $\triangleq$  zulässiger Wert nach Abschnitt 2.

3 Messung des Reststromes nach Abschnitt 4.4.1.3. – jedoch ohne Vorbehandlung

**Hinweise**

Ersatz für TGL 7198 Ausg. 12.75

Änderungen: Sortiment verändert, fachlich und redaktionell überarbeitet

Entstanden unter Berücksichtigung der IEC 384-4 (1977) und IEC-Dokument 40(CO)512 und 514.

Mit IEC 384-4 und IEC-Dokument 40(CO)512 und 514 besteht Übereinstimmung hinsichtlich der grundsätzlichen technischen Forderungen und Prüfungen.

Die Nenngleichspannung 80 V wurde zusätzlich aufgenommen.

Die Toleranz der Nennkapazität beträgt –20% bis +30% und –20% bis +50% gegenüber den als zu bevorzugend benannten Toleranzen von –10% bis +30% bzw. –10% bis +50%.

Die Periodizität der Prüfungen B1 bis B7 wurde einheitlich mit 12 Monaten bei Erhöhung der Anzahl der Prüflinge mit Verschärfung der n/AC-Kombination gegenüber dem Qualitätsniveau „E“ festgelegt.

Im vorliegenden Standard wurde auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 9204; TGL 9205; TGL 9206/01 und /02; TGL 9211;

TGL 9215; TGL 14450/01; TGL 32377/02; TGL 37837;

TGL 38908; TGL 39906/02 und /03; TGL 200-0053/04;

TGL 200-0057/04; TGL 200-8278/01 und /02

Prüfzuverlässigkeit siehe KWF-S-007 772

Werkstandard des VEB Kondensatorenwerk Freiberg