

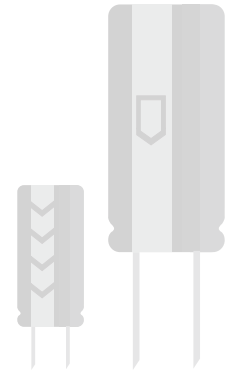
Techpaper

# Lebensdauer von Elektrolyt-Kondensatoren

Warum verwendet Bicker Elektronik hochwertige **Elkos** vom Typ **105°C/2000h** in seinen Industrie-PC-Netzteilen?

## Alterungsfaktoren

Bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren (Elkos), welche in Schaltnetzteilen zur Glättung und Siebung eingesetzt werden, verdunstet der flüssige Elektrolyt über die Betriebszeit durch Diffusion und bestimmt damit die Funktions- und Lebensdauer der Elkos und letztlich des gesamten Netzteiles. Neben elektrischen Stressfaktoren, wie dem Ripplestrom, ist der Alterungsprozess sehr stark von der Temperatur der Elkos abhängig. In Folge der abnehmenden Elektrolytmenge ändern sich die elektrischen Eigenschaften der Kondensatoren: Die Kapazität (C) verringert sich und der Verlustfaktor (tan δ) nimmt zu. Im schlimmsten Fall kommt es innerhalb des Kondensators zum Kurzschluss - mit oftmals fatalen Folgen für das Gesamtsystem.



$$L_x = L_{Spec} \cdot 2^{\frac{T_o - T_u}{10}}$$

$L_x$  = zu berechnende Lebensdauer (h)  
 $L_{Spec}$  = Spezifizierte Lebensdauer (h)  
 $T_o$  = Obere Grenztemperatur (°C)  
 $T_u$  = Betriebstemperatur (°C)

## Hohe Betriebstemperaturen im industriellen Umfeld

In vielen industriellen Anwendungen kann die Umgebungstemperatur 50°C und mehr erreichen. Infolgedessen steigt die Temperatur im Inneren eines **IPC-Systems** schnell auf 55...60°C. Deshalb sollten alle verwendeten Systemkomponenten, insbesondere das **Netzteil**, für einen erweiterten Temperaturbereich ausgelegt sein. Die in Schaltnetzteilen eingesetzten **Elektrolytkondensatoren (Elkos)** sind unter derartigen Bedingungen starker **thermischer Dauerbelastung von mindestens 65°C** ausgesetzt. Aus diesem Grund bestückt Bicker Elektronik seine Industrie-PC-Netzteile mit hochwertigen Markencondensatoren der **Güteklasse 105°C/2000h**. Im Vergleich zu den günstigeren 85°C/2000h-Elkos garantieren sie eine erheblich **längere Lebensdauer** und eine sehr **hohe Leistungsfähigkeit**.

$T_u$	Spezifizierte Lebensdauer (Güteklasse) der Elkos		
	85°C / 2000 h	105°C / 2000 h	105°C / 5000 h
105°C	—	2000 h (0,2 Jahre)	5000 h (0,6 Jahre)
95°C	—	4000 h (0,5 Jahre)	10000 h (1,1 Jahre)
85°C	2000 h (0,2 Jahre)	8000 h (0,9 Jahre)	20000 h (2,3 Jahre)
75°C	4000 h (0,5 Jahre)	16000 h (1,8 Jahre)	40000 h (4,6 Jahre)
<b>65°C</b>	<b>8000 h (0,9 Jahre)</b>	<b>32000 h (3,7 Jahre)</b>	<b>80000 h (9,1 Jahre)</b>
55°C	16000 h (1,8 Jahre)	64000 h (7,3 Jahre)	160000 h (18,3 Jahre)
45°C	32000 h (3,7 Jahre)	128000 h (14,6 Jahre)	320000 h (36,5 Jahre)

Lebensdauer von Elektrolyt-Kondensatoren verschiedener Güteklassen in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur ( $T_u$ )

### ↪ Güteklasse 85°C / 2000h – Ungeeignet für anspruchsvolle Anwendungen

Bei einer Betriebstemperatur von 65°C ergibt sich für Elkos der Güteklasse 85°C/2000h eine kalkulierte Lebensdauer von 8.000 Stunden. Legt man einen 24/7-Dauerbetrieb des IPC-Systems zugrunde, bedeutet dies, dass bereits nach 11 Monaten die Lebensdauer der Elkos erschöpft ist. Deshalb ist diese Güteklasse für anspruchsvolle Anwendungen nicht geeignet.

### ↪ Güteklasse 105°C / 2000h – Verlängerung der Lebensdauer um den Faktor 4

In den Industrie-PC-Netzteilen von Bicker Elektronik kommen standardmäßig Elkos japanischer Markenhersteller der Güteklasse 105°C/2000h zum Einsatz. Bei einer Betriebstemperatur von 65°C ergibt sich eine kalkulierte Lebensdauer von 32.000 Stunden, d.h. **Faktor 4** im Vergleich zu den 85°C/2000h-Elkos. Im 24/7-Dauerbetrieb wird somit eine kalkulierte Lebensdauer von mindestens 3,7 Jahren erreicht.

### ↪ Güteklasse 105°C / 5000h – Für extreme Bedingungen

Bicker Elektronik kann auf Wunsch Elkos der besonders hochwertigen Güteklasse 105°C/5000h in seine Industrie-PC-Netzteile integrieren, was bei einer Betriebstemperatur von 65°C einer kalkulierten Lebensdauer von 80.000 Stunden entspricht. Diese Variante empfiehlt sich jedoch nur bei sehr extremen Bedingungen oder noch höheren Umgebungstemperaturen.