

### 6.2.2 Уравнение ресурса электролитического конденсатора:

$$C_x = C \times 2^{(T_0 - T_x)/10}, \quad (8)$$

где  $C_x$  – расчетный ресурс, ч;

$C$  – гарантированный ресурс при температуре  $T_0$ , ч;

$T_x$  – рабочая температура конденсатора, °C;

$T_0$  – максимальная рабочая температура конденсатора, °C.

### 6.2.5 Пример оценки

Рассмотрим устройство управления X, в котором применяются конденсаторы 100 мкФ 450 В серии У компании Z.

По спецификации производителя, конденсатор имеет ресурс 12 000 часов при температуре 105 °C (рисунки 2 и 3).

Примем температуру конденсатора равной температуре  $T_c$ . Измерив в точке  $T_c$  температуру и получив, например, значение 75 °C оценим ресурс устройства управления  $C_x$ , ч:

$$C_x = 12000 \times 2^{(105-75)/10} = 12000 \times 2^3 = 96000$$

Ресурс устройства управления при температуре  $T_c=75$  °C оценивается в 96000 часов. Полученный результат соответствует характеристике на рисунке 1.



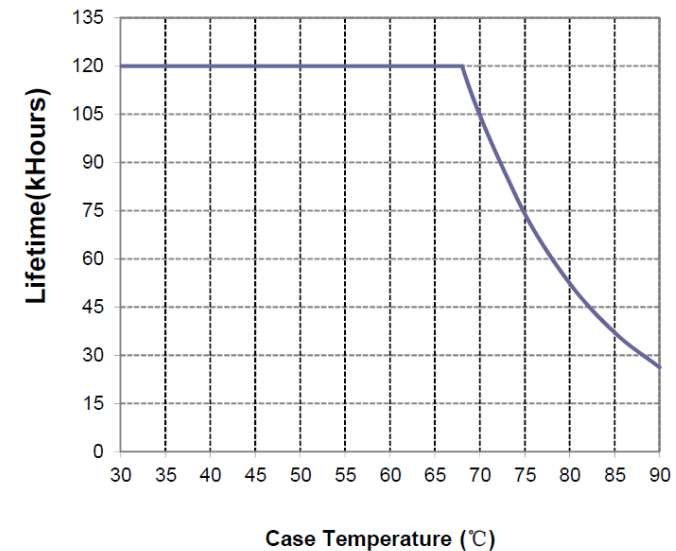
Температура окр. среды, °C	Температура точки Tc, °C
+27	+42,7
+70	+82,5

Конденсатор Rubyscon серия ZLH,  
8000 часов при 105 °C

Срок службы драйвера при  $T_c = 82,5^\circ\text{C}$

$$8000 * 2^{(105-82,5)/10} = 38\ 055 \text{ часов}$$

Lifetime vs. Case Temperature



Test conditions:

Input voltage: 120 V Output Voltage: 36.8 V

Case Temperature: Tc=70 deg C Output Current: 2.1 A

Location	Rated Voltage, Vo	Manufacturer	Series	uF	size D*L (mm)	Base lifetime of capacitor, Lo (hrs)	Maximum rated temperature, To (deg C)	Component Spec	Actual Ambient temperature of Capacitor, deg C, (Tx)	Delta To	Actual Applied Voltage, Vx	Rated Ripple Current @105deg C/100KHz, (A)	Applied Ripple Current, (A)	Switching Frequency, (kHz)	Freq. Coeff., K	Delta Tx	Estimated Lifetime, hrs	Minimum Estimated Lifetime, hrs	Cap. Life least 50,000hours
CF4	35	Rubycon	ZLH	220	Φ8*11.5	8000	105	02E2270400-06	74.25	5	20.6	0.945	0.085	126.5	1	0.040452	134,076	134,076	PASS
CF5	35	Rubycon	ZLH	220	Φ8*11.5	8000	105	02E2270400-06	77.01	5	12.2	0.945	0.283	126.5	1	0.448414	104,642	104,642	PASS
C8	100	Rubycon	YXJ	100	Φ10*20	10000	105	02E1070804-06	76.84	5	37.6	1.040	0.476	122.3	1	1.047411	121,806	121,806	PASS
C9	100	Rubycon	YXJ	100	Φ10*20	10000	105	02E1070804-06	77.39	5	37.6	1.040	0.491	122.3	1	1.114465	116,165	116,165	PASS
C10	100	NCC	KZN	100	Φ10*20	10000	105	02E1070802-05	74.87	5	37.2	1.430	0.132	122.3	1	0.042604	160,498	160,498	PASS

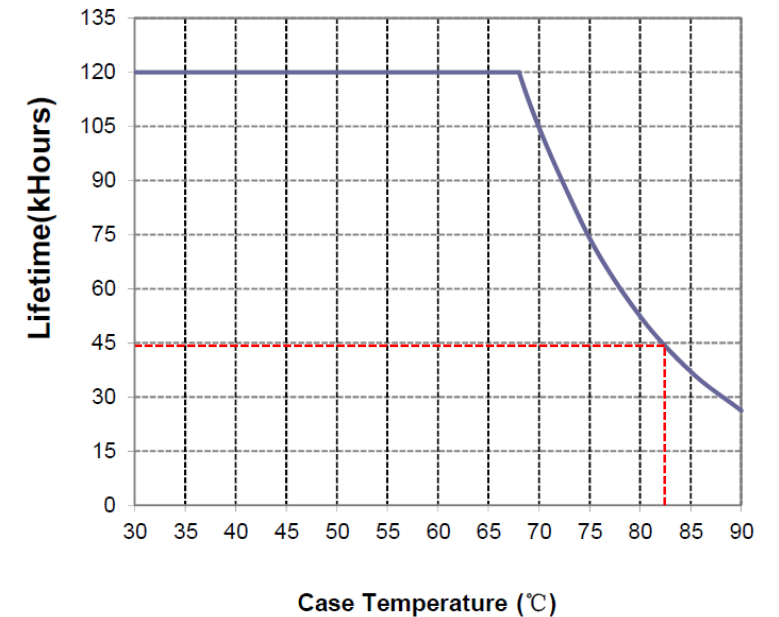
Note: Calculation formula

$$L_x = L_o * 2^{\left(\frac{T_o - T_x}{10}\right)} * 2^{\left(\frac{\Delta T_o - \Delta T_x}{5}\right)} \quad \Delta T_x = \Delta T_o * (I_x / I_o)^2$$

$$8000 * 2^{\frac{105 - 89,5}{10}} * 2^{\frac{5 - 0,448414}{5}} = 44\ 027 \text{ часов}$$

Разница в расчетах ~ 6 000 часов

Lifetime vs. Case Temperature



KAIMEI ELECTRONIC CORP. (HQ)

<https://jamicon.teapo.com/en/calculation/index.aspx>

### Conductive Polymer Hybrid Capacitors

### Aluminum Electrolytic Capacitors - Radial Types & Snap-in Types (WV≤100)

<b>JAMICON TEAPO</b> Polymer Hybrid Life Calculation ---For ripple life  Expectancy Life Formula  For YX,YA series	Number	JELF-P01
	Edition	02
	Page	1/1
	Issue Date	16,JUL,2020

$$L_x = L_o * 2^{((T_o - T_x) / 10)}$$

<b>JAMICON TEAPO</b> E-cap Life Calculation ---For ripple life	For JAMICON Series	SZ	MZ	WL	TL	SC	WG	TE	TT	TV	SA	TQ	TU	WB	WF	WH	AU	NK	SN	LK	SB	TP	LS	HS	LT	LB	HT	HB	
	For TEAPO Series	SZ	MZ	WL	SJ	SC	WG	SY	TA	ST	TT	TB	TC	AK	AR	AT	AU	RN	SN	LL	SB	TP	LH	LG	LF	GA	LJ	GB	
For JAMICON Series	ST	SH	H5	H7	SK	TK	SV	SS																					
For TEAPO Series	S5	S7	H5	H7	SK	SH	D5	D7	SE																				

$$L_x = L_r \times 2^{(T_o - T_x) / 10} \times 2^{(\Delta T_o - \Delta T_x) / 5}$$

where  $\Delta T_x = \Delta T_o \times (I_x / I_o)^2$

# Темы к обсуждению на совещании 16.01.2023

- Формула и методика расчета срока службы драйвера
- График зависимости срока службы от  $T_c$  в даташите для драйверов отечественного производства (Аргос, Трион, Ирбис)