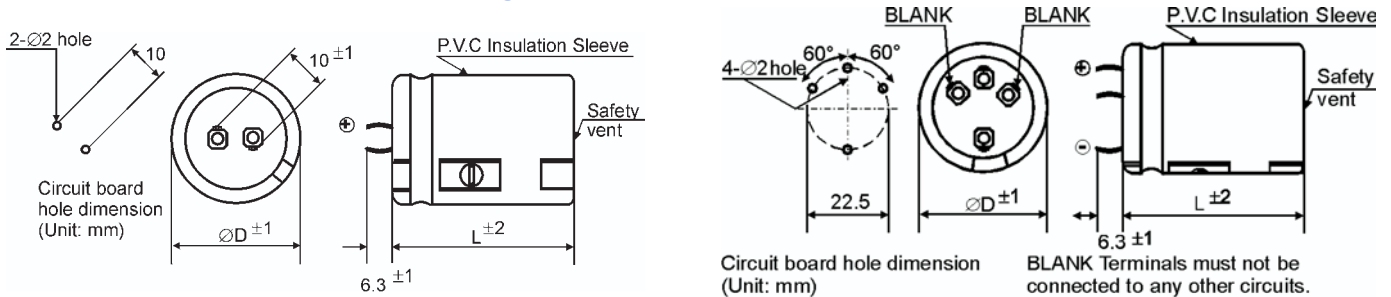


► Spezifikationen / Specifications

Items	Characteristics
Temperaturbereich / Temperature range	-40°C ~ + 105°C
Nennspannung / Rated voltage	200V - 450V
Spitzenspannung / Surge voltage	Max. 30 sec alle/per 6 Minuten/Minutes
Leckstrom bei 20°C Leakage current at 20°C	0,01CV[μA] oder 3mA. Es gilt der kleinere Wert. 0.01CV[μA] or 3mA, which is smaller.
Kapazitätstoleranz / Capacitance tolerance	+/- 20%
Brauchbarkeitsdauer / Useful life	12000h bei / at 105°C
Ausfallrate / Field failure rate	0,5 FIT = 0,5 x 10 <sup>-9</sup> Ausfälle/Std. / Failures/hour
Ausfallsatz Failure rate	Weniger als 0,1% innerhalb der Brauchbarkeitsdauer Less than 0.1% within the useful life



► Bauformen / Outline Drawing



Form / Shape: R (Standard)  
C (mit kurzen Krallen / with short pin 4 ± 1mm)

Form / Shape: S (D ≥ 35mm)  
X (mit kurzen Krallen / with short pin 4 ± 1mm)

► Wechselstrommultiplikator / Ripple current multiplier

Frequency [Hz]	50/60	120	300	1k	≥ 10k
multiplier	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4

Forced cooling [m/sec]	v < 1,0	v ≥ 1,0
multiplier	1,0	1,1

► Bestellbezeichnung / Product code

Example: HL2 400V 470μF ±20% Bauform / Shape „R“

<b>HL2</b>	<b>2G</b>	<b>471</b>	<b>M</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>( )</b>
Type of series	Rated voltage code	Capacitance code	Capacitance tolerance	Terminal symbol code	Case code diameter	Case code length

**Rated voltage code**

Code	Voltage
2D	200
2E	250
2G	400
2W	450

The first two digits are significant. The last digit indicates the number of following zeros in μF.

M : ± 20%  
Q : -10% ~ +30%

R: 2-pin terminal  
S: 4-pin terminal  
C: 2-pin short terminal  
X: 4-pin short terminal

Code	∅D
W	20
X	22
Y	25
Z	30
A	35
B	40

Code	L	Code	L
S1	20	S10	65
S2	25	S11	70
S3	30	S12	75
S4	35	S13	80
S5	40	S14	85
S6	45	S15	90
S7	50	S16	95
S8	55	S17	100
S9	60		

Nennspannung Rated Voltage Code (Spitzenspannung) (Surge Voltage) [V DC]	Kapazität Capacitance [µF]	Max. Verlustfaktor Dissipation factor	Max. Wechselstrom Ripple Current bei / at 105°C/120Hz [A RMS]	ESR (typ) bei / at 20°C/100Hz [mΩ]	ESL (typ) [nH]	DxL [mm]	Bestellbezeichnung Product code
200 2D (250)	220	0,15	0,97	456	5	20x25	HL22D221MRW
	270	0,15	1,16	372	6	20x30	HL22D271MRW
	330	0,15	1,35	304	7	20x35	HL22D331MRW
	330	0,15	1,31	304	7	22x30	HL22D331MRX
	330	0,15	1,25	304	7	25x25	HL22D331MRY
	390	0,15	1,45	257	7	25x30	HL22D391MRY
	470	0,15	1,74	214	9	22x40	HL22D471MRX
	470	0,15	1,60	214	9	25x30	HL22D471MRY
	470	0,15	1,56	214	9	30x25	HL22D471MRZ
	560	0,15	1,99	179	9	22x45	HL22D561MRX
	560	0,15	1,84	179	9	25x35	HL22D561MRY
	680	0,15	2,12	148	11	25x40	HL22D681MRY
	680	0,15	1,99	148	11	30x30	HL22D681MRZ
	820	0,15	2,44	122	11	25x45	HL22D821MRY
	820	0,15	2,31	122	11	30x35	HL22D821MRZ
	1 000	0,15	2,67	100	13	30x40	HL22D102MRZ
	1 000	0,15	2,26	100	13	35x30	HL22D102MRA
	1 200	0,15	3,06	84	14	30x45	HL22D122MRZ
1 200	0,15	2,60	84	14	35x35	HL22D122MRA	
1 500	0,15	3,04	67	14	35x40	HL22D152MRA	
250 2E (300)	150	0,15	0,80	496	5	20x25	HL22E151MRW
	180	0,15	0,94	413	5	20x30	HL22E181MRW
	180	0,15	0,90	413	5	22x25	HL22E181MRX
	220	0,15	1,03	338	6	20x30	HL22E221MRW
	270	0,15	1,22	275	7	20x35	HL22E271MRW
	270	0,15	1,13	275	7	25x25	HL22E271MRY
	330	0,15	1,39	225	8	22x35	HL22E331MRX
	330	0,15	1,33	225	8	25x30	HL22E331MRY
	390	0,15	1,58	191	8	22x40	HL22E391MRX
	390	0,15	1,53	191	8	25x35	HL22E391MRY
	390	0,15	1,43	191	8	30x25	HL22E391MRZ
	470	0,15	1,90	162	9	22x50	HL22E471MRX
	470	0,15	1,77	162	9	25x40	HL22E471MRY
	470	0,15	1,66	162	9	30x30	HL22E471MRZ
	560	0,15	2,02	136	9	25x45	HL22E561MRY
	680	0,15	2,32	112	10	25x50	HL22E681MRY
	680	0,15	2,10	112	10	30x35	HL22E681MRZ
	820	0,15	2,42	93	11	30x40	HL22E821MRZ
1 000	0,15	2,90	76	11	30x50	HL22E102MRZ	
1 200	0,15	2,83	64	12	35x45	HL22E122MRA	
1 500	0,15	3,29	61	13	35x50	HL22E152MRA	
400 2G (450)	47	0,15	0,46	1625	3	20x25	HL22G470MRWS2
	68	0,15	0,56	1121	3	20x25	HL22G680MRW
	82	0,15	0,66	952	3	20x30	HL22G820MRW
	82	0,15	0,64	952	3	22x25	HL22G820MRX
	100	0,15	0,77	781	3	20x35	HL22G101MRW
	100	0,15	0,75	781	3	22x30	HL22G101MRX
	100	0,15	0,72	781	3	25x25	HL22G101MRY
	120	0,15	0,85	651	3	20x35	HL22G121MRW
	120	0,15	0,87	651	3	22x35	HL22G121MRX
	120	0,15	0,84	651	3	25x30	HL22G121MRY
	150	0,15	1,02	521	4	22x40	HL22G151MRX

Nennspannung Rated Voltage Code (Spitzenspannung) (Surge Voltage) [V DC]	Kapazität Capacitance [µF]	Max. Verlustfaktor Dissipation factor	Max. Wechselstrom Ripple Current bei / at 105°C/120Hz [A RMS]	ESR (typ) bei / at 20°C/100Hz [mΩ]	ESL (typ) [nH]	DxL [mm]	Bestellbezeichnung Product code
400 2G (450)	150	0,15	0,94	521	4	25x30	HL22G151MRY
	150	0,15	0,88	521	4	30x25	HL22G151MRZ
	180	0,15	1,18	475	4	22x45	HL22G181MRX
	180	0,15	1,09	475	4	25x35	HL22G181MRY
	180	0,15	1,02	475	4	30x30	HL22G181MRZ
	220	0,15	1,35	389	5	22x50	HL22G221MRX
	220	0,15	1,26	389	5	25x40	HL22G221MRY
	220	0,15	1,13	389	5	30x30	HL22G221MRZ
	270	0,15	1,46	317	5	25x45	HL22G271MRY
	270	0,15	1,33	317	5	30x35	HL22G271MRZ
	270	0,15	1,33	317	5	35x30	HL22G271MRA
	330	0,15	1,54	259	6	30x40	HL22G331MRZ
	330	0,15	1,54	259	6	35x35	HL22G331MRA
	390	0,15	1,75	219	6	30x45	HL22G391MRZ
	390	0,15	1,67	219	6	35x35	HL22G391MRA
	470	0,15	2,00	182	7	30x50	HL22G471MRZS7
	470	0,15	1,92	182	7	35x40	HL22G471MRA
	560	0,15	2,19	156	7	35x45	HL22G561MRA
420 420V (470)	150	0,15	0,94	570	5	30x30	HL2420V151MRZS3
	180	0,15	1,08	475	5	30x35	HL2420V181MRZS4
	180	0,15	1,08	475	5	35x30	HL2420V181MRAS3
	220	0,15	1,36	389	10	25x50	HL2420V221MRYS7
	220	0,15	1,20	389	10	30x35	HL2420V221MRZS4
	220	0,15	1,20	389	10	35x30	HL2420V221MRAS3
	330	0,15	1,54	259	12	30x40	HL2420V331MRZS5
450 2W (500)	47	0,15	0,46	1820	3	20x25	HL22W470MRW
	56	0,15	0,55	1527	3	20x30	HL22W560MRW
	56	0,15	0,53	1527	3	22x25	HL22W560MRX
	68	0,15	0,60	1258	3	20x30	HL22W680MRW
	68	0,15	0,62	1258	3	22x30	HL22W680MRX
	68	0,15	0,59	1258	3	25x25	HL22W680MRY
	82	0,15	0,70	1043	3	20x35	HL22W820MRW
	100	0,15	0,79	855	4	22x35	HL22W101MRX
	100	0,15	0,76	855	4	25x30	HL22W101MRY
	120	0,15	0,91	713	5	22x40	HL22W121MRX
	120	0,15	0,88	713	5	25x35	HL22W121MRY
	120	0,15	0,79	713	5	30x25	HL22W121MRZ
	150	0,15	1,12	570	5	22x50	HL22W151MRX
	150	0,15	1,04	570	5	25x40	HL22W151MRY
	150	0,15	0,94	570	5	30x30	HL22W151MRZ
	180	0,15	1,19	475	5	25x45	HL22W181MRY
	180	0,15	1,08	475	5	30x35	HL22W181MRZ
	220	0,15	1,25	389	10	30x40	HL22W221MRZ
	220	0,15	1,20	389	10	35x30	HL22W221MRA
	270	0,15	1,45	317	10	30x45	HL22W271MRZ
	270	0,15	1,40	317	10	35x35	HL22W271MRA
	330	0,15	1,67	259	12	30x50	HL22W331MRZ
330	0,15	1,62	259	12	35x40	HL22W331MRA	
390	0,15	1,83	224	14	35x45	HL22W391MRA	
470	0,15	2,08	190	16	35x50	HL22W471MRAS7	

► Brauchbarkeitsdauer - Tabelle / Life time table

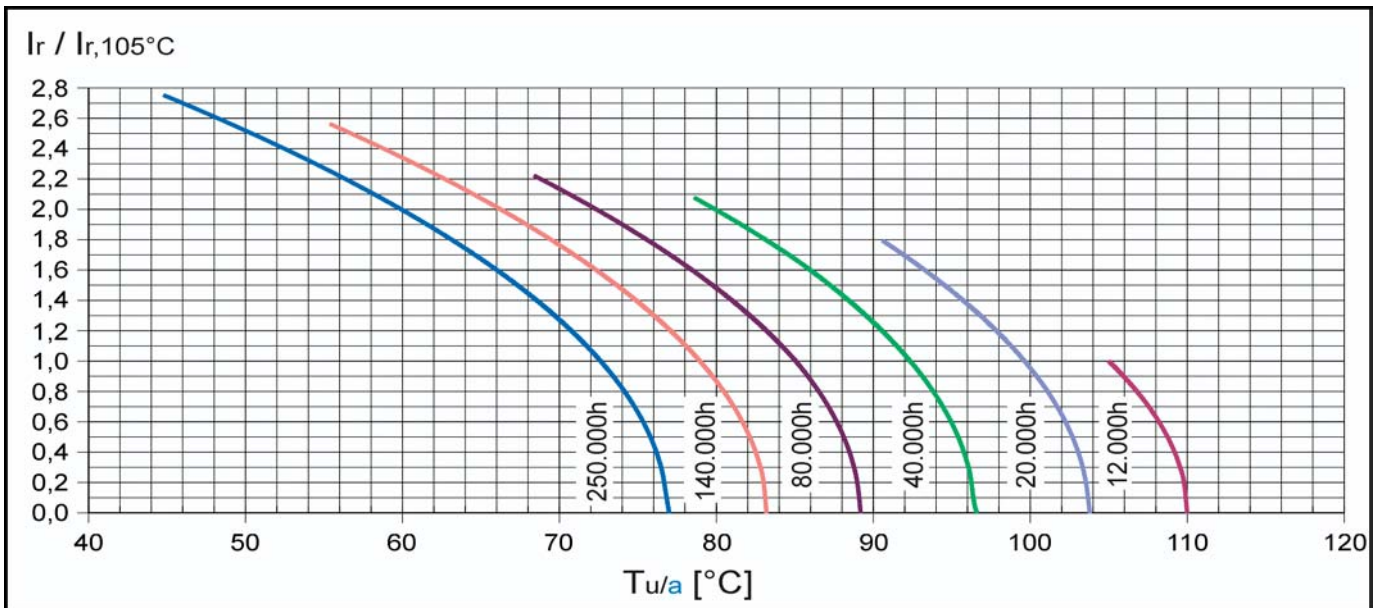
HL2	Brauchbarkeitsdauer als Funktion von Umgebungstemperatur und Wechselstrombelastung Useful life as function of ambient temperature and ripple current													
Ir bei/at 105°C	x 1,0	x 1,2	x 1,4	x 1,6	x 1,8	x 2,0	x 2,1	x 2,2	x 2,3	x 2,4	x 2,5	x 2,6	x 2,7	x 2,8
Tu/a = 40°C	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Tu/a = 45°C	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Tu/a = 50°C	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	213	
Tu/a = 55°C	250	250	250	250	250	250	250	250	238	198	164			
Tu/a = 60°C	250	250	250	250	250	248	212	179	150	125				
Tu/a = 65°C	250	250	250	250	211	157	134	113	95					
Tu/a = 70°C	250	250	219	174	133	99	85							
Tu/a = 75°C	201	170	139	110	84	63	54							
Tu/a = 80°C	127	107	88	69	53	40								
Tu/a = 85°C	80	68	55	44	34	25								
Tu/a = 90°C	50	43	35	28	21									
Tu/a = 95°C	31	27	22	18										
Tu/a = 100°C	19	17												
Tu/a = 105°C	12													

Maximalwert begrenzt auf 250 000 Stunden.  
Max. value limited to 250 000 hours.

► Brauchbarkeitsdauer – Diagramm / Life time graph

Brauchbarkeitsdauer in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur  $T_u$  und Wechselstrombelastung  $I_r$  im Verhältnis zur max. Wechselstrombelastung bei oberer Kategorietemperatur  $I_{r,105°C,120Hz}$

Useful life depending on ambient temperature  $T_a$  and ripple current operating conditions  $I_r$  versus rated ripple current at the upper category temperature  $I_{r,105°C,120Hz}$



► Anforderungen Brauchbarkeitsdauer / Life time tests and requirements

Brauchbarkeitsdauerartyp Life time test	Referenz Reference	Testbedingung Test procedure	Kriterien der Brauchbarkeitsdauer Life time criteria
Endurance test	JIS-C-5104-4 JIS-C-5102 IEC 60384-4	Ta = 105°C; Un, Ir applied 8000 hours	$\Delta C/C < 15\%$ $Tan\delta < 175\%$ $I_L \leq spec. value$
Useful life	JIS-C-5104-4 IEC 60384-4	Ta = 105°C; Un, Ir applied 12000 hours	$\Delta C/C < 20\%$ $Tan\delta < 200\%$ $I_L \leq spec. value$