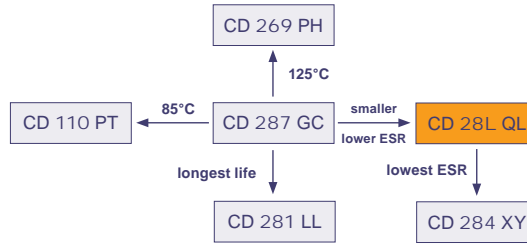


CD 28L QL Series



4000 - 10000h at 105°C

- Miniaturized
- Low Impedance, High Current
- Switching Power Supply



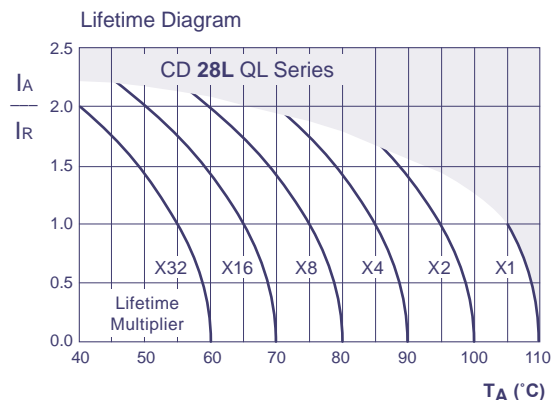
Item	Characteristics																
Operating Temperature Range (°C)	-55 ~ +105																
Voltage Range (V)	6,3 ~ 63																
Capacitance Range (µF)	12 ~ 18000																
Capacitance Tolerance (20°C, 120Hz)	± 20%																
Leakage Current (µA)	After 2 minutes at 20°C application of rated voltage, leakage current is not more than 0,01CV or 3, whichever is greater. C: Nominal Capacitance (µF) V: Rated Voltage (V)																
Dissipation Factor (20°C, 120Hz)	<table border="1"> <tr> <td>Rated Voltage (V)</td> <td>6,3</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>Tan δ (max)</td> <td>0,22</td> <td>0,19</td> <td>0,16</td> <td>0,14</td> <td>0,12</td> <td>0,10</td> <td>0,08</td> </tr> </table>	Rated Voltage (V)	6,3	10	16	25	35	50	63	Tan δ (max)	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08
	Rated Voltage (V)	6,3	10	16	25	35	50	63									
Tan δ (max)	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08										
For Capacitances >1000µF add 0,02 to every 1000µF																	
Stability at Low Temperature (Impedance Ratio at 120Hz)	Rated Voltage (V)	6,3 ~ 63															
	$Z_{-55^{\circ}\text{C}} / Z_{+20^{\circ}\text{C}}$	3															

	Useful Life		Load Life	Endurance Test	Shelf Life
Lifetime	$\emptyset \leq 6,3$: 4 000h $\emptyset 8 \sim 10$: 6 000h $\emptyset \geq 12$: 10 000h	$\emptyset \geq 8$: > 250 000h	$\emptyset \leq 6,3$: 2000h $\emptyset 8 \sim 10$: 3000h $\emptyset \geq 12$: 5000h	$\emptyset \leq 6,3$: 3000h $\emptyset 8 \sim 10$: 5000h $\emptyset \geq 12$: 7000h	1000h
Leakage Current	Not more than specified value		Not more than specified value	Not more than specified value	Not more than specified value
Capacity Change	Within ± 30% of initial value		Within ± 20% of initial value	Within ± 20% of initial value	Within ± 20% of initial value
Dissipation Factor	Not more than 300% of specified value		Not more than 200% of specified value	Not more than 200% of specified value	Not more than 200% of specified value
Condition:					
Applied Voltage	U_R	U_R	U_R	U_R	$U_R = 0$
Applied Current	I_R	$1,4 \times I_R$	I_R	$I_R = 0$	$I_R = 0$
Applied Temperature	105°C	40°C	105°C	105°C	105°C
Failure Rate Level	≤ 1% Failure Rate		guaranteed		After test: U_R to be applied for 30min >24h before measurement

Multiplier for Ripple Current

Frequency Coefficient

Capacitance (µF)	Frequency			
	120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
12 ~ 180	0,40	0,75	0,90	1,00
220 ~ 560	0,50	0,83	0,93	1,00
680 ~ 1800	0,60	0,86	0,95	1,00
2200 ~ 3900	0,75	0,90	0,97	1,00
4700 ~ 18000	0,85	0,95	0,98	1,00



I_a = actual ripple current at 100kHz, I_R = rated ripple current at 100kHz, 105°C
Multiplier of Useful Life as a function of ambient temperature and ripple current load

Radial

Ratings for CD 28L QL Series

V _{DC} (Surge Voltage) Code	Rated Capa- cance	Max ESR 20°C, 120Hz	Max Imp 20°C, 100kHz	Max Imp -10°C, 100kHz	Max Ripple Current 105°C, 100kHz	Size Ø D x L
(V)	(µF)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(mArms)	(mm)
6,3 (7,2) 0J	150	1,95	0,50	1,0	175	5 x 11,5
	330	0,885	0,25	0,50	290	6,3 x 11,5
	470	0,621	0,18	0,36	400	6,3 x 15
	680	0,430	0,12	0,24	555	8 x 11,5
	820	0,356	0,090	0,18	760	10 x 12,5
	1000	0,292	0,090	0,18	730	8 x 16
	1200	0,244	0,080	0,16	810	8 x 20
	1500	0,244	0,068	0,14	1050	10 x 16
	1500	0,195	0,052	0,104	1220	10 x 20
	2200	0,145	0,045	0,090	1440	10 x 25
	2700	0,118	0,037	0,074	1690	10 x 30
	3300	0,105	0,038	0,076	1660	12,5 x 20
	3900	0,089	0,030	0,060	1950	12,5 x 25
	4700	0,080	0,025	0,050	2310	12,5 x 30
	5600	0,072	0,022	0,044	2510	12,5 x 35
	5600	0,072	0,029	0,058	2210	16 x 20
	6800	0,063	0,017	0,034	2870	12,5 x 40
	6800	0,063	0,022	0,044	2560	16 x 25
	6800	0,063	0,028	0,056	2490	18 x 20
	8200	0,059	0,019	0,038	3010	16 x 31,5
10000	0,054	0,017	0,034	3150	16 x 35,5	
10000	0,054	0,020	0,040	2740	18 x 25	
12000	0,049	0,015	0,030	3710	16 x 40	
12000	0,049	0,018	0,036	3330	18 x 31,5	
15000	0,045	0,016	0,032	3680	18 x 35,5	
18000	0,042	0,015	0,030	3800	18 x 40	
10 (13) 1A	100	2,52	0,50	1,0	175	5 x 11,5
	220	1,15	0,25	0,50	290	6,3 x 11,5
	330	0,764	0,18	0,36	400	6,3 x 15
	470	0,537	0,12	0,24	555	8 x 11,5
	680	0,371	0,090	0,18	730	8 x 16
	680	0,371	0,090	0,18	760	10 x 12,5
	1000	0,252	0,080	0,16	810	8 x 20
	1000	0,252	0,068	0,14	1050	10 x 16
	1200	0,210	0,052	0,104	1220	10 x 20
	1500	0,168	0,045	0,090	1440	10 x 25
	1800	0,140	0,037	0,074	1690	10 x 30
	2200	0,127	0,038	0,076	1660	12,5 x 20
	3300	0,093	0,030	0,060	1950	12,5 x 25
	3900	0,079	0,025	0,050	2310	12,5 x 30
	3900	0,079	0,029	0,058	2210	16 x 20
	4700	0,071	0,022	0,044	2510	12,5 x 35
	5600	0,064	0,017	0,034	2870	12,5 x 40
	5600	0,064	0,022	0,044	2560	16 x 25
	5600	0,064	0,028	0,056	2490	18 x 20
	6800	0,057	0,019	0,038	3010	16 x 31,5
6800	0,057	0,020	0,040	2740	18 x 25	
8200	0,054	0,017	0,034	3150	16 x 35,5	
8200	0,054	0,018	0,036	3330	18 x 31,5	
10000	0,049	0,015	0,030	3710	16 x 40	
10000	0,049	0,016	0,032	3680	18 x 35,5	
12000	0,046	0,015	0,030	3800	18 x 40	

V _{DC} (Surge Voltage) Code	Rated Capa- cance	Max ESR 20°C, 120Hz	Max Imp 20°C, 100kHz	Max Imp -10°C, 100kHz	Max Ripple Current 105°C, 100kHz	Size Ø D x L
(V)	(µF)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(mArms)	(mm)
16 (20) 1C	47	4,52	0,50	1,0	175	5 x 11,5
	100	2,13	0,25	0,50	290	6,3 x 11,5
	220	0,965	0,18	0,36	400	6,3 x 15
	330	0,644	0,12	0,24	555	8 x 11,5
	470	0,452	0,090	0,18	730	8 x 16
	470	0,452	0,090	0,18	760	10 x 12,5
	560	0,379	0,080	0,16	810	8 x 20
	680	0,313	0,068	0,14	1050	10 x 16
	1000	0,213	0,052	0,104	1220	10 x 20
	1200	0,177	0,045	0,090	1440	10 x 25
	1200	0,142	0,037	0,074	1690	10 x 30
	1500	0,142	0,038	0,076	1660	12,5 x 20
	2200	0,109	0,030	0,060	1950	12,5 x 25
	2700	0,089	0,025	0,050	2310	12,5 x 30
	2700	0,089	0,029	0,058	2210	16 x 20
	3300	0,081	0,022	0,044	2510	12,5 x 35
	3900	0,069	0,017	0,034	2870	12,5 x 40
	3900	0,069	0,022	0,044	2560	16 x 25
	3900	0,069	0,028	0,056	2490	18 x 20
	4700	0,063	0,019	0,038	3010	16 x 31,5
4700	0,063	0,020	0,040	2740	18 x 25	
5600	0,057	0,017	0,034	3150	16 x 35,5	
5600	0,057	0,018	0,036	3330	18 x 31,5	
6800	0,051	0,015	0,030	3710	16 x 40	
8200	0,049	0,016	0,032	3680	18 x 35,5	
10000	0,046	0,015	0,030	3800	18 x 40	
25 (32) 1E	47	3,96	0,50	1,0	175	5 x 11,5
	100	1,86	0,25	0,50	290	6,3 x 11,5
	150	1,24	0,18	0,36	400	6,3 x 15
	220	0,845	0,12	0,24	555	8 x 11,5
	330	0,563	0,090	0,18	730	8 x 16
	330	0,563	0,090	0,18	760	10 x 12,5
	390	0,477	0,080	0,16	810	8 x 20
	470	0,396	0,068	0,14	1050	10 x 16
	680	0,274	0,052	0,104	1220	10 x 20
	820	0,227	0,045	0,090	1440	10 x 25
	1000	0,186	0,037	0,074	1690	10 x 30
	1000	0,186	0,038	0,076	1660	12,5 x 20
	1500	0,124	0,030	0,060	1950	12,5 x 25
	1800	0,104	0,025	0,050	2310	12,5 x 30
	1800	0,104	0,029	0,058	2210	16 x 20
	2200	0,097	0,022	0,044	2510	12,5 x 35
	2200	0,097	0,028	0,056	2490	18 x 20
	2700	0,079	0,017	0,034	2870	12,5 x 40
	2700	0,079	0,022	0,044	2560	16 x 25
	3300	0,073	0,019	0,038	3010	16 x 31,5
3300	0,073	0,020	0,040	2740	18 x 25	
3900	0,062	0,017	0,034	3150	16 x 35,5	
3900	0,062	0,018	0,036	3330	18 x 31,5	
4700	0,057	0,015	0,030	3710	16 x 40	
4700	0,057	0,016	0,032	3680	18 x 35,5	
5600	0,053	0,015	0,030	3800	18 x 40	

Radial

Custom products are available on request.

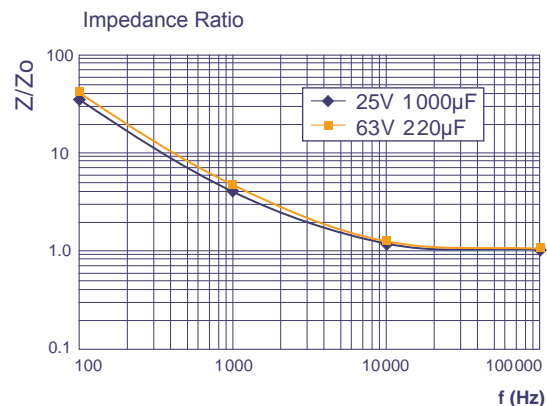
Ratings for CD 28L QL Series

Radial

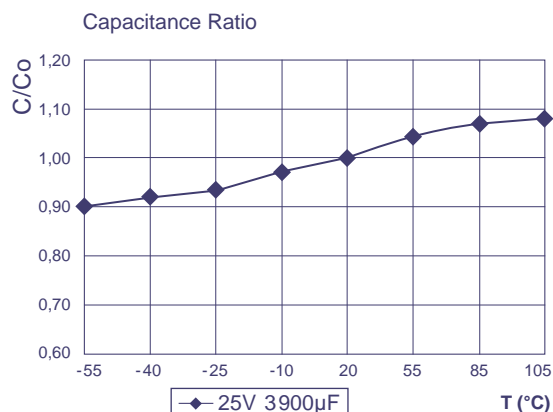
V _{DC} (Surge Voltage) Code	Rated Capacitance	Max ESR 20°C, 120Hz	Max Imp 20°C, 100kHz	Max Imp -10°C, 100kHz	Max Ripple Current 105°C, 100kHz	Size Ø D x L
(V)	(µF)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(mArms)	(mm)
35 (44) 1V	33	4,83	0,50	1,0	175	5 x 11,5
	56	2,85	0,25	0,50	290	6,3 x 11,5
	100	1,60	0,18	0,36	400	6,3 x 15
	150	1,062	0,12	0,24	555	8 x 11,5
	220	0,724	0,090	0,18	730	8 x 16
		0,724	0,090	0,18	760	10 x 12,5
	270	0,590	0,080	0,16	810	8 x 20
	330	0,483	0,068	0,14	1050	10 x 16
	470	0,339	0,052	0,104	1220	10 x 20
	560	0,285	0,045	0,090	1440	10 x 25
	680	0,235	0,037	0,074	1690	10 x 30
		0,235	0,038	0,076	1660	12,5 x 20
	1000	0,160	0,030	0,060	1950	12,5 x 25
	1200	0,133	0,025	0,050	2310	12,5 x 30
		0,133	0,029	0,058	2210	16 x 20
	1500	0,107	0,022	0,044	2510	12,5 x 35
		0,089	0,017	0,034	2870	12,5 x 40
	1800	0,089	0,022	0,044	2560	16 x 25
		0,089	0,028	0,056	2490	18 x 20
	2200	0,085	0,019	0,038	3010	16 x 31,5
0,085		0,020	0,040	2740	18 x 25	
2700	0,069	0,017	0,034	3150	16 x 35,5	
	0,069	0,018	0,036	3330	18 x 31,5	
3300	0,065	0,015	0,030	3710	16 x 40	
	0,065	0,016	0,032	3680	18 x 35,5	
3900	0,055	0,015	0,030	3800	18 x 40	
50 (63) 1H	22	6,03	0,90	1,8	155	5 x 11,5
	47	2,83	0,45	0,9	260	6,3 x 11,5
	68	1,96	0,31	0,62	360	6,3 x 15
	100	1,33	0,22	0,44	485	8 x 11,5
	120	1,106	0,16	0,32	635	8 x 16
		1,106	0,16	0,32	620	10 x 12,5
	180	0,737	0,12	0,24	730	8 x 20
		0,737	0,13	0,26	850	10 x 16
	220	0,603	0,088	0,18	1050	10 x 20
		0,402	0,073	0,15	1250	10 x 25
	330	0,341	0,054	0,11	1500	10 x 30
		0,341	0,059	0,12	1480	12,5 x 20
	560	0,237	0,044	0,088	1840	12,5 x 25
		0,196	0,039	0,078	2220	12,5 x 30
	680	0,196	0,048	0,096	1840	16 x 20
		0,162	0,033	0,066	2290	12,5 x 35
	820	0,162	0,042	0,084	1980	18 x 20
		0,133	0,029	0,058	2500	12,5 x 40
	1000	0,133	0,034	0,068	2240	16 x 25
		0,111	0,028	0,056	2700	16 x 31,5
1200	0,111	0,029	0,058	1610	18 x 25	
	0,089	0,025	0,050	2800	16 x 35,5	
1800	0,074	0,021	0,042	3200	16 x 40	
	0,074	0,025	0,050	3000	18 x 31,5	
2200	0,073	0,023	0,046	3100	18 x 35,5	
2700	0,059	0,020	0,040	3400	18 x 40	

V _{DC} (Surge Voltage) Code	Rated Capacitance	Max ESR 20°C, 120Hz	Max Imp 20°C, 100kHz	Max Imp -10°C, 100kHz	Max Ripple Current 105°C, 100kHz	Size Ø D x L
(V)	(µF)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(mArms)	(mm)
63 (79) 1J	12	8,85	1,9	4,0	145	5 x 11,5
	22	4,83	1,0	2,0	240	6,3 x 11,5
	39	2,73	0,61	1,4	330	6,3 x 15
	68	1,57	0,34	0,75	405	8 x 11,5
	100	1,062	0,27	0,65	535	8 x 16
		1,062	0,26	0,51	540	10 x 12,5
	120	0,885	0,19	0,38	600	10 x 16
	150	0,708	0,21	0,52	690	8 x 20
	180	0,590	0,15	0,29	890	10 x 20
	220	0,483	0,13	0,26	1050	10 x 25
	330	0,322	0,090	0,18	1300	10 x 30
		0,322	0,085	0,17	1290	12,5 x 20
	390	0,273	0,070	0,14	1720	12,5 x 25
	470	0,226	0,055	0,11	2090	12,5 x 30
		0,226	0,059	0,12	1770	16 x 20
	680	0,157	0,047	0,094	2270	12,5 x 35
		0,157	0,050	0,100	2160	16 x 25
	820	0,157	0,055	0,110	2290	18 x 20
		0,130	0,042	0,084	2560	12,5 x 40
	1000	0,130	0,043	0,086	2670	16 x 31,5
0,130		0,043	0,086	2590	18 x 25	
1200	0,107	0,036	0,072	2770	16 x 35,5	
	0,089	0,030	0,060	2850	16 x 40	
1500	0,089	0,032	0,064	2950	18 x 31,5	
	0,071	0,030	0,060	3100	18 x 35,5	
1800	0,059	0,025	0,050	3210	18 x 40	

Custom products are available on request.



Z = actual Impedance of each frequency at 20°C
Zo = Impedance at 100kHz, 20°C,
Impedance Ratio as a function of frequency



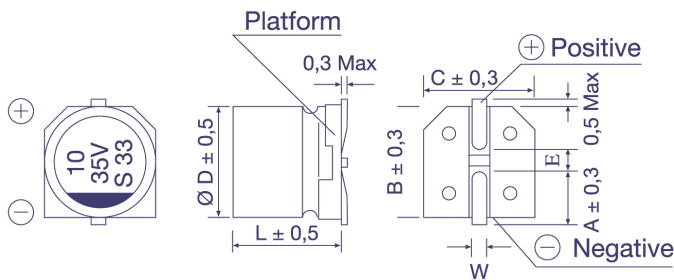
C = actual capacitance of each temperature at 100Hz
Co = Capacitance at 20°C, 100Hz,
Capacitance Ratio as a function of temperature (typical curve)

Order Code SMD, Radial, Snap-In

EC	R	1C	PT	101	M	FF	25	0611	JE xxxxx
Technology	Terminal Type	Rated Voltage Code	Series Code	Capacitance Code (in μF)	Capacitance Tolerance	Lead Form	Terminal/Pitch Size	Dimension	for Specials only
EC = Electrolytic Capacitor	SMD = V Radial = R	For coding please refer to the pages of ratings	CD VS = BS	0,47 = R47	$\pm 20\%$ = M	SMD:		4x7 = 0407	
			CD VH = VH	1,0 = 010	$\pm 10\%$ = K	Taped = FF	Terminal = T2	5x11,5 = 0511	
PC = Polymer Capacitor	Snap-In = S		CD VZ = VZ	2,2 = 2R2	+30 / -10% = Q	Radial:		6,3x11,5 = 0611	
			CD 261 = LK	100 = 101	+50 / -10% = T	Long Lead = LL	2,0mm = 20	35x80 = 3580	
			CD 261X = QX	1000 = 102		Cut 5,0mm = CB	2,5mm = 25	45x100 = 45100	
			CD 262 = QM	10000 = 103		Cut 4,5mm = CC	3,5mm = 35		
			CD 263 = BK			Cut 4,0mm = CD	5,0mm = 50		
			CD 269 = PH			Cut 3,5mm = CE	7,5mm = 75		
			CD 281 = LL			Cut 3,0mm = CF	10,0mm = 10		
			CD 284 = XY			on request: alternative lead forms (axial, 90° - angle, others)			
			CD 287 = GC				12,5mm = 12		
			CD 28L = QL			Snap-In:			
			CD 293 = BZ			4,0mm Pin Length = T4	2 Pin = P2		
			CD 294 = BW			6,3mm Pin Length = T6	3 Pin = P3		
			CD 295 = BC			Soldering Pin = S4	4 Pin = P4		
			CD 296 = KC				5 Pin = P5		
			CD 297 = BB			preferred			
			CD 299 = PG						
			CD 29D = HR						
			CD 29H = QH						
			CD 29L = QL						
			HCP = CP						
			HPM = PM						
			HVC = VC						

Technical Specification SMD Type

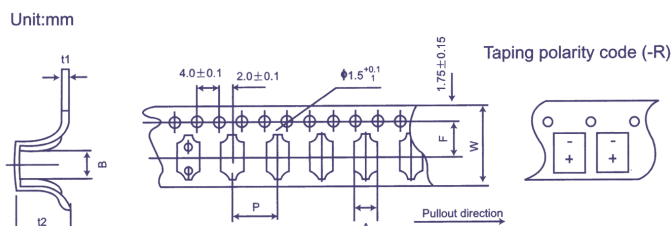
Dimensions



Ø D x L	4x5,4	5x5,4	6,3x5,4	6,3x7,7	8x10,5	8x11,8	10x10,5	10x12,7
A	1,8	2,1	2,4	2,5	2,9	2,9	3,2	3,2
B	4,3	5,3	6,6	6,6	8,3	8,4	10,3	10,4
C	4,3	5,3	6,6	6,6	8,3	8,4	10,3	10,4
E	1,0	1,3	2,2	2,2	3,1	3,1	4,5	4,5
L	5,4	5,4	5,4	7,7	10,5	11,8	10,5	12,7
W	0,5 - 0,8			0,7 - 1,1				

in mm

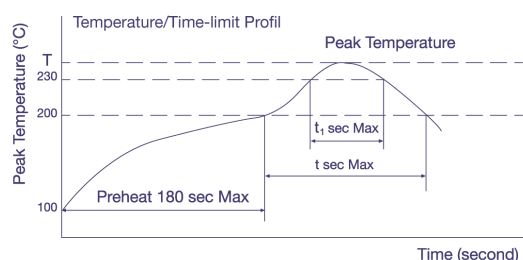
Taping Dimensions



Size (DxL)	w ± 0,3	A ± 0,2	B ± 0,2	P ± 0,1	t2 ± 0,2	F ± 0,1	t1 ± 0,1
4 x 5,4	12,0	5,0	5,0	8,0	5,8	5,5	0,4
5 x 5,4	12,0	6,0	6,0	12,0	5,8	5,5	0,4
6,3 x 5,4	16,0	7,0	7,0	12,0	5,8	7,5	0,4
6,3 x 7,7	16,0	7,0	7,0	12,0	8,4	7,5	0,4
8 x 10,5	24,0	8,7	8,7	16,0	11,0	11,5	0,5
8 x 11,8	24,0	8,7	8,7	16,0	12,3	11,5	0,5
10 x 10,5	24,0	10,7	10,7	16,0	11,0	11,5	0,5
10 x 12,7	24,0	10,7	10,7	16,0	14,0	11,5	0,5

in mm

Soldering Profile (Aluminium Electrolytic Capacitors)

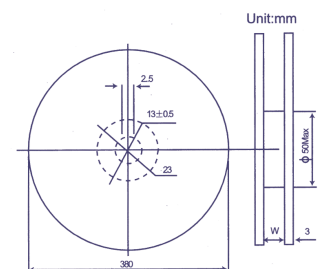


Allowable Range of Peak Temperature

Size	T (°C)	t (second)	t ₁ (second)
Ø 4 ~ 6,3	250	90	40
Ø 8 x 10,5	240	90	30
Ø 10 x 10,5	235	60	30

Diameter	w	D
4; 5	14 ± 1	50 ± 1
6,3	18 ± 1	50 ± 1
8; 10	25 ± 1	50 ± 1
Polymer	25 ± 1	80 ± 1

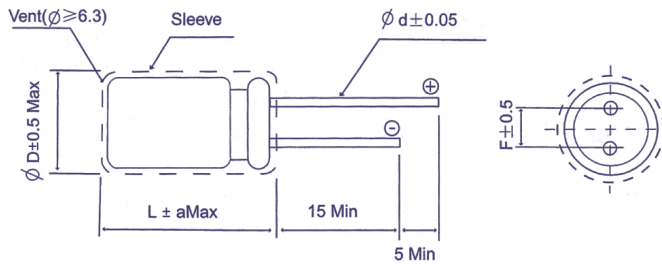
in mm



For more details or Soldering Profiles of Radials or Polymer-Capacitors please contact our local Sales Offices.

Technical Specification Radial Type

Dimensions for loose, long-lead type, (bulk)
Order Code: LL



L	L ≤ 7						L ≥ 11								
	3	4	5	6,3	8	5	6,3	8	10	12,5	16	18	20	22	25
∅ D	3	4	5	6,3	8	5	6,3	8	10	12,5	16	18	20	22	25
F	1	1,5	2,0	2,5	3,5	2,0	2,5	3,5	5,0		7,5		10,0		12,5
∅ d	0,4	0,45				0,5		0,6		0,8		1,0			
a _{Max}	1,0						2,0								

in mm

Dimensions for Ammopack taping
Order Code: FF (FD)

Code	Case Range		Dimensions				Form	Ammopack
	∅ D	L (max)	H ± 0,75	Ho ± 0,5	F ± 0,5	P ± 0,1		
FF	4 ~ 6	13	18,5	-	2,5	12,7	A	
	8	13	18,5	-	3,5	12,7		
	4 ~ 8	7	17,5	16	5	12,7	B	
	5 ~ 6,3	13	18,5					
	8	22	20,0					
	FD	10	22	18,5	-	15,0	A	
12,5		27	18,5	-				
FD	12,5	27	18,5	-	25,4	C		
FF	16 ~ 18	27	18,5	-	7,5	30,0	C	

in mm

Dimensions for loose, short cut leads, (bulk)
Order Code: CC (CB,CD,CE,CF)

Straight Lead						Bended Lead	
Code	CB	CC	CD	CE	CF		
I	5,0 ± 0,5	4,5 ± 0,5	4,0 ± 0,5	3,5 ± 0,5	3,0 ± 0,5		

preferred

in mm