

中国电子元件行业协会团体标准

电子元器件详细规范

CD28W 型固定铝电解电容器

Detailed specification for electronic components

Type CD28W fixed aluminum electrolytic capacitor

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电子元件行业协会 发布

目 次

前言.....	I
引言.....	II
CD28W 型固定铝电解电容器外形图.....	1
1. 一般数据.....	1
1.1 安装方式.....	1
1.2 外形尺寸.....	2
1.3 额定值和特性.....	2
1.4 规范引用文件.....	7
1.5 标志.....	7
1.6 订货数据.....	7
1.7 额定纹波电流修正系数.....	8
1.7.1 额定纹波电流频率修正系数.....	8
1.7.2 额定纹波电流温度修正系数.....	8
2. 检验要求.....	8
2.1 程序.....	8
2.1.1 鉴定批准程序.....	8
2.1.2 质量一致性检验.....	8
2.2 试验一览表.....	9
3. 环境有害物质.....	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准依据 GB/T 2693-2001、GB/T 5994-2003、QC 300301、IEC 60384-4-1《电子设备用固定电容器 第4-1部分：空白详细规范 非固体电解质铝电解电容器 评定水平E》制定。

请注意本标准某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电子元件行业协会电容器分会提出。

本标准由中国电子元件行业协会电容器分会归口。

本标准起草单位：南通三鑫电子科技有限公司、南通江海电容器股份有限公司、珠海格力新元电子有限公司、东莞市东阳光电容器有限公司、常州华威电子有限公司、惠州市智胜新信息技术有限公司、深圳江浩电子有限公司。

本标准主要起草人：叶盛松、丁继华、马义勋、何凤荣、何维满、林翠华、王永祥。

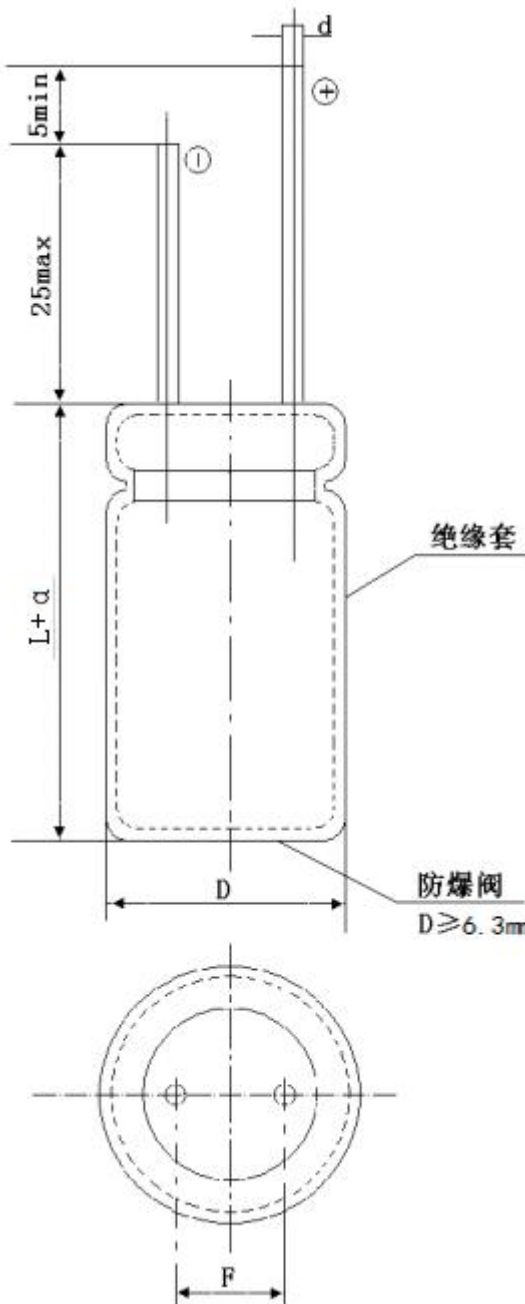
本标准首次发布。

引 言

本团体标准为自愿采用。提请使用方注意，采用本团体标准时，应根据各自产品特点，确认本团体标准的适用性。

电子元器件详细规范

CD28W 型固定铝电解电容器

外型图（单位：mm） 	CD28W 型固定铝电解电容器 圆柱体, 金属外壳; 单向引出, 有极性, 带有绝缘外套; $D \geq 6.3\text{ mm}$ 的电容器有压力释放装置; 适用于印刷线路板安装。 评定水平: E 性能等级: 长寿命
--	---

1 一般数据

1.1 安装方式

将电容器的引线直接插入安装, 对直径 $D \geq 16\text{mm}$ 者其引线不作固定用。

1.2 外形尺寸

表 1 尺寸及允许偏差

单位: mm

D+0.5max	5	6.3	8	10	12.5	16	18	20	22	25
d±0.05	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0
F±0.5	2.0	2.5	3.5	5.0	5.0	7.5	7.5	10.0	10.0	12.5
α	L<20: +1.5 max L≥20: +2.0 max									

注: 客户对外形尺寸有特殊要求时, 可根据客户需要定制。

1.3 额定值和特性

标称电容量 (C_R): 见表 2;

标称电容量允许偏差 (20℃, 100Hz/120Hz): ±20%;

额定电压 (U_R): 见表 2;

浪涌电压 (U_S): 见表 2;

气候类别: 55/105/21;

最高使用温度: +105℃;

额定纹波电流: 见表 2;

损耗角正切 ($\tan \delta$) (20℃, 100Hz/120Hz): 见表 2;

漏电流 (20℃): $6.3V \leq U_R \leq 100V$ $I \leq 0.01C_R U_R$ 或 $3\mu A$ 2 min 读数, 取较大者;

$100V < U_R \leq 500V$ $I \leq 0.03C_R U_R + 10\mu A$ 2 min 读数。

表2 外形尺寸及有关的电容量、电压、损耗角正切、浪涌电压、纹波电流

额定 电压 U_R (V)	浪涌 电压 U_S (V)	标称 电容量 C_R (μF)	尺寸 D×L (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{rms} /105 ℃, 120Hz)	额定 电压 U_R (V)	浪涌 电压 U_S (V)	标称 电容量 C_R (μF)	尺寸 D×L (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{rms} /105 ℃, 120Hz)
6.3	7.9	22	5×11	0.28	45	10	12.5	6800	16×25	0.34	1570
		33	5×11	0.28	55			8200	16×31.5	0.38	1670
		47	5×11	0.28	65			10000	16×35.5	0.42	1890
		68	5×11	0.28	75			12000	16×35.5	0.46	1950
		100	5×11	0.28	95			15000	18×35.5	0.52	2180
		120	5×11	0.28	105			18000	18×40	0.58	2305
		150	5×11	0.28	120			22000	20×40	0.66	2650
		180	5×11	0.28	130			33000	22×50	0.88	3250
		220	5×11	0.28	145	16	20	10	5×11	0.20	35
		330	6.3×11	0.28	195			22	5×11	0.20	54
		470	6.3×11	0.28	230			33	5×11	0.20	65
		560	8×11.5	0.28	270			47	5×11	0.20	79
		680	8×11.5	0.28	300			68	5×11	0.20	95
		820	8×11.5	0.28	340			100	5×11	0.20	115
		1000	8×11.5	0.28	390			120	6.3×11	0.20	130
		1200	10×12.5	0.28	430			150	6.3×11	0.20	155
		1500	10×16	0.28	550			180	6.3×11	0.20	170
		1800	10×16	0.28	625			220	6.3×11	0.20	190
		2200	10×20	0.30	710			330	8×11.5	0.20	265
		2700	10×20	0.30	775			470	8×11.5	0.20	315
		3300	10×20	0.32	840			560	10×12.5	0.20	385
		3900	12.5×20	0.32	960			680	10×12.5	0.20	435
		4700	12.5×20	0.34	1090			820	10×16	0.20	480
		5600	12.5×25	0.36	1150			1000	10×16	0.20	560
		6800	12.5×25	0.38	1350			1200	10×20	0.20	600
		8200	16×25	0.42	1480			1500	10×20	0.20	700
		10000	16×25	0.46	1650			1800	12.5×20	0.20	820
		12000	16×31.5	0.50	1730			2200	12.5×20	0.22	920
		15000	16×35.5	0.56	2010			2700	12.5×20	0.22	1050
		18000	18×35.5	0.60	2150			3300	12.5×25	0.24	1170
		22000	18×40	0.70	2350			3900	16×25	0.24	1250
		33000	22×50	0.92	2800			4700	16×25	0.26	1480
10	12.5	22	5×11	0.24	45			5600	16×31.5	0.28	1600
		33	5×11	0.24	58			6800	16×35.5	0.30	1780
		47	5×11	0.24	68			8200	16×35.5	0.34	1900
		68	5×11	0.24	80			10000	18×35.5	0.38	2060
		100	5×11	0.24	105			12000	18×35.5	0.42	2150
		120	5×11	0.24	110			15000	20×40	0.48	2430
		150	5×11	0.24	120			18000	22×40	0.54	2680
		180	6.3×11	0.24	160			22000	22×50	0.62	3000
		220	6.3×11	0.24	175			33000	25×50	0.84	3450
		330	6.3×11	0.24	210	25	31	4.7	5×11	0.16	25
		470	6.3×11	0.24	250			6.8	5×11	0.16	32
		560	8×11.5	0.24	330			10	5×11	0.16	36
		680	8×11.5	0.24	365			22	5×11	0.16	58
		820	10×12.5	0.24	410			33	5×11	0.16	68
		1000	10×12.5	0.24	460			47	5×11	0.16	83
		1200	10×16	0.24	520			68	6.3×11	0.16	105
		1500	10×16	0.24	630			100	6.3×11	0.16	140
		1800	10×20	0.24	715			120	6.3×11	0.16	165
		2200	10×20	0.26	760			150	6.3×11	0.16	180
		2700	12.5×20	0.26	880			180	8×11.5	0.16	210
		3300	12.5×20	0.28	1000			220	8×11.5	0.16	240
		3900	12.5×20	0.28	1100			330	10×12.5	0.16	315
		4700	12.5×25	0.30	1260			470	10×12.5	0.16	380
		5600	16×25	0.32	1380			560	10×16	0.16	460

表 2(续)

额定 电压 U_R (V)	浪涌 电压 U_S (V)	标称 电容量 C_R (μF)	尺寸 $D \times L$ (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{RMS} /105 ℃, 120Hz)	额定 电压 U_R (V)	浪涌 电压 U_S (V)	标称 电容量 C_R (μF)	尺寸 $D \times L$ (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{RMS} /105 ℃, 120Hz)
25	31	680	10×16	0.16	520	50	63	0.47	5×11	0.12	7
		820	10×20	0.16	610			1.0	5×11	0.12	13
		1000	10×20	0.16	680			2.2	5×11	0.12	20
		1200	12.5×20	0.16	750			3.3	5×11	0.12	25
		1500	12.5×20	0.16	810			4.7	5×11	0.12	30
		1800	12.5×25	0.16	900			6.8	5×11	0.12	38
		2200	12.5×25	0.18	1090			10	5×11	0.12	46
		2700	16×25	0.18	1200			22	5×11	0.12	68
		3300	16×25	0.20	1400			33	5×11	0.12	90
		3900	16×31.5	0.20	1550			47	6.3×11	0.12	115
		4700	16×31.5	0.22	1710			68	8×11.5	0.12	155
		5600	16×35.5	0.24	1890			82	8×11.5	0.12	175
		6800	18×35.5	0.26	2040			100	8×11.5	0.12	190
		8200	18×35.5	0.30	2095			120	10×12.5	0.12	225
		10000	20×40	0.34	2150			150	10×12.5	0.12	245
		12000	22×40	0.38	2450			180	10×12.5	0.12	260
		15000	22×50	0.44	2750			220	10×12.5	0.12	300
		18000	25×50	0.50	2960			330	10×16	0.12	410
		22000	25×50	0.58	3250			470	12.5×20	0.12	530
35	44	4.7	5×11	0.14	28			560	12.5×20	0.12	600
		6.8	5×11	0.14	36			680	12.5×20	0.12	650
		10	5×11	0.14	41			820	12.5×25	0.12	770
		22	5×11	0.14	61			1000	12.5×25	0.12	950
		33	5×11	0.14	75			1200	16×25	0.12	1150
		47	5×11	0.14	93			1500	16×25	0.12	1300
		68	6.3×11	0.14	125			1800	16×31.5	0.12	1480
		82	6.3×11	0.14	138			2200	16×35.5	0.14	1530
		100	6.3×11	0.14	150			2700	18×35.5	0.14	1650
		120	8×11.5	0.14	185			3300	18×35.5	0.16	1770
		150	8×11.5	0.14	215			3900	18×40	0.16	1910
		180	8×11.5	0.14	235			4700	20×40	0.18	2100
		220	10×12.5	0.14	275			5600	22×40	0.20	2300
		330	10×12.5	0.14	350			6800	22×50	0.22	2500
		470	10×16	0.14	460			8200	25×50	0.26	2730
		560	10×20	0.14	520			10000	25×50	0.30	2850
		680	10×20	0.14	560	63	79	0.1	5×11	0.10	1.3
		820	12.5×20	0.14	750			0.22	5×11	0.10	2.9
		1000	12.5×20	0.14	810			0.33	5×11	0.10	4.5
		1200	12.5×20	0.14	900			0.47	5×11	0.10	7
		1500	12.5×25	0.14	960			1.0	5×11	0.10	13
		1800	16×25	0.14	1150			2.2	5×11	0.10	20
		2200	16×25	0.16	1260			3.3	5×11	0.10	28
		2700	16×31.5	0.16	1480			4.7	5×11	0.10	32
		3300	16×35.5	0.18	1610			6.8	5×11	0.10	40
		3900	18×31.5	0.18	1820			10	5×11	0.10	46
		4700	18×35.5	0.20	1910			22	5×11	0.10	71
		5600	18×35.5	0.22	2000			33	6.3×11	0.10	100
		6800	20×40	0.24	2150			47	6.3×11	0.10	120
		8200	22×40	0.28	2350			68	8×11.5	0.10	155
		10000	22×50	0.32	2650			82	8×11.5	0.10	185
		12000	25×50	0.36	2880			100	10×12.5	0.10	215
		15000	25×50	0.42	3100			120	10×16	0.10	255
50	63	0.1	5×11	0.12	1.3			150	10×16	0.10	270
		0.22	5×11	0.12	2.9			180	10×16	0.10	305
		0.33	5×11	0.12	4			220	10×16	0.10	335

表 2 (续)

额定 电压 U_R (V)	浪涌 电压 U_S (V)	标称 电容量 C_R (μF)	尺寸 $D \times L$ (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{rms} /105 ℃, 120Hz)	额定 电压 U_R (V)	浪涌 电压 U_S (V)	标称 电容量 C_R (μF)	尺寸 $D \times L$ (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{rms} /105 ℃, 120Hz)
63	79	330	10×20	0.10	510	160	210	10	8×11.5	0.20	41
		470	12.5×20	0.10	640			12	8×11.5	0.20	53
		560	12.5×25	0.10	730			15	10×16	0.20	65
		680	16×25	0.10	810			18	10×16	0.20	78
		820	16×25	0.10	880			22	10×16	0.20	100
		1000	16×25	0.10	930			33	10×20	0.20	145
		1200	16×31.5	0.10	1185			39	10×20	0.20	165
		1500	18×31.5	0.10	1200			47	12.5×20	0.20	195
		1800	18×35.5	0.10	1350			56	12.5×20	0.20	220
		2200	18×35.5	0.12	1650			68	12.5×20	0.20	260
		2700	18×40	0.12	1780			82	12.5×25	0.20	285
		3300	20×40	0.14	1950			100	12.5×25	0.20	310
		3900	22×40	0.14	2190			120	16×25	0.20	350
		4700	22×50	0.16	2450			150	16×25	0.20	470
		5600	25×50	0.18	2680			180	16×31.5	0.20	550
		6800	25×50	0.20	2800			220	16×35.5	0.20	570
100	125	0.1	5×11	0.08	1.9			330	18×40	0.20	750
		0.22	5×11	0.08	3.4			470	22×40	0.20	900
		0.33	5×11	0.08	5			560	22×40	0.20	1020
		0.47	5×11	0.08	10			680	22×50	0.20	1130
		1.0	5×11	0.08	15			820	25×50	0.20	1200
		2.2	5×11	0.08	21			1000	25×50	0.20	1310
		3.3	5×11	0.08	29	200	250	0.47	6.3×11	0.20	11
		4.7	5×11	0.08	32			1.0	6.3×11	0.20	16
		6.8	6.3×11	0.08	47			2.2	6.3×11	0.20	25
		10	6.3×11	0.08	54			3.3	6.3×11	0.20	30
		15	6.3×11	0.08	70			4.7	8×11.5	0.20	39
		18	6.3×11	0.08	85			5.6	8×11.5	0.20	44
		22	6.3×11	0.08	93			6.8	8×11.5	0.20	50
		33	8×11.5	0.08	130			8.2	10×12.5	0.20	58
		39	8×11.5	0.08	145			10	10×12.5	0.20	65
		47	10×12.5	0.08	165			12	10×16	0.20	78
		56	10×12.5	0.08	195			15	10×16	0.20	85
		68	10×16	0.08	240			18	10×16	0.20	105
		100	10×20	0.08	265			22	10×20	0.20	120
		120	10×20	0.08	290			33	12.5×20	0.20	160
		150	12.5×20	0.08	340			39	12.5×20	0.20	175
		180	12.5×20	0.08	380			47	12.5×20	0.20	195
		220	12.5×25	0.08	440			56	12.5×25	0.20	235
		330	12.5×25	0.08	540			68	12.5×25	0.20	280
		470	16×25	0.08	715			82	16×25	0.20	345
		560	16×31.5	0.08	820			100	16×31.5	0.20	375
		680	16×35.5	0.08	860			120	16×31.5	0.20	390
		820	18×35.5	0.08	920			150	16×31.5	0.20	440
		1000	18×40	0.08	985			180	16×35.5	0.20	480
		1200	20×40	0.08	1020			220	18×35.5	0.20	575
		1500	22×40	0.08	1200			330	20×40	0.20	705
		1800	22×40	0.08	1480			470	22×50	0.20	840
		2200	22×50	0.10	1750	250	300	0.47	6.3×11	0.20	10
		2700	25×50	0.10	1950			1.0	6.3×11	0.20	15
		3300	25×50	0.12	2070			2.2	6.3×11	0.20	23
160	210	0.47	6.3×11	0.20	11			3.3	6.3×11	0.20	32
		1.0	6.3×11	0.20	16			4.7	8×11.5	0.20	39
		2.2	6.3×11	0.20	25			6.8	10×12.5	0.20	60
		3.3	6.3×11	0.20	30			8.2	10×12.5	0.20	68
		4.7	6.3×11	0.20	34			10	10×16	0.20	74

表 2 (续)

额定电压 U_R (V)	浪涌电压 U_S (V)	标称电容量 C_R (μF)	尺寸 D×L (mm)	损耗角 正切 $\tan \delta$	额定纹波电流 (mA _{rms} /105 ℃, 120Hz)
250	300	12	10×16	0.20	87
		15	10×16	0.20	105
		18	10×20	0.20	120
		22	10×20	0.20	130
		33	12.5×20	0.20	160
		47	12.5×20	0.20	210
		56	12.5×25	0.20	240
		68	16×25	0.20	280
		82	16×25	0.20	310
		100	16×31.5	0.20	365
		120	16×35.5	0.20	420
		150	18×31.5	0.20	460
		180	18×35.5	0.20	540
		220	18×35.5	0.20	600
		330	20×40	0.20	730
		470	22×50	0.20	870
350	400	1.0	6.3×11	0.25	15
		2.2	8×11.5	0.25	26
		3.3	10×12.5	0.25	38
		4.7	10×12.5	0.25	45
		5.6	10×12.5	0.25	52
		6.8	10×16	0.25	69
		10	10×20	0.25	80
		12	10×20	0.25	88
		15	12.5×20	0.25	95
		18	12.5×20	0.25	100
		22	12.5×25	0.25	115
		33	16×25	0.25	195
		47	16×35.5	0.25	270
		56	16×35.5	0.25	295
		68	18×35.5	0.25	350
		82	18×35.5	0.25	380
400	450	100	18×40	0.25	420
		120	18×40	0.25	480
		150	20×40	0.25	525
		180	22×40	0.25	580
		220	22×50	0.25	620
		1.0	8×11.5	0.25	17
		1.2	8×11.5	0.25	20
		1.5	8×11.5	0.25	24
		1.8	8×11.5	0.25	27
		2.2	8×11.5	0.25	30
		2.7	10×12.5	0.25	34
		3.3	10×12.5	0.25	38
		3.9	10×12.5	0.25	43
		4.7	10×16	0.25	50
		5.6	10×16	0.25	59
		6.8	10×16	0.25	71
400	450	8.2	10×20	0.25	80
		10	12.5×20	0.25	90
		12	12.5×20	0.25	110
		15	12.5×25	0.25	138
		18	12.5×25	00.25	150
		22	16×25	0.25	165
		27	16×25	0.25	190
		33	16×31.5	0.25	215
		39	18×35.5	0.25	245
		47	16×35.5	0.25	270
		56	16×35.5	0.25	300
		68	18×35.5	0.25	360
		82	18×35.5	0.25	400
		100	20×40	0.25	450
		120	20×40	0.25	520
		150	22×40	0.25	580
		180	22×40	0.25	610
		220	25×50	0.25	660
450	500	1.0	8×11.5	0.25	13
		1.8	8×11.5	0.25	20
		2.2	10×12.5	0.25	23
		2.7	10×12.5	0.25	28
		3.3	10×16	0.25	31
		3.9	10×16	0.25	36
		4.7	10×16	0.25	40
		5.6	10×20	0.25	42
		6.8	10×20	0.25	45
		8.2	10×20	0.25	50
		10	12.5×20	0.25	65
		12	12.5×20	0.25	70
		15	12.5×20	0.25	75
		18	12.5×25	0.25	90
		22	16×25	0.25	115
		27	16×25	0.25	135
500	550	33	16×35.5	0.25	165
		39	16×35.5	0.25	174
		47	18×35.5	0.25	185
		56	18×35.5	0.25	195
		68	18×35.5	0.25	210
		82	18×40	0.25	240
		100	22×40	0.25	270
		1.0	10×12.5	0.25	15
		2.2	10×16	0.25	26
		2.7	10×16	0.25	30
		3.3	10×20	0.25	35
		4.7	12.5×20	0.25	46
		5.6	12.5×20	0.25	52
		6.8	12.5×20	0.25	61
		8.2	12.5×25	0.25	68
		10	12.5×25	0.25	75
		12	12.5×25	0.25	85
		15	16×25	0.25	100
		18	16×25	0.25	115
		22	16×25	0.25	130
		27	16×31.5	0.25	153
		33	16×35.5	0.25	175
		39	18×35.5	0.25	190
		47	18×40	0.25	205
		56	18×40	0.25	230
		68	18×40	0.25	250
		82	22×40	0.25	270
		100	22×40	0.25	300

注：客户有特殊要求时，可按客户需求定制。

1.4 规范引用文件

GB/T 2693-2001《电子设备用固定电容器 第1部分：总规范》

GB/T 5993-2003《电子设备用固定电容器 第4部分：分规范 固体和非固体电解质铝电容器》

GB/T 5994-2003《电子设备用固定电容器 第4部分：空白详细规范 非固体电解质铝电容器》

GB/T 26125-2012 电子电器产品 六种限用物质（铅、镉、汞、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定(idt IEC 62321:2008)

IEC 62321-8:2017 电子产品中某些物质的测试 第8部分：通过气相色谱-质谱法（GC-MS），使用热解器/热的气相色谱-质谱解吸附法（Py/TD-GC-MS）测定聚合物中的邻苯二甲酸酯含量

EN 14582:2016 废弃物的特性. 密闭系统中氧气燃烧法测试卤素及硫含量

CEN/TS 15968-2010 测定涂层、浸渍的实心材料、液体和消防泡沫中可萃取的全氟辛烷磺酸-采集,萃取和分析方法由 LC-qMS 或 LC-串联/MS

1.5 标志

1.5.1 电容器上应清晰地标出：

- a) 标称电容量；
- b) 额定电压；
- c) 引出端的极性；
- d) 制造日期（或代号）；
- e) 气候类别；
- f) 制造厂商标；
- g) 型号；
- h) 套管材质（适用时）。

注：按本详细规范 1.3 条中规定的电容量允许偏差在电容器本体上可不标示。

1.5.2 装有电容器的包装应清晰地标出：

- a) 型号；
- b) 额定电压；
- c) 标称电容量及容量偏差；
- d) 外形尺寸；
- e) 制造日期（或代号）；
- f) 制造厂商标；
- g) 生产批次号（检验批号）；
- h) 包装数量；
- i) 客户及制造厂部品编码。

1.6 订货数据

按本标准生产的电容器在订货时应清楚地提供下列内容：

- a) 标称电容量；
- b) 电容量允许偏差；
- c) 额定电压；
- d) 本标准的产品型号；
- e) 外形尺寸；
- f) 其它特殊要求。

1.7 额定纹波电流修正系数

1.7.1 额定纹波电流频率修正系数：

表 3 频率修正系数

额定电压 (V)	电 容 量 (μ F)	频 率 (Hz)				
		50/60	100/120	300	1k	≥10k
$U_R \leq 100$	$C_R \leq 47$	0.75	1.00	1.35	1.57	2.00
	$47 < C_R \leq 470$	0.80	1.00	1.23	1.34	1.50
	$470 < C_R \leq 33000$	0.85	1.00	1.10	1.13	1.15
$100 < U_R \leq 500$	$C_R \leq 220$	0.80	1.00	1.25	1.40	1.60
	$220 < C_R \leq 1000$	0.90	1.00	1.10	1.13	1.15

1.7.2 额定纹波电流温度修正系数

表 4 温度修正系数

温度 (℃)	+40	+55	+70	+85	+105
系数	2.4	2.1	1.8	1.4	1.0

2 检验要求

2.1 程序

- 2.1.1 鉴定批准程序: 应符合 GB/T 5993—2003 中的 3.4 条。
- 2.1.2 质量一致性检验: 质量一致性检验的试验一览表 (表 5) 包括抽样数、周期、严酷度和要求。检验批的构成按 GB/T 5993-2003 中的 3.5.1 的规定执行。

2.2 试验一览表:

表 5 试验一览表

条款号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	IL	AQL	特性要求 (见注 1)																	
			(见注 2)																			
A 组检验 (逐批) A1 分组 4.1 外观检验 4.2 外形尺寸 (量具测量)	ND		S-4	2.5%	按 4.2 条 标志清晰,并按本标准 1.5 条的规定 符合本标准表 1 规定值																	
A2 分组 4.3.1 漏电流 4.3.2 电容量 4.3.3 损耗角正切	ND	保护电阻 $U_R \leq 100V$ 约为 $100\ \Omega$ $U_R > 100V$ 约为 $1000\ \Omega$ $100Hz/120Hz$, $20^{\circ}C$ $100Hz/120Hz$, $20^{\circ}C$	II	1.0%	$\leq$ 本标准 1.3 条规定值 在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值																	
B 组检验 (逐批) B1 分组 4.6 可焊性	D	焊槽法 Ta 方法 1 或润湿称量法 浸渍深度: 电容本体距锡面 1.6mm 浸渍持续时间: $5 \pm 1s$	S-3	2.5%	引出端有良好的镀层,焊料自由流动,引出端湿润																	
B2 分组 4.19 高低温特性	ND	电容器在达到各阶段温度后恒温 16h 测量: 阶段 1: $+20^{\circ}C$ 阻抗 频率 $100Hz/120Hz$ 阶段 2: $-25^{\circ}C$ 阻抗 频率 $100Hz/120Hz$ 阶段 3: 下限类别温度 $-55^{\circ}C$ 阻抗 频率 $100Hz/120Hz$	S-3	2.5%	作为基准值 阶段 2、阶段 3 测量值与阶段 1 测量值相比较 <table><tr><th rowspan="2">额定电压 (V)</th><th colspan="2">阻抗比</th></tr><tr><th>$Z_{-25^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$</th><th>$Z_{-55^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$</th></tr><tr><td>$6.3 \leq U_R$</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>$10 \leq U_R \leq 100$</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>$100 < U_R \leq 400$</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>$450 \leq U_R \leq 500$</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> 注: 容量超过 $1000\ \mu F$ 者, 每增加 $1000\ \mu F$: $Z_{-25^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$ 阻抗比增加 0.5; $Z_{-55^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$ 阻抗比增加 1.0。	额定电压 (V)	阻抗比		$Z_{-25^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$	$Z_{-55^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$	$6.3 \leq U_R$	3	5	$10 \leq U_R \leq 100$	2	3	$100 < U_R \leq 400$	3	4	$450 \leq U_R \leq 500$	4	5
额定电压 (V)	阻抗比																					
	$Z_{-25^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$	$Z_{-55^{\circ}C}/Z_{+20^{\circ}C}$																				
$6.3 \leq U_R$	3	5																				
$10 \leq U_R \leq 100$	2	3																				
$100 < U_R \leq 400$	3	4																				
$450 \leq U_R \leq 500$	4	5																				

表 5 (续)

条款号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和合格判定数 (见注 3)			性能要求 (见注 1)
			p	n	c	
C 组检验 (周期)						
C1A 分组 C1 分组样本中的部分样品 4.2 外形尺寸(详细的) 4.4.1 初始测量 4.4 引出端的强度 4.5 耐焊接热 4.5.3 最后测量 耐溶剂性	D	电容量 损耗角正切 漏电流 试验 U_{a1} 、 U_b ，方法 1 外观检查 不需要预处理 试验 T_b ，方法 1A 10s 外观检查 电容量 按 GB/T2423.30 选用软水为浸渍溶剂 $55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 方法 1	6	9	1	符合本标准表 1 规定值 在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 无可见损伤 无可见损伤，标志清晰 $\Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.4.1 条测量值相比) 外观无异常状态，标志清晰
C1B 分组 C1 分组样本中部分样品 4.7 温度快速变化 4.7.1 初始测量 4.7.3 最后测量 4.8 振动 4.8.2 最后测量 4.9 碰撞 4.9.2 最后测量	D	电容量 损耗角正切 漏电流 $\theta_A = -55^{\circ}\text{C}$ $\theta_B = +105^{\circ}\text{C}$ 五十次循环 持续时间: 30min 恢复时间: 至少 16h 外观检查 安装方法: 按本标准 1.1 条 程序: B4 频率范围: 10Hz~55Hz 振幅: 0.75mm 总持续时间: $3 \times 2\text{h}$ 外观检查 电容量 安装方法: 按本标准 1.1 条 碰撞次数: 4000 次 加速度: 390m/s^2 脉冲持续时间: 6ms 外观检查 电容量	6	18	1	在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 无可见损伤和电解质漏出 无可见损伤和电解质漏出，标志清晰 $\Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.7.1 条测量值相比) 无可见损伤和电解质漏出 $\Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.7.1 条测量值相比)

表 5 (续)

条款号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和合格 判定数 (见注 3)			性能要求 (见注 1)
			p	n	c	
C1 分组 C1A 和 C1B 分组的全部样品组成样本 4.11 气候顺序 4.11.1 干热 4.11.2 循环湿热 试验 Db, 第一循环 4.11.3 寒冷 4.11.5 循环湿热 试验 Db, 其余循环 4.11.7 最后测量	D	温度: +105℃ 持续时间: 16h 温度: -55℃ 持续时间: 2h 外观检查 电容量 损耗角正切 漏电流	6	27	1	无可见损伤和电解质漏出 $\Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.9.2 条测量值相比) ≤ 1.2 倍本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值
C2 组 4.12 稳态湿热 4.12.1 初始测量 4.12.2 最后测量	D	温度: $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 湿度: 90%RH~95%RH 时间: $240\text{h} \pm 8\text{h}$ 电容量 损耗角正切 漏电流 外观检查 电容量 损耗角正切 漏电流 绝缘外套的绝缘电阻	6	9	1	在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 $\Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.12.1 条测量值相比) ≤ 1.2 倍本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 $\geq 100\text{M}\Omega$

表 5 (续)

条款号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和合格判定数 (见注 3)			性能要求 (见注 1)
			p	n	c	
C3 分组 4.13 耐久性 4.13.1 初始测量 4.13.2 最后测量	D	持续时间: 2000h~5000h ($\Phi \leq 6.3$: 2000h $\pm$ 12h; $\Phi 8$: 3000h $\pm$ 12h; $\Phi \geq 10$: 5000h $\pm$ 12h) 环境温度: +105℃ 施加额定纹波电流 恢复时间: 至少 16h 电容量 损耗角正切 漏电流 外观检查 电容量 损耗角正切 漏电流 绝缘外套的绝缘电阻	3	21	1	在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 $\Delta C/C \leq 20\%$ (与 4.13.1 条测量值相比) ≤ 2 倍本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 $\geq 100M\Omega$
C4A 分组 C14 浪涌电压 4.14.1 初始测量 4.14.2 最后测量	D	循环次数: 1000 次 温度: +105℃ 充电电压: 见表 2 充电时间: 30s 放电时间: 5min30s 电容量 损耗角正切 漏电流 外观检查 电容量 损耗角正切 漏电流	12	6	1	在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 无可见损伤和电解质漏出 $\Delta C/C \leq 15\%$ (与 4.14.1 条测量值相比) $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值
C4B 分组 4.1.6 压力释放 (仅对有防爆装置的电容器)	D	试验方法: 交流法或直流法	12	6	1	装置应打开, 无爆炸和燃烧 (见注 4)
C5A 组 4.17 高温贮存 4.17.1 初始测量 4.17.2 最后测量	ND	温度: +105℃ 持续时间: 1000h $\pm$ 12h 进行电压处理 (见注 5) 电容量 损耗角正切 漏电流 外观检查 电容量 损耗角正切 漏电流	6	12	1	在规定的允许偏差范围内 $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 $\Delta C/C \leq 15\%$ (与 4.17.1 条测量值相比) ≤ 1.5 倍本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值

表 5（续）

条款号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和合格判定数 (见注 3)			性能要求 (见注 1)											
			p	n	c												
C5B 组 4.18 低温贮存 4.18.1 初始测量 4.18.2 最后测量	ND	持续时间：16h 温度：-55℃ 恢复时间：至少 16h 电容量 外观检查 电容量 损耗角正切 漏电流	12	6	1	在规定的允许偏差范围内 无可见损伤和电解质漏出，标志清晰 $\Delta C/C \leq 5\%$ （与 4.18.1 条测量值相比） $\leq$ 本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值											
C6 分组 4.19 高、低温特性	ND	电容器在达到各阶段温度后 恒温 16h 测量： 阶段 1：+20℃ 电容量、阻抗 频率：100Hz/120Hz 阶段 2：下限类别温度-55℃ 电容量、阻抗 频率：100Hz/120Hz 阶段 3：+105℃ 漏电流	6	15	1	作为基准值 与阶段 1 测量值相比较 $\Delta C/C \leq 20\%$, 阻抗比： <table><tr><th rowspan="2">额定电压（V）</th><th>阻抗比</th></tr><tr><th>$Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$</th></tr><tr><td>$6.3 \leq U_R$</td><td>$\leq 5$</td></tr><tr><td>$10 \leq U_R \leq 100$</td><td>$\leq 3$</td></tr><tr><td>$100 < U_R \leq 400$</td><td>$\leq 4$</td></tr><tr><td>$450 \leq U_R \leq 500$</td><td>$\leq 5$</td></tr></table> 注：容量超过 1000 μF 者，每增加 1000 μF ： $Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$ 阻抗比增加 1.0 ≤ 8 倍 4.3.1 规定值	额定电压（V）	阻抗比	$Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$	$6.3 \leq U_R$	≤ 5	$10 \leq U_R \leq 100$	≤ 3	$100 < U_R \leq 400$	≤ 4	$450 \leq U_R \leq 500$	≤ 5
额定电压（V）	阻抗比																
	$Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$																
$6.3 \leq U_R$	≤ 5																
$10 \leq U_R \leq 100$	≤ 3																
$100 < U_R \leq 400$	≤ 4																
$450 \leq U_R \leq 500$	≤ 5																

注 1: 试验项目和性能要求的条款号引自 GB/T 5993-2003 第 1 章。

注 2: 检查水平 (IL) 和合格质量水平 (AQL) 选自 GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第 1 部分: 按接收质量限 (AQL) 检索的逐批检验抽样计划。

注 3: 表中: p=周期 (月数); n=样品大小; c=合格判定数 (允许的不合格品数); D=破坏性试验; ND=非破坏性试验
IL=检查水平; AQL=合格质量水平。

注 4: 当详细规范中指明在电容器上采用压力释放装置时, 该装置预定作用的效果 (如轻微的着色或褪色、轻微的湿润等) 不能认为是泄漏或可见损伤, 然而泄漏是不允许的。

注 5: 电压处理即给电容串联 1K Ω 电阻, 施加相当于额定电压大小的电压 30min, 然后用 1 Ω /V 的电阻放电, 再在标准状态下放置 24h~48h。

3 环境有害物质

环境有害物质限值和测试方法应满足表 6 要求

表 6 环境有害物质限值和测试方法

物质名称		限值（ppm）		测试方法
RoHS	镉以及镉化合物（Cd）	≤100		GB/T26125-2012 (IEC 62321:2008)
	铅以及铅化合物（Pb）	≤1000		
	汞以及汞化合物（Hg）	≤1000		
	六价铬化合物(Cr(VI))	≤1000		
	多溴联苯之和（PBBs）	≤1000		
	多溴二苯醚之和（PBDEs）	≤1000		
	邻苯二甲酸（2-乙基己基）酯（DEHP）	≤1000		IEC 62631-8:2017
	邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）	≤1000		
	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	≤1000		
	邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）	≤1000		
卤素	氟（F）	—		EN14582:2016
	氯（Cl）	≤900	Cl+Br≤1500	
	溴（Br）	≤900		
	碘（I）	—		
全氟辛烷磺酸盐（PFOS）		≤1000		CEN/TS 15968:2010