

中国电子元件行业协会团体标准

电子元器件详细规范

CD29W 型固定铝电解电容器

Detailed specification for electronic components

Type CD29W 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

目 次

前言.....	I
引言.....	II
CD29W 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.....	9
1.5 标志.....	9
1.6 订货数据.....	9
1.7 额定纹波电流修正系数.....	10
1.7.1 额定纹波电流频率修正系数.....	10
1.7.2 额定纹波电流温度修正系数.....	10
2. 检验要求.....	10
2.1 程序.....	10
2.1.1 鉴定批准程序.....	10
2.1.2 质量一致性检验.....	10
2.2 试验一览表.....	11
3. 环境受限物质.....	16

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：南通三鑫电子科技股份有限公司、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、惠州市智胜新电子技术有限公司、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。

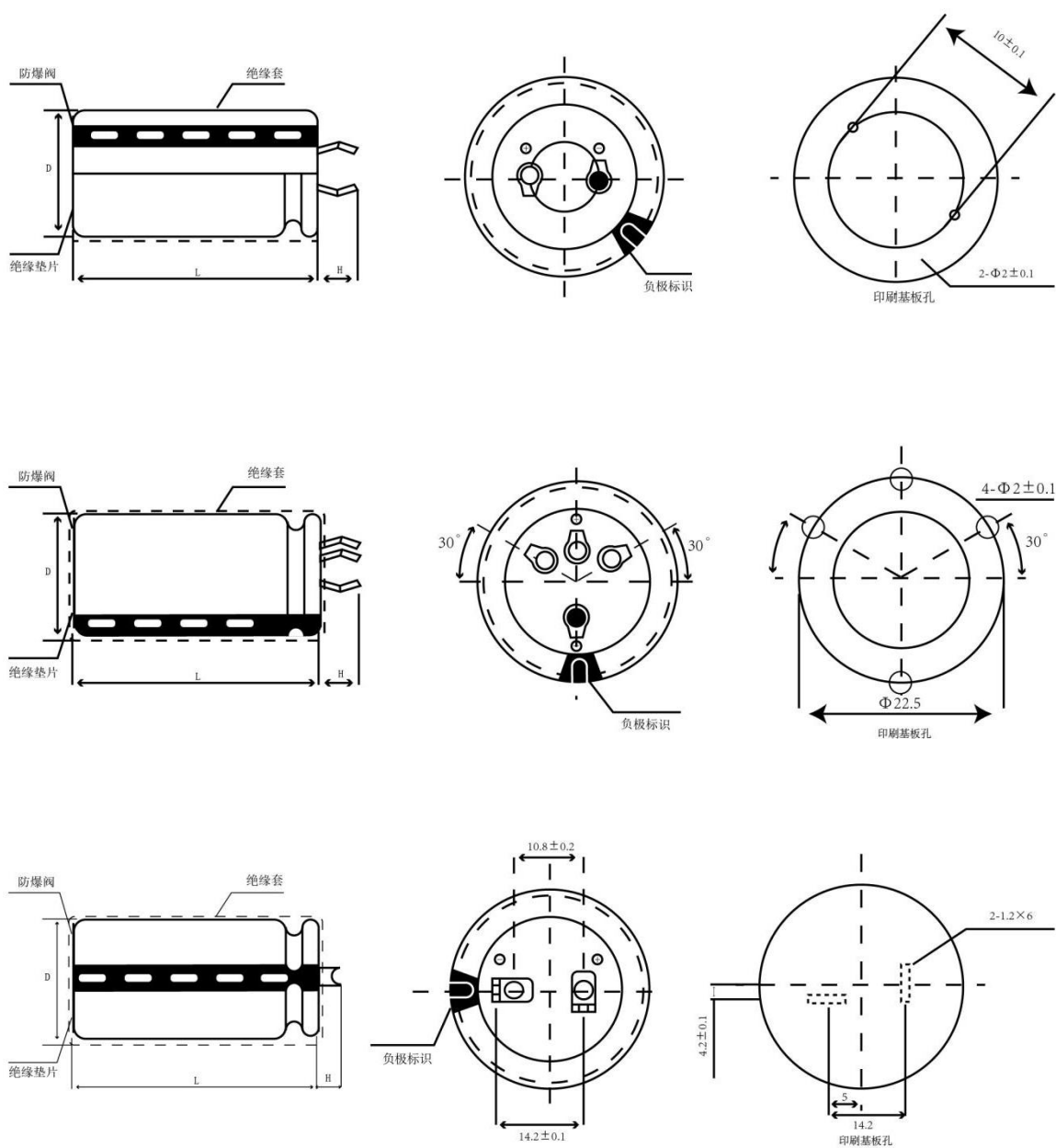
引 言

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

CD29W 型固定铝电解电容器

外型图（单位：mm）



CD29W 型固定
铝电解电容器

圆柱体，金属外壳；
单向引出，焊针或
焊片式引出，有极
性；
带有绝缘外套；
有压力释放装置；
可用于印制线路板
的安装。

评定水平：E
性能等级：长寿命

1 一般数据

1.1 安装方法

电容器常用安装方法为焊针或焊片插入线路板焊接，试验中固定本体安装。

1.2 外形尺寸

表 1 尺寸及允许偏差单位:mm

+1.0 D 0		22				25				30							35								40				45		
+2.0 L 0		25	30	35	40	30	40	45	50	30	35	40	45	50	70	30	35	40	45	50	60	80	100	50	60	80	100	60	80	100	
H	焊片式	—								4.5 ±1.0																					
	焊针式	4.0±0.5																													
		6.3±1.0																													

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 3;
- 标称电容量允许偏差(20℃,100Hz/120Hz): ±20%;
- 额定电压(U_R): 见表 3;
- 浪涌电压(U_s): 见表 3;
- 气候类别: 55/105/21;
- 最高使用温度: +105℃;
- 额定纹波电流: 见表 3;
- 损耗角正切(tg δ)(20℃,100Hz/120Hz): 见表 2;
- 漏电流(20℃): $I \leq 3 \sqrt{C_R U_R}$ (μA) 或 1.5mA, 5 min 读数,取较小者。

表 2 损耗角正切(tg δ)

额定电压(V)	16	25	35	50	63	80	100	160~400	450~500
损耗角正切	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15	0.20

表 3 外形尺寸及有关的电容量、电压、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 Size D × L (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105℃, 120Hz (Arms)
16	20	5600	22×25	1.6
		6800	22×30	1.9
		8200	22×35	2.2
		10000	22×35	2.4
		10000	25×30	2.4
		12000	22×40	2.7
		12000	25×35	2.8
		15000	25×40	3.3
		15000	30×30	3.3
		18000	25×45	3.8
		18000	30×35	3.8
		22000	30×40	4.4
		22000	35×35	4.6
		27000	30×45	5.1
		27000	35×40	5.3
		33000	35×45	6.2
		39000	30×70	7.2
		39000	35×50	7.0
		47000	40×50	8.1
		56000	35×80	10.0

表 3(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 Size $D \times L$ (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105℃, 120Hz (Arms)
16	20	56000	40×50	8.8
		68000	40×60	10.4
		82000	35×100	13.3
		82000	40×80	12.7
		100000	45×80	14.0
		120000	40×100	16.9
		150000	45×100	18.8
25	31	3900	22×25	1.4
		4700	22×25	1.5
		5600	22×30	1.7
		6800	22×35	2.0
		6800	25×30	2.1
		8200	22×40	2.3
		8200	25×35	2.4
		10000	25×40	2.8
		10000	30×30	2.8
		12000	25×45	3.2
		12000	30×35	3.2
		15000	25×50	3.7
		15000	30×40	3.7
		18000	30×45	4.2
		18000	35×35	4.2
		22000	35×40	4.9
		22000	30×50	5.1
		27000	30×70	6.1
		27000	35×50	5.9
		33000	35×60	7.0
		39000	40×50	7.5
		47000	35×80	9.3
		47000	40×60	8.8
		56000	35×100	11.2
		56000	45×60	9.6
		68000	40×80	11.8
		82000	45×80	12.9
		100000	45×100	15.6
35	44	1500	22×25	0.9
		2200	22×30	1.2
		2700	22×35	1.4
		2700	25×30	1.4
		3300	22×40	1.6
		3300	25×35	1.7
		3900	25×40	1.9
		3900	30×30	1.9
		4700	25×45	2.2
		4700	30×35	2.2
		5600	25×50	2.5
		5600	30×40	2.5
		6800	30×45	2.8
		6800	35×35	2.9
		8200	30×50	3.2
		8200	35×40	3.3
		10000	35×50	3.9
		12000	30×70	4.5
		12000	35×60	4.6
		15000	40×50	5.1
		18000	35×80	6.4
		18000	40×60	6.0
		22000	35×100	7.7
		22000	40×80	7.4
		27000	40×100	8.9
		27000	45×80	8.2
		33000	45×100	9.6
		39000	45×100	10.7

表 3(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 Size $D \times L$ (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105℃, 120Hz (Arms)
50	63	1200	22×25	1.0
		1800	22×30	1.1
		2200	22×35	1.2
		2200	25×30	1.2
		2700	22×40	1.4
		2700	25×35	1.5
		3300	25×40	1.6
		3300	30×30	1.6
		3900	25×45	1.9
		3900	30×35	1.9
		4700	25×50	2.2
		4700	30×40	2.2
		5600	30×45	2.5
		5600	35×35	2.5
		6800	30×50	2.8
		8200	35×45	3.3
		10000	35×50	3.9
		10000	30×70	4.2
		12000	35×60	4.7
		12000	40×50	4.9
		15000	35×80	5.5
		15000	40×60	5.1
		18000	45×60	5.7
		22000	35×100	7.4
		22000	40×80	7.0
		27000	40×100	8.5
		27000	45×80	7.7
		33000	45×100	9.4
63	79	1200	22×25	0.9
		1500	22×30	1.1
		1800	22×35	1.3
		1800	25×30	1.3
		2200	22×40	1.5
		2200	25×35	1.6
		2700	25×40	1.8
		2700	30×30	1.8
		3300	25×45	2.1
		3300	30×35	2.1
		3900	25×50	2.4
		3900	30×40	2.4
		3900	35×30	2.4
		4700	30×45	2.7
		4700	35×35	2.8
		5600	30×50	3.1
		6800	35×45	3.6
		8200	30×70	4.3
		10000	35×60	4.9
		10000	40×50	4.8
		12000	35×80	6.0
		12000	40×60	5.6
		15000	45×60	6.3
		18000	35×100	8.1
		18000	40×80	7.7
		22000	40×100	9.3
		22000	45×80	8.5
		27000	45×100	10.3

表 3(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 Size D × L (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105℃, 120Hz (Arms)
80	100	680	22×25	0.7
		820	22×30	0.8
		1000	22×30	0.9
		1200	22×35	1.0
		1200	25×30	1.0
		1500	22×40	1.2
		1500	25×35	1.2
		1800	25×40	1.4
		1800	30×30	1.4
		2200	25×45	1.6
		2200	25×50	1.7
		2200	30×35	1.6
		2700	30×45	2.0
		2700	35×35	2.0
		3300	30×50	2.3
		3300	35×40	2.3
		3900	35×45	2.6
		4700	35×50	3.0
		5600	30×70	3.4
		5600	35×60	3.5
		6800	35×80	4.3
		6800	40×60	4.0
		10000	35×100	5.7
		10000	45×60	4.9
		12000	40×80	6.0
		15000	40×100	7.3
		18000	45×100	8.0
100	125	560	22×25	0.9
		680	22×25	1.0
		820	22×30	1.2
		1000	22×35	1.3
		1000	25×30	1.3
		1200	22×40	1.5
		1200	25×35	1.5
		1500	25×40	1.8
		1500	30×30	1.8
		1800	25×45	2.1
		1800	35×30	2.2
		2200	30×40	2.4
		2200	35×35	2.5
		2700	30×50	2.9
		2700	35×40	2.9
		3300	35×45	3.4
		3900	30×70	4.0
		3900	35×50	3.8
		4700	35×60	4.5
		4700	40×50	4.4
		5600	35×80	5.5
		5600	40×60	5.1
		8200	35×100	7.3
		8200	40×80	7.0
		10000	45×80	7.7
		12000	40×100	9.2
		15000	45×100	10.3
160	210	270	22×25	0.7
		330	22×30	0.8
		390	22×30	0.9
		470	22×35	1.1
		470	25×30	1.1
		560	22×40	1.2
		560	25×35	1.3
		680	25×40	1.5

表 3(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 Size $D \times L$ (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105°C, 120Hz (Arms)
160	210	680	30×30	1.4
		820	25×45	1.6
		820	30×35	1.7
		1000	25×50	1.9
		1000	30×40	1.9
		1200	30×45	2.2
		1200	35×35	2.2
		1500	30×50	2.6
		1500	35×40	2.6
		1800	35×45	3.0
		2200	30×70	3.6
		2200	35×60	3.7
		2700	40×50	4.0
		3300	35×80	5.0
		3300	40×60	4.7
		3900	35×100	6.2
		3900	45×60	5.2
		4700	40×80	6.3
		5600	40×100	7.5
		5600	45×80	6.9
		6800	45×100	8.3
250	300	180	22×25	0.6
		220	22×30	0.7
		270	22×35	0.9
		330	25×30	1.0
		390	22×40	1.1
		390	25×35	1.1
		470	25×40	1.3
		470	30×30	1.3
		560	25×45	1.5
		560	30×35	1.5
		680	25×50	1.7
		680	30×40	1.7
		820	30×45	2.0
		820	35×35	2.0
		1000	35×40	2.3
		1200	35×45	2.6
		1500	30×70	3.2
		1500	35×60	3.3
		1800	35×80	4.0
		1800	40×50	3.5
		2200	40×60	4.1
		2700	35×100	5.4
		2700	45×60	4.6
		3300	40×100	6.3
		3300	45×80	5.7
		4700	45×100	7.4
315	365	100	22×25	0.4
		120	22×25	0.5
		150	22×30	0.6
		180	22×30	0.7
		180	22×35	0.7
		220	25×30	0.8
		270	25×35	0.9
		330	30×30	1.0
		330	25×45	1.0
		390	35×30	1.1
		390	25×50	1.1
		470	30×40	1.3
		560	35×35	1.4
		560	30×50	1.2
		680	35×40	1.8

表 3(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 Size $D \times L$ (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105°C, 120Hz (Arms)
315	365	820	35×50	2.0
		820	30×70	2.0
		1000	35×60	2.2
		1200	40×50	2.6
		1200	35×80	2.6
		1500	40×60	2.9
		1500	35×100	2.9
		1800	45×60	3.6
		1800	40×80	3.6
		2200	40×100	4.5
		2700	45×80	4.8
		3300	45×100	5.2
350	400	100	22×25	0.5
		120	22×30	0.6
		150	22×35	0.6
		180	22×35	0.7
		180	25×30	0.7
		220	25×35	0.9
		270	25×40	1.0
		270	30×30	1.0
		330	25×45	1.2
		330	30×35	1.1
		390	25×50	1.3
		390	30×40	1.3
		470	30×45	1.5
		470	35×35	1.5
		560	30×50	1.7
		560	35×40	1.7
		680	35×50	2.1
		820	30×70	2.3
		820	35×60	2.4
		1000	35×80	2.9
		1200	35×80	3.3
		1200	40×60	3.1
		1500	35×100	4.0
		1500	45×60	3.4
		1800	40×80	4.2
		1800	45×80	4.2
		2200	40×100	4.7
		2700	45×100	5.6
400	450	68	22×25	0.3
		82	22×25	0.4
		100	22×30	0.5
		120	22×30	0.5
		150	22×35	0.6
		150	25×30	0.6
		180	22×40	0.7
		180	25×35	0.7
		220	25×40	0.8
		220	30×30	0.8
		270	25×45	0.9
		270	30×35	0.9
		270	35×30	0.9
		330	30×40	1.0
		330	35×35	1.1
		390	30×45	1.2
		390	35×40	1.2
		470	35×45	1.4
		560	30×70	1.7
		560	35×50	1.6
		680	35×60	1.9
		680	40×50	1.9

表 3(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 Size $D \times L$ (mm)	额定纹波电流 Rated Ripple Current 105°C, 120Hz (Arms)
400	450	820	35×80	2.3
		820	40×60	2.2
		1000	35×80	2.8
		1000	40×60	2.6
		1200	35×100	3.1
		1200	40×80	3.0
		1500	40×100	3.6
		1500	45×80	3.3
		1800	45×100	4.1
450	500	2200	45×100	4.4
		68	22×25	0.4
		82	22×30	0.4
		100	22×35	0.5
		120	22×40	0.6
		120	25×30	0.6
		150	25×35	0.7
		180	25×45	0.8
		180	30×30	0.7
		220	25×50	0.9
		220	30×40	0.9
		270	30×45	1.0
		270	35×35	1.1
		330	30×50	1.2
		330	35×40	1.2
		390	35×45	1.4
		470	30×70	1.6
		470	35×50	1.6
		560	35×60	1.9
		560	40×50	1.8
		680	35×80	2.3
		680	40×60	2.1
		820	35×100	2.8
		820	45×60	2.4
		1000	40×80	2.9
		1200	40×100	3.5
		1200	45×80	3.2
		1500	45×100	3.9
500	550	56	22×25	0.4
		68	22×30	0.4
		82	22×35	0.5
		100	22×40	0.6
		120	25×30	0.6
		120	22×35	0.6
		150	25×45	0.7
		150	30×30	0.9
		180	30×35	0.8
		180	35×30	0.9
		220	25×50	1.0
		220	30×45	1.0
		270	30×50	1.2
		270	35×40	1.2
		330	30×70	1.4
		390	35×50	1.5
		470	35×60	1.8
		560	35×80	2.0
		560	40×60	2.0
		680	35×100	2.3
		680	40×80	2.3
		820	40×100	2.6
		820	45×80	2.6

注: 客户有特殊要求时, 可根据客户要求定制。

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解电容器》

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) 本标准中的产品型号；
- 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 4 频率修正系数

额定电压 (V)	频率 (Hz)						
	50	60	100/120	300	1k	10k	$\geq 50k$
$U_R \leq 100$	0.88	0.9	1.00	1.07	1.15	1.15	1.15
$100 < U_R \leq 250$	0.81	0.85	1.00	1.17	1.32	1.45	1.50
$250 < U_R$	0.77	0.82	1.00	1.16	1.30	1.41	1.43

1.7.2 额定纹波电流温度修正系数

表 5 温度修正系数

温度 (°C)	+40	+55	+70	+85	+105
系数	2.7	2.5	2.1	1.7	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 6) 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 6 试验一览表

条款号和试验项目 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	IL	AQL	性能要求 (见注 1)														
			(见注 2)																
A 组检验(逐批) A1 分组 4.1 外观检查 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 Ω $U_R > 100V$ 约为 1000 Ω 100Hz/120Hz, 20℃ 100Hz/120Hz, 20℃	II	1.0%	≤本标准 1.3 条规定值 在规定的允许偏差范围内 ≤本标准表 2 规定值														
B 组检验(逐批) B1 分组 4.6 可焊性	D	方法: 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±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℃ 阻抗 频率 100Hz/120Hz 阶段 2: -25℃ 阻抗 频率 100Hz/120Hz 阶段 3: 下限类别温度-55℃ 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 比较 <table><tr><th rowspan="2">额定电压 (V)</th><th colspan="2">阻抗比</th></tr><tr><th>$Z_{-25℃}/Z_{+20℃}$</th><th>$Z_{-55℃}/Z_{+20℃}$</th></tr><tr><td>$U_R \leq 100$</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>$400 < U_R \leq 500$</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	额定电压 (V)	阻抗比		$Z_{-25℃}/Z_{+20℃}$	$Z_{-55℃}/Z_{+20℃}$	$U_R \leq 100$	2	3	$100 < U_R \leq 400$	3	4	$400 < U_R \leq 500$	4	5
额定电压 (V)	阻抗比																		
	$Z_{-25℃}/Z_{+20℃}$	$Z_{-55℃}/Z_{+20℃}$																	
$U_R \leq 100$	2	3																	
$100 < U_R \leq 400$	3	4																	
$400 < U_R \leq 500$	4	5																	

表 6 (续)

条款号和试验项目 (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 C1A 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 分组样本中的部分样品 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 $Q_A = -55^{\circ}\text{C}$ $Q_b = +105^{\circ}\text{C}$ 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) 无可见损伤和无电解质漏出 $\Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.7.1 条测量值相比)

表 6(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	无可见损伤和无电解质漏出 $\Delta C/C \leq 10\%$ (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℃±2℃ 湿度: 90%RH~95%RH 时间: 240h±8h 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 无可见损伤和无电解质漏出, 标志清晰 $\Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.12.1 条测量值比较) ≤ 1.2 倍本标准表 2 规定值 $\leq$ 本标准 1.3 条规定值 $\geq 100M\Omega$

表 6 (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 4.13.3 最后测量	D	持续时间: 3000h±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 ≤本标准表 2 规定值 ≤本标准 1.3 条规定值 无可见损伤和无电解质漏出, 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 ≤本标准 1.3 条规定值 ≥100MΩ
C4A 分组 4.14 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 3 充电时间: 30s 放电时间: 5min30s 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	12	6	1	在规定的允许偏差范围内 ≤本标准表 2 规定值 ≤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 条测量值相比较) ≤本标准表 2 规定值 ≤本标准 1.3 条规定值
C4B 分组 4.16 压力释放 (仅对 有防爆装置的电容器)	D	方法: 直流法或交流法	12	6	1	装置应打开, 无爆炸和燃烧 (见注 4)
C5A 分组 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±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 ≤本标准表 2 规定值 ≤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 ≤本标准 1.3 条规定值

表 6 (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											
C5 分组 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><td>额定电压 (V)</td><td>阻抗比</td></tr><tr><td></td><td>$Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$</td></tr><tr><td>$U_r \leq 100$</td><td>3</td></tr><tr><td>$100 < U_r \leq 400$</td><td>4</td></tr><tr><td>$400 < U_r \leq 500$</td><td>5</td></tr></table> ≤ 8 倍 4.3.1 条规定值	额定电压 (V)	阻抗比		$Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$	$U_r \leq 100$	3	$100 < U_r \leq 400$	4	$400 < U_r \leq 500$	5
额定电压 (V)	阻抗比															
	$Z_{-55^{\circ}\text{C}}/Z_{+20^{\circ}\text{C}}$															
$U_r \leq 100$	3															
$100 < U_r \leq 400$	4															
$400 < U_r \leq 500$	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 1KΩ 电阻, 施加相当于额定电压大小的电压 30min, 然后用 1Ω/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 7 要求

表 7 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
	邻苯二甲酸丁苈酯（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