

# 团 体 标 准

T/CECA XXX-202X

---

## CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质 铝固定电容器

Type CD28PH fixed aluminum electrolytic capacitor with  
conductive polymer hybrid electrolyte

(征求意见稿)

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

---

中国电子元件行业协会 发布



# 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 评定水平 .....	1
4 一般数据 .....	1
4.1 安装方法 .....	1
4.2 外形图与尺寸 .....	1
4.3 额定值和特性 .....	2
4.4 电器本体标志 .....	3
4.5 订货资料 .....	3
4.6 放行批证明记录 .....	3
5 检验要求 .....	9
5.1 程序 .....	9
附录 A（资料性附录）CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质铝固定电容器用导电聚合物特性 .....	15

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国电子元件行业协会电容器分会提出并归口。

本文件起草单位：深圳江浩电子有限公司、湖州新江浩电子有限公司、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、丰宾电子（深圳）有限公司、深圳市柏瑞凯电子科技有限公司、肇庆绿宝石电子科技股份有限公司、江西联晟电子股份有限公司（四三二一厂）、东莞市东阳光电容器有限公司、佛山市三水日明电子有限公司。

本文件主要起草人：徐荣，王永祥，尹超，叶盛松，丁继华，杨松，何东石，杨振毅，陈仙兵，何凤荣，胡用利

本文件为首次发布。

# 引 言

本文件供各成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，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。

T/CECA XXX-202X

# CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质铝固定电容器

## 1 范围

本文件规定了 CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质铝固定电容器的评定水平、安装方法、外形与尺寸、额定值和特性、标志、订货资料、放行批证明记录、检验要求。

本文件适用于 CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质铝固定电容器。

本文件的附录 A 给出了 CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质铝固定电容器用导电聚合物的特性，包括其物理化学性质、储存、运输等要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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 4-1 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》

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》

GB/T 6346.26-2018 IEC 60384-26: 2010 《电子设备用固定电容器 第 26 部分：分规范 导电高分子固体电解质铝固定电容器》

## 3 评定水平

评定水平为 E。

## 4 一般数据

### 4.1 安装方法

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，直接插入焊接。可适用于印刷线路板安装。

### 4.2 外形图与尺寸

圆柱形，金属外壳；单向引出，有极性，采用绝缘膜或者绝缘外套； $D \geq 8\text{mm}$  的电容器有防爆阀装

置。

电容器外形图如图 1 所示。

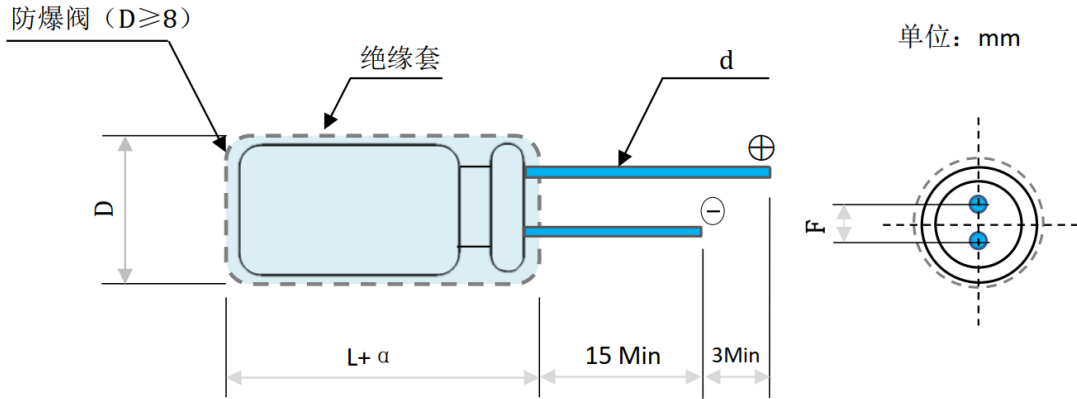


图 1 电容器外形图

电容器外形尺寸见表 2，其允许偏差见表 1。

表1 外形尺寸及允许偏差

单位: mm

D +0.5max	5	6.3	8	10	12.5	13	16	18	22
d ±0.05	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0
F ±0.5	2.0	2.5	3.5	5.0	5.0	5.0	7.5	7.5	10
α	L < 20: +1.5max L ≥ 20: +2.0max								

注：客户对外形尺寸有特殊要求时，可根据客户需求定制。

#### 4.3 额定值和特性

- a) 标称电容量 ( $C_R$ )：见表 2；
- b) 标称电容量允许偏差 (20°C, 120Hz)：±20%；
- c) 额定电压 ( $U_R$ )：见表 2；
- d) 浪涌电压 ( $U_S$ )：见表 2；
- e) 气候类别：55/105/21；
- f) 最高使用温度：+105°C；
- g) 额定纹波电流：见表 2；
- h) 纹波电流频率修正系数：见表 3；
- i) 等效串联电阻 (ESR)：见表 2；



j) 漏电流(20℃):  $I \leq 0.01C_R U_R$  或  $3\mu\text{A}$  (2 min, 取大值)。

#### 4.4 标志

电容器本体上应该清晰地标出:

- a) 标称电容量;
- b) 额定电压;
- c) 引出端极性;
- d) 制造日期(或代号);
- e) 气候类别;
- f) 制造厂商标;
- g) 型号。

注: 上述标志按电容器本体尺寸大小适当标出; 按 4.3 规定的电容量允许偏差在电容器本体上可不标出。

#### 4.5 订货资料

订购按照本文件生产的电容器时, 订单应清楚地提供至少下列内容:

- 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) 其他特殊要求。

#### 4.6 放行批证明记录

供需双方协商。

表 2 额定电压、浪涌电压、标称电容量、ESR、额定纹波电流和外形尺寸

$U_k$ (V)	$U_s$ (V)	$C_n$ ( $\mu$ F)	损耗角正切 $\tan \delta$	ESR ( $m\Omega$ ) 100KHz, 20 $^{\circ}$ C	额定纹波电流 (Arms) 100KHz, 105 $^{\circ}$ C	外形尺寸 D $\times$ L (mm)
16	20	82	0.12	50	1.3	6.3 $\times$ 5.8
		100	0.12	45	1.4	6.3 $\times$ 7.7
		120	0.12	40	1.5	6.3 $\times$ 7.2
		150	0.12	30	2.0	6.3 $\times$ 7.7
		270	0.12	27	2.3	8 $\times$ 10
		330	0.12	25	2.4	10 $\times$ 10
		470	0.12	21	2.6	10 $\times$ 10
		560	0.12	20	2.6	10 $\times$ 10
		680	0.12	18	2.6	10 $\times$ 10
		820	0.12	18	2.6	10 $\times$ 12
		1000	0.14	18	2.7	10 $\times$ 16
		1200	0.14	18	2.7	10 $\times$ 16
		1500	0.14	18	2.8	10 $\times$ 20
		1800	0.14	15	2.8	12.5 $\times$ 16
		2200	0.14	15	2.9	12.5 $\times$ 20
		2700	0.14	15	2.9	12.5 $\times$ 20
		3300	0.16	15	2.9	12.5 $\times$ 25
		3900	0.16	15	2.9	12.5 $\times$ 25
4700	0.16	15	3.0	16 $\times$ 25		
25	31	33	0.10	80	0.9	5 $\times$ 5.8
		56	0.10	50	1.3	6.3 $\times$ 5.8
		68	0.10	45	1.4	6.3 $\times$ 7.7
		82	0.10	45	1.4	6.3 $\times$ 7.7
		100	0.10	30	1.9	6.3 $\times$ 7.7
		120	0.10	30	1.9	8 $\times$ 10
		150	0.10	27	2.0	8 $\times$ 9.5
		220	0.10	27	2.3	8 $\times$ 10
		270	0.10	22	2.5	10 $\times$ 9.5
		330	0.10	20	2.6	10 $\times$ 12
		470	0.10	18	2.7	10 $\times$ 12
		560	0.10	18	2.7	10 $\times$ 12
		680	0.10	18	2.8	10 $\times$ 16
		820	0.10	18	2.8	10 $\times$ 20
		1000	0.12	18	2.8	10 $\times$ 20
		1200	0.12	16	2.8	12.5 $\times$ 20
		1500	0.12	16	2.8	12.5 $\times$ 20
		1800	0.12	15	3.0	12.5 $\times$ 25
		2200	0.14	15	3.0	12.5 $\times$ 25
		2700	0.14	15	3.0	16 $\times$ 25
3300	0.14	15	3.2	16 $\times$ 30		
3900	0.14	15	3.2	16 $\times$ 30		

表 2 (续)

$U_r$ (V)	$U_s$ (V)	$C_r$ ( $\mu\text{F}$ )	损耗角正切 $\tan \delta$	ESR ( $\text{m}\Omega$ ) 100kHz, 20 $^{\circ}\text{C}$	额定纹波电流 (Arms) 100kHz, 105 $^{\circ}\text{C}$	外形尺寸 D×L (mm)
35	44	22	0.10	100	0.9	5×5.8
		27	0.10	60	1.3	6.3×5.8
		47	0.10	60	1.3	6.3×7.7
		56	0.10	50	1.5	6.3×7.7
		68	0.10	35	1.6	6.3×7.7
		82	0.10	30	1.6	8×10
		100	0.10	30	1.8	8×10
		120	0.10	28	1.8	8×10
		150	0.10	27	2.3	8×10
		220	0.10	25	2.3	10×10
		270	0.10	20	2.5	10×10
		330	0.10	20	2.8	10×12
		390	0.10	20	2.8	10×16
		470	0.10	20	2.8	10×20
		560	0.10	20	2.8	10×20
		680	0.10	20	2.9	12.5×16
		820	0.10	17	2.9	12.5×20
		1000	0.12	17	2.9	12.5×25
		1200	0.12	17	2.9	12.5×25
		1500	0.12	17	3.0	16×25
1800	0.12	17	3.0	16×25		
2200	0.12	17	3.2	16×30		
2700	0.12	17	3.2	16×35		
3300	0.12	17	3.3	18×30		
50	63	10	0.10	120	0.8	5×5.8
		22	0.10	80	1.1	6.3×7.2
		33	0.10	40	1.6	6.3×7.7
		47	0.10	35	1.7	6.3×7.7
		56	0.10	35	1.7	8×10
		68	0.10	30	1.8	8×10
		82	0.10	28	1.9	8×10
		100	0.10	28	2.0	10×10
		120	0.10	25	2.4	10×12
		150	0.10	25	2.4	10×12
		180	0.10	22	2.5	10×16
		270	0.10	21	2.6	10×20
		330	0.10	18	2.7	12.5×20
		390	0.10	18	2.7	12.5×20
		470	0.10	17	2.8	12.5×25
		560	0.10	17	2.8	12.5×25
		680	0.10	16	3.0	16×25
820	0.12	16	3.0	16×25		
1000	0.12	16	3.2	16×30		

表 2 (续)

$U_r$ (V)	$U_s$ (V)	$C_r$ ( $\mu$ F)	损耗角正切 $\tan \delta$	ESR ( $m\Omega$ ) 100KHz, 20 $^{\circ}$ C	额定纹波电流 (Arms) 100KHz, 105 $^{\circ}$ C	外形尺寸 D $\times$ L (mm)
50	63	1200	0.12	16	3.2	16 $\times$ 35
		1500	0.12	16	3.3	18 $\times$ 30
		1800	0.12	16	3.3	18 $\times$ 35
		2200	0.12	16	3.4	18 $\times$ 40
63	79	10	0.10	120	1.0	6.3 $\times$ 7.7
		22	0.10	80	1.3	6.3 $\times$ 7.7
		27	0.10	40	1.3	8 $\times$ 10
		33	0.10	40	1.7	10 $\times$ 10
		47	0.10	30	1.7	10 $\times$ 10
		56	0.10	30	2.1	10 $\times$ 10
		68	0.10	20	2.1	10 $\times$ 10
		82	0.10	18	2.4	10 $\times$ 13
		100	0.10	18	2.4	10 $\times$ 13
		120	0.10	20	2.5	10 $\times$ 13
		150	0.10	20	2.5	10 $\times$ 16
		180	0.10	18	2.7	10 $\times$ 18
		220	0.10	18	2.8	10 $\times$ 20
		270	0.10	18	2.8	12.5 $\times$ 25
		330	0.10	15	2.8	12.5 $\times$ 25
		470	0.10	15	3.0	12.5 $\times$ 25
		560	0.10	16	3.0	16 $\times$ 25
		680	0.10	16	3.2	16 $\times$ 30
820	0.12	16	3.2	16 $\times$ 35		
1000	0.12	16	3.3	18 $\times$ 30		
1200	0.12	16	3.4	18 $\times$ 40		
80	100	22	0.10	45	1.5	8 $\times$ 10
		33	0.10	36	1.5	10 $\times$ 10
		47	0.10	22	1.6	8 $\times$ 13
		56	0.10	22	1.6	8 $\times$ 16
		82	0.10	22	1.7	8 $\times$ 20
		100	0.10	22	2.0	10 $\times$ 16
		120	0.10	20	2.0	10 $\times$ 18
		150	0.10	18	2.1	10 $\times$ 20
		180	0.10	18	2.3	12.5 $\times$ 16
		220	0.10	15	2.5	12.5 $\times$ 20
		270	0.10	15	2.8	12.5 $\times$ 25
		330	0.12	14	3.0	16 $\times$ 35
		390	0.12	14	3.2	18 $\times$ 30
		470	0.12	13	3.4	18 $\times$ 35
560	0.12	13	3.4	18 $\times$ 40		

表 2 (续)

$U_R$ (V)	$U_S$ (V)	$C_R$ ( $\mu F$ )	损耗角正切 $\tan \delta$	ESR ( $m\Omega$ ) 100KHz, 20 $^{\circ}C$	额定纹波电流 (Arms) 100KHz, 105 $^{\circ}C$	外形尺寸 D $\times$ L (mm)
100	125	22	0.10	25	1.7	8 $\times$ 12
		33	0.10	22	1.7	8 $\times$ 16
		47	0.10	22	2.4	8 $\times$ 20
		56	0.10	22	2.5	10 $\times$ 16
		68	0.10	22	2.5	10 $\times$ 16
		82	0.10	20	2.6	10 $\times$ 20
		100	0.10	18	2.7	10 $\times$ 20
		120	0.10	18	2.8	12.5 $\times$ 20
		150	0.10	18	2.8	12.5 $\times$ 25
		180	0.10	18	3.0	12.5 $\times$ 30
		270	0.10	17	3.2	16 $\times$ 30
		330	0.12	16	3.2	16 $\times$ 35
		390	0.12	16	3.3	18 $\times$ 35
		470	0.12	16	3.4	18 $\times$ 40
160	200	22	0.08	300	1.0	8 $\times$ 12
		33	0.08	200	1.3	10 $\times$ 20
		39	0.08	180	1.5	12.5 $\times$ 16
		47	0.08	180	1.8	12.5 $\times$ 20
		56	0.08	180	1.9	12.5 $\times$ 25
		82	0.08	180	2.1	16 $\times$ 25
		100	0.10	150	2.2	16 $\times$ 30
		120	0.10	150	2.3	16 $\times$ 35
		150	0.10	150	2.3	18 $\times$ 35
		220	0.10	69	2.4	18 $\times$ 40
200	250	10	0.08	230	0.4	8 $\times$ 16
		12	0.08	200	0.6	10 $\times$ 12
		18	0.08	200	0.8	10 $\times$ 16
		22	0.08	200	1.1	10 $\times$ 20
		33	0.08	200	1.3	12.5 $\times$ 15
		47	0.08	200	1.4	12.5 $\times$ 20
		56	0.08	200	1.6	12.5 $\times$ 25
		68	0.08	180	1.8	16 $\times$ 20
		82	0.08	180	1.9	16 $\times$ 25
		100	0.10	180	2.0	16 $\times$ 30
		150	0.10	160	2.1	18 $\times$ 30
		250	300	10	0.08	300
12	0.08			300	0.5	8 $\times$ 20
15	0.08			300	0.6	10 $\times$ 16
22	0.08			300	0.7	10 $\times$ 20

表 2 (续)

$R$ (V)	$U_b$ (V)	$C_r$ ( $\mu F$ )	损耗角正切 $\tan \delta$	ESR ( $m\Omega$ ) 120Hz, 20 $^{\circ}C$	额定纹波电流 (Arms) 120Hz, 105 $^{\circ}C$	外形尺寸 D $\times$ L (mm)
350	400	10	0.08	3000	0.13	10 $\times$ 25
		22	0.08	1500	0.23	13 $\times$ 25
		33	0.08	1500	0.28	16 $\times$ 25
		47	0.08	1500	0.32	16 $\times$ 30
		56	0.08	1400	0.37	16 $\times$ 35
		68	0.08	1400	0.44	18 $\times$ 35
		100	0.10	1300	0.58	22 $\times$ 40
400	450	4.7	0.08	3000	0.07	10 $\times$ 16
		5.6	0.08	3000	0.08	10 $\times$ 20
		6.8	0.08	2800	0.09	10 $\times$ 25
		8.2	0.08	2800	0.10	10 $\times$ 30
		10	0.08	2000	0.16	13 $\times$ 20
		22	0.08	2000	0.26	18 $\times$ 20
		33	0.08	1500	0.32	18 $\times$ 30
		47	0.08	1500	0.40	16 $\times$ 35
		56	0.08	1500	0.48	18 $\times$ 35
		68	0.08	1000	0.55	18 $\times$ 45
		82	0.08	1000	0.57	18 $\times$ 55
		100	0.10	800	0.60	22 $\times$ 45
		120	0.10	800	0.73	22 $\times$ 50
		150	0.10	800	0.90	22 $\times$ 55
450	500	4.7	0.08	4000	0.07	10 $\times$ 16
		5.6	0.08	4000	0.08	10 $\times$ 20
		6.8	0.08	3000	0.09	10 $\times$ 25
		8.2	0.08	3000	0.10	10 $\times$ 25
		10	0.08	2500	0.12	13 $\times$ 20
		15	0.08	2200	0.16	13 $\times$ 25
		22	0.08	2200	0.20	18 $\times$ 20
		33	0.08	1800	0.30	18 $\times$ 35
		47	0.08	1500	0.38	18 $\times$ 40
		56	0.08	1500	0.43	18 $\times$ 45
		68	0.08	1200	0.50	18 $\times$ 55
		82	0.08	1200	0.52	22 $\times$ 40
		100	0.10	1000	0.59	22 $\times$ 45
		120	0.10	1000	0.67	22 $\times$ 50

表 3 纹波电流频率修正系数

额定电压 $U_R$ (V)	标称电容量 $C_R$ ( $\mu\text{F}$ )	频率 (Hz)				
		120	1K	10K	50K	100K
$16 < U_R \leq 100$	$C_R \leq 1000$	0.10	0.30	0.60	0.85	1.00
	$1000 < C_R \leq 3000$	0.15	0.40	0.70	0.90	1.00
	$C_R > 3000$	0.15	0.45	0.75	0.90	1.00
$160 < U_R \leq 250$	$C_R \leq 100$	0.40	0.70	0.80	0.90	1.00
$U_R \geq 350$	$C_R \leq 47$	1.00	1.10	1.30	1.45	1.82
	$47 < C_R \leq 100$	1.00	1.13	1.33	1.50	1.82
	$C_R > 100$	1.00	1.15	1.35	1.55	1.82

## 5 检验要求

### 5.1 程序

#### 5.1.1 鉴定批准程序

鉴定批准程序参考 GB/T 5993-2003 中 3.4 及 GB/T 6346.26-2018 IEC 60384-26: 2010 中 3.4.1 的要求, 性能要求应符合表 4 规定。

#### 5.1.2 质量一致性检验

质量一致性检验的试验一览表(见表 4)包括抽样、周期、严酷度和要求。检验批的构成参照 GB/T 5993-2003 中 3.5.1 及 GB/T 6346.26-2018 IEC 60384-26: 2010 中 3.5 的规定。

表 4 试验一览表

章条号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	IL	c	性能要求						
			(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	0	符合本文件 4.3 的规定 标志清晰并符合本文件 4.4 的规定 符合本文件表 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 4.3.5 外套绝缘电 阻	ND	保护电阻 $U_e$ 大于 100V, 约为 1000 $\Omega$ 频率: 120 Hz 频率: 120 Hz 绝缘外套与引出端间施加电压 100V <sub>DC</sub> , 持续时间: 1min	II	0	$\leq$ 本文件 4.3 的规定值 在本文件规定的允许偏差内 $\leq$ 本文件 4.3 的规定值 不低于 100 M $\Omega$						
B 组检验 (逐批) B1 分组 4.6 可焊性	D	焊槽法 T <sub>a</sub> 方法 1 焊料: Sn96.5Ag3Cu0.5 温度: 245 $^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时间: 3 s $\pm 0.3$ s	S-3	0	引出端有良好的镀层 焊料自由流动, 引出端润湿						
B2 分组 4.19 高低温特性	ND	电容器在达到各温度阶段后恒 温 4 小时测量: 阶段 1: 20 $^{\circ}\text{C}$ 阻抗 频率: 120 Hz 阶段 2: -55 $^{\circ}\text{C}$ 阻抗 (与阶段 1 频率相同)	S-3	0	作为基准值 相对于阶段 1 数值的比率: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>额定电压 V</th> <th>阻抗比 <math>Z_{-55}/Z_{+20}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16~100</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>160~450</td> <td><math>\leq 6</math></td> </tr> </tbody> </table>	额定电压 V	阻抗比 $Z_{-55}/Z_{+20}$	16~100	/	160~450	$\leq 6$
额定电压 V	阻抗比 $Z_{-55}/Z_{+20}$										
16~100	/										
160~450	$\leq 6$										



表 4 (续)

章条号和试验 (见注 1)	D 或 N D	试验条件 (见注 1)	样本大小和接收判据 (见注 4)			性能要求
			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 (量具测量) 4.4.1 初始测量 4.4 引出端强度  4.5 耐焊接热 4.5.3 最后测量	D	电容量 试验 Ua1 拉力: 20 N 外观检查 试验 Tb 方法 1A 10 s 外观检查 电容量	6	9	0	符合本文件表 1 规定值 符合本文件 4.3 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 的 测量值比较)
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* (*如要求)  4.9.2 最后测量	D	电容量 $T_A = -55^\circ\text{C}$ $T_B = +105^\circ\text{C}$ 100 次循环 持续时间: 45min 恢复: 16 h 外观检查 安装方法: 固定元件本体 试验程序 (见注 3): AEC-Q200-REV D (MIL-STD-202 Method 204) 频率范围: 10 Hz~2000 Hz 试验: 5G 加速度, 每次 20 分钟, 3 个方向各 12 个周期 外观检查  电容量  安装方法: 固定本体 碰撞次数: 4000 次 加速度: $400 \text{ m/s}^2$ 脉冲持续时间: 6 ms 外观检查 电容量	6	18	0	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 的 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 的 测量值相比)

表 4 (续)

章条号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和接收判据 (见注 4)			性能要求
			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 1 次循环 4.11.3 寒冷  4.11.5 循环湿热 试验 Db, 其余循环 4.11.6 密封 4.11.7 最后测量	D	温度: +105℃ 持续时间: 16 h  温度: -55℃ 持续时间: 2 h  外观检查 漏电流 电容量  损耗角正切	6	27	0	无可见损伤和电解质漏出 $\leq$ 本文件 4.3 的规定值 $ \Delta C/C  \leq 10\%$ (与 4.9.2 的 测量值相比) $\leq$ 本文件 4.3 规定值的 1.2 倍
C2 分组 4.12 稳态湿热  4.12.1 初始测量 4.12.2 最后测量	D	温度: 40℃ 湿度: (93±3)% RH 时间: 21 d 电容量 进行电压处理 (见注 5) 外观检查  漏电流 电容量  损耗角正切 等效串联电阻 (ESR) 绝缘外套的绝缘电阻	6	9	0	无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 $\leq$ 本文件 4.3 的规定值 $ \Delta C/C  \leq 10\%$ (与 4.12.1 测 量值相比) $\leq$ 本文件 4.3 的规定值 $\leq$ 本文件 4.3 规定值的 2 倍 不低于 100MΩ
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: 2000 h±12 h 温度: +105℃ 施加额定纹波电流 恢复时间: 至少 16 h 电容量 外观检查 漏电流 电容量  损耗角正切 等效串联电阻 (ESR) 绝缘外套的绝缘电阻	3	22	0	无可见损伤和无电解质漏出 $\leq$ 本文件 4.3 规定值 $ \Delta C/C  \leq 20\%$ (与 4.13.1 的测量值相比) $\leq$ 本文件 4.3 规定值的 2 倍 $\leq$ 本文件 4.3 规定值的 2 倍 不低于 100MΩ

表 4 (续)

章条号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和接收判据 (见注 4)			性能要求
			p	n	c	
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: +15℃~+35℃ 充电电压: 见表 2 充电持续时间: 30s 放电持续时间: 5min30s 电容量 外观检查 漏电流 电容量  损耗角正切 等效串联电阻 (ESR)	12	6	0	0  无可见损伤和电解质漏出 ≤本文件 4.3 的规定值 $ \Delta C/C  \leq 15\%$ (与 4.14.1 的测量值相比) ≤本文件 4.3 的规定值 ≤本文件 4.3 规定值的 2 倍
C4B 分组  4.16 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	0	装置应打开, 无爆炸或燃烧, 无异物飞出
C5A 分组 4.17 高温贮存  4.17.1 初始测量 4.17.3 最后测量	ND	温度: +105 ℃ 持续时间: 1000 h ± 12 h 恢复: 至少 16 h 电容量 进行电压处理 (见注 5) 外观检查 漏电流 电容量  损耗角正切 等效串联电阻 (ESR)	6	12	0	0  无可见损伤和电解质漏出 ≤本文件 4.3 规定值的 2 倍 $ \Delta C/C  \leq 20\%$ (与 4.17.1 的测量值相比) ≤本文件 4.3 规定值的 2 倍 ≤本文件 4.3 规定值的 2 倍
C5B 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: 16 h 温度: -55℃ 恢复: 至少 16 h 电容量 外观检查  漏电流 电容量  损耗角正切 等效串联电阻 (ESR)	12	6	0	0  无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 ≤本文件 4.3 规定值 $ \Delta C/C  \leq 5\%$ (与 4.18.1 的测量值相比) ≤本文件 4.3 的规定值 ≤本文件 4.3 规定值的 2 倍

表 4 (续)

章条号和试验 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小和接收判据 (见注 4)			性能要求						
			p	n	c							
C6 分组 4.19 高低温特性	D	电容器在达到各阶段温度后恒温 4 小时测量； 阶段 1: 20 °C 阻抗 (与阶段 2 频率相同) 阶段 2: -55 °C 阻抗 频率: 120 Hz  阶段 3: +105 °C 漏电流 等效串联电阻 (ESR)	6	15	0	作为基准值  相对于阶段 1 数值比率 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>额定电压 V</th> <th>阻抗比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16~100</td> <td><math>Z_{-55}/Z_{+20}</math></td> </tr> <tr> <td>160~450</td> <td>≤6</td> </tr> </tbody> </table> ≤本文件 4.3 规定值的 5 倍 ≤本文件 4.3 规定值的 2 倍	额定电压 V	阻抗比	16~100	$Z_{-55}/Z_{+20}$	160~450	≤6
额定电压 V	阻抗比											
16~100	$Z_{-55}/Z_{+20}$											
160~450	≤6											
注1: 表4中试验项目和性能要求的条款号引自 GB/T 5993-2003 第4章。 注2: 检查水平 (IL) 选自 GB/T2828.1-2012 《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》, 以及接收判据 c (允许的不合格品数) 选自GB/T 6346.26-2018 IEC 60384-26: 2010中3.4.1 《电子设备用固定电容器 第26部分: 分规范 导电高分子固体电解质铝固定电容器》。 注3: 参考AEC-Q200-Rev D (June 1, 2010) 《Stress Test Qualification For Passive Components》中表3, No14, P22。 注4: 表4中: p — 周期 (月数); n — 样本大小; c — 接收判据 (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; 注 5: 电压处理即给电容器串接 1 KΩ 电阻, 以适当的电流逐渐施加电压至额定电压值, 保持电压 (50±10) min, 再以相当于 1 Ω/V 的电阻放电; 放电完毕后静置 24h~48h。												

## 附录 A

### (资料性附录)

#### CD28PH 型导电聚合物固液混合电解质铝固定电容器用导电聚合物特性

##### A.1 导电聚合物的物理化学性质

用于本标准的导电聚合物通常是以一种水性分散体的形式存在，其外观为深蓝色液体，有一种令人不愉快的味道。导电聚合物本身是一种不溶于水、乙醇等常规溶剂，但在特定条件下，会分散在水中的导电性高分子聚合物。

导电聚合物水性分散体系，即所谓的导电聚合物分散液，其沸点约为 100℃。该产品呈弱酸性，可与强碱发生酸碱中和反应，有一定的腐蚀性。本产品不易燃，但在高热环境中，伴随着水份挥发后，残渣超过 420℃ 会燃烧。并释放出碳氧化合物、硫氧化合物、氮氧化合物等有害气体。

##### A.2 导电聚合物分散液的主要用途

主要用于 16V 以上固态铝电解电容器以及固液混合铝电解电容器，作为阴极材料使用。

##### A.3 导电聚合物分散液的储运注意事项

A.3.1 包装标识：包装上一般都贴有一张标签，标签内容包括：标志、厂名、厂址、产品名称、批号、规格、净重、生产日期（当需方有特殊要求的除外）。

A.3.2 包装形态：本品采用桶装容器进行包装，包装桶材料为 PE 等材质，包装规格为 5kg/桶或者 10kg/桶，或者按照用户要求。

A.3.3 储存与运输：

A.3.3.1 储存条件：温度不高于 35℃，不低于 4℃，相对湿度低于 85%RH 条件下储存与运输。贮存环境要求通气、干燥条件良好，避免阳光直射。

A.3.3.2 运输过程中，注意避免包装材料破损。

##### 参考文献

- 1、导电聚合物，《化工时刊》2011.Vol.25, No.5
- 2、AEC-Q200-Rev D (June 1, 2010) 《Stress Test Qualification For Passive Components》- 汽车电子委员会-元器件技术委员会 AEC-Q200-REV D(第四版) - 《无源器件应力测试标准》
- 3、GB/T 6346.25-2018/IEC 60384-25:2015 《电子设备用固定电容器 第 25 部分：分规范 表面安装导电高分子固体电解质铝固定电容器》
- 4、GB/T 2693-2001 《电子设备用固定电容器 第 1 部分：总规范》
- 5、GB/T 5994-2003 《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》