

团 体 标 准

T/CECA XX—20XX

光伏逆变器用长寿命级 CD297S 型 铝电解电容器

Aluminium electrolytic capacitors of CD297S with long-life grade for photovoltaic
inverter

(报批稿)

本稿完成日期：2019 年 6 月

20XX – XX – XX 发布

20XX – 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 1

 4.4 标志 2

 4.5 订货资料 2

 4.6 放行批证明记录 2

5 检验要求 9

 5.1 程序 9

附 录 A （资料性附录）CD297S 型铝电解电容器预期工作寿命的评估 15

参考文献 177

表 1 4

表 2 4

表 3 9

表 4 9

表 5 9

表 6 10

图 1 3

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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：南通江海电容器股份有限公司、湖南艾华集团股份有限公司、深圳市智胜新电子技术有限公司、阳光电源股份有限公司、华为技术有限公司、深圳古瑞瓦特新能源股份有限公司。

本标准主要起草人：丁继华、黄远彬、胡魁、王航、陈兆藩、吴良材、张星临、季张林、吉洪斌。

本标准为首次发布。

引 言

本团体标准供成员单位自愿采用，供使用单位参考采用。采用本团体标准时，应根据自身需要，确认本团体标准的适用性。

中电元协团体标准报批公示稿

光伏逆变器用长寿命级 CD297S 型铝电解电容器

1 范围

本标准规定了光伏逆变器用长寿命级CD297S型铝电解电容器的评定水平、安装方法、外形图与尺寸、额定值和特性、标志、订货资料、放行批证明记录、检验要求。附录A给出了光伏逆变器用长寿命级铝电解电容器预期工作寿命评估计算方法。

本标准适用于光伏逆变器用长寿命级CD297S型铝电解电容器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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（IEC 60384-1: 1999, IDT）

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（ISO 2859-1: 1999, IDT）

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（IEC 60384-4: 1998, IDT）

3 评定水平

评定水平为E。

4 一般数据

4.1 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。

4.2 外形图与尺寸

本标准电容器为焊针或焊片引出式，圆柱形，单向引出，有极性。

电容器外形图如图1所示。

电容器外形尺寸及允许偏差见表1。

4.3 额定值和特性

- a) 标称电容量 (C_N): 见表 2;
- b) 标称电容量允许偏差: $\pm 20\%$ (20 °C, 120 Hz);
- c) 额定电压 (U_N): 见表 2;
- d) 浪涌电压 (U_L): 见表 2;
- e) 气候类别: 40/105/21 (160 V~420 V); 25/105/21 (450 V~550 V);

- f) 额定温度: +105 ℃;
- g) 额定纹波电流: 见表 2;
- h) 额定纹波电流频率修正系数: 见表 3;
- i) 额定纹波电流温度修正系数: 见表 4;
- j) 损耗角正切 ($\tan \delta$): 见表 5 (20 ℃, 120 Hz);
- k) 漏电流: $I \leq 0.01 C_N \times U_R$ (uA) 或 1.5 mA, 取其中较小者 (20 ℃, 5 min 时读数)。
- l) 预期使用寿命: 不低于 25 年 (评估方法参见附录 A)。

4.4 标志

4.4.1 电容器本体标志

电容器本体上应清晰地标出:

- 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: 按 4.3 规定的电容量允许偏差在电容器本体上可不标出。

4.4.2 电容器包装上标志

除非另有规定, 电容器包装上应清晰地标出:

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

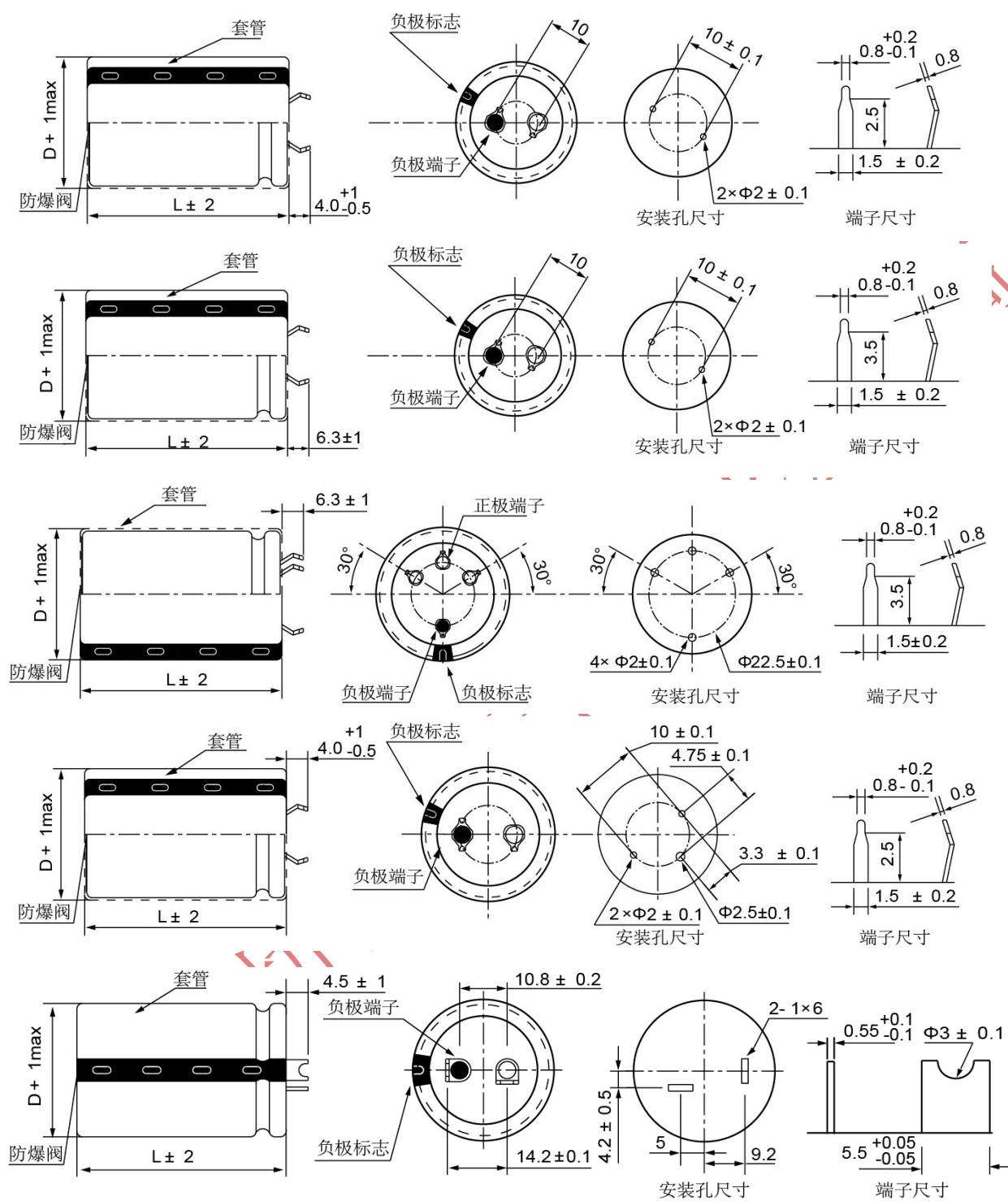
4.5 订货资料

订购按本标准生产的电容器时, 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。

4.6 放行批证明记录

供货双方协商。



单位: mm

图 1 电容器外形图

表1 外形尺寸

单位: mm

D	L	D	L	D	L2	D	L	D	L	D	L
22	25	25	25	30	25	35	25	40	50	45	55
	30		30		30		30		55		60
	35		35		35		35		60		65
	40		40		40		40		65		70
	45		45		45		45		70		80
	50		50		50		50		75		
					60		60		80		

表2 额定电压、浪涌电压、标称电容量、额定纹波电流和外形尺寸

U_k V	U_s V	C_n μF	额定纹波电流 105 °C, 120 Hz A	D×L mm
160	200	470	1.5	22×25
		560	1.7	22×30
		680	1.9	22×30
			1.8	25×25
		820	2.1	22×35
			2.1	25×30
		1 000	2.4	22×40
			2.4	25×35
			2.5	30×25
		1 200	2.8	25×40
			2.8	30×30
			2.8	35×25
		1 500	3.1	25×45
			3.1	25×50
			3.2	30×35
		1 800	3.6	25×50
			3.6	30×40
			3.5	35×30
			3.7	30×45
		2 200	3.8	30×50
			3.9	35×45
			4.0	35×50
		2 700	4.6	35×40
			4.8	35×45
		3 300	5.4	35×50
200	250	390	1.3	22×25
		470	1.5	22×30
		560	1.7	22×35
			1.6	25×25
		680	1.9	22×40
			1.9	25×30
			1.8	30×25
		820	2.2	22×45
			2.2	25×35
		1 000	2.5	25×40
			2.5	30×30
			2.6	35×25
			2.7	35×30

表 2（续）额定电压、浪涌电压、标称电容量、额定纹波电流和外形尺寸

U_k V	U_s V	C_N μF	额定纹波电流 105 °C, 120 Hz A	D×L mm
200	250	1 200	2.7	25×45
			2.8	30×35
			2.8	30×40
			3.0	35×30
		1 500	3.3	30×40
			3.3	30×45
			3.4	35×35
		1 800	3.7	30×50
			3.8	35×40
			3.8	35×45
		2 200	4.3	35×45
			4.5	35×50
		2 700	4.9	35×50
250	300	270	1.1	22×25
		330	1.3	22×30
		390	1.4	22×35
			1.4	25×25
		470	1.6	22×40
			1.6	25×30
		560	1.8	22×45
			1.8	25×35
			1.8	30×25
		680	2.0	25×40
			2.1	30×30
			2.2	35×25
		820	2.3	25×45
			2.4	30×35
			2.5	35×30
		1 000	2.7	30×40
		1 200	3.0	30×45
			3.0	35×35
			3.2	35×40
		1 500	3.6	35×45
		1 800	4.0	35×50
315	365	180	1.0	22×25
		220	1.1	22×30
		270	1.2	22×35
			1.2	25×30
		330	1.4	22×40
		390	1.6	22×45
			1.6	22×50
			1.6	25×35
			1.8	25×40
		470	1.8	30×30
			1.8	35×25
			2.0	25×50
		560	1.9	30×35
			2.0	35×30

表 2 (续) 额定电压、浪涌电压、标称电容量、额定纹波电流和外形尺寸

U_k V	U_s V	C_N μF	额定纹波电流 105 °C, 120 Hz A	D×L mm
315	365	680	2.2	30×40
			2.3	30×45
			2.2	35×35
		820	2.5	30×50
			2.6	35×40
			2.9	30×50
		1 000	2.9	35×45
			3.0	35×50
			3.3	35×50
		1 200	3.5	35×55
350	400	120	0.7	22×25
		150	0.8	22×30
		180	0.9	22×35
			0.9	25×25
		220	1.0	22×40
			1.0	25×30
			1.0	30×25
		270	1.3	22×45
			1.3	22×50
			1.3	25×35
			1.3	30×30
		330	1.4	22×50
			1.4	25×40
			1.4	30×30
		390	1.5	25×40
			1.6	25×45
			1.6	30×35
		470	1.8	25×45
			1.8	30×35
			1.8	35×35
		560	2.0	30×45
			2.0	35×35
		680	2.4	30×50
			2.4	35×40
		820	2.6	35×45
			2.7	35×50
		1 000	2.8	35×50
400	450	150	0.9	22×30
			0.9	25×25
		180	1.0	22×35
			1.0	25×25
		220	1.1	22×40
			1.1	25×30
			1.2	30×25
		270	1.3	22×50
			1.3	25×35
			1.3	30×30
		330	1.5	25×40
			1.4	30×30
			1.5	35×25

表 2 (续) 额定电压、浪涌电压、标称电容量、额定纹波电流和外形尺寸

U_k V	U_s V	C_n μF	额定纹波电流 105 °C, 120 Hz A	D×L mm
400	450	390	1.6	25×45
			1.6	30×35
			1.7	35×30
		470	1.8	30×45
			1.9	35×35
		560	2.1	30×50
			2.1	35×40
		680	2.4	35×45
		820	2.7	35×50
		1 000	3.2	35×60
420	470	1 200	3.7	35×70
		100	0.7	22×25
			0.8	22×30
			0.8	25×25
		120	0.9	22×35
			1.0	22×40
			1.0	25×30
		150	1.1	30×25
			1.2	22×45
			1.2	22×50
		180	1.2	25×35
			1.2	30×30
			1.3	25×40
		220	1.3	30×30
			1.4	35×25
			1.5	25×50
		270	1.5	30×35
			1.6	35×30
			1.7	30×40
		330	1.7	35×30
			1.7	35×35
			1.9	30×50
		390	2.0	35×40
			2.2	35×40
			2.5	35×50
		470	3.0	35×55
			3.4	35×65
			3.8	35×75
450	500	100	0.7	22×30
		120	0.8	22×30
			0.8	22×35
			0.8	25×25
		150	0.9	22×40
			0.9	25×30
		180	1.1	22×45
			1.1	25×35
			1.1	30×25
		220	1.2	22×50
			1.2	25×40
			1.2	30×30

表 2 (续) 额定电压、浪涌电压、标称容量、额定纹波电流和外形尺寸

U_k V	U_s V	C_N μF	额定纹波电流 105 °C, 120 Hz A	D×L mm
450	500	270	1.3	25×45
			1.3	30×35
			1.4	35×30
		330	1.5	30×40
			1.7	30×45
		390	1.7	35×35
			1.8	35×40
			2.0	30×50
		470	2.0	35×40
			2.0	35×45
			2.2	35×50
		560	2.6	35×55
			2.7	35×60
		820	3.0	35×65
		1 000	3.4	35×75
			3.4	40×65
		1 200	3.7	40×75
500	550	100	0.8	25×30
		120	0.9	25×35
			0.9	30×30
			1.0	30×30
		180	1.2	30×35
			1.3	25×50
			1.3	30×40
		220	1.2	35×35
			1.5	30×50
			1.5	35×40
		330	1.6	35×45
			1.8	35×50
		390	2.0	35×55
			2.0	35×60
			2.2	35×65
		560	2.2	40×50
			2.4	35×70
			2.4	40×60
		820	2.6	40×70
		1 000	2.8	45×70
		1 200	3.2	45×80
550	600	270	1.3	35×45
			1.4	35×50
		330	1.5	35×55
		390	1.6	35×60
			1.9	35×60
			1.9	35×70
			1.8	40×65
		560	2.0	35×80
			2.0	40×70
		680	2.3	40×80
			2.3	45×70

表3 纹波电流频率修正系数

额定电压 V	频率 Hz					
	50/60	120	300	1k	10 k	≥50 k
160~250	0.80	1.00	1.17	1.32	1.45	1.50
315~550	0.80	1.00	1.16	1.30	1.41	1.43

表4 纹波电流温度修正系数

温度 ℃	+40	+55	+70	+85	+105
修正系数	3.0	2.8	2.5	2.0	1.0

表5 损耗角正切

额定电压 V	160~420	450~550
$\tan \delta$	≤0.15	≤0.20

5 检验要求

5.1 程序

5.1.1 鉴定批准程序

鉴定批准程序应符合GB/T 5993-2003中3.4的要求，性能要求应符合表6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6）包括抽样、周期、严酷度和要求。检验批的构成按GB/T 5993-2003中3.5.1。

表6 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	AQL	性能要求														
			(见注 2)																
A 组检验 (逐批)	ND		S-4	2.5%	符合本标准 4.2 的规定 标志清晰并符合本标准 4.4 的规定。 按本标准 4.2 的规定														
A1 分组																			
4.1 外观检查																			
4.2 外形尺寸 (量具测量)																			
A2 分组	ND	保护电阻 U_R 大于 100 V, 约为 1 000 Ω 频率: 120 Hz 频率: 120 Hz 绝缘外套与引出端间施加电压 100 V DC, 持续时间: 1min	II	1.0%	不大于本标准 4.3 的极限值 在本标准规定的允许偏差内 不大于本标准表 5 的极限值 不低于 100 M Ω														
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																			
B 组检验 (逐批)	D	焊槽法 T_a 方法 1 焊料: Sn96.5Ag3Cu0.5 温度: 245 $^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时间: 3 s ± 0.3 s	S-3	2.5%	引出端有良好的镀层 焊料自由流动, 引出端润湿														
B1 分组																			
4.6 可焊性																			
B2 分组	ND	在各温度阶段下测量 阶段 1: 20 $^{\circ}\text{C}$ 阻抗 频率: 120 Hz 阶段 2: -40 $^{\circ}\text{C}$ (160 V~420V) -25 $^{\circ}\text{C}$ (450 V~550 V) 阻抗 (与阶段 1 频率相同)	S-3	2.5%	作为基准值 相对于阶段 1 数值的比率:														
4.19 高低温特性																			
					<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_{-40}/Z_{+20}</th></tr><tr><td>160~250</td><td>4</td><td>8</td></tr><tr><td>315~420</td><td>7</td><td>12</td></tr><tr><td>450~550</td><td>10</td><td>--</td></tr></table>	额定电压 V	阻抗比		Z_{-25}/Z_{+20}	Z_{-40}/Z_{+20}	160~250	4	8	315~420	7	12	450~550	10	--
额定电压 V	阻抗比																		
	Z_{-25}/Z_{+20}	Z_{-40}/Z_{+20}																	
160~250	4	8																	
315~420	7	12																	
450~550	10	--																	

表 6 (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 3)			性能要求
			p	n	c	
C 组检验 (周期)						
C1A 分组	D		6	9	1	
C1 分组样本中的部分样品						
4.2 外形尺寸 (量具测量)						按本标准 4.2 的规定
4.4.1 初始测量		电容量				符合本标准 4.3 的规定
4.4 引出端强度		试验 Ua1 拉力: 20 N 外观检查				无可见损伤
4.5 耐焊接热		试验 Tb 方法 1A 10 s 外观检查				无可见损伤, 标志清晰
4.5.3 最后测量		电容量				$ \Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.4.1 的测量值比较)
元件耐溶剂		按 GB/T 2693-2001 中 4.31				外观无异常状态标志清晰
标志耐溶剂		按 GB/T 2693-2001 中 4.32				外观无异常状态标志清晰
C1B 分组	D		6	18	1	
C1 分组样本中的部分样品						
4.7.1 初始测量		电容量				
4.7 温度快速变化		$T_A = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (160 V~420 V) $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (450 V~550 V) $T_B = +105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 100 次循环 持续时间: 45min 恢复: 16 h				
4.7.3 最后测量		外观检查				无可见损伤和电解质漏出
4.8 振动		安装方法: 固定元件本体 试验 Fc 的程序: B4 频率范围: 10 Hz~55 Hz 振幅: 0.75 mm 或加速度 100 m/s^2 (取最小者)				
4.8.2 最后测量		总持续时间: $3 \times 2\text{ h}$ 外观检查				无可见损伤和电解质漏出 标志清晰
4.9 碰撞		电容量				$ \Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.7.1 测量值相比)
		安装方法: 固定本体 碰撞次数: 4000 次 加速度: 400 m/s^2 脉冲持续时间: 6 ms				
4.9.2 最后测量		外观检查 电容量				无可见损伤和电解质漏出 $ \Delta C/C \leq 5\%$ (与 4.7.1 测量值相比)

表 6 (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 3)			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 循环温热 试验 D _b 第 1 次循环 4.11.3 寒冷 4.11.5 循环温热 试验 D _b , 其余循环 4.11.6 密封 4.11.7 最后测量	D	温度: +105 °C 持续时间: 16 h 温度: +55 °C 持续时间: 24 h 温度: 160V~420 V: -40 °C; 450V~550 V: -25 °C 持续时间: 2 h 1 次 试验 Qc 方法 1 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	6	27	1	无可见损伤和电解质漏出 不大于本标准 4.3 的极限值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.5.3 和 4.9.2 测量值相比) 不大于本标准表 5 极限值的 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±2) °C 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 绝缘外套的绝缘电阻	6	9	1	无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 不大于本标准 4.3 的极限值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.12.1 测 量值相比) 不大于本标准表 5 的规定值 不低于 100 MΩ
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: 5 000 h ± 12 h 温度: +105 °C 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 绝缘外套的绝缘电阻	3	22	1	无可见损伤和无电解质漏出 不大于本标准 4.3 极限值 $ \Delta C/C \leq 20\%$ (与 4.13.1 测量值相比) 不大于本标准表 5 极限值的 2 倍 不低于 100 MΩ

表 6 (续) 试验一览表

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 3)			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: 1 000 次 温度: +15 °C~+35 °C 充电电压: 见表 2 充电持续时间: 30 s 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	12	6	1	无可见损伤和电解质漏出 不大于本标准 4.3 的极限值 $ \Delta C/C \leq 15\%$ (与 4.14.1 条测量值相比) 不大于本标准表 5 的极限值
C4B 分组 4.15 反向电压 4.15.1 初始测量 4.15.3 最后测量 4.16 压力释放	D	温度: +105 °C 电压: 1.5 V (反向) 持续时间: 1 000 h 电容量 电压处理 (见注 5) 漏电流 电容量 损耗角正切 试验方法: 直流法或交流法	12	6	1	不大于本标准 4.3 的极限值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.15.1 测量值相比) 不大于本标准表 5 的极限值 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 °C 持续时间: 1 000 h $\pm$ 12 h 恢复: 至少 16 h 电容量 电压处理 (见注 5) 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	6	12	1	无可见损伤和电解质漏出 不大于本标准 4.3 极限值 $ \Delta C/C \leq 20\%$ (与 4.17.1 测量值相比) 不大于本标准表 5 极限值的 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: -40 °C (160 V~420 V) -25 °C (450 V~550 V) 恢复: 至少 16 h 电容量 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	12	6	1	无可见损伤和电解质漏出, 标志清晰 不大于本标准 4.3 条极限值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ (与 4.18.1 条测量值相比) 不大于本标准表 5 的极限值

表 6 (续) 试验一览表

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 3)			性能要求														
			p	n	c															
C6 分组 4.19 高低温特性	D	电容器在每个温度阶段下测量 阶段 1: 20 ℃ 阻抗 (与阶段 2 频率相同) 阶段 2: -40 ℃ (160 V~420 V) -25 ℃ (450 V~550 V) 阻抗 频率: 120 Hz 阶段 3: +105 ℃ 漏电流	6	15	1	作为基准值 相对于阶段 1 数值比率 <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_{-40}/Z_{+20}</th></tr><tr><td>160~250</td><td>4</td><td>8</td></tr><tr><td>315~420</td><td>7</td><td>12</td></tr><tr><td>450~550</td><td>10</td><td>--</td></tr></table> 不大于本标准 4.3 条极限值的 5 倍	额定电压 V	阻抗比		Z_{-25}/Z_{+20}	Z_{-40}/Z_{+20}	160~250	4	8	315~420	7	12	450~550	10	--
额定电压 V	阻抗比																			
	Z_{-25}/Z_{+20}	Z_{-40}/Z_{+20}																		
160~250	4	8																		
315~420	7	12																		
450~550	10	--																		

注1: 表中试验和性能要求的章条号引自 GB/T 5993-2003 第 4 章。

注 2: 检查水平 (IL) 和接收质量限 (AQL) 选自 GB/T2828.1-2012。

注3: 表中:
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;
AQL——接收质量限。

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 (如轻微的着色或退色、轻微的湿润等等) 不能认为是泄露和 (或) 可见损伤。然而渗漏是不允许的。

注5: 电压处理即给电容器串接 1 k Ω 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 min $\pm$ 10min, 再以相当于 1 Ω /V 的电阻放电; 放电完毕后静置 24 h~48 h。

附录 A (资料性附录)

CD297S 型铝电解电容器预期工作寿命的评估

CD297S型光伏逆变器用铝电解电容器25年预期工作寿命评估计算方法有两种，一种是通过纹波电流进行计算，其计算方法如公式A.1所示。另外一种是通过测定工作时铝电解电容器的中心温度进行计算，其计算方法如公式A.2所示。

$$L_X = L_0 \times 2^{\frac{T_0 - T_a}{10}} \times 2^{\left[1 - \left(\frac{I}{I_0}\right)^2\right] \times \frac{\Delta T_0}{10}} \times \left(\frac{U_R}{U_w}\right)^{2.5} \dots\dots\dots \text{A. 1}$$

式中：

L_x ——期望的实际使用寿命；

L_0 ——铝电解电容器在额定条件下的寿命；

T_0 ——额定上限温度，对于本标准规定的电容器 $\Delta T_0 = 5^\circ\text{C}$ ；

T_a ——铝电解电容器实际工作时的环境温度；

I_0 ——额定纹波电流；

I ——流过铝电解电容器的实际纹波电流（与 I_0 频率应相同）；

U_R ——额定电压；

U_w ——施加在铝电解电容器两端的实际工作电压，当实际工作电压 ≤ 0.6 倍的额定电压时， U_w 取 0.6 倍的额定电压。

$$L_X = L_0 \times 2^{\frac{110 - T_h}{10}} \times \left(\frac{U_R}{U_w}\right)^{2.5} \dots\dots\dots \text{A. 2}$$

式中：

L_x ——期望的实际使用寿命；

L_0 ——铝电解电容器在额定条件下的寿命；

T_h ——铝电解电容器实际工作时的中心温度；

U_R ——额定电压；

U_w ——施加在铝电解电容器两端的实际工作电压,当实际工作电压 ≤ 0.6 倍的额定电压时, U_w 取0.6倍的额定电压。

中电元协团体标准报批公示稿

参 考 文 献

- [1] 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 非固体电解质铝电容器 评定水平E (IEC 60384-4-1: 2000, IDT)
 - [2] GB/T 25121.2-2018 轨道交通 机车车辆设备 电力电子电容器 第2部分：非固体电解质铝电解电容器 (IEC 61881-2: 2012, MOD)
 - [3] IEC 60068-2-20: 2008 Environmental testing –Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads
 - [4] IEC 60384-1: 2016 Fixed capacitors for use in electronic equipment –Part 1: Generic specification
 - [5] IEC 60384-4: 2016 Fixed capacitors for use in electronic equipment –Part 4: Sectional specification – Fixed aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO₂) and non-solid electrolyte
-

中电元协团体标准报批公告