

电能表用元器件技术规范
引线式铝电解电容器

Technical specifications of components for electricity meters
radial type aluminum electrolytic capacitor

地方标准信息服务平台

2023 - 08 - 22 发布

2023 - 11 - 22 实施

目 次

前言..... III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 容量比 1

4 引线式铝电解电容器图样 1

5 技术要求 2

 5.1 安装方法 2

 5.2 外形尺寸 2

 5.3 额定值和特性 3

6 检验程序 10

 6.1 出厂检验 10

 6.2 全性能试验与抽样试验 10

7 标志 15

 7.1 产品上标志 15

 7.2 包装箱外壁标志 15

8 包装、运输和储存 15

 8.1 包装 15

 8.2 运输 15

 8.3 储存 15

地方标准信息服务平台

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》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由湖南艾华集团股份有限公司提出。

本文件由湖南省仪器仪表标准化技术委员会（HUN/TC38）归口。

本文件起草单位：湖南艾华集团股份有限公司、南通江海电容器股份有限公司、威胜集团有限公司、中南大学、湖南省电子信息产业研究院。

本文件主要起草人：黄远彬、杨治安、徐振轩、丁继华、贾明、易新明、陶艳军、肖威、陈宗、苏智。

本部分首次发布。

地方标准信息服务平台

电能表用元器件技术规范

引线式铝电解电容器

1 范围

本文件规定了电能表用元器件技术规范引线式铝电解电容器的术语和定义、引线式铝电解电容器图样、技术要求、检验程序、标志、包装、运输和储存。

本文件适用于电能表及用电信息采集系统用引线式铝电解电容器。

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 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验T：锡焊
- GB/T 2423.32 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ta：润湿称量法可焊性
- GB/T 2693 电子设备用固定电容器 第1部分：总规范
- GB/T 5993 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 17215.211—2006 交流电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第11部分：测量设备
- Q/GDW 11179.1—2014 电能表用元器件技术规范 第1部分：电解电容器
- DB43/T 2654—2023 电能表用元器件空白规范 引线式铝电解电容器
- IEC 60068-2-47 环境试验. 第2-47部分：试验. 振动、冲击及类似动态试验用试件的安装

3 术语和定义

GB/T 2693 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

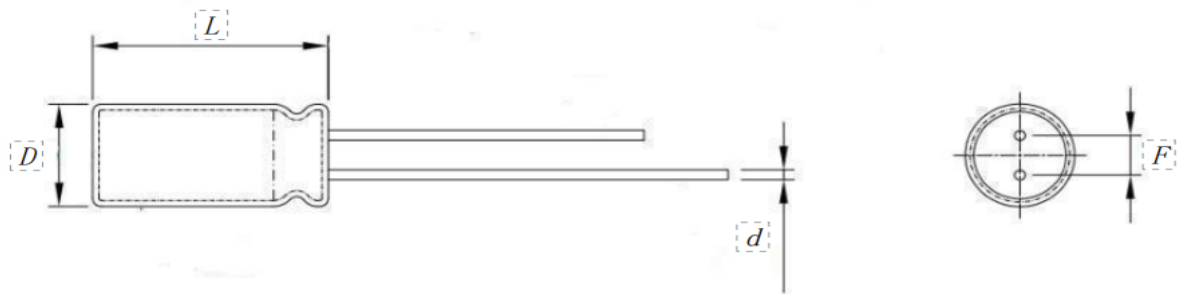
容量比 capacitance ratio

电解电容器-40℃测得电容值与+20℃测得电容值的变化率。

4 引线式铝电解电容器图样

引线式铝电解电容器为圆柱形、金属外壳，单向引出、带绝缘外套、有极性。本体直径 $D \geq 8 \text{ mm}$ 的引线式铝电解电容器有压力释放装置。图样的识别见图1。

单位为毫米



注：
D——本体直径；
L——本体高度；
d——引线端直径；
F——脚距。

图 1 引线式铝电解电容器

5 技术要求

5.1 安装方法

5.1.1 常规安装方法

将电容器的引线直接插入安装。D≥16 mm 引线式电容器其引线不作固定用。

5.1.2 试验安装方法

除非有关规范另有规定，样品应按 IEC 60068-2-47 的要求安装于试验设备上。

5.2 外形尺寸

表 1 外形尺寸

单位为毫米

类型	尺寸						
D	5.00 ± 0.50	6.30 ± 0.50	8.00 ± 0.50	10.00 ± 0.50	12.5 ± 0.50	16.00 ± 0.50	18.00 ± 0.50
F	2.00 ± 0.50	2.50 ± 0.50	3.50 ± 0.50	5.00 ± 0.50	5.00 ± 0.50	7.50 ± 0.50	7.50 ± 0.50
d	0.50 ± 0.05	0.50 ± 0.05	0.60 ± 0.05	0.60 ± 0.05	0.60 ± 0.05	0.80 ± 0.05	0.80 ± 0.05
L	11		12/16/20	12/12.5/16/20/25	20/25/30/35	20/25/30/35/40	20/25/30/35/40
注1：测量高度的偏差为 ± 0.5 mm。							
注2：实际测量高度应小于 $L+2$ mm。							

5.3 额定值和特性

额定值和特性包含以下内容：

- a) 标称电容量 (C_R)：见表 2；
- b) 标称电容量允许偏差：-20%~+20%；
- c) 容量比变化率： $\leq 20\%$ ；
- d) 额定电压 (U_R)：见表 2；
- e) 类别电压 (U_S)：见表 2；
- f) 类别温度范围：-40℃~+105℃；
- g) 漏电流：见表 3；
- h) 额定纹波电流：见表 4；
- i) 损耗角正切值 ($\tan \delta$)：见表 4；
- j) 等效串联电阻：见表 4。

表 2 外形尺寸有关的电容量值与电压值

额定电压	$U_R=6.3\text{ V}$	$U_R=10\text{ V}$	$U_R=16\text{ V}$	$U_R=25\text{ V}$	$U_R=35\text{ V}$	$U_R=50\text{ V}$	$U_R=63\text{ V}$
类别电压	$U_S=8\text{ V}$	$U_S=13\text{ V}$	$U_S=20\text{ V}$	$U_S=32\text{ V}$	$U_S=44\text{ V}$	$U_S=63\text{ V}$	$U_S=79\text{ V}$
C_R μF	外形尺寸/(mm×mm)						
15	—	—	—	—	—	—	5×11
22	—	—	—	—	—	5×11	6.3×11
33	—	—	—	—	5×11	6.3×11	6.3×11
47	—	—	5×11	5×11	6.3×11	6.3×11	8×12
68	—	—	5×11	5×11	6.3×11	8×12	8×12
100	—	5×11	6.3×11	6.3×11	8×12	8×12	10×12.5
150	5×11	6.3×11	6.3×11	8×12	8×12	10×12.5	10×16
220	5×11	6.3×11	8×12	8×12	8×16	10×16	10×25
330	6.3×11	6.3×11	8×12	8×16	10×16	10×25	12.5×25
470	6.3×11	8×12	8×16	8×20	10×20	12.5×20	12.5×30
680	8×12	8×16	8×20	10×20	12.5×20	12.5×30	18×20
1000	8×16	8×20	10×20	12.5×20	12.5×25	16×25	16×35
1500	10×20	10×25	12.5×20	12.5×25	12.5×35	16×35	18×40
2200	10×25	12.5×20	12.5×25	12.5×35	16×30	18×35	—
3300	12.5×20	12.5×25	12.5×35	16×30	16×40	—	—
4700	12.5×30	16×25	16×30	16×40	—	—	—
6800	16×25	16×30	16×40	—	—	—	—
10000	16×35	16×40	18×40	—	—	—	—

表2 外形尺寸有关的电容量值与电压值（续）

额定电压	$U_R=100\text{ V}$	$U_R=160\text{ V}$	$U_R=200\text{ V}$	$U_R=250\text{ V}$	$U_R=350\text{ V}$	$U_R=400\text{ V}$	$U_R=450\text{ V}$
类别电压	$U_S=125\text{ V}$	$U_S=210\text{ V}$	$U_S=250\text{ V}$	$U_S=300\text{ V}$	$U_S=400\text{ V}$	$U_S=450\text{ V}$	$U_S=500\text{ V}$
C_R μF	外形尺寸/（mm×mm）						
3.3	—	—	—	—	—	10×12	10×12
4.7	—	—	—	8×12	8×12	10×12	10×16
6.8	5×11	8×12	10×12	10×12	10×12	10×12	10×16
10	6.3×11	8×12	10×16	10×16	10×16	10×16	10×20
15	6.3×11	10×16	10×16	10×20	10×20	12.5×20	12.5×20
22	8×12	10×16	10×20	10×20	12.5×20	12.5×25	16×20
33	8×12	10×20	10×20	12.5×20	16×20	16×20	18×20
47	10×12.5	10×20	12.5×20	12.5×25	16×20	18×20	18×25
68	10×16	12.5×20	12.5×20	16×20	18×20	18×25	18×30
100	10×25	12.5×25	16×20	16×25	18×25	18×35	18×40
150	10×25	16×20	16×30	18×25	18×35	18×40	—
220	12.5×30	16×25	18×25	18×40	—	—	—
330	18×20	18×30	18×35	—	—	—	—
470	16×35	—	—	—	—	—	—
680	18×35	—	—	—	—	—	—

表3 漏电流

额定电压 V	$C_R U_R$ μC	漏电流 μA
$U_R \leq 100$	≤ 1000	$0.01 C_R U_R$ 或 3（取较大值）
	> 1000	$0.006 C_R U_R + 4$
$U_R > 100$	—	$0.01 C_R U_R + 10$

表4 额定纹波电流、等效串联电阻、损耗角正切值

U_R V	C_R μF	额定纹波电流 mA 105℃, 100k Hz	等效串联电阻 Ω 20℃, 100k Hz	损耗角正切值 20℃, 120 Hz
6.3	150	91	1.40	0.30
	220	116	1.05	0.30
	330	151	0.65	0.30
	470	210	0.55	0.30

表 4 额定纹波电流、等效串联电阻、损耗角正切值（续）

U_R V	C_R μF	额定纹波电流 mA 105 °C, 100k Hz	等效串联电阻 Ω 20 °C, 100k Hz	损耗角正切值 20 °C, 120 Hz
6.3	680	228	0.46	0.30
	1000	272	0.25	0.30
	1500	513	0.19	0.30
	2200	580	0.16	0.32
	3300	665	0.11	0.34
	4700	902	0.063	0.36
	6800	1190	0.057	0.40
	10000	1600	0.044	0.48
10	100	91	1.40	0.24
	150	140	0.65	0.24
	220	151	0.55	0.24
	330	168	0.50	0.24
	470	228	0.46	0.24
	680	256	0.25	0.24
	1000	400	0.22	0.24
	1500	580	0.16	0.24
	2200	681	0.12	0.26
	3300	807	0.071	0.28
	4700	1116	0.052	0.30
	6800	1400	0.048	0.34
	10000	1850	0.041	0.42
16	47	85	2.00	0.20
	68	105	1.75	0.20
	100	118	1.05	0.20
	150	135	0.85	0.20
	220	165	0.65	0.20
	330	205	0.46	0.20
	470	256	0.40	0.20
	680	386	0.22	0.20
	1000	513	0.20	0.20
	1500	665	0.12	0.20
	2200	807	0.071	0.22

表 4 额定纹波电流、等效串联电阻、损耗角正切值（续）

U_R V	C_R μF	额定纹波电流 mA 105 ℃, 100k Hz	等效串联电阻 Ω 20 ℃, 100k Hz	损耗角正切值 20 ℃, 120 Hz
16	3 300	1 034	0.070	0.24
	4 700	1 400	0.048	0.26
	6 800	1 850	0.041	0.30
	10 000	2 000	0.039	0.38
25	47	124	1.40	0.18
	68	126	1.20	0.18
	100	138	0.65	0.18
	150	150	0.62	0.18
	220	205	0.60	0.18
	330	225	0.25	0.18
	470	320	0.22	0.18
	680	345	0.19	0.18
	1 000	540	0.12	0.18
	1 500	665	0.071	0.18
	2 200	860	0.070	0.20
	3 300	1 190	0.048	0.22
	4 700	1 600	0.041	0.24
35	33	90	1.42	0.16
	47	100	1.06	0.16
	68	135	0.86	0.16
	100	148	0.65	0.16
	150	180	0.46	0.16
	220	240	0.25	0.16
	330	312	0.21	0.16
	470	386	0.15	0.16
	680	520	0.11	0.16
	1 000	810	0.090	0.16
	1 500	880	0.070	0.16
	2 200	1 190	0.060	0.18
	3 300	1 600	0.041	0.20
50	22	84	1.40	0.14
	33	136	1.35	0.14

表 4 额定纹波电流、等效串联电阻、损耗角正切值（续）

U_R V	C_R μF	额定纹波电流 mA 105 ℃, 100k Hz	等效串联电阻 Ω 20 ℃, 100k Hz	损耗角正切值 20 ℃, 120 Hz
50	47	140	1.30	0.14
	68	146	0.75	0.14
	100	152	0.65	0.14
	150	215	0.23	0.14
	220	291	0.21	0.14
	330	386	0.16	0.14
	470	475	0.12	0.14
	680	665	0.063	0.14
	1000	880	0.057	0.14
	1500	1400	0.044	0.14
	2200	1800	0.041	0.16
63	15	62	1.40	0.12
	22	114	1.05	0.12
	33	126	0.65	0.12
	47	155	0.50	0.12
	68	198	0.38	0.12
	100	252	0.30	0.12
	150	310	0.22	0.12
	220	450	0.16	0.12
	330	665	0.071	0.12
	470	790	0.063	0.12
	680	960	0.058	0.12
	1000	1400	0.044	0.12
	1500	1850	0.039	0.12
100	6.8	62	1.40	0.10
	10	85	1.08	0.10
	15	90	0.65	0.10
	22	146	0.46	0.10
	33	198	0.32	0.10
	47	252	0.23	0.10
	68	330	0.21	0.10
	100	450	0.16	0.10

表 4 额定纹波电流、等效串联电阻、损耗角正切值（续）

U_R V	C_R μF	额定纹波电流 mA 105 °C, 100k Hz	等效串联电阻 Ω 20 °C, 100k Hz	损耗角正切值 20 °C, 120 Hz
100	150	480	0.075	0.10
	220	790	0.063	0.10
	330	960	0.058	0.10
	470	1 400	0.045	0.10
	680	1 600	0.041	0.10
160	6.8	125	9.75	0.15
	10	150	6.63	0.15
	15	230	4.42	0.15
	22	280	3.02	0.15
	33	350	2.01	0.15
	47	440	1.41	0.15
	68	740	0.98	0.15
	100	850	0.66	0.15
	150	1 000	0.44	0.15
	220	1 560	0.30	0.15
	330	1 880	0.20	0.15
200	6.8	240	9.75	0.15
	10	170	6.63	0.15
	15	236	4.42	0.15
	22	280	3.02	0.15
	33	320	2.01	0.15
	47	500	1.41	0.15
	68	620	0.98	0.15
	100	840	0.66	0.15
	150	1 160	0.44	0.15
	220	1 400	0.30	0.15
	330	1 800	0.20	0.15
250	4.7	116	16.8	0.15
	6.8	144	11.8	0.15
	10	200	7.80	0.15
	15	246	5.80	0.15
	22	336	3.62	0.15
	33	420	2.41	0.15
	47	600	1.70	0.15
	68	800	1.10	0.15

表 4 额定纹波电流、等效串联电阻、损耗角正切值（续）

U_R V	C_R μF	额定纹波电流 mA 105 ℃, 100k Hz	等效串联电阻 Ω 20 ℃, 100k Hz	损耗角正切值 20 ℃, 120 Hz
250	100	1 020	0.80	0.15
	150	1 200	0.53	0.15
	220	1 440	0.36	0.15
350	4.7	110	16.8	0.20
	6.8	160	11.8	0.20
	10	200	7.80	0.20
	15	246	5.80	0.20
	22	364	3.60	0.20
	33	480	2.40	0.20
	47	580	1.80	0.20
	68	740	1.20	0.20
	100	960	0.80	0.20
	150	1 200	0.53	0.20
400	3.3	110	24.2	0.20
	4.7	130	16.8	0.20
	6.8	150	11.8	0.20
	10	200	7.90	0.20
	15	270	5.40	0.20
	22	370	3.64	0.20
	33	510	2.44	0.20
	47	660	1.80	0.20
	68	880	1.20	0.20
	100	1 100	0.80	0.20
450	150	1 400	0.54	0.20
	3.3	180	26.2	0.20
	4.7	220	18.6	0.20
	6.8	150	12.8	0.20
	10	200	8.68	0.20
	15	270	5.80	0.20
	22	380	3.98	0.20
	33	510	2.68	0.20
	47	700	1.88	0.20
	68	880	1.30	0.20
	100	1 120	0.86	0.20
注：检测温度偏差为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。				

6 检验程序

6.1 出厂检验

按照 Q/GDW 11179.1-2014 第六章和第七章规定的条款号和试验项目、技术要求和检验方法，对每批产品进行出厂检验。抽样方案参照 GB/T 5993 第 3.5.3 条评定水平 E。

表 5 出厂检验抽样及试验方案

序号	条款号和试验项目	D或ND	技术要求	检验方法	IL	AQL/%
1	7.1.2外观检查和尺寸检查	ND	6.1.4	7.1.2	S-4	2.5
2	7.2.3漏电流试验	ND	6.2.4	7.2.3	II	1.0
3	7.2.1电容量试验	ND	6.2.1	7.2.1		
4	7.2.4损耗角正切试验	ND	6.2.5	7.2.4		
5	7.2.5等效串联电阻试验	ND	6.2.6	7.2.5		
6	7.2.2容量比试验	ND	6.2.2	7.2.2	S-3	2.5
7	7.2.6阻抗比试验	ND	6.2.7	7.2.6		
注1：IL—检查水平。						
注2：AQL—合格质量水平。						
注3：D=破坏性，ND=非破坏性。						

6.2 全性能试验与抽样试验

6.2.1 全性能试验与抽样试验抽样方案

全性能试验与抽样试验抽样方案依据 Q/GDW 11179.1-2014 条款 8.2 规定，通常采用制造单位送样或抽样的方式获得被试样品，样品数量不低于 34 只。

“0”组中所规定的样品数是所有各试验组所用的样品数。全部样品应经过“0”组试验，然后再分配到其他 A~H 组，G 组试验后，样品再分配到 G1~G3。“0”组试验中发现的不合格品不能再用于其他各组。抽样方案见表 6。

表 6 全性能试验与抽样试验抽样方案

试验组	条款号和试验项目	全性能试验			抽样试验		
		抽样数	允许不合格数	不合格分类	抽样数	允许不合格数	不合格分类
0	7.2.1 电容量试验	30	0	A	30	0	A
	7.2.4 损耗角正切试验			A			A
	7.2.5 等效串联电阻试验			A			A
	备份样品数	4		—	4		—
A	7.1.2 外观检查和尺寸检查	3	0	A	3	0	B
	7.3.1 引出端强度试验			A			B
	7.4.2 耐焊接热试验			A			B

表 6 全性能试验与抽样试验抽样方案（续）

试验组	条款号和试验项目	全性能试验			抽样试验		
		抽样数	允许不合格数	不合格分类	抽样数	允许不合格数	不合格分类
B	7.2.2容量比试验	3	0	A	3	0	A
	7.2.6 阻抗比试验			A			A
C	7.2.7绝缘外套的绝缘电阻试验	2	0	A	2	0	A
D	7.2.8浪涌电压耐受试验	2	0	A	2	0	A
E	7.2.9额定纹波电流试验	4	0	A	4	0	A
F	7.4.1可焊性试验	2	0	A	2	0	B
G	7.2.3漏电流试验	12	0	A	12	0	A
G1	7.5.1高温贮存试验	4	0	A	4	0	A
G2	7.5.4 温度冲击试验	4	0	A	4	0	A
	7.3.2 机械振动试验			A			A
G3	7.5.2低温贮存试验	4	0	A	4	0	A
H	7.5.3高温高湿贮存试验	6	0	A	6	0	A

6.2.2 试验方案

全性能试验与抽样试验应符合表 7 的要求：包括抽样数、允许不合格数和其它要求。

表 7 全性能试验与抽样试验表

组别	条款号和试验项目	D或ND	试验条件	抽样数和允许不合格品数	性能要求												
0分组	7.2.1电容量试验 7.2.4损耗角正切试验 7.2.5等效串联电阻试验	ND	频率：120Hz 频率：120Hz 频率：100kHz	见表6	在规定的允许偏差内 ≤本规范表4的规定值 ≤本规范表4的规定值												
A分组	0分组的部份样品 7.1.2外观检查和尺寸检查 7.3.1引出端强度试验	ND	拉力： <table><tr><td>引线端直径 mm</td><td>拉力 N</td></tr><tr><td>0.4<d≤0.5</td><td>5</td></tr><tr><td>0.5<d≤0.8</td><td>10</td></tr></table> 持续时间：1min 弯曲力： <table><tr><td>引线端直径 mm</td><td>弯曲 N</td></tr><tr><td>0.4<d≤0.5</td><td>2.5</td></tr><tr><td>0.5<d≤0.8</td><td>5</td></tr></table> 次数：2次 外观检查	引线端直径 mm	拉力 N	0.4<d≤0.5	5	0.5<d≤0.8	10	引线端直径 mm	弯曲 N	0.4<d≤0.5	2.5	0.5<d≤0.8	5	见表6	外观无损坏，标识清晰 符合本规范表 1 和表 2 的规定 外观无损坏
引线端直径 mm	拉力 N																
0.4<d≤0.5	5																
0.5<d≤0.8	10																
引线端直径 mm	弯曲 N																
0.4<d≤0.5	2.5																
0.5<d≤0.8	5																

表 7 全性能试验与抽样试验表（续）

组别	条款号和试验项目	D或ND	试验条件	抽样数和允许不合格品数	性能要求										
A分组	7.4.2 耐焊接热试验 最后测量		按 GB/T 2423.28—2005 中 5.4 的方法： 焊槽温度：260℃±5℃ 浸入时间：5s 外观检查 电容量	见表6	外观无任何机械损伤损坏 △C/C ≤5%（与 0 分组对应样品测量值相比）										
B分组	0分组中的部份样品 7.2.2 容量比试验 7.2.6 阻抗比试验	ND	按 Q/GDW 11179.1—2014 中 7.2.2 的方法： 阶段 1：+20℃ 持续时间：1h 电容量（与阶段 2 频率相同） 阶段 2：-40℃ 持续时间：1h 频率：120Hz 电容量 按 Q/GDW 11179.1—2014 7.2.6 的方法： 阶段 1：+20℃ 持续时间：1h 阻抗（与阶段 2 频率相同） 阶段 2：-40℃ 持续时间：1h 频率：120Hz 阻抗	见表6	做基准值 阶段 2 相对于阶段 1 △C/C ≤20% 做基准值 与阶段 1 数值的比率 <table><tr><th>额定电压/V</th><th>阻抗比</th></tr><tr><td>$U_k \leq 6.3$</td><td>≤7</td></tr><tr><td>$6.3 < U_k \leq 16$</td><td>≤5</td></tr><tr><td>$16 < U_k \leq 160$</td><td>≤4</td></tr><tr><td>$160 < U_k$</td><td>≤7</td></tr></table>	额定电压/V	阻抗比	$U_k \leq 6.3$	≤7	$6.3 < U_k \leq 16$	≤5	$16 < U_k \leq 160$	≤4	$160 < U_k$	≤7
额定电压/V	阻抗比														
$U_k \leq 6.3$	≤7														
$6.3 < U_k \leq 16$	≤5														
$16 < U_k \leq 160$	≤4														
$160 < U_k$	≤7														
C分组	0分组中的部份样品 7.2.7 绝缘外套的绝缘电阻试验 最后测量	ND	按 GB/T 5993—2003 中 4.3.5 的方法： 施加电压：100V±5V 保持时间：1min 绝缘电阻	见表6	≥100MΩ										

表 7 全性能试验与抽样试验表（续）

组别	条款号和试验项目	D或ND	试验条件	抽样数和允许不合格品数	性能要求
D分组	0分组中的部份样品 7.2.8 浪涌电压耐受试验 最后测量	D	循环次数：1000 次 温度：+105℃ 充电电压： $U_k \leq 315 \text{ V}$ ：1.15 U_k $U_k > 315 \text{ V}$ ：1.10 U_k 充电时间：30 s 放电时间：330 s 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	见表6	外观无损坏 ≤ 1.2 倍本规范表 3 规定值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ （与 0 分组对应样品测量值相比） ≤ 1.5 倍本规范表 4 规定值
E分组	0分组中的部份样品 初始测量 7.2.9 额定纹波电流试验 最后测量	D	电容量 按 Q/GDW 11179.1—2014 7.2.9 的方法： 持续时间：1000 h 环境温度：+105℃ 直流电压下叠加额定纹波电流 恢复时间：至少 16 h 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切 ESR	见表6	做基准值 外观无可见损伤 $\leq$ 本规范表 2 规定值 $ \Delta C/C \leq 20\%$ ≤ 2 倍本规范表 4 规定值 ≤ 3 倍本规范表 4 规定值
F分组	0分组中的部份样品 7.4.1 可焊性试验	D	按 GB/T 2423.32 的方法： 焊槽温度：235℃ $\pm$ 3℃ 浸入时间：5 s	见表6	润湿力应不低于理论润湿力的 90%
G分组	0分组样品中的部份样品 7.2.3 漏电流试验	ND	保护电阻 $U_R \leq 100 \text{ V}$ ：约为 100 Ω $U_R > 100 \text{ V}$ ：约为 1000 Ω	见表6	符合本规范表 3 的规定值
G1分组	G分组中的部份样品 7.5.1 高温贮存试验 最后测量	ND	温度：+105℃ 持续时间：96 h 恢复：至少 4 h 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	见表6	外观无损坏 ≤ 1.2 倍本规范表 3 规定值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ （与 0 分组对应样品测量值相比） ≤ 1.5 倍本规范表 4 规定值

表 7 全性能试验与抽样试验表（续）

组别	条款号和试验项目	D或 ND	试验条件	抽样数和允许 不合格品数	性能要求
G2分组	G分组中的部份样品 7.3.2 机械振动试验 最后测量 7.5.4 温度冲击试验 最后测量	D	安装方法按本规范 5.1 条 按 GB/T17215.211—2006 中 5.2.2.3 的方法： 频率范围：10Hz~150Hz 交越频率：60Hz $f < 60\text{Hz}$ ：振幅 0.75mm $f \geq 60\text{Hz}$ ：加速度 9.8m/s^2 扫描周期数：10 次 外观检查 电容量 $\theta A = -40^\circ\text{C}$ 、 $\theta B = +105^\circ\text{C}$ 持续时间：30min 温度转换时间：2min~3min 循环风周期数：5 次 恢复：16h 外观检查 电容量	见表6	外观无损坏 $ \Delta C/C \leq 5\%$ （与 0 分组对应 样品测量值相比） 外观无损坏 $ \Delta C/C \leq 10\%$ （与 0 分组对应 样品测量值相比）
G3分组	G分组中的部份样品 7.5.2 低温贮存试验 最后测量	ND	温度： -55°C 持续时间：96h 恢复：至少 16h 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	见表6	外观无损坏 ≤ 1.2 倍本规范表 3 规定值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ （与 0 分组对应 样品测量值相比） ≤ 1.5 倍本规范表 4 规定值
H分组	0分组中的部份样品 7.5.3 高温高湿贮存试 验 最后测量	D	环境温度： $+85^\circ\text{C}$ 湿度：85 %RH 持续时间：96h 恢复：4h 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	见表6	外观无损坏 ≤ 1.2 倍本规范表 3 规定值 $ \Delta C/C \leq 10\%$ （与 0 分组对应 样品测量值相比） ≤ 1.5 倍本规范表 4 规定值
注 1：组别、试验项目、试验条件和性能要求的条款引自 GB/T 5993—2003；部分试验项目、试验条件和性能要求的条款引自 Q/GDW 11179.1—2014。 注 2：D= 破坏性的；ND= 非破坏性的。					

7 标志

7.1 产品上标志

在电容器产品上应至少包含下列标志。

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品型号名称;
- c) 额定电压;
- d) 静电容量;
- e) 静电容量偏差;
- f) 极性标志;
- g) 气候类别温度;
- h) 制造年和月（或周）。

7.2 包装箱外壁标志

包装箱外壁应至少包含下列标志。

- a) 产品名称、型号规格、数量、制造厂名;
- b) 每箱的净重或毛重（客户有要求时）;
- c) 防潮、禁止倒置、小心轻放。

8 包装、运输和储存

8.1 包装

- a) 电容器的包装应符合防潮防振的要求;
- b) 包装箱内应装入随同产品提供的文件:
 - 装箱单（指多只包装）;
 - 产品合格证。

8.2 运输

- a) 运输过程中，应避免雨淋、撞击和靠近酸、碱等腐蚀性物质;
- b) 在装卸过程中，应轻搬轻放，严防摔掷、翻滚、重压。

8.3 储存

- a) 电容器应存放在干燥、清洁、自然通风的地方;
 - 环境温度：0℃～40℃;
 - 相对湿度：<70%;
 - 环境气压：86 kPa～106 kPa。
- b) 电容器应不受阳光直射，距离热源不得少于 2 m;
- c) 电容器正负极间不得掉入任何金属杂物，避免同任何液体或有害物质接触;
- d) 电容器应避免受机械冲击或重压;
- e) 电容器在使用期内搁置的时间如果超过 1 年，必须经厂家检测认可后，才能继续使用。