



中华人民共和国国家标准

GB/T 5966—1996
idt IEC 384-8:1988
QC 300600

电子设备用固定电容器 第 8 部分:分规范 1 类瓷介固定电容器

Fixed capacitors for use in electronic equipment
Part 8:Sectional specification:
Fixed capacitors of ceramic dielectric, class 1

1996-11-12 发布

1997-10-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电子设备用固定电容器
第 8 部分:分规范
1 类瓷介固定电容器
GB/T 5966—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2½ 字数 70 千字
1997 年 5 月第一版 1997 年 5 月第一次印刷
印数 1—800

*

书号: 155066 · 1-13894 定价 18.00 元

*

标 目 312—026

目 次

前言.....	Ⅲ
IEC 前言.....	Ⅳ
IEC 序言.....	Ⅳ

第1章 总 则

1 总则	1
1.1 范围	1
1.2 目的	1
1.3 有关文件	1
1.4 详细规范中应给出的内容	1
1.5 术语	2
1.6 标志	2

第2章 优先额定值和特性

2 优先额定值和特性	3
2.1 优先特性	3
2.2 优先额定值	3

第3章 质量评定程序

3 质量评定程序	7
3.1 初始制造阶段	7
3.2 结构类似元件	7
3.3 放行批证明记录	7
3.4 鉴定批准	7
3.5 质量一致性检验	11

第4章 试验和测量程序

4 试验和测量程序	12
4.1 外观检查和尺寸检验	12
4.2 电气参数	12
4.3 温度系数(α)和电容量温度循环漂移.....	13
4.4 引出端强度	14
4.5 耐焊接热	14
4.6 可焊性	14
4.7 温度快速变化	14

4.8	振动	14
4.9	碰撞	15
4.10	冲击.....	15
4.11	气候顺序.....	16
4.12	稳态湿热.....	17
4.13	耐久性.....	17
4.14	元件耐溶剂性.....	18
4.15	标志耐溶剂性.....	18
附录 A(标准的附录) 某些温度系数和等级的电容量变化极限与温度的关系图.....		19

前 言

本标准等同采用国际标准 IEC 384-8:1988《电子设备用固定电容器 第 8 部分:分规范:1 类瓷介电容器》及其第 1 号修改单(1993)。该标准所包括的 1 类瓷介电容器,我国已生产了数十年,引进了数条生产线,在技术指标、试验严酷度和质量保证等方面已达到国际标准水平。制定本标准为促进该类产品的国际贸易与技术交流,参加国际质量认证,打下了良好的基础。

标准中规定的试验方法和严酷度等级是从 GB 2693—90《电子设备用固定电容器第 1 部分:总规范》(idt IEC 384-1:1982 及其 Amendment 2—1987 Amendment 3—1989)中选取的。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国电子设备用阻容元件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:电子工业部标准化研究所。

本标准主要起草人:霍光。

IEC 前言

- 1) IEC(国际电工委员会)在技术问题上的正式决议或协议,是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的,对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。
- 2) 这些决议或协议,以推荐的标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所认可。
- 3) 为了促进国际上的统一,IEC 希望各国家委员会在本国条件许可的情况下,采用 IEC 标准的文本作为其国家标准。IEC 标准与相应国家标准之间的差异,应尽可能在国家标准中指明。

IEC 序言

本标准是由国际电工委员会第 40 技术委员会(电子设备用电容器和电阻器)制定的。
本标准文本以下列文件为依据:

六个月法	表决报告	二个月程序	表决报告
40(C. O.)596	40(C. O.)661		
40(C. O.)598	40(C. O.)646		
40(C. O.)599	40(C. O.)647		

表决批准本标准的详细资料可在上表列出的表决报告中查阅。

本标准封面的 QC 号是 IEC 电子元器件质量评定体系(IECQ)的规范号。

本标准替代了 IEC 384-8:1979 电子设备用固定电容器 第 8 部分:分规范:1 类瓷介电容器,试验方法的选择和一般要求。

中华人民共和国国家标准

电子设备用固定电容器

第8部分:分规范

1类瓷介固定电容器

GB/T 5966—1996
idt IEC 384-8:1988
QC 300600
代替 GB 5966—86

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 8:Sectional specification:

Fixed capacitors of ceramic dielectric, class 1

第1章 总则

1 总则

1.1 范围

本标准适用于电子设备中使用的具有确定温度系数(1类介质)的瓷介固定电容器,包括无引线电容器,但不包括多层片状瓷介电容器*)。

1.2 目的

本标准的目的是对这类电容器规定优先额定值和特性,并从 GB 2693 中选择适用的质量评定程序、试验和测量方法,以及给出一般特性要求。在详细规范中规定的试验严酷度和要求,应具有与本标准相同或更高的性能水平。因为,降低的性能水平是不允许的。

1.3 有关文件

下列标准所包括的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所有版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2471—1995 电阻器和电容器优先数系(idt IEC 63:1963)

GB/T 2691—94 电阻器和电容器的标志代码(idt IEC 62:1992)

GB 2693—90 电子设备用固定电容器 第一部分:总规范(idt IEC 384-1:1982)

IEC 68 基本环境试验规程

IEC 410(1973) 计数检查抽样方案和程序

IECQ/QC 001001(1986) IEC 电子元器件质量评定体系(IECQ)基本章程

IECQ/QC 001002(1986) IEC 电子元器件质量评定体系(IECQ)程序规划

ISO 3(1973) 优先数和优先数系

注:上述文件除 IEC 68 必须采用总规范相应试验条款中所指定的版本外,其余均采用现行版本。

1.4 详细规范中应给出的内容

详细规范应按有关空白详细规范来制订。

详细规范不应规定低于总规范、分规范或空白详细规范所规定的要求。当包括更严格的要求时,应列在详细规范的 1.9 中,并且应在试验一览表中注明,例如,用一个星号。

注:为了方便起见,1.4.1 的内容可以用表格形式来表示。

*) 包括在 GB/T 9324—1996 中。

每个详细规范中应规定下列内容,而且引用的值应优先从本标准相应的条款中给出的值中选取。

1.4.1 外形图和尺寸

应该有一个电容器的外形图作为容易识别并与其他电容器进行比较的一种辅助手段。影响互换性和安装尺寸及其允许偏差应在详细规范中给出。全部尺寸都应优先以毫米为单位标注。但是原来的尺寸已采用英寸应换算成米制尺寸。

一般应给出电容器主体长度、宽度、厚度以及引出线的间距。圆柱形电容器则应给出电容器的主体直径,并给出电容器引出端的直径和长度。必要时,例如,详细规范所包括的项目数(电容量/电压组合)多于一种时,其尺寸及允许偏差应列在图下的表中。

当外形不是上述形状时,详细规范应给出足以说明该电容器的尺寸数据。当电容器不是设计用于印制线路板时,详细规范中应明确说明。

1.4.2 安装

详细规范应规定正常使用以及振动和碰撞(或冲击)试验时所采用的安装方法。电容器应以正常方式进行安装。某种电容器的设计可能在使用中需要特殊的安装件,在这种情况下,详细规范应给出说明这种安装件的图形,并且这种安装件在振动和碰撞(或冲击)试验中应得到使用。

1.4.3 额定值和特性

额定值和特性应符合本标准的有关条款及下列规定:

1.4.3.1 标称电容量范围

见 2.2.4.1。

注:当按详细规范批准的产品有不同范围时,应附加下列说明:

“每个电压范围内现有值的范围在鉴定合格产品一览表中给出。”

1.4.3.2 特殊特性

为设计和应用的目的,认为需要对元件适当地规定特殊的特性时,可以作为附加特性列出。

1.4.3.3 焊接

详细规范应规定用于可焊性和耐焊接热试验的试验方法、严酷度和要求。

1.4.4 标志

详细规范应规定电容器上和包装上的标志内容。与本标准 1.6 的差别应专门加以说明。

1.5 术语 Terminology

除 GB 2693 适用的术语和定义外,还使用下列定义:

1.5.1 1 类瓷介固定电容器 Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 1

专门设计并用在低损耗、电容量稳定性高或要求温度系数有明确规定的谐振电路中的一种电容器。例如,在电路中作温度补偿之用。

陶瓷介质是由标称温度系数(α)来确定的。

1.5.2 等级 Sub-Class

给定的标称温度系数等级是由标称温度系数允许偏差确定的(见 2.2.5.3 表 2)。

注:标称温度系数及其允许偏差是指温度在 20℃ 到 85℃ 之间测得的。但是,因为实际上温度系数曲线不是严格的直线,对于其他温度(见 2.2.5.3 表 3)则必须规定电容量漂移($\Delta C/C$)的极限。这些数据在附录 A 图 A1~图 A15 中用图解的形式说明。即使这个数值在试验中没有明确要求测量,在一个给定的温度 T 下,这些图能够使用户对温度系数的增量 $\frac{1}{C}(\frac{dC}{dT})_T$ 的数值和允许偏差作出估计。

1.5.3 额定电压(U_R) Rated Voltage(U_R)

额定电压是在额定温度下,可以连续施加在电容器引出端上的最大直流电压。

注:加在电容器上的直流电压和交流电压峰值之和不应超过额定电压。交流电压的峰值不应超过允许无功功率所确定的值。

1.6 标志

按 GB 2693—90 的 2.4 和下列细则：

1.6.1 标志中给出的内容通常从下列项目中选取。每项的相对重要性由它在项目顺序中的位置来表示：

- a) 标称电容量；
- b) 额定电压¹⁾(直流电压可以用符号—或—来表示)；
- c) 标称电容量允许偏差；
- d) 温度系数, 允许偏差在位置允许时可用代码表示, 见表 2(2.2.5.3)*);
- e) 制造年和月(或周)；
- f) 制造厂名称或商标；
- g) 气候类别；
- h) 制造厂的型号名称；
- i) 详细规范代号。

1.6.2 温度系数的代码在表 2(2.2.5.3)中给出。可采用色点、色带或色环表示；此外, 当温度系数要求用两种颜色标志时, 第二种颜色可以用本身的颜色或印上去的标志颜色。

1.6.3 电容器上应清晰地标出 a) 项并尽可能标出其余认为必要的项目。电容器上的标志内容应避免任何的重复。

1.6.4 电容器的包装上应清楚地标出 1.6.1 所列项目的全部内容。

1.6.5 任何附加标志应不致引起混淆。

第 2 章 优先额定值和特性

2 优先额定值和特性

2.1 优先特性

详细规范中所给出的特性值应优先从下列值中选取：

2.1.1 优先气候类别

本规范所包括的电容器是按 IEC 68-1 总则的规定划分气候类别的。

下限和上限类别温度以及稳态湿热试验的持续时间应从下列值中选取：

下限类别温度：-55℃、-40℃、-25℃和-10℃。

上限类别温度：70℃、85℃、100℃和 125℃。

稳态湿热试验的持续时间：4d、10d、21d 和 56d。

寒冷和干热试验的严酷度分别为下限和上限类别温度。

2.2 优先额定值

2.2.1 额定温度

本规范所包括的电容器的额定温度等于上限类别温度。

2.2.2 额定电压(U_R)

额定电压的优先值是：40—63—100—160—250—400—630—1000—1600V。这些值符合 ISO 3 中给出的优先值 R5 的基本系列。如果必须采用其他值时应从 R10 系列中选取。

2.2.3 类别电压(U_C)

按 GB 2693—90 的 2.2.17 的定义, 因为额定温度规定为上限类别温度, 所以, 类别电压等于额定电压。

2.2.4 标称电容量的优先值和相关的允许偏差

2.2.4.1 标称电容量的优先值

标称电容量应优先从 GB 2471 中的 E6、E12 和 E24 系列中选取。

*) 1.6.1b 和 1.6.1d 要求的内容可以用制造厂或国家规定的代码给出型号或类型。

2.2.4.2 优先标称电容量允许偏差

表 1

优先系列	$C_R \geq 10\text{pF}$		$C_R < 10\text{pF}$	
	允许偏差	字母代号	允许偏差	字母代号
E6	$\pm 20\%$	M	$\pm 2\text{pF}$	G
E12	$\pm 10\%$	K	$\pm 1\text{pF}$	F
	$\pm 5\%$	J	$\pm 0.5\text{pF}$	D
E24	$\pm 2\%$	G	$\pm 0.25\text{pF}$	C
	$\pm 1\%$	F	$\pm 0.1\text{pF}$	B

2.2.5 温度系数(α)

2.2.5.1 在 2.2.5.3 表 2 中规定了优先标称温度系数及其允许偏差,用百万分之一每摄氏度($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)和相对应的等级和代码表示。

详细规范应规定每个温度系数的最小电容量,对于已规定的最小电容量的温度系数允许偏差可以进行检验,同时要考虑规定电容量测量方法的精度。

对于电容量小于这些最小值时:

a) 详细规范应规定温度系数允许偏差的倍乘系数,以及在下限和上限类别温度下电容量的允许变化;

b) 需要时可用特殊的测量方法。如果要求,应在详细规范中规定。

2.2.5.2 由 2.2.5.3 表 3 规定了对于每个温度系数和允许偏差,以及在下限和上限类别温度下电容量允许相对变化(用千分之一为单位来表示)的组合。温度系数和允许偏差用百万分之一每摄氏度($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)为单位表示。

2.2.5.3 附录 A 图 A1~图 A15 中示出了某些温度系数和等级的电容量变化极限与温度的关系。

表 2

标称温度系数(α) $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	温度系数允许偏差 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	等级	字母代码		温度系数色码
			α	允许偏差	
+100	± 15	1A	A	F	红+紫
	± 30	1B		G	
0	± 15	1A	C	F	黑
	± 30	1B		G	
	± 60	1F		H	
-33	± 15	1A	H	F	棕
	± 30	1B		G	
-75	± 15	1A	L	F	红
	± 30	1B		G	
-150	± 15	1A	P	F	橙
	± 30	1B		G	
	± 60	1F		H	
-220	± 15	1A	R	F	黄
	± 30	1B		G	

表 2(完)

标称温度系数(α) $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	温度系数允许偏差 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	等级	字母代码		温度系数色码
			α	允许偏差	
-330	± 30	1A	S	G	绿
	± 60	1B		H	
-470	± 30	1A	T	G	兰
	± 60	1B		H	
<u>-750</u>	± 60	1A	U	H	紫
	± 120	1B		J	
	± 250	1F		K	
-1000	± 60	1A	Q	H	红+黄
	± 120	1B		J	
	± 250	1F		K	
-1500	± 250	1F	V	K	橙+橙
-2200	± 500	1F	K	L	黄+橙
-3300	± 500	1F	D	L	绿+橙
-4700	± 1000	1F	E	M	蓝+橙
-5600	± 1000	1F	F	M	黑+橙
$+140 \geq \alpha \geq -1000$	5)	1C	SL	—	灰
$+250 \geq \alpha \geq -1750$	5)	1D	UM	—	白

注

- 1 有下划线的是优先温度系数。
- 2 $+33 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 和 $-47 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 需要时也可以规定。
- 3 标称温度系数及其允许偏差是采用温度在 20°C 和 85°C 之间的电容量变化来确定的。
- 4 一个温度系数为 $0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 和温度系数允许偏差为 $\pm 30 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的电容器表示为 CG 电容器(等级 1B)。
- 5 这些温度系数不进行检验,因为在表 3 中没有规定电容量相对变化的极限值。

表 3

标称温度 系数 (a) 10 ⁻⁶ /°C	温度系数 允许偏差 10 ⁻⁶ /°C	在 20°C 和给定温度之间电容量的允许相对变化, 用千分之一(10 ⁻³)为单位表示									
		下限类别温度					上限类别温度				
		-55°C	-40°C	-25°C	-10°C	70°C	85°C	100°C	125°C		
+100	±15(F)	-8.63/-5.90	-6.90/-4.76	-5.18/-3.60	-3.45/-2.42	4.22/5.75	5.53/7.46	6.80/9.15	8.95/11.9		
	±30(G)	-9.75/-4.10	-7.80/-3.38	-5.85/-2.61	-3.90/-1.79	3.42/6.50	4.55/8.45	5.60/10.4	7.35/13.5		
	±15(F)	-1.13/2.67	-0.90/2.00	-0.678/1.40	-0.453/-0.809	-0.860/0.750	-0.975/0.975	-1.20/1.23	-1.58/1.69		
0	±30(G)	-2.25/4.05	-1.80/3.09	-1.35/2.20	-0.900/1.39	-1.63/1.50	-1.95/1.95	-2.40/2.42	-3.15/3.23		
	±60(H)	-4.50/6.90	-3.60/5.31	-2.70/3.03	-1.80/2.45	-3.17/3.00	-3.90/3.90	-4.80/4.85	-6.30/6.46		
	±15(F)	1.35/6.56	1.08/4.34	0.810/3.13	0.540/2.00	-2.55/-0.900	-3.12/-1.17	-3.84/-1.40	-5.04/-1.75		
-33	±30(G)	0.225/7.05	0.180/5.44	0.135/3.93	0.090/2.52	-3.32/-0.150	-4.10/-0.195	-5.04/-0.233	-6.62/-0.29		
	±15(F)	4.50/9.65	3.60/7.47	2.70/5.42	1.80/3.49	-4.71/-3.00	-5.85/-3.90	-7.20/-4.64	-9.45/-5.74		
	±30(G)	3.38/11.5	2.70/8.80	2.03/6.43	1.35/4.13	-5.51/-2.25	-6.83/-2.93	-8.40/-3.47	-11.0/-4.25		
-75	±15(F)	10.1/16.9	8.08/13.1	6.06/9.55	4.04/6.17	-8.56/-6.75	-10.2/-8.78	-13.2/-10.5	-17.3/-13.1		
	±30(G)	9.00/18.2	7.20/14.1	5.40/10.3	3.60/6.66	-7.33/-6.00	-11.7/-7.80	-14.4/-9.29	-18.9/-11.5		
	±60(H)	6.75/22.3	5.40/17.3	4.05/12.5	2.70/8.09	-11.0/-4.50	-13.7/-5.85	-16.8/-7.15	-22.1/-9.27		
-220	±15(F)	15.4/23.2	12.3/18.1	9.24/13.2	6.17/8.57	-12.2/-10.2	-15.3/-13.3	-18.8/-16.0	-24.7/-20.2		
	±30(G)	14.3/24.5	11.4/19.1	8.58/14.0	5.72/9.07	-12.9/-9.54	-16.3/-12.4	-20.0/-14.9	-26.3/-18.9		
	±30(G)	22.5/33.4	18.0/26.2	13.5/19.2	9.00/12.5	-18.5/-15.0	-23.4/-19.5	-28.8/-23.4	-37.8/-29.5		
-330	±60(H)	20.3/38.3	16.2/29.9	12.2/21.8	8.12/14.2	-20.0/-13.5	-25.4/-17.6	-31.2/-21.2	-41.0/-26.7		
	±30(G)	33.0/40.5	26.4/37.9	19.8/27.7	13.2/18.0	-25.8/-22.0	-32.5/-28.6	-40.0/-34.3	-52.5/-43.2		
	±60(H)	30.8/51.2	24.6/40.0	18.5/29.3	12.3/19.0	-27.4/-20.5	-34.5/-26.7	-42.4/-32.1	-55.7/-40.5		
-470	±60(H)	51.8/76.5	41.4/59.9	31.1/43.9	20.7/28.6	-41.7/-34.5	-52.7/-44.9	-64.8/-53.9	-85.1/-67.8		
	±120(J)	47.3/82.5	37.8/64.5	28.4/47.3	18.9/30.8	-45.0/-31.5	-56.6/-41.0	-69.6/-50.3	-91.4/-65.6		
	±250(K)	37.5/103	30.0/80.0	22.5/58.2	15.0/37.6	-52.0/-25.0	-65.0/-32.5	-80.0/-40.0	-105/-52.5		
-1000	±60(H)	70.5/99.7	56.4/78.0	42.3/57.2	28.2/37.3	-54.4/-47.0	-68.9/-61.1	-84.8/-75.2	-111/-98.7		
	±120(J)	66.0/105	52.8/82.3	39.6/60.4	26.4/39.3	-57.5/-44.0	-72.8/-57.2	-89.6/-70.4	-118/-92.4		
	±250(K)	56.3/117	45.0/91.7	33.8/67.2	22.5/43.0	-64.2/-37.5	-81.3/-48.8	-100/-60.0	-131/-78.8		
-1500	±250(K)	93.8/161	75.0/126	56.3/92.8	37.5/60.6	-89.8/-62.5	-114/-81.3	-140/-100	-184/-131		
	±500(L)	128/248	102/195	76.8/143	51.2/93.4	-139/-85.4	-176/-111	-216/-137	-284/-179		
	±500(L)	210/352	168/275	126/203	84.0/132	-195/-140	-247/-182	-304/-224	-399/-294		
-4700	±1000(M)	278/525	222/412	167/303	111/198	-292/-185	-371/-241	-456/-297	-599/-389		
	±1000(M)	345/607	276/476	207/350	138/228	-338/-230	-429/-299	-528/-368	-693/-483		

注: 有下划线的是优先温度系数。

第3章 质量评定程序

3 质量评定程序

3.1 初始制造阶段

单层电容器的初始制造阶段是形成电极的介质金属化。多层电容器的初始制造阶段是介质-电极叠合后的第一次共同烧结。

3.2 结构类似元件

用相同的工艺和材料制造的电容器,即使它们的外形尺寸和数值可能不同,也可以认为是结构类似的电容器。

3.3 放行批证明记录

当详细规范有规定而且用户要求时,应按 GB 2693—90 的 3.5.1 要求的内容编制。在耐久性试验后,对于可变参数的要求是电容量变化、损耗角正切和绝缘电阻。

3.4 鉴定批准

鉴定批准试验的程序按总规范 GB 2693—90 的 3.4 的规定。

以逐批和周期试验为基础的鉴定批准试验用一览表,按本规范的 3.5 规定。采用固定样本大小一览表的程序,按下述 3.4.1 和 3.4.2 的规定。

3.4.1 以固定样本大小为基础的鉴定批准抽样程序

GB 2693—90 的 3.4.2b 中规定了固定样本大小的程序。样本应能代表申请批准的电容器的范围。这范围可以是也可以不是详细规范所覆盖的全部范围。

当只有一种温度系数要求批准时,样本应由最低和最高电压以及这些电压中的最小和最大电容量的样品组成。当额定电压多于 4 种值时,其中的一个中间电压也应进行试验。这样,对一个范围内的批准,就需要对每一个温度系数按 4 种值或 6 种值(电容量/电压组合)进行试验。当组成的总范围少于 4 种值时,应按 4 种值所要求的样品数进行试验。当申请批准的电容器多于一个温度系数时,见 3.4.2。

按照下列情况允许使用备份样品:

- a) 每种值的一个用来替换“0”组中允许不合格的样品;
- b) 每种值的一个用来替换不是制造厂的差错而引起的不合格的样品。

“0”组给出的样本大小是所有各组所用样本大小的总和。如果不是这样,则样本大小可以相应的减少。

在鉴定批准试验一览表中增加试验组时,“0”组试验所需的样本大小应按增加的试验组所要求的样本大小来增加。

表 4 中给出了鉴定批准试验的每个组或每个分组需要进行试验的样品数以及允许不合格品数。

3.4.2 试验

对于一个详细规范所包括的电容器的批准,需要完成表 4 和表 5 规定的一系列试验是必要的。每个组的试验应按规定的顺序进行。

全部样品应经过“0”组试验,然后再分到其他各组。

在“0”组试验中发现的不合格的样品,不能用于其他各组。

一个电容器没有满足某一试验组的全部或部分试验时算作“一个不合格品”。

当同时申请批准的温度系数多于一种时,1 组和 2 组的试验应在最小温度系数的样品上进行。但 3 组和 4 组的试验应在每一个温度系数的样品上进行。

批准是在每个温度系数的基础上按照表 4 的 6、7、9 和 10 栏规定的允许不合格品数作出的。为了计算总不合格品数而不是最小温度系数(与 7 栏和 10 栏比较),应把 1 组和 2 组中最小温度系数的不合格品数加到 3 组和 4 组单个温度系数的不合格品数中。

当不合格品数不超过每个组或每个分组规定的允许不合格品数和总的允许不合格品数时,则给予鉴定批准。

注:表4和表5一起构成了固定样本大小试验一览表,表4中包括不同试验或试验组的抽样细节和允许不合格品数,而表5和第4章的试验细节一起规定了试验条件和性能要求的完整摘要,并指明例如,在详细规范中选择的试验方法和试验条件。

固定样本大小试验一览表的试验条件和性能要求应与详细规范中质量一致性检验的规定相一致。

表4 鉴定批准试验的抽样方案及允许不合格品数,评定水平 E

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
试验组	试验项目	本规范的条款	样本大小(<i>n</i>)和允许不合格品数(<i>pd</i>)								
			每 种 值 ³⁾ <i>n</i>	按 4 种值或少于 4 种 值 ³⁾ 试验			按 6 种值 ³⁾ 试验				
				4 <i>n</i>	<i>pd</i>	总 <i>pd</i>	6 <i>n</i>	<i>pd</i>	总 <i>pd</i>		
0	外观检查 尺 寸 电容量 损耗角正切 绝缘电阻 耐电压 倍份样品	4.1 4.1 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	27	108	2 ²⁾	—	162	3 ²⁾	—		
			2	8			12				
	1A 引出端强度 耐焊接热 元件耐溶剂性 ⁴⁾	4.4 4.5 4.14	3	12	1	4	18	1	6		
	1B 可焊性 标志耐溶剂性 ⁴⁾ 温度快速变化 ¹⁾ 振动 碰撞或冲击 ¹⁾	4.6 4.15 4.7 4.8 4.9 或 410	6	24	1		36	2 ²⁾			
1	气候顺序	4.11	9	36	2		54	3			
2	稳态湿热	4.12	5	20	1		30	2 ²⁾			
3	耐久性	4.13	10	40	2 ²⁾		60	3 ²⁾			
4	温度系数和电容量 循环漂移	4.3	3	12	1		18	1			
注											
1) 按详细规范的要求。											
2) 任何一种值中不允许多于一个不合格品。											
3) 电容量/电压组合,见 3.4.1。											
4) 如果详细规范有要求。											

表5 鉴定批准试验一览表

注

1 试验项目和性能要求的条款号引自第4章:试验和测量程序

2 表中:D——破坏性的;

ND——非破坏性的。

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(n) 和允许不合格品数(pd)	性能要求 (见注1)
0 组	ND		见表4 ↓	
4.1 外观检查				按4.1,标志清晰及详细规范的规定见详细规范
4.1 尺寸(详细的)				在规定的允许偏差范围内
4.2.1 电容量		频率: __ MHz		按4.2.2.2
4.2.2 损耗角正切 ($\tan\delta$)		频率: __ MHz (与4.2.1相同)		
4.2.3 绝缘电阻		方法:见详细规范		按4.2.3.2
4.2.4 耐电压		方法:见详细规范		无击穿或飞弧
1A 分组	D		见表4 ↓	
4.4 引出端强度		外观检查		无可见损伤
4.5.1 初始测量		电容量		
4.5 耐焊接热		不预先处理, 方法:1A 或 1B,见详细规范		
4.5.3 最后测量		外观检查		无可见损伤标志清晰 $\Delta C/C$
		电容量		按4.5.3
4.14 元件耐溶剂性(如果适用)		溶剂: __ 溶剂温度: __ 方法2 恢复: __		见详细规范
1B 分组	D		见表4 ↓	
1.6 可焊性		不预先干燥, 方法:见详细规范		按适用,以湿润引出端的焊料自由流动或焊料在 __ s 内流合来说明包锡良好
4.15 标志耐溶剂性(如果适用)		溶剂: __ 溶剂温度: __ 方法1,擦试材料 脱脂棉。 恢复: __		标志清晰
4.7.1 初始测量		电容量		
4.7 温度快速变化		θ_A :下限类别温度 θ_B :上限类别温度 5次循环 持续时间: $t_1=30\text{min}$ 恢复: $24\text{h}\pm 2\text{h}$		
4.8 振动		外观检查 安装方法:见详细规范。程序B4,频率范围 __ 至 __ Hz, 振幅:0.75mm 或加速度		无可见损伤

表 5(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(n) 和允许不合格品数(pd)	性能要求 (见注 1)
4.8.2 中间检查 4.9 碰撞(或冲击见 4.10) 4.10 冲击(或碰撞见 4.9) 4.9.3 或 4.10.3 最后测量	D	98m/s ² (严酷度取较小者) 总持续时间:6h 外观检查 安装方法见详细规范 碰撞次数:___次 加速度:___m/s ² 脉冲持续时间:___ms 安装方法见详细规范 加速度:___m/s ² 脉冲持续时间:___ms 外观检查 电容量	见表 4 ↓	无可见损伤 无可见损伤标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.10.3
1 组 4.11 气候顺序 4.11.2 干热 4.11.3 循环湿热,试验 Db,第一循环 4.11.4 寒冷 4.11.5 低气压(如果详细规范有要求) 4.11.5.3 中间测量 4.11.6 循环湿热,试验 Db,其余循环 4.11.6.3 最后测量	D	温度:上限类别温度 持续时间:16h 温度:下限类别温度 持续时间:2h 外观检查 气压:8.5kPa (85mbar) 外观检查 恢复:1h~2h 或 6h~24h(按适用) 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻	见表 4 ↓	无可见损伤 无击穿或飞弧 无可见损伤标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.11.6.3 按 4.11.6.3 按 4.11.6.3
2 组 4.12 稳态湿热 4.12.1 初始测量 4.12.5 最后测量	D	电容量 恢复:1h~2h 或 6h~24h 按适用 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻	见表 4 ↓	无可见损伤标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.12.5 按 4.12.5 按 4.12.5

表 5(完)

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(n) 和允许不合格品数(pd)	性能要求 (见注 1)
3 组 4.13 耐久性 4.13.1 初始测量 4.13.4 检查、测量	D	持续时间:1000h 电容量 恢复:24±2h 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻	见表 4 ↓	无可见损伤标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.13.4 按 4.13.4 按 4.13.4
4 组 4.3 温度系数和循环漂移	ND	条件:预先干燥 16~24h	见表 4	$\Delta C/C$ 按 4.3.3

3.5 质量一致性检验

3.5.1 检验批的构成

a) A 组和 B 组检验

这些试验应在逐批检验的基础上进行。

制造厂可以按下列条款将现行生产的产品集成为一个检验批。

(1) 检验批应由结构类似的电容器组成(见 3.2)。

(2a) 对 A 组试验的样本应由检验批中所包括的每种尺寸和每种值组成。

——与检验批的数量成比例；

——任何一种值至少 5 只样品。

对 B2 分组的样本应包括该批中代表每种温度系数的电容器。

(2b) 如果样本中任何一种值少于 5 只时,则抽取的样本大小应由制造厂和国家监督检查机构商定。

b) C 组检验

这些试验应在周期检验的基础上进行。

样品应由该规定周期内现行生产的代表产品组成,并分为大、中、小电容量。

为了覆盖整个范围,应对以后周期内生产的不同额定电压和电容量的样品进行试验。

3.5.2 试验一览表

对于质量一致性检验的逐批和周期检验一览表按 GB/T 5967—1996 第 2 章表 4 的规定。

3.5.3 延期交货

当按照 GB 2693—90 中 3.5.2 的程序必须进行复验时,应按 A 组和 B 组的规定检验可焊性和电容量。

3.5.4 评定水平

在空白详细规范中规定的评定水平应优先从表 6A 和表 6B 中选择。

表 6A

检验分组 ^{**)}	D ^{*)}		E		F ^{*)}		G ^{*)}	
	IL	AQL %	IL	AQL %	IL	AQL %	IL	AQL %
A1			S-4	2.5				
A2			I	1.0				
B1			S-3	2.5				
B2			S-2	2.5				

IL——检查水平

AQL——合格质量水平

表 6B

检验分组 ^{**)}	D ^{*)}			E			F ^{*)}			G ^{*)}		
	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
C1A				6	9	1						
C1B				6	18	1						
C1				6	27	2						
C2				6	15	1						
C3				3	15	1						
C4				12	9	1						

p——周期(月);*n*——样本大小;*c*——允许不合格品数;

表 6A 和表 6B 的注:

*) 评定水平 D、F 和 G 在考虑中;

**) 各检验分组的内容在有关空白详细规范第 2 章中规定。

第 4 章 试验和测量程序

本章补充 GB 2693—90 第 4 章规定的内容。

4 试验和测量程序

4.1 外观检查和尺寸检验

按 GB 2693—90 的 4.4。

4.2 电气参数

4.2.1 电容量

按 GB 2693—90 的 4.7 和下列细则:

4.2.1.1 测量条件

测量电压: $\leq 5V(\text{rms})$, 除非在详细规范中另有规定。频率: $C_R \leq 1000\text{pF}$ 者, $f = 1\text{MHz} \pm 20\%$ 或 $100\text{kHz} \pm 20\%$

(仲裁频率 1MHz)。

 $C_R > 1000\text{pF}$ 者, $f = 1\text{kHz} \pm 20\%$ 或 $100\text{kHz} \pm 20\%$

(仲裁频率 1kHz)。

4.2.1.2 要求

电容量应符合标称值, 并考虑到规定的允许偏差。

4.2.2 损耗角正切($\tan\delta$)

按 GB 2693—90 中 4.8 和下列细则:

4.2.2.1 测量条件:与 4.2.1 相同。

4.2.2.2 要求

损耗角正切不应超过下列数值:

标称电容量 (pF)	损耗角正切($\tan\delta$) $\times 10^{-4}$				
	$+100\geq\alpha>-750$ 和 SL(1C)	$-750\geq\alpha>-1500$ 和 UM(1D)	$-1500\geq\alpha>-3300$	$-3300\geq\alpha>-5600$	$\alpha\leq-5600$
$C_R\geq 50$	15	20	30	40	50
$5\leq C_R<50$	150 1.5(——+7) C_R	150 2.0(——+7) C_R	150 3.0(——+7) C_R	150 4.0(——+7) C_R	150 5.0(——+7) C_R
$C_R<5$	当用户要求测量时,详细规范应规定极限值				

4.2.3 绝缘电阻(R_i)

按 GB 2693—90 中 4.5 和下列细则:

4.2.3.1 测量条件

按 GB 2693—90 中 4.5.2 和下列细则:

对 $U_R<100V$ 者,测量电压不大于 U_R 的任何值,仲裁电压为 U_R 。

对于鉴定批准试验和周期检验(C 组),电压应直接加到规定值,持续时间为 $1\text{min}\pm 5\text{s}$ 。

对于逐批检验(A 组),如果绝缘电阻达到要求值时,试验可以在更短的时间内结束。

除非详细规范中另有规定,电压源的内阻和电容器标称电容量的乘积不应超过 1s。

充电电流不应超过 0.05A。

绝缘电阻(R_i)应在 1min 结束时进行测量。

4.2.3.2 要求

绝缘电阻(R_i)应等于或大于下列要求:

型 式	测 量 点	$C_R\leq 10\text{nF}$	$C_R>10\text{nF}$
		R_i	$R_i\cdot C_R$
绝缘型	1a 和 1c	10 000M Ω	100s
非绝缘型	1a		

4.2.4 耐电压

按 GB 2693—90 中 4.6 和下列细则:

4.2.4.1 试验条件

R_i 和标称电容量 C_x 的乘积应小于或等于 1s。

充电电流不应超过 0.05A。

按 GB 2693—90 中 4.5.2 表 1 规定的测量点之间施加下列电压,对于鉴定批准试验和周期检验施加电压时间为 1min,对于质量一致性的逐批检验施加电压时间为 1s。

额 定 电 压 V	试 验 电 压 V
≤ 500	$2.5U_R$
> 500	$1.5U_R+500$

4.2.4.2 要求

在试验期间电容器应无击穿或飞弧。

4.3 温度系数(α)和电容量温度循环漂移

按 GB 2693—90 中 4.24.3.2 和下列细则:

4.3.1 预先干燥

电容器应按 GB 2693—90 中 4.3.1 干燥 16h~24h。

4.3.2 测量条件

按 GB 2693—90 中 4.24.1.2 和 4.24.1.3。

4.3.3 要求

在下限和上限类别温度(详细规范中可以规定其他温度)下电容量变化不应超过表 3 规定的极限。
温度循环漂移不应超过下列极限:

$+100 \geq \alpha > -150$	$-150 \geq \alpha > -1500$ SL(1C)和 UM(1D)	$-1500 \geq \alpha \geq -5600$
0.3%或 0.05pF ^{*)}	1%或 0.05pF ^{*)}	2%或 0.05pF ^{*)}
*) 取较大者。		

4.4 引出端强度

按 GB 2693—90 中 4.13。

4.5 耐焊接热

按 GB 2693—90 中 4.14 和下列细则:

4.5.1 初始测量

应按 4.2.1 测量电容量。

4.5.2 条件

不预先干燥。

4.5.3 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查,应无可见损伤并且标志清晰。

应按 4.2.1 测量电容量,其变化不应超过下列要求:

标称温度系数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	要 求 ^{*)}
$+100 \geq \alpha \geq -750$	0.5%或 0.5pF
$-750 > \alpha \geq -1500$ SL(1C)和 UM(1D)	1%或 1pF
$\alpha < -1500$	3%或 1pF
*) 取较大者。	

4.6 可焊性

按 GB 2693—90 中 4.15 和下列细则:

4.6.1 条件

不预先干燥。

焊球法的要求应在详细规范中规定。

当焊槽法和焊球法都不适用时,应采用烙铁法进行试验,采用 A 尺寸的烙铁。

4.6.2 性能要求按表 5 的规定。

4.7 温度快速变化(如果详细规范有要求时)

按 GB 2693—90 中 4.16 和下列细则:

4.7.1 初始测量

初始测量应按 4.2.1 规定进行。

4.7.2 循环次数:5 次。

在极限温度下放置时间为 30min。

4.7.3 恢复:24h±2h。

4.8 振动

按 GB 2693—90 中 4.17 和下列细则:

4.8.1 程序 B4 并采用试验 Fc 的下列严酷度

振幅 0.75mm 或加速度 98m/s^2 , 取振幅较低者。选取下列频率范围之一: $10\text{Hz} \sim 55\text{Hz}$; $10\text{Hz} \sim 500\text{Hz}$ 和 $10\text{Hz} \sim 2000\text{Hz}$ 。总持续时间为 6h。

详细规范应规定频率范围和所采用的安装方法。对轴向引出并预定只用引线安装时的电容器, 其本体与引线安装点之间的距离应为 $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

4.8.2 最后检查、测量和要求

见表 5。

4.9 碰撞

按 GB 2693—90 中 4.18 和下列细则:

详细规范应规定采用碰撞试验还是冲击试验。

4.9.1 初始测量

不要求。

4.9.2 详细规范应规定采用下列优先严酷度中的一个:

总的碰撞次数: 1000 次或 4000 次。

加速度: $390\text{m/s}^2(40\text{g})$ } 或 { $98\text{m/s}^2(10\text{g})$
脉冲持续时间: 6ms } 或 { 16ms

详细规范还应规定采用的安装方法。对轴向引出并预定只用引线安装时的电容器其本体与引线安装点之间的距离应为 $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

4.9.3 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查和测量, 并应符合 4.10.3 规定的要求。

4.10 冲击

按 GB 2693—90 中 4.19 和下列细则:

详细规范应规定采用冲击试验还是碰撞试验。

4.10.1 初始测量

不要求。

4.10.2 详细规范应规定采用下列优先严酷度中的一个:

脉冲形状: 半正弦波。

加速度峰值 $\text{m/s}^2(\text{g})$	对应的脉冲持续时间 ms
294(30)	18
490(50)	11
981(100)	6

详细规范还应规定采用的安装方法。对轴向引出并预定只用引线安装时的电容器其本体与引线安装点之间的距离应为 $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

4.10.3 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查, 应无可见损伤并且标志清晰。

应按 4.2.1 测量电容量, 其变化不应超过下列要求:

标称温度系数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	要 求 ^{*)}
$+100 \geq \alpha \geq -750$	0.5% 或 0.5pF
$-750 > \alpha \geq -1500$ SL(1C) 和 UM(1D)	1% 或 1pF
$\alpha < -1500$	3% 或 1pF
*) 取较大者。	

4.11 气候顺序

按 GB 2693—90 中 4.21 和下列细则：

4.11.1 初始测量

不要求。见 4.5.3; 4.9.3 或 4.10.3, 按适用。

4.11.2 干热

按 GB 2693—90 中 4.21.2。

4.11.3 循环湿热, 试验 Db, 第一个循环

按 GB 2693—90 中 4.21.3。

4.11.4 寒冷

按 GB 2693—90 中 4.21.4 和下列细则：

4.11.4.1 最后检查和要求

电容器应进行外观检查, 并应符合表 5 规定的要求。

4.11.5 低气压

按 GB 2693—90 中 4.21.5 和下列细则：

4.11.5.1 如果详细规范有要求, 该试验应在温度为 15℃~35℃ 和气压为 8.5kPa(85mbar) 下进行。

试验持续时间应为 1h。

4.11.5.2 在达到低气压后, 应立即施加额定电压经 1min~2min。

4.11.5.3 最后检查和要求

电容器应进行外观检查, 并应符合表 5 规定的要求。

4.11.6 循环湿热, 试验 Db, 其余循环

按 GB 2693—90 中 4.21.6 和下列细则：

4.11.6.1 试验条件

不施加电压

类 别	24h 为一次的循环次数
—/—/56	5
—/—/21	1
—/—/10	1
—/—/04	0

4.11.6.2 恢复

恢复 1h~2h 后应测量电容器, 如果电容器不符合要求时, 可继续恢复 6h~24h 后再次进行测量。

4.11.6.3 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查, 应无可见损伤并且标志清晰。

应测量电容器并符合下列要求。

测量项目	测量条件	标称温度系数和等级	要 求
电 容 量	4.2.1	$+100 \geq \alpha \geq -750$ (1A) (1B)	电容量变化 $\leq 2\%$ 或 1pF^{**}
		$+100 \geq \alpha \geq -750$ (1F) SL (1C)	电容量变化 $\leq 3\%$ 或 1pF^{**}
		$-750 > \alpha \geq -1500$ (1F) UM (1D)	
		$-1500 > \alpha \geq -5600$ (1F)	电容量变化 $\leq 5\%$ 或 1pF^{**}
损耗角正切	4.2.2	所有温度系数和等级	损耗角正切小于或等于 4.2.2 规定值的 2 倍

表续

测量项目	测量条件	标称温度系数和等级	要 求
绝缘电阻	4.2.3	所有温度系数和等级	$\geq 2500\text{M}\Omega$ 或 $\geq 25\text{s}^{**})$
注：代码说明见 2.2.5。 *) 取较大者。 * *) 取较小者。			

4.12 稳态湿热

按 GB 2693—90 中 4.22 和下列说明：

4.12.1 初始测量

应按 4.2.1 测量电容量。

4.12.2 试验条件

除非详细规范中另有规定，不施加电压。当规定施加电压时，样本的一半施加额定电压而样本的另一半不施加电压。

4.12.3 湿热试验结束之后，在 15min 内应按 4.2.4 进行耐电压试验，但施加额定电压。

4.12.4 恢复

恢复 1h~2h 后测量电容器。如果电容器不符合要求时，可继续恢复 6h~24h 后再次进行测量。

4.12.5 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查，应无可见损伤并且标志清晰。

应测量电容器并应符合下列要求：

测量项目	测量条件	标称温度系数和等级	要 求
电容量	4.2.1	$+100 \geq \alpha \geq -750$ (1A) (1B)	电容量变化 $\leq 2\%$ 或 $1\text{pF}^{*})$
		$+100 \geq \alpha \geq -750$ (1F) SL (1C)	电容量变化 $\leq 3\%$ 或 $1\text{pF}^{*})$
		$-750 \geq \alpha \geq -1500$ (1F) UM (1D)	
		$-1500 > \alpha \geq -5600$ (1F)	电容量变化 $\leq 5\%$ 或 $1\text{pF}^{*})$
损耗角正切	4.2.2	所有温度系数和等级	损耗角正切小于或等于 4.2.2 规定值的 2 倍
绝缘电阻	4.2.3	所有温度系数和等级	$\geq 2500\text{M}\Omega$ 或 $\geq 25\text{s}^{*})$
注：代码说明见 2.2.5。 *) 取较大者。 * *) 取较小者。			

4.13 耐久性

按 GB 2693—90 中 4.23 和下列说明：

4.13.1 初始测量

应按 4.2.1 测量电容量。

4.13.2 试验条件

温度：上限类别温度；

电压： $1.5U_R$ ；

持续时间：1000h。

4.13.3 恢复：

电容器应在试验用标准大气条件下恢复 $24\text{h} \pm 2\text{h}$ 。

4.13.4 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查,应无可见损伤并且标志清晰。

应测量电容器并应符合下列要求:

测量项目	测量条件	标称温度系数和等级	要 求
电 容 量	4.2.1	$+100 \geq \alpha \geq -750$ (1A) (1B)	电容量变化 $\leq 3\%$ 或 1pF^{**}
		$+100 \geq \alpha \geq -750$ (1F) SL (1C)	电容量变化 $\leq 5\%$ 或 1pF^{**}
		$-750 \geq \alpha \geq -1500$ (1F) UM (1D)	
		$-1500 > \alpha \geq -5600$ (1F)	电容量变化 $\leq 10\%$ 或 1pF^{**}
损耗角正切	4.2.2	所有温度系数和等级	损耗角正切小于或等于 4.2.2 规定值的 1.5 倍
绝缘电阻	4.2.3	所有温度系数和等级	$\geq 4000\text{M}\Omega$ 或 $\geq 40\text{s}^{***}$
注: 代码说明见 2.2.5。 *) 取较大者。 * *) 取较小者。			

4.14 元件耐溶剂性

按 GB 2693—90 中 4.31。

4.15 标志耐溶剂性

按 GB 2693—90 中 4.32。

附录 A

(标准的附录)

某些温度系数和等级的电容量变化极限与温度的关系图

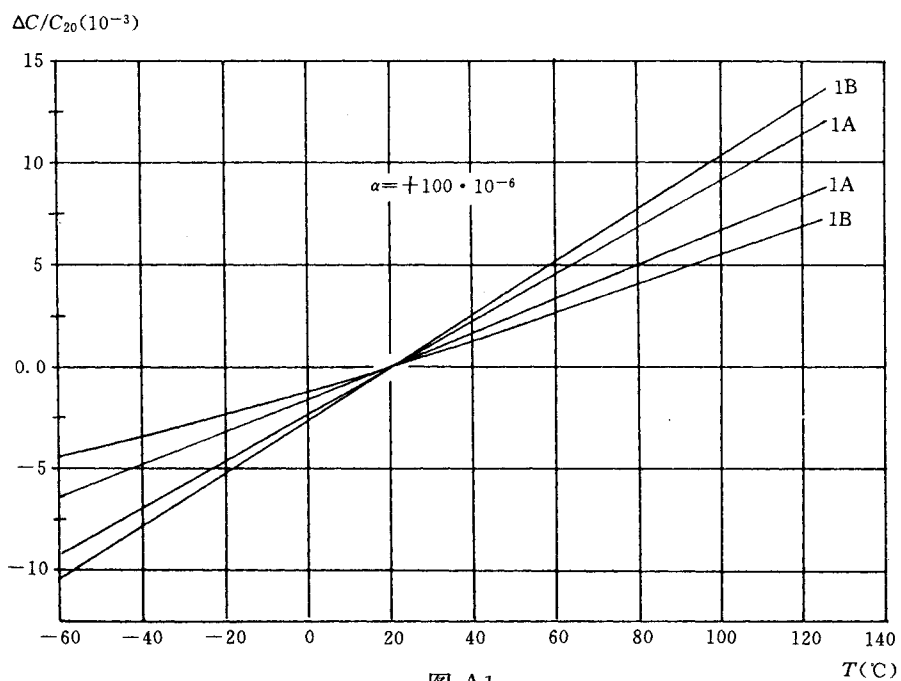


图 A1

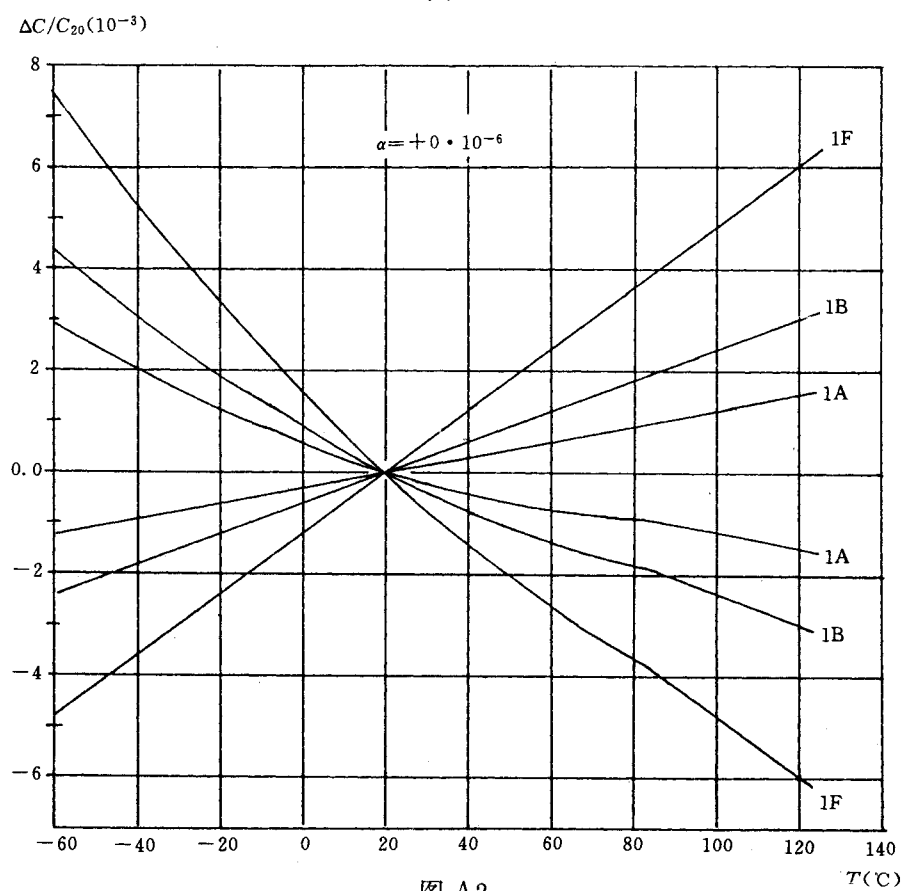


图 A2

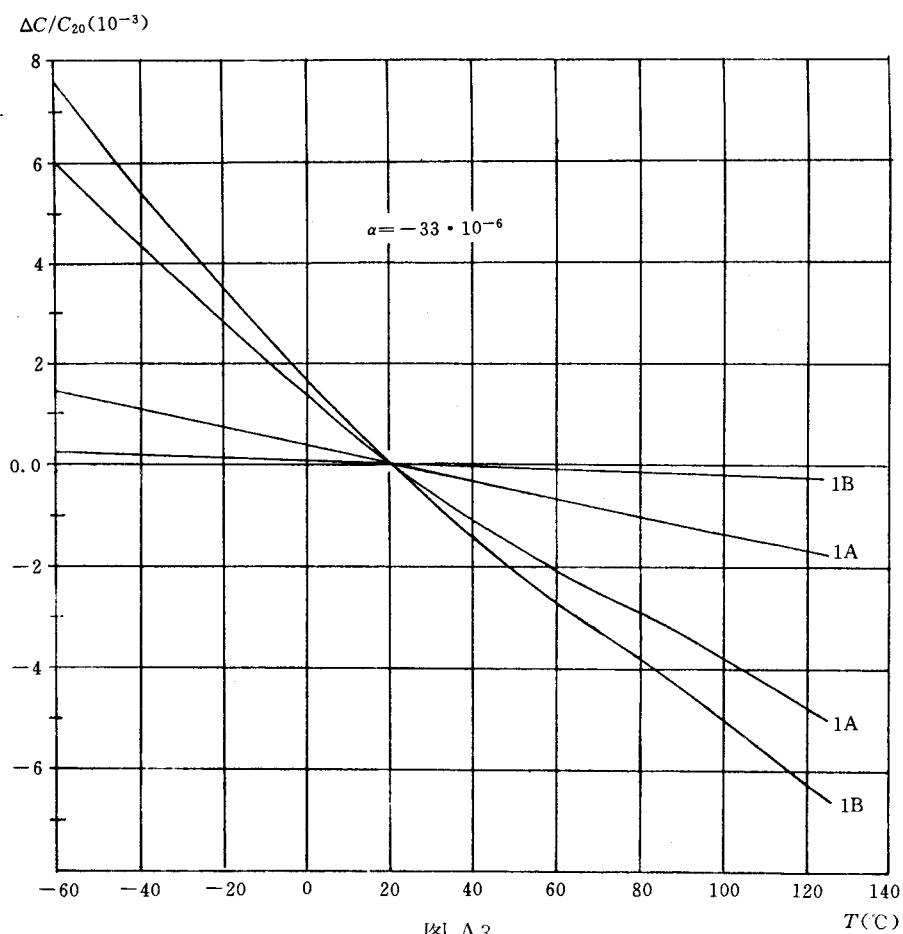


图 A3

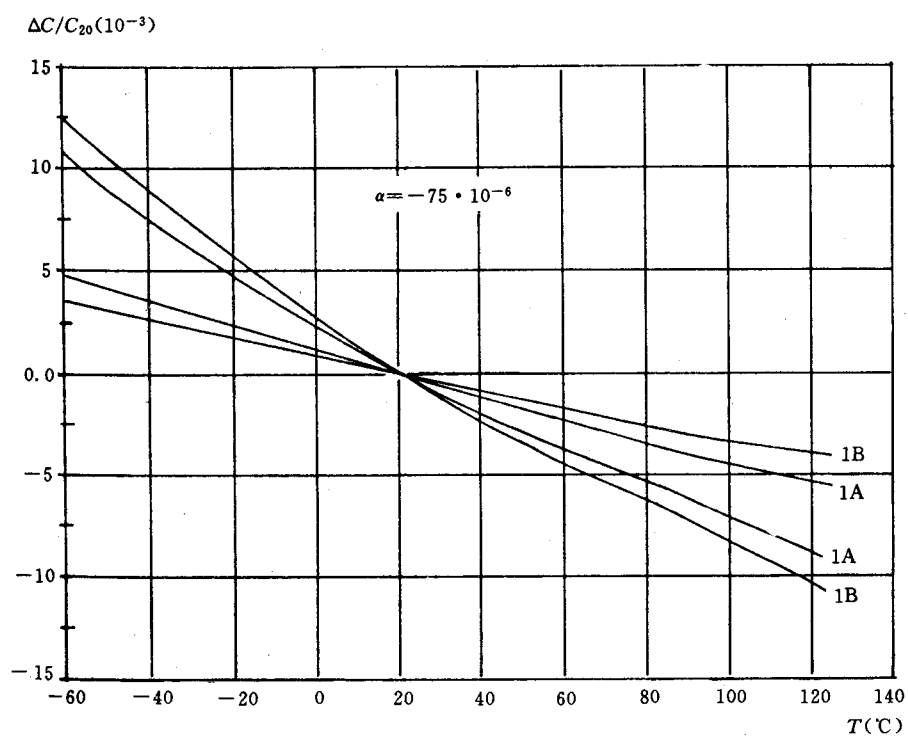


图 A4

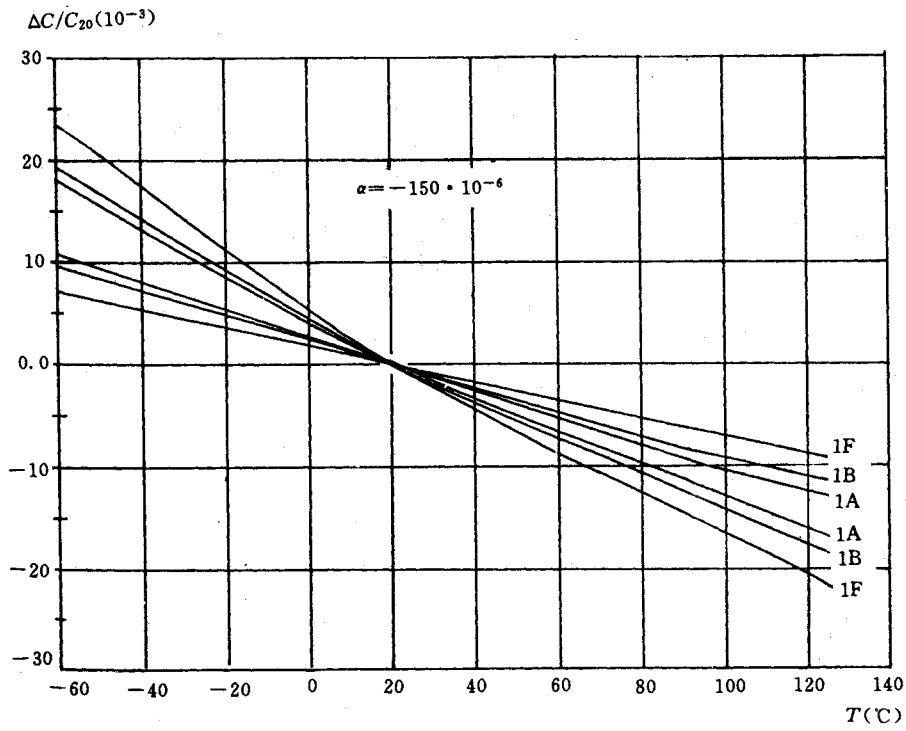


图 A5

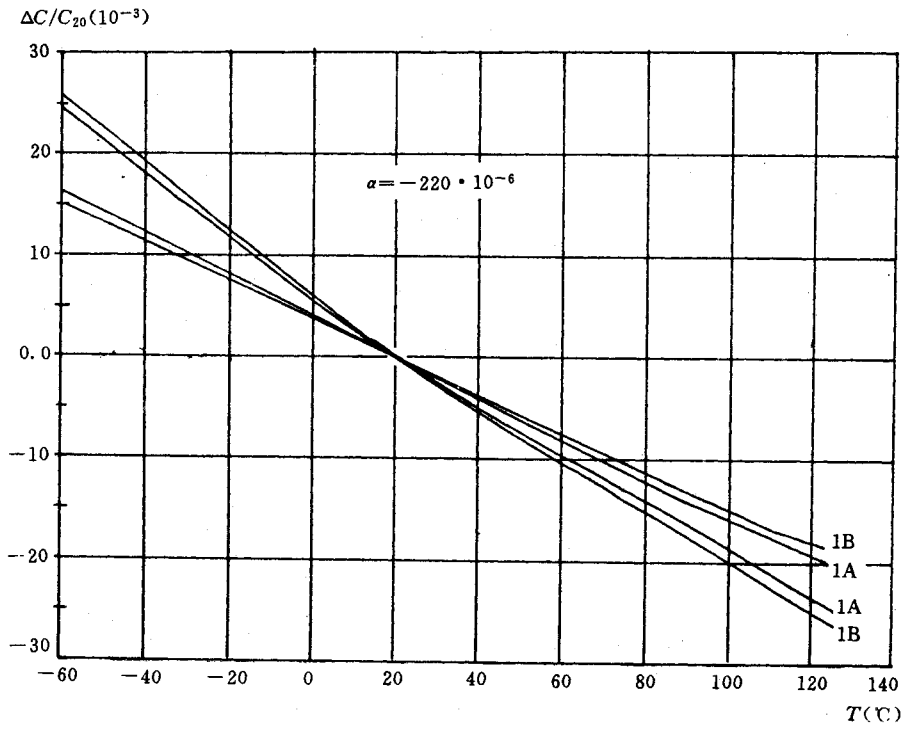
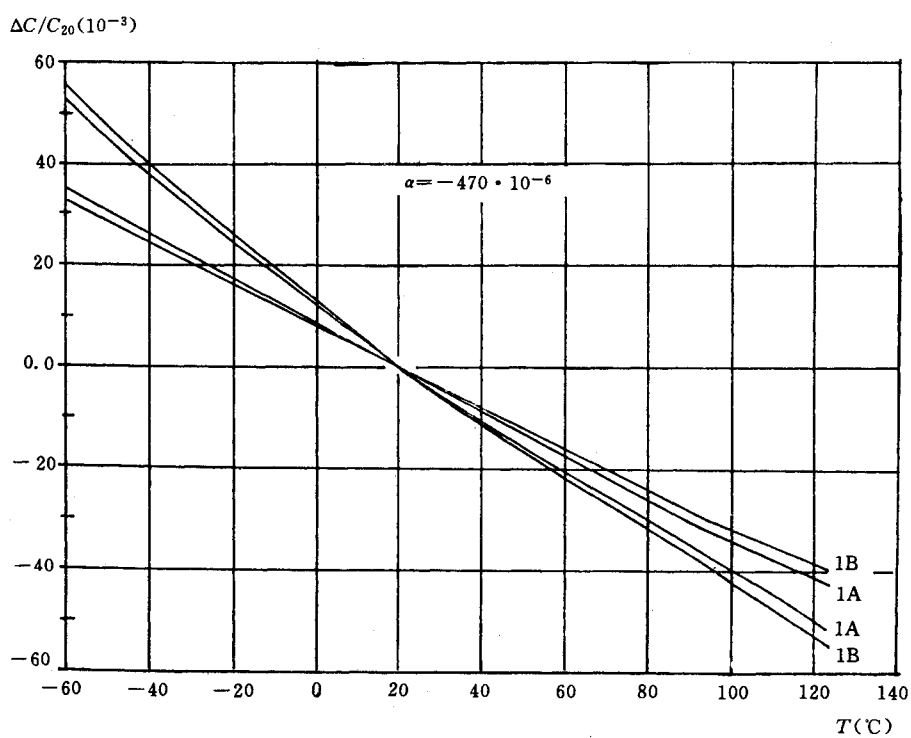
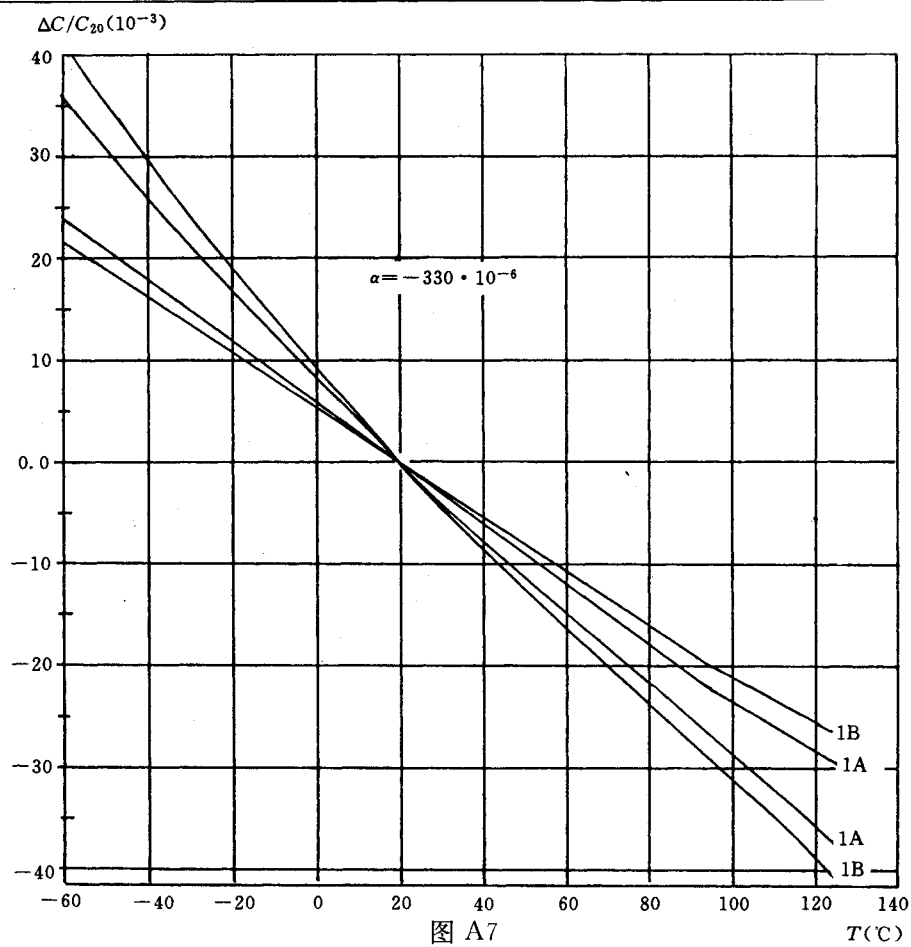


图 A6



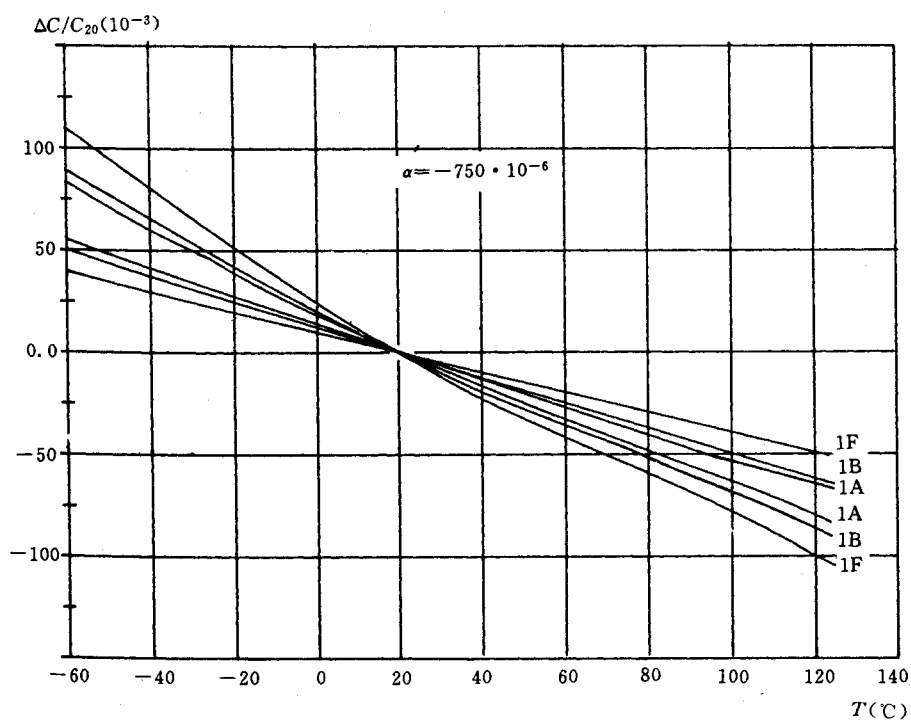


图 A9

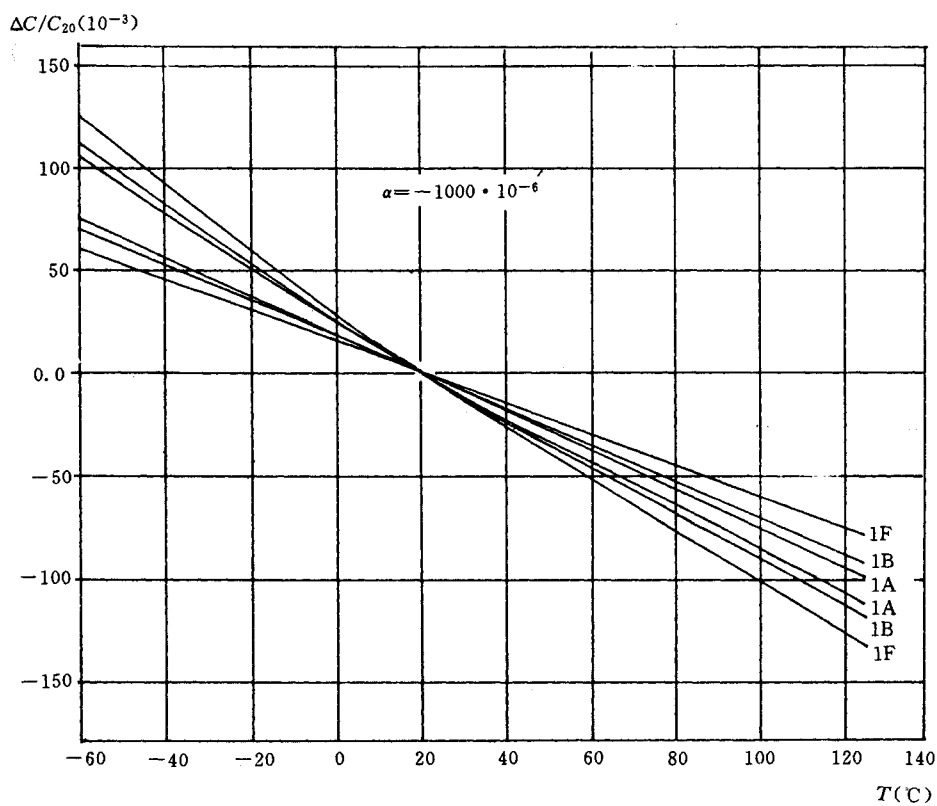


图 A10

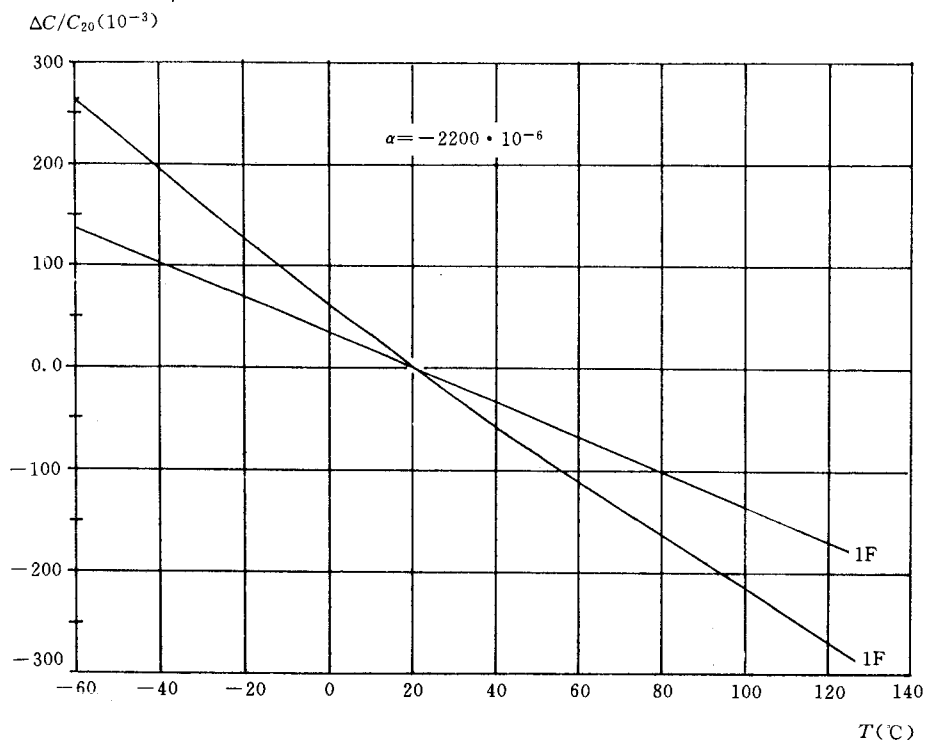
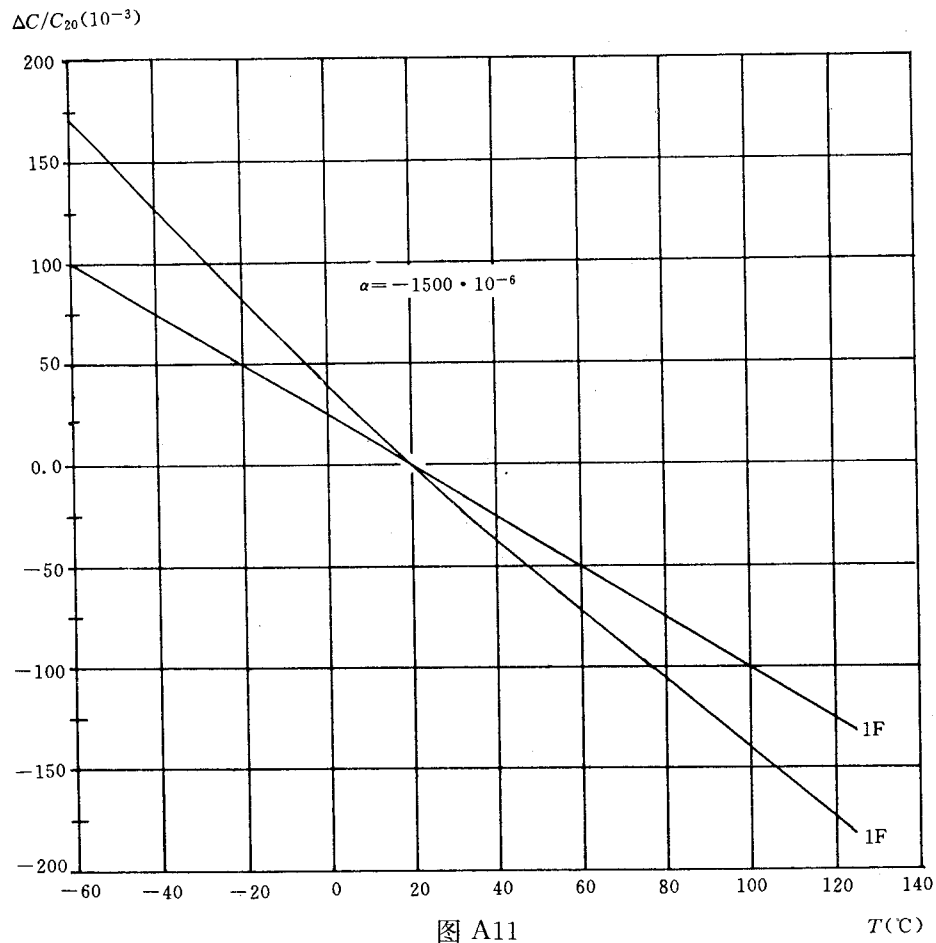


图 A12

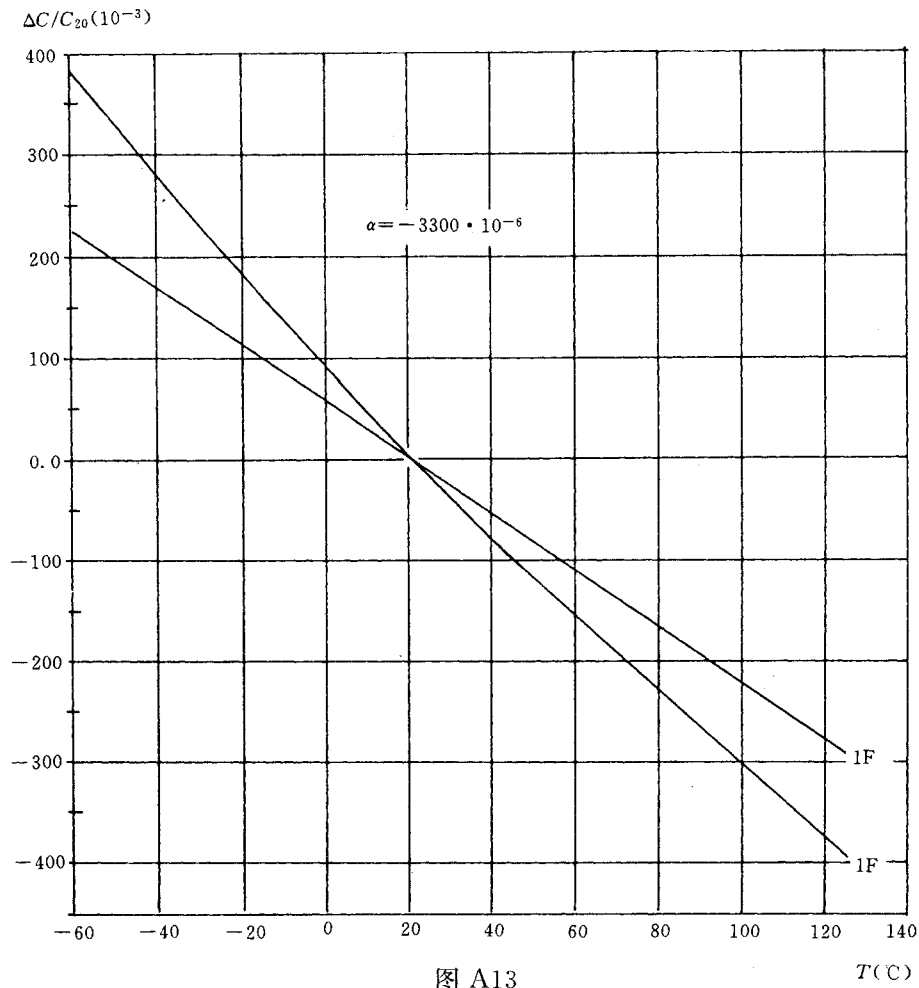


图 A13

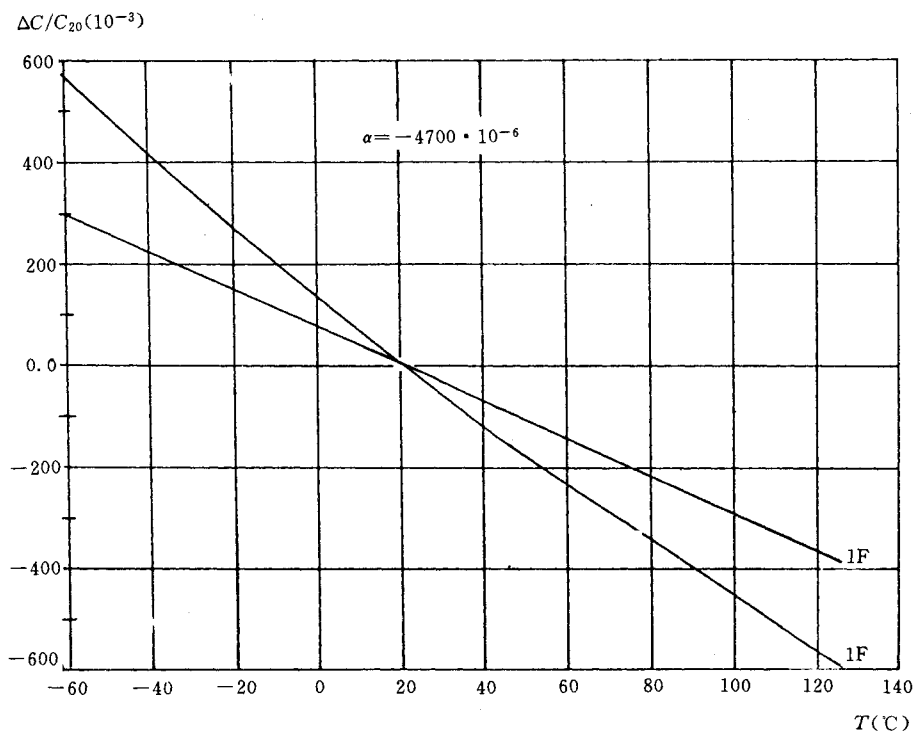


图 A14

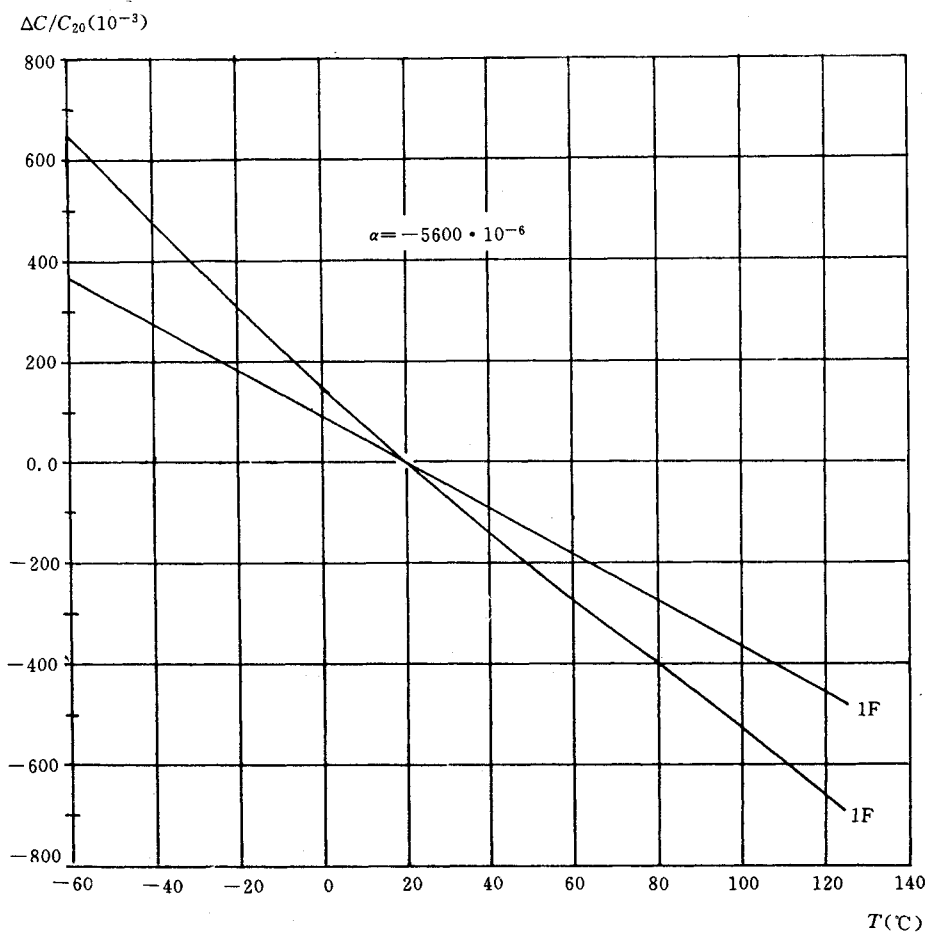
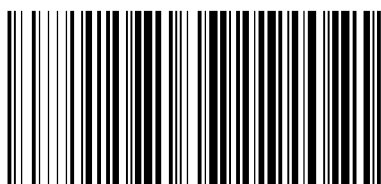


图 A15



GB/T 5966-1996

版权专有 不得翻印

*

书号:155066 · 1-13894

定价 18.00 元

*

标目 312—026