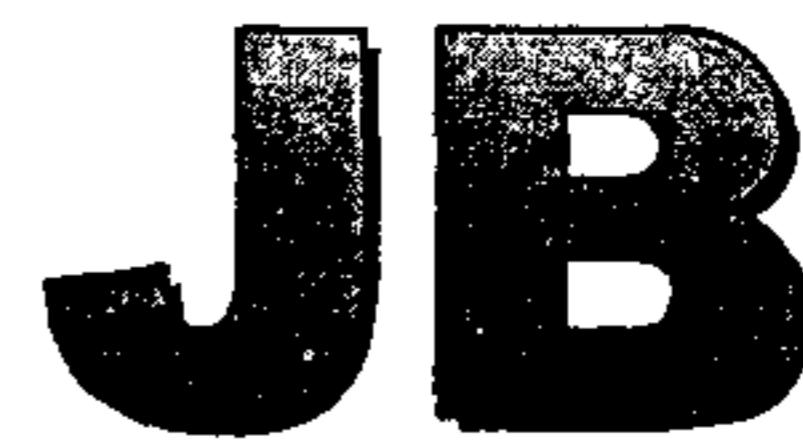


ICS 29.120

K 30

备案号:



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8589—2006

代替JB/T 8589—1997

DZ20 系列塑料外壳式断路器

DZ20 Series moulded-case circuit-breakers



2006-05-06 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号、代号	2
4 型号和规格	3
5 标志	6
6 正常工作条件和安装条件	7
7 技术要求	8
8 试验	12
9 检验规则	21
附录 A (规范性附录) 带剩余电流保护的断路器	23

前　　言

本标准代替 JB/T 8589—1997 《DZ20 系列塑料外壳式断路器》。

本标准与 JB/T 8589—1997 相比，主要变化如下：

- 本标准将 DZ20 系列断路器的额定电流从 16A 至 1250A 扩容为从 16A 至 2000A，增加了 2000A 壳架电流产品，额定绝缘电压 (U_i) 由 660V 提高至 690V，增加了 Y、J、G 型的壳架等级 225A 及以下断路器，亦可作为保护电动机之用。
- 增加了 C 型产品的额定运行短路分断能力 (I_{cs})；
- 明确规定本系列产品使用类别为 A 及相应的标志；
- 增加了“对操作者安全”性能要求和相应的检查内容和方法；
- 配电用断路器验证过电流脱扣器反时限断开特性的周围空气温度 +40℃ 改为 +30℃；
- 取消配电用断路器反时限断开特性的“可返回电流”性能要求；
- 增加试验序号 2 额定运行短路分断后“验证操作性能”要求及相应的试验；
- 增加试验序号 3 “四极断路器补充试验程序”项目与试验内容；
- 增加试验序号 10 “IT 系统试验程序”项目与试验内容；
- 取消“交流临界电流”性能要求及相应的试验；
- 增加“机械操作”中对欠电压脱扣器和分励脱扣器的考核；
- 增加继机械操作试验的“过载操作性能”及“过载操作试验”后验证过载脱扣器和验证附件试验；
- 取消“耐低温试验”；
- 取消“定期试验”规定及相应的试验项目和试验方法；
- 增加“出厂检验”中对附件的检验项目；
- 按照 GB 14048.2—2001《低压开关和控制设备 低压断路器》标准内容和编排，将原来《ZD20L 系列漏电断路器》企业标准作为本标准的附录 A，将原来产品名称“漏电断路器”改为“带剩余电流保护的断路器”，内容也按照 GB14048.2—2001 附录 A 作重新编排；
- ZD20L 的额定电流由原来的 400A 改为 630A，额定绝缘电压由 500V 改为 690V；
- 明确规定“其剩余电流动作功能与线路电压有关”，并相应规定了性能要求及试验方法；
- 明确规定“本标准规定的剩余电流断路器为 AC 型”，并相应规定了性能要求和试验方法。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国低压电器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海电器科学研究所（集团）有限公司、正泰电器股份公司、德力西电器股份有限公司。

本标准主要起草人：冯继峰、周积刚、李俐、徐波。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB/T 8589—1997。

DZ20 系列塑料外壳式断路器

1 范围

本标准规定了DZ20系列塑料外壳式断路器（以下简称断路器）的术语、特性、正常工作和安装条件、结构和性能要求，特性和性能的试验验证等。

本标准适用于交流50Hz，额定电流从16A至2000A，额定绝缘电压690V，额定工作电压380（400）V及以下的DZ20系列断路器。本系列断路器一般作配电用，其中Y、J、G型的壳架等级225A及以下和Y型壳架等级400A的断路器，亦可作为保护电动机之用。在正常情况下，断路器可分别作为线路的不频繁转换及电动机的不频繁起动之用。

配电用断路器，在配电网中用来分配电能且作为线路及电源设备的过载、短路和欠电压保护。

保护电动机用断路器，在配电网中作笼型异步电动机的起动和运转中分断及作为笼型异步电动机的过载、短路和欠电压保护。

具有剩余电流保护的断路器的补充要求包括在附录A中。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db：交变湿热试验方法（eqv IEC 60068-2-30: 1980）

GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器（eqv IEC 60050-441: 1984）

GB/T 4207—2003 固体绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法（IEC 60112: 1979, IDT）

GB/T 5169.11—1997 电工电子产品着火危险试验 试验方法 成品的灼热丝试验和导则（idt IEC 60695-2-1/1: 1994）

GB 6829—1995 剩余电流动作保护器的一般要求（eqv IEC 60755: 1992）

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则（eqv IEC 60947-1: 1999）

GB 14048.2—2001 低压开关设备和控制设备 低压断路器（idt IEC 60947-2: 1997）

GB 14048.4—2003 低压开关设备和控制设备 机电式接触器和电动机起动器（idt IEC 60947-4-1: 2000）

GB 14048.5—2001 低压开关设备和控制设备 第5-1部分 控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器（eqv IEC 60947-5-1: 1997）

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验（idt IEC 61000-4-2: 1995）

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验（idt IEC 61000-4-3: 1995）

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（idt IEC 61000-4-4: 1995）

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验（idt IEC 61000-4-5: 1995）

3 术语和定义、符号、代号

3.1 术语和定义

GB/T 2900.18—1992 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

极限短路分断能力 ultimate short-circuit breaking capacity

指规定条件下的分断能力。按规定的试验程序动作之后，不考虑断路器继续承载它的额定电流。

3.1.2

运行短路分断能力 service short-circuit breaking capacity

指规定条件下的分断能力。按规定的试验程序之后，须考虑断路器继续承载它的额定电流。

3.1.3

操作性能 operation performance

指规定的条件下，断路器能接通的操作循环次数。包括通电和不通电操作，相当于机电寿命。

3.1.4

过载操作性能 overload performance

在规定的过载试验条件下，断路器能接通与分断数倍（一般为 6 倍）额定电流的循环次数。

3.1.5

顺序试验 sequential tests

按规定的顺序在同一个断路器（或一组断路器）上相继进行的一系列试验。

3.1.6

辅助触头 auxiliary contact

与断路器主电路分、合机构机械上连动的触头。辅助触头的状态，规定如下：

“a”触头—常开触头

当断路器主触头闭合时闭合，断路器主触头断开时断开的触头。

“b”触头—常闭触头

当断路器主触头闭合时断开，断路器主触头断开时闭合的触头。

“c”触头

具有公共触头和接线端子，包括 a 触头和 b 触头。

3.1.7

报警触头 alarm contact

用于断路器事故报警的触头。且此触头只有当断路器脱扣分断后才动作。报警触头的状态规定如下：

“a”触头—常开触头

当断路器的脱扣器未动作（再扣）时，处于断开状态的报警触头。

“b”触头—常闭触头

当断路器的脱扣器未动作（再扣）时，处于闭合状态的报警触头。

“c”触头

具有公共触头和接线端子，包括 a 触头和 b 触头。

3.1.8

壳架等级

表示一个系列断路器特性的术语，其外形尺寸对几个电流额定值都相同，壳架等级以相应于这个系列断路器电流额定值的最大值 A 表示，在一壳架等级中，宽度可随极数而不同。

3.1.9

本体 basic circuit breakers

不装有附件，能单独使用的断路器。

3.1.10

附件 accessories

除断路器本体以外的部件（附件）。例如：欠电压脱扣器、分励脱扣器、辅助触头、报警触头、电动操作机构、转动操作手柄等附件。

3.2 符号和代号

3.2.1 符号

本标准中出现的符号：

U_i	额定绝缘电压
U_e	额定工作电压
I	电流
I_t	脱扣器电流整定值
I_n	断路器额定电流（或称脱扣器额定电流）
I_{th}	约定发热电流
I_{cs}	额定运行短路分断能力
I_{cu}	额定极限短路分断能力
I_e	额定工作电流（辅助触头）
$\cos\phi$	功率因数
$T_{0.95}$	直流电流上升到 95% 稳态值所需的时间，单位为 ms
U_s	额定控制电源电压
U_c	额定控制电路电压
Db	交变湿热试验
AC	交流
DC	直流
CTI	相比电痕化指数
SCPD	短路保护电器
N	中性极

3.2.2 代号

本标准采用的使用类别见表 1。

表 1 使用类别代号

电 路 性 质	使 用 类 别 代 号	典 型 用 途
主 电 路	A	非选择性保护
	AC—3	电动机保护（笼型异步电动机的起动、运转中分断）
辅 助 电 路	AC—15	控制大于 72VA 的交流电磁铁负载
	DC—13	控制直流电磁铁负载

4 型号和规格

4.1 型号及其含义

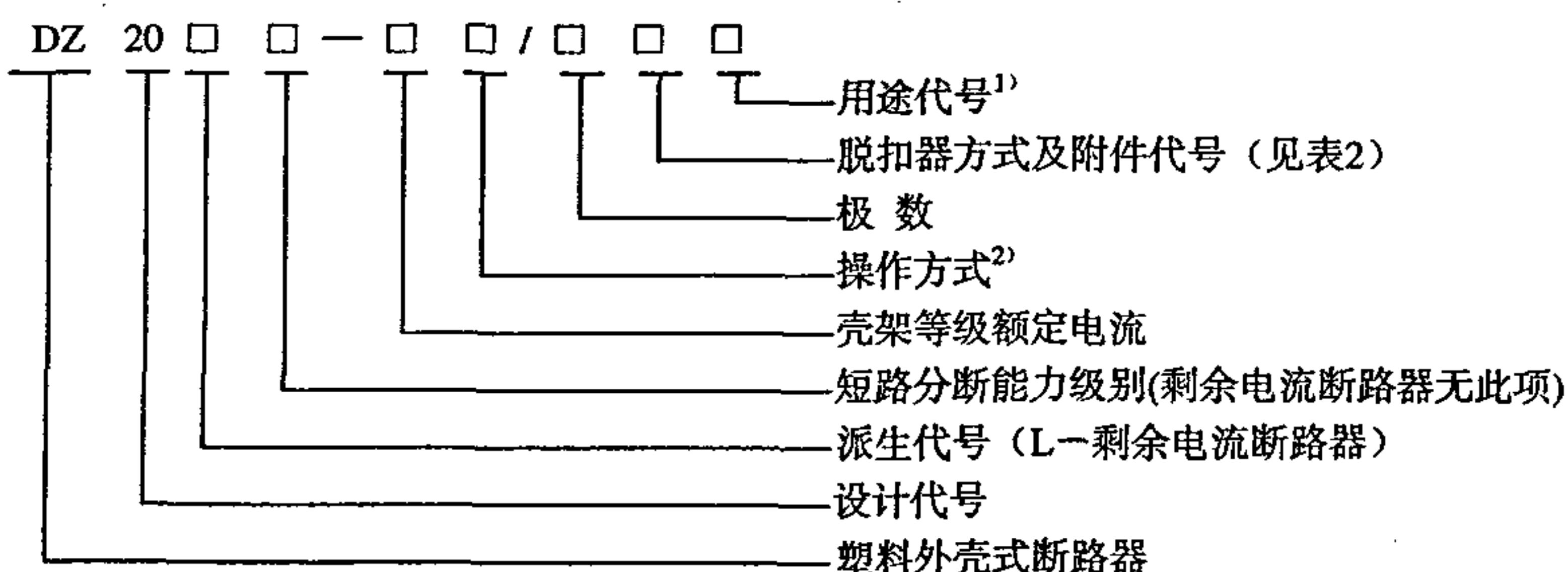


表 2 脱扣器方式及附件代号

附件名称	不带附件	报警触头	分励脱扣器	两组辅助触头	欠电压脱扣器	分励脱扣器两组辅助触头	分励脱扣器欠电压脱扣器	四组辅助触头	两组辅助触头欠电压脱扣器
过流脱扣器方式 代 号									
瞬时脱扣器	200	208	210	220	230	240	250	260	270
复式脱扣器	300	308	310	320	330	340	350	360	370
附件名称 代 号									
分励脱扣器报警触头	分励脱扣器报警触头	两组辅助触头报警触头	欠电压脱扣器报警触头	分励脱扣器两组辅助触头报警触头	分励脱扣器欠电压脱扣器报警触头	四组辅助触头报警触头	两组辅助触头欠电压脱扣器报警触头		
过流脱扣器方式 代 号									
瞬时脱扣器	218	228	238	248	258	268	278		
复式脱扣器	318	328	338	348	358	368	378		

4.2 基本参数

4.2.1 主电路的额定值和极限值

本系列断路器的额定绝缘电压 690V, 额定工作电压 380 (400) V, 额定电流 16A~2000A; 额定频率 50Hz。主电路的其他额定值见表 3。

表 3 断路器额定值

壳架等级电流 A	约定发热电流 I_{th} A	短路分断能力级别	短路分断能力 kA (有效值)		断路器额定电流 I_n A
			$I_{cu}/\cos\varphi$	$I_{cs}/\cos\varphi$	
160	160	C	12/0.3	12/0.3	25、32、40、50、63、80、100、125、160
100	100	Y	18/0.3	14/0.30	16、20、25、32、40、50、63、80、100
		J	35/0.25	18/0.30	
		G	100/0.20	50/0.25	
250	250	C	15/0.3	15/0.3	100、125、160、180、200、225、250

¹⁾ 配电用断路器无代号; 保护电动机用断路器以 2 表示。

²⁾ 手柄直接操作无代号, 电动操作用 D 表示; 转动操作用 Z 表示。

表 3 (续)

壳架等级 电流 A	约定发 热电流 I_{th} A	短路 分断 能力 级别	短路分断能力 kA (有效值)		断路器额定电流 I_n A
			$I_{cu}/\cos\varphi$	$I_{cs}/\cos\varphi$	
225	225	Y	25/0.25	19/0.30	100、125、160、180、200、225
		J	42/0.25	25/0.25	
		G	100/0.20	50/0.25	
400	400	C	20/0.30	20/0.30	100、125、160、180、200、250、315、350、400 200、250、315、350、400
		Y	30/0.25	23/0.25	
		J	42/0.25	25/0.25	
		G	100/0.20	50/0.25	
630	630	C	20/0.3	20/0.3	400、500、630
		Y	30/0.25	23/0.25	
		J	50/0.25	25/0.25	
800	800	J	65/0.20	32.5/0.25	630、700、800
1250	1250	Y	50/0.25	32.5/0.25	630、700、800、1000、1250
		J	65/0.20	38/0.25	800、1000、1250
2000	2000	J	100(400V)/0.2	50(400V)/0.25	1000、1250、1600、1800、2000

注: C型断路器, 在进行 I_{cs} 程序试验II后, 程序试验III可免试, 但应附加下列试验: 在开始时验证 8.1.4.1, 在结束时验证 8.1.4.4。额定电流 16A、20A 可作为特殊订货。

4.2.2 控制电路

分励脱扣器及电动机构的额定控制电源电压 (U_s) 和欠电压脱扣器的额定工作电压 (U_e) 见表 4。

表 4 控制电路额定电压

类 型		额 定 电 压			额定绝缘电压 V
		AC	50Hz	DC	
脱扣器	分励脱扣器	U_s	220、380	110、220	380
	欠电压脱扣器	U_e	220、380		500
电动机构		U_s	220、380	110、220	380

4.2.3 辅助电路

辅助电路用的辅助触头和报警触头, 其结构为电气上是不可分开的, 壳架等级 250A 及以下的辅助触头和报警触头采用单断点转换的触头元件, 而壳架等级 400A 及以上的为双断点桥式转换触头元件。

4.2.3.1 辅助触头 (报警触头) 额定值见表 5。

表 5 辅助触头额定值

约定发热电流 I_{th} A	额定绝缘电压 U_i V	额定工作电流 I_e A		适用 I_{nm} A
		AC380	DC220	
1	380	0.3	0.15	作报警触头用
2	380	0.4	0.15	250A 及以下
3	380	3	0.2	400A 及以上

4.2.3.2 辅助触头（报警触头）的非正常接通与分断能力见表 6。

表 6 非正常接通与分断能力

使用类别	接通			分断			操作频率和循环次数		
	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$ 或 $T_{0.95}$	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$ 或 $T_{0.95}$	循环次数	操作频率 次/min	最小通电时间
AC—15	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3	10	6	2 个周波
DC—13	1.1	1.1	$6P_e$	1.1	1.1	$6P_e$			$T_{0.95}$ (ms)

注: $T_{0.95}$ 的上限 $\approx 6P_e \leq 300\text{ms}$ 。

4.2.3.3 辅助触头和短路保护电器 (SCPD) 的协调配合:

辅助触头与熔断器串联 (推荐选用 RL6-25/6)。在 1.1 倍额定工作电压, 功率因数为 0.5~0.7 的电感性试验电路里, 能够承受熔断器时间内通过预期短路电流为 1000A 的考核。

4.3 分类

4.3.1 按断路器短路分断级别分:

经济型: C;

一般型: Y;

较高型: J;

最高型: G。

4.3.2 按断路器用途分:

配电保护用;

电动机保护用。

4.3.3 按断路器极数分:

二极;

三极;

四极 (限 J 型 630A 及以下)。

4.3.4 按断路器操作方式分:

手柄直接操作;

电动操作;

转动手柄操作 (限 630A 及以下)。

4.3.5 按断路器接线方式分:

板前接线;

板后接线;

插入式接线 (限 630A 及以下)。

4.3.6 按断路器过电流脱扣方式分:

瞬时脱扣;

复式脱扣。

5 标志

5.1 下列数据应以不易磨灭的方式, 标志在断路器本体醒目的地方。

a) 制造单位或商标;

b) 型号和名称;

c) 额定工作电压 (U_e);

d) 额定极限短路分断能力 (I_{cu});

e) 额定运行短路分断能力 (I_{ca});

- f) 额定频率(单位为 Hz);
- g) 断路器额定电流(I_n);
- h) 脱扣器电流整定值(整定温度);
- i) 符合标准号;
- j) 使用类别;
- k) 额定绝缘电压(U_i).

5.2 下列附件数据可标志在相应附件接线端旁，并应具备方便用户的接线端子接线的示意图。

- a) 分励脱扣器的额定控制电源电压，欠电压脱扣器的额定工作电压，电流种类，交流应标明额定频率;
- b) 辅助触头和报警触头应标明额定工作电压下的额定工作电流及辅助触头数量。

5.3 断路器应有明显的表示主触头处于“合”与“分”位置的标志。

5.4 断路器应有电源端和负载端标志，分别以 1、3、5 表示电源端，2、4、6 表示负载端。四极断路器的中性极用字母 N 表示。

5.5 辅助触头或报警触头接线端子的标志:

a) 对于桥式触头结构

辅助触头、报警触头的接线端子及对应的连接导线，可用二位数标志。个位数表示特征号，1、2 表示为常闭，3、4 表示为常开，10 位数表示辅助触头顺序数。

1 组辅助触头的标志，以 11、12 来表示常闭触头，以 13、14 表示常开触头，见图 1b);

2 组辅助触头的标志，以 11、12、21、22 表示为常闭触头，以 13、14、23、24 表示为常开触头;

3 组、4 组辅助触头的标志依次类推。

b) 对于单断点转换触头结构

顺序和特征号为 11、12 和 14 用来标志单断点转换触头接线端子，见图 1a)。

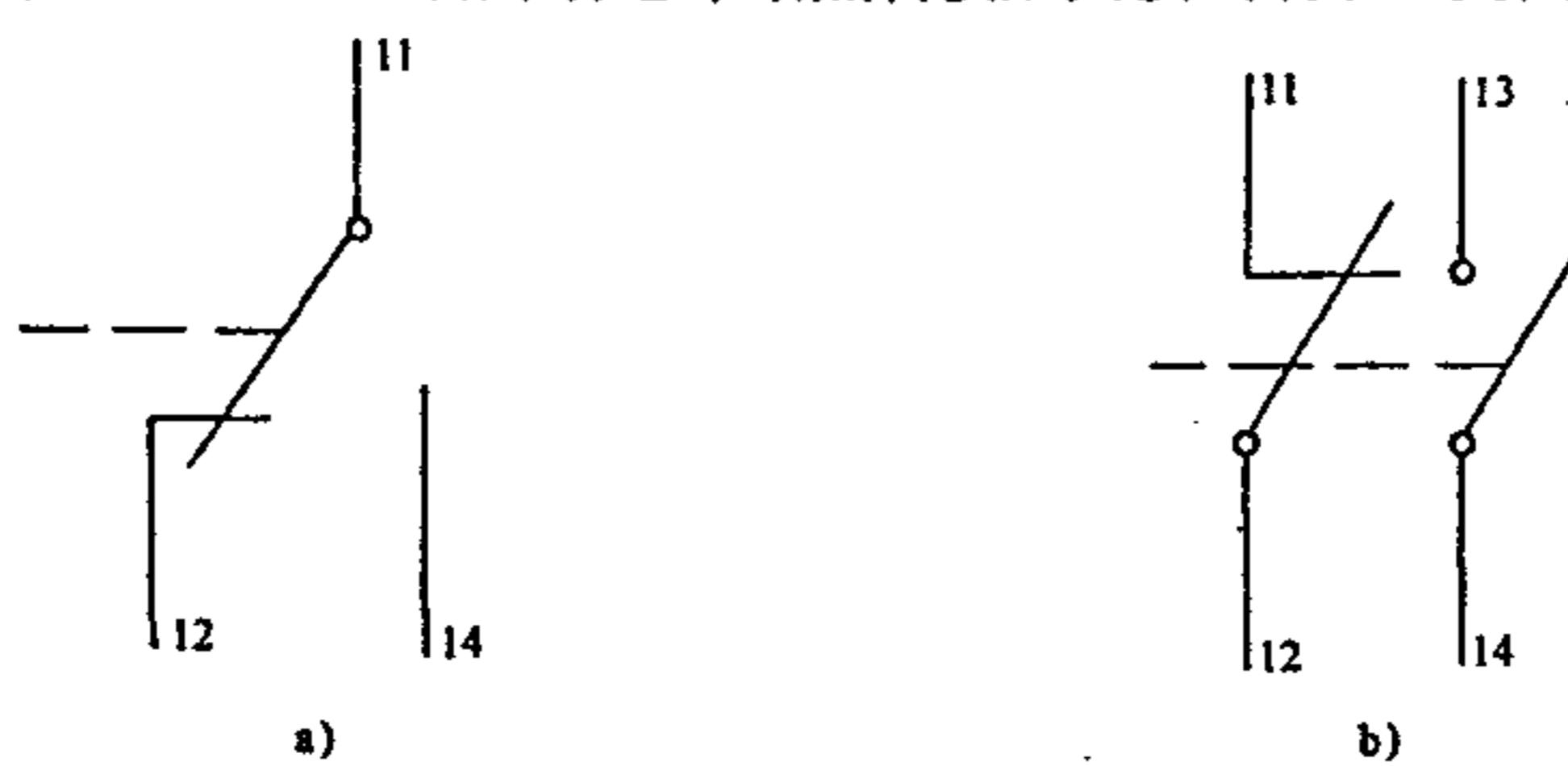


图 1 辅助触头或报警触头接线端子标志图

5.6 线圈接线端子或其接线的标志:

推荐用 A1、A2……，B1、B2……，C1、C2……来表示线圈接线或端子标志。

6 正常工作条件和安装条件

6.1 周围空气温度

- a) 上限值不超过 +40℃;
- b) 下限值不超过 -5℃;
- c) 24h 的平均值不超过 +35℃。

1) 周围空气温度为 -10℃ 或 -25℃ 的工作条件，在订货时用户须向制造厂申明。

2) 周围空气温度上限超过 +40℃ 或下限低于 -25℃ 的工作条件，用户应与制造厂协商。

6.2 海拔

安装地点的海拔不超过 2000m。

6.3 大气条件

大气的相对湿度在周围最高温度+40℃时不超过 50%；在较低的温度下可以有较高的湿度；在最湿月的平均最低温度为+20℃时，该月的月平均最大相对湿度为 90%，并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露。

6.4 污染等级

污染等级 3。

6.5 过电压类别

过电压类别 III，但壳架等级 800A 及以上的断路器为 IV。

6.6 安装条件

断路器一般应垂直安装。

7 技术要求

7.1 结构要求

7.1.1 材料

断路器的结构材料应满足应用上有关要求，并能在构成产品后通过相应的试验。例如：湿热试验、绝缘材料的着火危险试验和相比电痕化指数测量。

7.1.2 载流部件及其连接

a) 载流部件应具有足够的机械强度和载流能力；

b) 载流部件应采用能满足实际使用要求和导电性能良好的铜、铜合金或其他金属及其适当的被覆层。

7.1.3 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离见表 7。

表 7 最小电气间隙和爬电距离

电路性质	主电路 mm		辅助电路和控制电路 mm	
	630A 及以下	800A 及以上	250A 及以下	400A 及以上
壳架等级				
电气间隙	5.5	8	3	5.5
爬电距离	10	16	6.3	6.3

注 1：确定表 7 爬电距离所选取绝缘材料组别为 IIIa，对应相比电痕化指数（CTI）值不小于 175。
注 2：电气间隙不包括触头开距。

7.1.4 操作机构

断路器必须具有自由脱扣机构，动作应灵活。操作机构手柄应和主电路带电部件有良好的绝缘，以确保使用人员的操作安全。

7.1.5 接线端子

7.1.5.1 接线端子结构要求

接线端子的结构应保证良好的电接触和一定的载流能力，它的导电金属部件应有足够的机械强度，接线端子与导体的连接用螺钉压接，并应有防松装置以保证必要的接触压力，且对外接导体应无明显的损伤。

7.1.5.2 接线端子连接导线能力

接线端子选用多股连接，最大截面积应不小于 8.1.2.6 温升试验规定的导线截面积，而相同类型导线的最小截面积应至少比温升试验规定的小两个等级的标准截面积。

7.1.6 结构零件的要求

a) 断路器的金属零件不应有裂纹、麻点及镀层脱落和气泡，所有黑色金属零件除摩擦部分及断面和双金属片外均须有防蚀层。

- b) 断路器所用的材料及外购零部件均应符合我国有关标准和技术条件的有关条款及各自的标准或技术条件，并应有出厂合格证或质保书。
- c) 断路器的绝缘压组件，表面应光滑、无气泡、裂纹、麻点等缺陷。
- d) 断路器外壳的绝缘件，应具有不低于 F 级绝缘材料等级的要求。

7.1.7 紧固件

断路器的所有紧固零件应有防止自动松动的措施，不得有松动和自动松脱现象。

7.1.8 四极断路器的中性极的要求

7.1.8.1 中性极的动作要求

- a) 在合分过程中，中性极应与其他三极一起动作；
- b) 应具有当闭合时，中性极先接触，断开时后断开的结构。

7.1.8.2 中性级导电部分和接线端子

中性极导电部分和接线端子应具有与其他三极相等的额定电流。

7.1.8.3 中性极的保护

中性极的保护分为有过载保护和无过载保护两种。有过载保护的动作特性与其他三极相同。

7.1.9 操作者安全要求

在人力操作工具范围内应无炽热颗粒喷出的通道或孔。可按 8.1.1.3.1 中 b) 的规定来检查其是否符合要求。

7.2 性能要求

7.2.1 温升

断路器按 8.1.2.6 和 8.1.3.4 的规定进行试验时，其各部件温升应不超过表 8 的规定。其中银基辅助触头只测量与外部导线相连接的端子温升，温升极限为 80K。

表 8 零部件的温升极限

材料类型和部件名称		温升极限 K	测量方法
与外部铜导线相连接的端子	镀银	80	热电偶法
绝缘手柄		35	
B 级绝缘（失电压、分励）线圈		110	

注 1：表 8 中绝缘线圈温升极限值是在周围空气温度年平均温度 20℃ 条件下的推荐值。
 注 2：除表列部件外，对其他部件不作温升规定，但以不引起相邻绝缘部件损坏为限。

7.2.2 介电性能

断路器及其各种附件，必须承受交流 50Hz 表 9 规定的试验电压（有效值），历时 1min 应无击穿和闪络现象。

表 9 介电性能试验电压值

部件名称		试验电压（有效值） V
断路器本体和欠电压脱扣器		2500
辅助触头和分励脱扣器	壳架等级 400A 及以上	2500
	壳架等级 250A 及以下	1800
电动机构和报警触头		1800

注：耐压值 1800V 的附件，不允许接至断路器的主电路上。

7.2.3 操作条件

7.2.3.1 用电动机构闭合

断路器在用电动机构操作时，在额定控制电源电压 U_n 的 85%~110% 之间的任一电压下，应能保证

断路器可靠闭合。

- a) 在 110% 额定控制电源电压下, 进行空载操作时, 应不致使断路器发生任何损害;
- b) 在 85% 额定控制电源电压下, 断路器在允许的动作时间内, 通过断路器电流等于其额定极限短路接通能力时应能可靠接通。

7.2.3.2 断开

7.2.3.2.1 用分励脱扣器断开

当电源电压等于额定控制电源电压 U_n 的 70%~110% 之间的任一电压时, 则在断路器的所有操作条件下应导致分励脱扣器脱扣。

7.2.3.2.2 用欠电压脱扣器断开

当电源电压下降(甚至缓慢下降)到额定工作电压的 70% 至 35% 范围内, 欠电压脱扣器应动作; 欠电压脱扣器在电源电压低于脱扣器额定工作电压的 35% 时, 欠电压脱扣器应能防止断路器闭合; 电源电压等于或大于 85% 欠电压脱扣器额定工作电压时, 应能保证断路器可靠闭合。

7.2.3.2.3 过电流脱扣器在过载情况下(反时限动作)断开

- a) 配电用断路器在周围空气温度为 +30°C 下, 各极同时通电时无温度补偿的反时限断开特性见表 10, 并应提供周围空气温度变化对特性影响的校正曲线。
- b) 电动机保护用断路器在周围空气温度为 +40°C, 各极同时通电时, 无温度补偿的反时限断开特性见表 11(参照 GB14048.4), 并应提供周围空气温度变化对特性影响的校正曲线。

表 10 配电用断路器反时限断开特性

试验电流名称	整定电流倍数	约定时间 T		起始状态
		$I_a \leq 63A$	$63A < I_a$	
约定不脱扣电流	1.05	$\geq 1h$	$\geq 2h$	冷态
约定脱扣电流	1.30	$< 1h$	$< 2h$	热态

注: 热态是指通以约定不脱扣电流到规定的约定时间的状态。

表 11 电动机保护用断路器反时限断开特性

试验电流名称	整定电流倍数	约定时间 T		起始状态
		$I_a \leq 100A$	$100A < I_a \leq 400A$	
约定不脱扣电流	1.0	$\geq 2h$		冷态
约定脱扣电流	1.2	$< 2h$		热态
	1.5	$\leq 2min$	$4min$	热态
	7.2	$2s < T \leq 10s$	$4s < T \leq 10s$	冷态

- c) 作电动机保护用时三极过载脱扣器仅在二极通电时的断开特性: 对于三极过载脱扣器, 在周围空气温度 +40°C 下, 按表 12 规定, 从冷态开始三极通以 1 倍整定电流, 在 2h 内应不脱扣。紧接着当两极的电流增加到 1.25 倍整定电流, 且第三极不通电时, 应在 2h 内脱扣, 见表 12。

表 12 三极过载脱扣器仅二极通电时的断开特性

试验电流名称	整定电流倍数	约定时间 T	起始状态
约定不脱扣电流	三极通电 1.0	$\geq 2h$	冷态
约定脱扣电流	二极通电 1.25	$< 2h$	热态

7.2.3.2.4 过电流脱扣器在短路情况下断开

- a) 短路保护电流整定值, 见表 13;
- b) 短路保护电流整定值, 应具有 $\pm 20\%$ 的准确度。

短路脱扣器对所有试验都应整定在最大值。

试验应在相同的电流种类下进行。在交流情况下，试验应与断路器预定的运行条件相同，在相同的额定频率和相同的相数下进行。

如果机构是电动控制的，则应施以 85% 额定控制电源电压。此外，电动控制机构应是由配有完整操作装置的断路器控制电路供电。以验证断路器在上述条件下是否能进行正确的空载操作。被试断路器应完整地安装在其本身的支架上或一等效的支架上。

断路器应在自由空气中试验。

对在自由空气中进行试验，有关过载操作性能试验（8.1.2.4），短路试验（8.1.3.1；8.1.4.2）应在断路器的各个方向放置一金属丝网，具体细节，包括断路器至金属丝网的距离应在试验报告中说明。

金属网板的特性如下：

结构：编织金属网或打孔金属板或拉制的金属网。

开孔面积与全部面积之比：0.45~0.65。

孔的尺寸：不超过 30mm²。

表面处理：裸露或镀金属。

电阻：应包括在可熔化元件电路预期故障电流计算中，其值从电弧喷射在金属网上可能达到的最远点测得。

不允许维修或更换部件。

提供型式试验的断路器，按表 19 结合表 20 进行试验。

四极断路器按表 19 完成的型式试验，可替代三极断路器的型式试验。

表 19 程序试验和分项目试验

序号	程 序	试验项目与顺序	试品数量与试品型式	条 款
1	一般工作特性 I	脱扣极限和特性 介电性能试验 操作性能 过载操作性能 验证介电性能 验证温升 验证过载脱扣器 验证附件试验	A 最大 I_a 1 台 AC—3 最大 I_a 1 台 —D/3348	8.1.2.1 8.1.2.2 8.1.2.3 8.1.2.4 8.1.2.5 8.1.2.6 8.1.2.7 8.1.2.8
2	额定运行短路分断能力 II	额定运行短路分断能力 验证操作性能 验证介电性能 验证温升 验证过载脱扣器	最大 I_a 1 台 最小 I_a 1 台 /3300	8.1.3.1 8.1.3.2 8.1.3.3 8.1.3.4 8.1.3.5
3	额定极限短路分断能力 III	2 I_a 过载脱扣器整定 额定极限短路分断能力 验证介电性能 验证 2.5 I_a 过载脱扣器	最大 I_a 1 台 最小 I_a 1 台 —D/3348 ^a	8.1.4.1 8.1.4.2 8.1.4.3 8.1.4.4
	四极断路器补充试验程序	过载脱扣器整定 额定极限短路分断能力 验证介电性能 验证过载脱扣器	最大 I_a 1 台 最小 I_a 1 台	8.1.4.1 8.1.4.2 8.1.4.3 8.1.4.4

表 19 (续)

序号	程 序	试验项目与顺序	试品数量与试品型式	条 款
4		耐湿热性能试验	1 台-D/3340	8.1.5
5		辅助触头接通与分断能力	正常条件下: AC—15 1 台 DC—13 1 台 非正常条件下: AC—15 1 台 DC—13 1 台	8.1.6
6		辅助触头和短路保护电器(SCPD) 的协调配合	3 台辅助触头部件	8.1.7
7		着火危险试验	试样 1 件	8.1.8
8		绝缘材料相比电痕化指数测定	试样 1 件	8.1.9
9		接线端子的机械强度试验	1 台	8.1.10
10	IT 系统试验程序	单极短路 (I_{TT})	1 台最大 U_e	8.1.11.1
		验证介电性能		8.1.11.2
		验证过载脱扣器		8.1.11.3
11		脱扣极限和特性	除最大 I_a 外的所有 I_a 各一台	8.1.2.1

*选用试品型式时, 对应壳架等级 100A, 160A 应是-D/3340.

表 20 DZ20C、Y、J、G 型产品型式试验明细表

试验项目 被试验断路器		脱扣极 限特性		额定 运行 短路 分断能 力	额定 极限 短路 分断能 力	IT 系 统 试 验	辅助触头			端 子 机 械 性 能	
		过 电 流 特 性	短 路 瞬 时 特 性				正 常 条 件 下接 通与 分 断能 力	非正 常条 件下接 通与分 断能 力	协 调 配 合 试 验		
Y	100、225、400、630、1250	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	100、225、400、630、800	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	1250	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G	100、225、400	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	160、250	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
C	400	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
	630	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
J	2000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

表 13 短路保护电流整定值

型 号	配 电 用	电动机保护用
DZ20Y、J、G—100	$10I_n$	$12I_n$
DZ20Y、J、G—225	$5I_n$ 和 $10I_n$	$12I_n$
DZ20Y—400	$10I_n$	$12I_n$
DZ20J、G—400	$5I_n$ 和 $10I_n$	
DZ20Y、J—630	$5I_n$ 和 $10I_n$	
DZ20J—800	$5I_n$ 和 $10I_n$	
DZ20Y、J—1250	$4I_n$ 和 $7I_n$	
DZ20J—2000	$5I_n$	

注 1: DZ20C—160、250、400、630 断路器, 瞬时脱扣器为不可调式。整定电流均为 $10I_n$ 。

注 2: DZ20Y、J、G—100 断路器, 断路器额定电流 $I_n \leq 40A$ 时, 瞬时动作电流动作值为 500A。

7.2.4 操作性能

7.2.4.1 断路器操作性能

断路器的操作性能用操作循环次数表示, 应采用电动机构进行通电操作性能试验, 并能满足表 14 和表 15 的规定。

电动机构的寿命等于断路器寿命的总次数。

- a) 对于通电操作性能在 8.1.2.3.3 规定的试验条件下主电路通电;
- b) 对不通电操作性能在 8.1.2.3.4 规定的试验条件下主电路不通电。

表 14 操作循环次数

1	2	3	4	5	6
壳架等级 A	每小时操作循环次数	操作循环次数			程序 II 的验证操作性能次数(通电)
		通电	不通电	总次数	
100	120	4000	6000	10000	75
160、225、250	120	2000	6000	8000	50
400、630	60	1000	4000	5000	50
800、1250	20	500	2500	3000	25
2000	20	500	2500	3000	25

注: 每个通电操作循环期间, 断路器保持接通最长时间为 2s。

表 15 断路器通电操作性能试验条件

使用类别	接 通 条 件			分 断 条 件		
	III_n	U/U_e	$\cos\varphi$	III_n	U/U_e	$\cos\varphi$
A	1	1	0.8	1	1	0.8
AC—3	6	1	0.35	1	0.17	0.35

7.2.4.2 辅助触头的操作性能(正常条件下接通与分断能力)

辅助触头的操作性能次数与断路器的操作性能总次数相同。

辅助触头的通电操作性能试验按表 16。

表 16 辅助触头在正常条件下的通电操作性能

使用类别	接通条件			分断条件			操作参数		
	I/I_n	U/U_e	$\cos\varphi$ 或 $T_{0.95}$	I/I_n	U/U_e	$\cos\varphi$ 或 $T_{0.95}$	循环次数	操作频率次/min	最小通电时间
AC—15	10	1	0.3	1	1	0.3	6050	6 或与主电路相同	2 周波
DC—13	1	1	6Pe	1	1	6Pe			$T_{0.9}(\text{ms})$

注 1：当断路器操作性能总次数小于 6050 次时，则辅助触头的通电操作性能次数与断路器的操作性能总次数相等。

注 2：上述条件为辅助触头和报警触头装于断路器中与断路器同时试验时的条件。通电操作性能也可不装于断路器内而单独进行通电性能试验，此时试验条件应符合 GB14048.5—2001 中表 4 的规定。

7.2.5 过载操作性能

壳架等级 630A 及以下断路器的过载操作性能试验按表 17 和表 18 的规定进行，操作频率按表 14 项 2 规定，如在规定操作频率下断路器不能实现再扣，则可降低断路器操作频率至能刚好再扣，并应记录在试验报告中。

注 1：过载操作性能试验自动分断时应避免瞬时脱扣器动作，又必须确保连续通电至热脱扣时间，以达到考核热脱扣器的过载操作性能的目的。

注 2：每次电动操作循环内断路器保持闭合的通电时间在 0.1s~2s 之间。

表 17 过载操作次数

壳架等级 A	电动分断	自动分断	总数
≤630	9	3	12

表 18 过载操作性能的试验条件

电流 A	电压 V	功率因数 $\cos\varphi$
$6I_n$	$1.05 U_{e\max}$	0.5

注： $U_{e\max}$ 为断路器最大额定工作电压。 I_n 为壳架等级最大额定电流。

7.2.6 耐湿热性能

断路器必须承受按 GB/T 2423.4—1993 所规定的严酷等级为高温温度 +40℃，试验周期为 6d 的交变湿热试验，试验在低温高湿阶段后 1h~2h 内测量断路器的主电路，其绝缘电阻不少于 $1M\Omega$ ，主电路及辅助电路和控制电路应能承受 7.2.2 规定值的 80% 或 $2U_i + 1000V$ 取其小者的介电性能试验。

7.2.7 报警触头

报警触头装于断路器内的操作循环次数为断路器操作循环总次数的 10%。

8 试验

8.1 型式试验

8.1.1 一般试验条件

8.1.1.1 适用于所有程序的试验条件

8.1.1.1.1 试验条件

被试断路器应符合经规定程序批准的图样及技术条件。

每个程序试验或分项试验项目必须在新的、清洁的同一台（或一组）断路器上进行。

每一试验程序的试品数和试验条件，均按断路器的参数列于表 19 中。

试验是在给定壳架等级最大额定电流的断路器上进行，而且被认为是包括了该壳架等级的所有额定电流。

8.1.1.1.2 试验参数

GB14048.2—2001 中 8.3.2.2 适用。

8.1.1.2 温升试验的试验条件

断路器应符合 GB14048.2—2001 中 7.2.2 的要求。

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3 适用（除 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.6 外）并补充如下：

断路器应按 8.1.1.1 进行安装。

欠压脱扣器的线圈应通以最大额定控制电源电压。

8.1.1.3 短路试验的试验条件

8.1.1.3.1 一般要求

对 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.1 作如下扩充：

a) 断路器应按 8.1.1.1 进行安装。

b) 需用下列装置进行试验。

仅限于断开操作，用一块清洁的、低密度的聚乙烯薄膜，其厚为 $0.05\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$ ，尺寸 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，如图 1 所示的固定绷紧于框子中，分别置于如下两种情况前 10mm 处：

——闭合工具无凹进部分的断路器，手动操作工具最大凸出处；

——闭合工具凹入的断路器，手动操作工具的凹入部分边缘处。

聚乙烯薄膜物理性能如下：

23°C 时的密度： $0.29\text{g/cm}^3 \pm 0.05\text{g/cm}^3$ 。

熔点： $110^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ 。

在断路器前侧，应有一合适的支架，以免聚乙烯薄膜由于受到短路试验时产生的压力波而撕裂，见图 2。

除了断路器在独立外壳中试验外，此试验时应在金属丝网和聚乙烯薄膜之间设置一由绝缘材料或金属制成的挡板，见图 2。

对于额定电流小于和等于 630A 的断路器，试验用电缆长度应为 75cm ，其截面相应于约定发热电流，该长度应包括下列两段：

——电源侧 50cm ；

——负载侧 25cm 。

8.1.1.3.2 短路试验后的验证

a) 短路接通和分断能力试验的断开操作后，聚乙烯薄膜不应有正常视力或校正视力（不带辅助放大）能看见的孔。

注：最小可见孔的直径小于 0.26mm 可忽略不计。

b) 短路试验后，该断路器应符合每一适用程序所规定的验证项目。

8.1.2 程序试验 I —— 一般工作特性

8.1.2.1 脱扣极限和特性

脱扣极限和特性对表 3 及表 A.2 所列各种断路器额定电流进行验证。但进行程序试验时，按最大 I_a 进行验证。

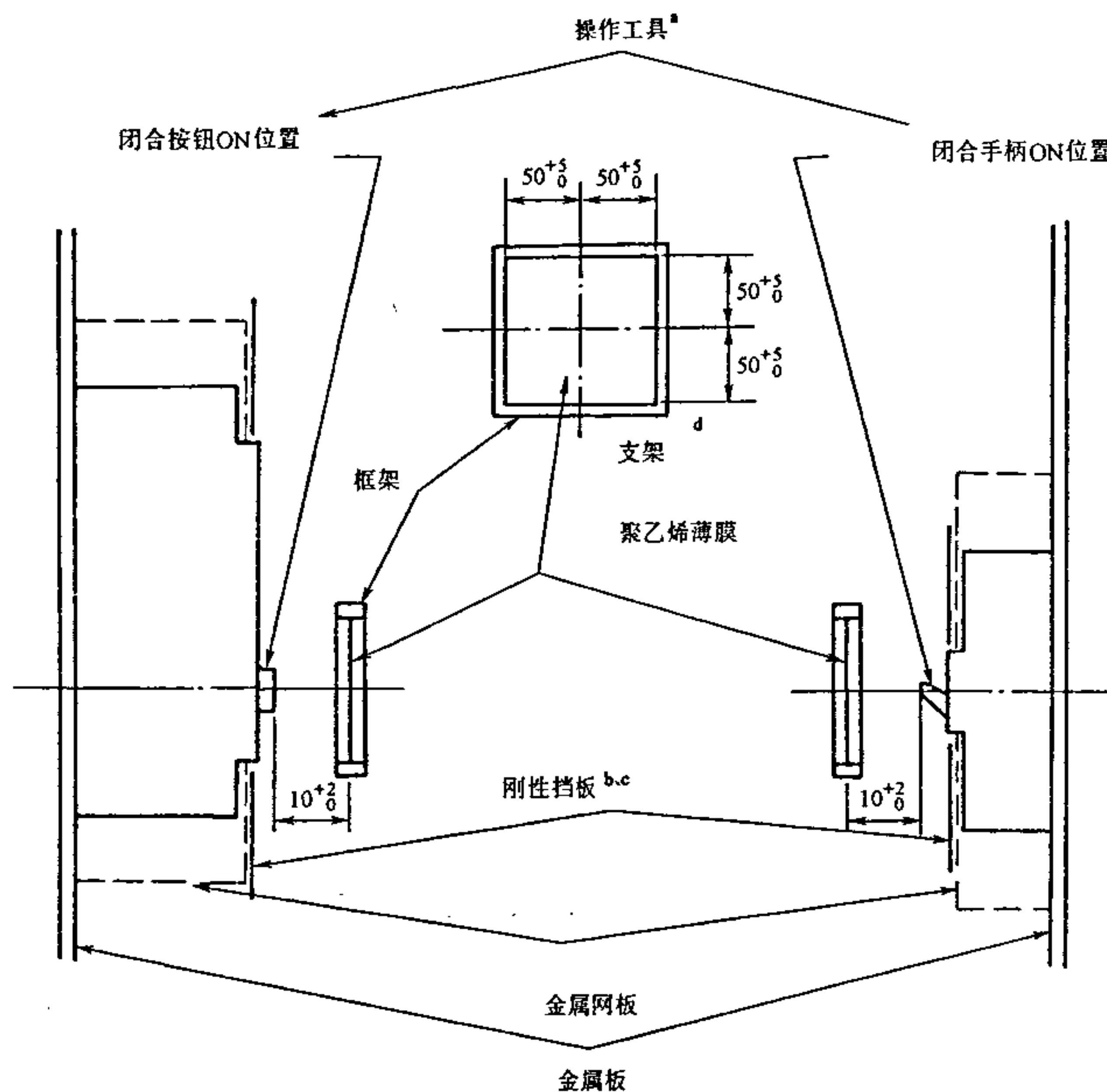
8.1.2.1.1 概述

按 GB 14048.2—2001 中 8.3.3.1.1 有关规定。试品型式为-D/3348。

8.1.2.1.2 在短路条件下的断开

断路器的短路保护瞬时脱扣器的断开特性应达到 7.2.3.2.4 的要求，按 GB 14048.2—2001 中 8.3.3.1.2 有关规定，将两极串联回路以试验电流来验证。试验电流等于短路整定电流的 80% 时，脱扣器应不动作，电流持续时间为 0.2s ；当试验电流等于短路整定电流的 120% 时，脱扣器应动作，电流持续时间为 0.2s ，应对每两个可能组合的回路进行试验。然后，对每一相单独验证短路脱扣器动作，脱扣电流为短路整定

电流的 140%，短路脱扣器应在 0.2s 内动作。



带闭合按钮的断路器情况

带闭合手柄的断路器情况

*操作工具包括正常固定用于闭合操作的伸长部分。

^b刚性挡板的目的在于防止从手柄或按钮以外区域出来的放射物至聚乙烯薄膜（在独立外壳中不需试验）

^c刚性挡板和金属网板的前部可组合成一个导电金属板。

^d由任何合适的硬材料制成，以免聚乙烯薄膜破裂。

图 2 短路试验装置（连接电缆未画出）

8.1.2.1.3 反时限动作

过载脱扣器的动作，应各极串联回路以试验电流来验证。反时限断开特性应达到 7.2.3.2.3 的要求。

对中性极带过载保护的断路器还应对中性极分别通以约定脱扣电流和约定不脱扣电流进行试验，脱扣时间应符合表 10 的要求。试验时，约定脱扣电流应乘以系数 1.2。

8.1.2.2 介电性能试验

按 GB 14048.2—2001 中的 8.3.3.2 有关规定的试验方法和本标准 7.2.2 规定工频耐压值进行试验。

8.1.2.3 机械操作试验和操作性能能力试验

8.1.2.3.1 一般试验条件

被试验断路器按正常工作位置安装在试验架上，试验架的支撑应符合实际使用情况，试验应在室温下进行。8.1.2.3.2 和 8.1.2.3.3 的欠电压和分励脱扣器试验可轮换在新的试品上进行。

8.1.2.3.2 机械操作

a) 机械操作

进行机械操作的目的在于：验证断路器闭合和断开时，其电动机构是否符合所规定的操作条件。

- 1) 验证供电电压的上限和下限;
 - 2) 验证电动机构闭合时断路器能正常脱扣;
 - 3) 验证在进行闭合操作时, 用脱扣器使断路器脱扣的性能是否良好;
 - 4) 验证当断路器已经闭合时, 电动机构再次进行闭合、断开操作时应不致损害断路器, 也不应危及操作者。
- b) 欠电压脱扣器
- 欠电压脱扣器应符合 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.1.3 的要求, 欠电压脱扣器应安装在最大额定电流值的断路器上按下列要求进行试验:
- 1) 释放电压
- 欠电压脱扣器的控制电压以在约 30s 内从额定电压降低至 0V 的速度降低, 验证脱扣器在规定的电压极限值之间断开断路器。验证动作电压下限值的试验在断路器主电路无电流, 且脱扣器线圈无预先发热时进行试验。当欠电压脱扣器有几个额定电压时, 这个试验采用最大额定电压。验证动作电压上限值 ($85\%U_e$) 的试验从相应于脱扣器施加额定控制电压及断路器主电路通以额定电流时的恒定温度开始进行试验。本试验可与温升试验结合进行, 在欠电压脱扣器有几个额定电压时, 本试验在最大和最小微定控制电源电压下进行。
- 2) 动作极限试验
- 在室温下, 断路器处于断开位置, 欠电压脱扣器施加 30% 最大额定控制电源电压, 验证操动器操作时, 断路器不能闭合。当电源电压升至 85% 最小微定控制电源电压时, 验证操动器操作时, 断路器应能闭合。
- 3) 过电压情况下的操作性能
- 在断路器闭合, 主电路无电流的情况下, 欠电压脱扣器施加 110% 额定控制电源电压 4h 应不妨碍欠电压脱扣器的动作。

c) 分励脱扣器

- 分励脱扣器应符合 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.1.4 的要求, 分励脱扣器应安装在最大额定电流值的断路器上按下列要求进行试验:
- 在周围环境温度为 $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下, 断路器主电路不通电流时, 验证分励脱扣器在 70% 额定控制电压时能使断路器断开。当有几个额定控制电压时, 试验应在最小微定控制电压的 70% 时进行。

8.1.2.3.3 通电操作性能试验

按表 14、表 15 要求和 GB 14048.2—2001 中 8.3.3.3.4 的规定进行通电操作性能试验。
电动机构操作试验时, 在 85% 额定控制电源电压下进行;

8.1.2.3.4 不通电操作性能

在 8.1.1.1 规定的条件下进行, 操作循环数按表 14 项 4 的规定, 而每小时操作循环次数见表 14 的项 2。对于能配装分励脱扣器的断路器, 总操作次数的 10% 应为闭合 / 脱扣操作, 分励脱扣器在最大额定控制电源电压下激励。

对于能配装欠电压脱扣器的断路器, 总操作次数的 10%, 应在最小微定控制电源电压时进行闭合 / 脱扣操作, 此电压应在每次闭合操作后去掉, 使断路器脱扣。

对上述每一情况, 规定操作次数的一半应在试验开始时进行, 而另一半在试验末尾期进行。

对装有欠电压脱扣器的断路器, 在操作性能试验前, 欠电压脱扣器不给电, 闭合操作断路器 10 次, 断路器应不能闭合。

报警触头的不通电操作性能按 7.2.7 的要求, 可结合 8.1.2.3.4 分励脱扣器试验一起进行。

8.1.2.4 过载操作性能

继 8.1.2.3 试验后, 按 7.2.5 和表 17、表 18 的要求进行过载操作性能试验。试验时, 按 8.1.1 的要求

放置金属网罩，网罩离喷弧口距离按表 21 规定，检测电路中的熔丝（铜丝）直径为 $\phi 0.8\text{mm}$ ，长度至少为 50mm，试验过程中熔丝不应熔断。

8.1.2.5 验证介电性能试验

继 8.1.2.4 后，断路器的主电路必须不经维护就能承受 1000V 电压的介电性能试验。试验按 GB 14048.2—2001 中的 8.3.3.2.2 中 1) 进行。

8.1.2.6 验证温升

继 8.1.2.5 试验后，在约定发热电流下按 8.1.1.2 进行温升试验，温升不得超过表 8 的要求。

8.1.2.7 验证过载脱扣器

继 8.1.2.6 试验后，在基准温度下，各极串联立即通以 1.45 倍电流整定值进行验证，动作时间不得超过表 10 中 1.3 倍和表 11 中 1.2 倍电流整定值时的约定时间。

8.1.2.8 验证附件试验

装有欠电压脱扣器的断路器，除在试验室温度下，主电路不通电时进行上限和下限的试验之外，应按 8.1.2.3.2b) 中 1) 项试验。脱扣器应在最低控制电源电压的 70% 时不动作，在最大额定控制电源电压的 35% 时动作。

装备分励脱扣器的断路器，除试验可在实验室温度下进行之外，应按 8.1.2.3.2c) 项进行试验。脱扣器应在最小额定控制电源电压的 70% 时动作。

8.1.3 程序试验 II——额定运行短路分断能力 (I_{cs})

8.1.3.1 额定运行短路分断能力

在 GB 14048.2—2001 中 8.3.2.6 规定的被试断路器的试验条件下，按本标准 4.2.1 和本标准表 3 要求，操作顺序为 o—t—co—t—co。o：表示分断操作；co：表示接通操作后紧接着分断操作；t：表示两个相继操作之间的时间间隔，一般不小于 3min，如果脱扣器来不及再扣，则可延长到能再扣为止。试验时，按本标准 8.1.1 的要求放置金属网罩，网罩离喷弧口距离按表 21 规定，检测电路中的熔丝（铜丝）直径为 $\phi 0.8\text{mm}$ ，长度至少为 50mm，试验过程中熔丝不应熔断。

8.1.3.2 验证操作性能

继 8.1.3.1 的试验后，按 8.1.2.3.3 验证操作性能，操作次数为表 14 项 6。

8.1.3.3 验证介电性能试验

继 8.1.3.1 试验后，按 8.1.2.5 验证介电性能试验。

8.1.3.4 验证温升

继 8.1.3.2 试验后，按 8.1.2.6 验证温升。最小 I_0 的断路器不进行验证温升。

8.1.3.5 验证过载脱扣器

继 8.1.3.3 试验后，应立即按 8.1.2.7 验证过载脱扣器。

8.1.4 程序试验 III——额定极限短路分断能力 (I_{cu})

8.1.4.1 过载脱扣器的整定

2 倍电流整定值下的过载脱扣器的动作，在基准温度下必须按各极独立校验，实测 2 倍电流整定值的最大动作时间。四极断路器中性极如有过电流脱扣器时应独立校验，试验电流为 2×1.2 倍电流整定值。

8.1.4.2 额定极限短路分断能力

在 GB 14048.2—2001 中 8.3.2.6 规定的被试断路器和试验条件下，按本标准 4.2.1 和表 3 要求，操作顺序为 o—t—co。试品型式为-D/3348。

对于四极断路器，在同一台试品上进行补充操作顺序，在第四极和它相邻的一极上进行试验，操作应在外施电压为 $U_0 / \sqrt{3}$ 下进行，所用的试验电路如 GB/T14048.1—2000 中图 12 所示。试验电流为三极电流 I_{cu} 的 60%。

并补充规定如下：

验证可在任何合适的温度下进行，按参考温度进行修正。

8.2.2.2 瞬时脱扣器

瞬时脱扣器调整的验证在于检查脱扣器在 8.1.2.1.2 所给的电流值时动作和不动作，不测量所需的分断时间。

试验可在两极串联回路试验电流时进行，使所有脱扣器的极采用各种可能的组合，或使每一有脱扣器的极单独通以试验电流进行试验。

确定脱扣水平的方法是应用慢升试验电流，从低于下限的电流值开始一直到断路器脱扣，脱扣应在试验电流的下限与上限之间发生。

8.2.3 欠电压和分励脱扣器动作的验证

8.2.3.1 和 8.2.3.2 试验应在脱扣器装于断路器上或装于类似断路器机械动作的合适的试验装置上进行。

8.2.3.1 欠电压脱扣器

试验应验证脱扣器是否能按 GB/T14048.1—2000 中 7.2.1.3 及下列要求动作：

a) 吸合电压：脱扣器应在相应于最小额定控制电源电压的 85% 时闭合；

b) 释放电压试验：脱扣器应在电压降至相应于额定控制电源电压的 70%~35% 极限范围内的值时释放，电源电压调整时要考虑到在 8.1.2.3.2 b) 中 1) 项规定的条件下动作所需的电压，当脱扣器的额定控制电源电压有一定范围时，上限应相应于额定控制电源电压范围中的最小值，下限应相应于额定控制电源电压范围中的最大值。

8.2.3.2 分励脱扣器（作断开用）

按 GB/T14048.1—2000 中 7.2.1.4 验证脱扣器动作，试验可在任何方便的温度下进行，只要试验电压降低时考虑了脱扣器在本标准 8.1.2.3.2 c) 项规定的条件下动作所需的电压。在脱扣器的额定电压有一定范围时，试验电压应为相应于最小额定控制电源电压的 70%。

8.2.4 介电试验

除不需用金属箔外，试验条件应符合 8.1.2.2，试验持续时间应不少于 1s，试验电压应符合 7.2.2，并施加于如下部位：

——断路器在断开位置，每一对端子之间，此端子在断路器闭合时是电气连接在一起的；

——对不带接至主极的电子电路的断路器，置断路器于闭合位置，在每极与相邻极之间和每一极和框架（如有的话）之间；

——对带接至主极的电子电路的断路器，置断路器于断开位置，在每极与相邻极之间和每一极和框架（如有的话）之间，或在进线端进行或在出线端进行，取决于电子元件的位置。

当用 500V DC 绝缘电阻试验代替工频试验时，可跨接于断路器同样位置上进行，其任何点的绝缘电阻值应不小于 0.5MΩ。

9 检验规则

9.1 检验和试验的分类

检验和试验分型式试验、出厂试验两种。

9.2 型式试验

型式试验应在下列情况下进行：

- 当样品试制完成后；
- 当转厂重复试制完成后；
- 当关键零部件的材料或工艺有改变，而这种改变可能影响其性能时，则需要进行有关项目的试验。

9.2.1 型式试验规则

型式试验的目的是用以验证断路器的设计和性能是否符合本标准的要求。

型式试验按表 19 程序试验和分项试验及试品型式并结合表 20 进行试验。试品按表 19 规定，型式试验的所有项目（或程序）都能通过和所有承受试验的被试样品都合格，才能认为该断路器的型式试验合格。否则必须分析原因，采取措施，甚至改进设计、工艺、工装等重新进行，直至型式试验合格。

如果型式试验中被试样品在某一程序中出现不构成威胁安全或不降低主要性能的缺陷，且制造厂提供充分证据说明并非设计上固有的而是由于个别样品所致，则该程序可复试。

如修改后其他程序试验受影响，则有关的程序试验也必须重新考核。有关试验的详细情况应在型式试验报告中说明。

9.2.2 型式试验项目和程序

型式试验项目和程序应包括第 8 章表 19 所有程序试验和分项试验项目及试品型式。

9.3 出厂检验

出厂检验的项目除外观检查和一般检查外还应包括：

- 机械操作（8.2.1）；
- 过电流脱扣器调整验证（8.2.2）；
- 欠电压和分励脱扣器的动作验证（8.2.3）；
- 介电试验（8.2.4）。

- a) 电动机构应施以 85% 额定控制电源电压, 要求断路器可靠接通预期额定极限短路电流;
 b) 试后、外壳不应有破碎(允许为裂缝);

试验时, 按 8.1.1 的要求放置金属网罩, 网罩离喷弧口距离按表 21 规定, 检测电路中的熔丝(铜丝) 直径为 $\phi 0.8\text{mm}$, 长度至少为 50mm, 试验过程中熔丝不应熔断。

8.1.4.3 验证介电性能

继 8.1.4.2 试验后, 按 8.1.2.5 验证介电性能。

8.1.4.4 验证过载脱扣器

继 8.1.4.3 试验后, 应在基准温度及 2.5 倍电流整定值下, 验证过载脱扣器动作, 在每一极上逐一地验证。动作时间不超过 2 倍电流整定值的最大动作时间。中性极如有过电流脱扣器时, 在 2.5×1.2 倍电流整定值下验证过载脱扣器动作, 动作时间不超过 2×1.2 倍电流整定值的最大动作时间。

表 21 飞弧距离

DZ20C		DZ20Y、J、G	
壳架等级 A	飞弧距离 mm	壳架等级 A	飞弧距离 mm
160	50	100	
250		225	80
400	80	400	
630		630	100
2000	150	800	
		1250	120

8.1.5 耐湿热性能试验

根据本标准 7.2.6 的要求和 GB/T 2434.4 规定的试验方法进行耐湿热性能试验。测得的绝缘电阻和进行介电性能试验应符合本标准 7.2.6。试品型式为-D/3340。

8.1.6 辅助触头接通与分断能力试验

8.1.6.1 正常条件下接通与分断能力试验(辅助触头的操作性能试验)

按本标准 4.2.3.1 表 5 和本标准 7.2.4.2 表 16 的要求和 GB 14048.5—2001 中 8.3.3.5.2 的规定进行试验。试后不应发生触头熔焊或持续燃弧、熔丝熔断, 并且不经维护触头各极之间, 同极两接线端之间能承受 1000V 工频耐压。

8.1.6.2 非正常条件下接通与分断能力试验

按本标准 4.2.3.1 和本标准 4.2.3.2 的要求和 GB 14048.5—2001 中 8.3.3.5.3 的规定进行试验。

试后结果判定同 8.1.6.1。

8.1.7 辅助触头的额定限制短路电流(SCPD) 试验

按本标准 4.2.3.3 的要求和 GB 14048.5—2001 中 8.3.4 的规定进行试验。试后触头应良好无损, 触头极间及同极两接线端之间能承受 1000V 工频耐压。

如果制造厂的辅助触头, 从行业确定的专业化生产厂提供的电性能试验报告有效, 则 8.1.6 和 8.1.7 可免试。

8.1.8 着火危险试验

按 GB/T 5169.11 的规定进行绝缘件的着火危险试验, 灼热丝顶端试验温度见本标准表 22。

注: 如果制造厂从绝缘材料制造厂获得该项目试验合格报告, 则可免试。

表 22 着火危险试验的灼热丝法参数

绝缘部件类别	灼热丝顶端温度 ℃	试验持续时间 s
外壳、转轴、灭弧室壁	960±15	
牵引杆和内部附件安装绝缘件、手柄	650±10	30±1

8.1.9 绝缘材料测定其相比电痕化指数 (CTI)

按 GB/T 4207 规定进行测定。测定的绝缘材料是：外壳、转轴、牵引杆、手柄、附件安装架、灭弧室壁等。

注：如果制造厂从绝缘材料制造厂获得该材料 CTI 试验报告，符合本产品要求的，则可免试。

8.1.10 接线端子的机械强度试验

试验采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.2.4.2 的规定和本标准 7.1.5 要求来进行。拧紧力矩为本标准表 23 规定值的 110%，选用断器壳架电流等级的约定发热电流最大截面电缆进行接线端子的力学性能试验。

表 23 验证螺纹型接线端子机械强度的拧紧力矩

螺纹直径 mm		拧紧力矩 N·m		适用 I_{tr} A
标准值	直径 (ϕ) 范围	II	III	
8	$6.0 < \phi \leq 8.0$	3.5	6.0	100、160、225、250
10	$8.0 < \phi \leq 10.0$	4.0	10.0	400

注：表 23 中 II 栏数据适用于以旋具来拧紧的螺钉或螺母。III 栏数据适用于以比旋具更好的其他工具来拧紧的螺钉或螺母。

8.1.11 IT 系统试验程序

8.1.11.1 单极短路

短路试验是在 8.1.1.3 一般试验条件下，在多极断路器的一极上进行，试验电流 I_{tr} 等于：瞬时脱扣器脱扣电流最大值的 1.2 倍。

注：可要求高于 I_{tr} 的值进行试验，由制造厂申明替代。

施加电压应为相对相电压，相当于适用于 IT 系统断路器最大额定工作电压。

试验电路应符合 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.2 和图 9，电源 S 来自三相电源的两相，可熔断元件 F 应接至另一相。另一极或几极也应通过可熔断元件接至该相。

操作顺序应为 o—t—co。

依次对每相线极单独进行试验。

8.1.11.2 验证介电性能

继 8.1.11.1 试验后，介电性能按 8.1.4.3 验证。

8.1.11.3 验证过载脱扣器

继 8.1.11.2 试验后，应按 8.1.4.4 验证过载脱扣器。

8.2.1 机械操作试验

8.2.1.1 和 8.2.1.2 的试验应在主回路不通电情况下进行，但脱扣器动作要求的除外，试验时，不可调整动作应可靠。

8.2.1.1 手动操作断路器应进行下列试验：

- 两次闭合、断开操作；
- 两次自由脱扣。

8.2.1.2 动力操作断路器在最大额定控制电源电压的 110% 和在最小额定控制电源电压的 85% 时进行下列试验：

- 两次闭合、断开操作；
- 两次自由脱扣动作。

8.2.2 过电流脱扣器调整验证

8.2.2.1 反时限脱扣器

反时限脱扣器调整验证应在电流整定值的 2 倍时进行，验证脱扣时间是否符合制造厂提供的曲线（在误差范围内）。

附录 A
(规范性附录)
带剩余电流保护的断路器

A.1 范围

本附录适用于带剩余电流保护的 DZ20 系列塑料外壳式断路器（即 DZ20L 系列剩余电流断路器，以下简称剩余电流断路器）。本附录规定了 DZ20L 系列剩余电流断路器增加的术语、特性、结构和特定的性能要求，验证特性和性能的试验方法等。

本附录规定的剩余电流断路器为整体式剩余电流断路器，适用于交流 50Hz，额定电流至 630A，额定工作电压 380V (400V)、额定绝缘电压 690V 的电气线路，其剩余电流动作功能与线路电压有关。除了具有 DZ20 系列断路器的过载、短路和欠电压保护等功能外，还可作为人身触电和设备漏电保护之用，也可用来防止因设备绝缘损坏，产生接地故障电流而引起的火灾危险。

A.2 术语和定义、符号

A.2.1 术语和定义

本附录补充下列术语。

A.2.1.1

剩余电流 residual current

通过剩余电流断路器主回路的电流瞬时值矢量和的有效值。

A.2.1.2

剩余动作电流 residual operating current

在规定的条件下，使剩余电流断路器动作的剩余电流。

A.2.1.3

额定剩余动作电流 rated residual operating current

制造厂规定的剩余电流断路器在规定条件下必须动作的剩余动作电流值。

A.2.1.4

剩余不动作电流 residual non-operating current

在规定条件下，剩余电流断路器不动作的剩余电流。

A.2.1.5

额定剩余不动作电流 rated residual non-operating current

制造厂规定的剩余电流断路器在规定条件下必须不动作的剩余电流值。

A.2.1.6

剩余电流动作断路器 residual current operated circuit-breaker

用于正常工作条件下接通、承载和分断电流以及在规定条件下，当剩余电流达到一个规定值时使触头断开的机械开关电器。

A.2.1.7

动作功能与线路电压有关的剩余电流断路器 residual current circuit-breaker functionally dependent on line voltage

其检测、判断和断开功能与线路电压有关的剩余电流断路器。

A.2.1.8

AC 型剩余电流断路器 residual current circuit-breaker Type AC

对突然施加的或缓慢上升的剩余正弦交流电流能确保脱扣的剩余电流断路器。

A.2.1.9**剩余电流动作的分断时间 break time of residual current operation**

从对剩余电流断路器突然施加剩余动作电流时起，到被保护电路切断为止的时间。

A.2.1.10**极限不驱动时间 limiting non-actuating time**

对剩余电流断路器施加一个规定的剩余动作电流值而不引起剩余电流断路器动作的最大延时时间。

A.2.1.11**延时型剩余电流断路器 time-delay residual current circuit-breaker**

对应于规定的剩余动作电流值能达到一个预定的极限不驱动时间的剩余电流断路器。

A.2.1.12**试验装置 test device**

为了检查剩余电流断路器能否正常工作，模拟一个剩余电流使剩余电流断路器动作的装置。

A.2.1.13**单相负载时不动作过电流极限值 limiting value of non-operating overcurrent in case of single phase load**

在没有任何剩余电流时，能够流过剩余电流断路器而不使剩余电流断路器动作的单相过电流的最大值。

A.2.1.14**剩余短路接通和分断能力 residual short-circuit making and breaking capacity**

剩余电流断路器在规定的使用和性能条件下，能够接通、承受其断开时间，并能够分断的剩余预期短路电流的交流分量值。

A.2.2 符号

本附录补充下列符号。

$I_{\Delta m}$ 额定剩余短路接通和分断能力

I_{Δ} 剩余电流

$I_{\Delta n}$ 额定剩余动作电流

$I_{\Delta no}$ 额定剩余不动作电流

A.3 型号和规格**A.3.1 型号**

剩余电流断路器的型号应符合 4.1 规定。额定短路分断能力分级见表 A.2，剩余电流断路器所具有的附件代号见表 A.1。

表 A.1 剩余电流断路器的附件代号

过电流脱扣器 方式	附件名称				
	不装附件	报警触头	分励脱扣器	两组辅助触头	欠电压脱扣器
瞬时脱扣器	200	208	210	220	230
复式脱扣器	300	308	310	320	330

A.3.2 基本规格和参数

本标准规定的剩余电流断路器为 AC 型、单一额定剩余动作电流、具有不可调延时、在线路电压故障而出现危险时，不能脱扣的剩余电流断路器。

A.3.2.1 主电路的额定值和极限值

剩余电流断路器的主电路的额定值见表 A.2。

表 A.2 剩余电流断路器主电路的额定值

型号	壳架等级 A	额定频率 Hz	额定电流 (I_n) A	额定极限 分断能力 ($I_{cu}/\cos\varphi$)	额定运行 分断能力 ($I_{cs}/\cos\varphi$)	额定剩余动作 电流 ($I_{\Delta n}$) ^a mA	额定剩余不动 作电流 ($I_{\Delta no}$) mA	
DZ20L-160	160	50	50、63、80、 100、125、160	12kA/0.3	12kA/0.3	30	15	
						100	50	
						300	150	
DZ20L-250	250		125、160、 180、200、 225、250	15kA/0.3	15kA/0.3	30	15	
						100	50	
						300	150	
DZ20L-400	400		200、250、 315、350、400	20kA/0.3	20kA/0.3	100	50	
						300	150	
						500	250	
DZ20L-630	630		400、500、630	20kA/0.3	20kA/0.3	100	50	
						300	150	
						500	250	

^a其他额定剩余动作电流等的由用户与制造厂协商订货。

一般型剩余电流断路器剩余电流动作的分断时间见表 A.3。

延时型剩余电流断路器的极限不驱动时间按 $2I_{\Delta n}$ 规定，优选值为：0.06s、0.3s、0.5s。延时型剩余电流断路器的剩余电流动作的分断时间见表 A.4。

A.3.2.2 控制电路和辅助电路

控制电路和辅助电路的额定值和基本参数应符合 4.2.2 和 4.2.3 的要求。

A.4 分类

A.4.1 按线路电压故障时，剩余电流断路器的工作状况分类

- a) 线路电压故障时能自动断开的剩余电流断路器（带欠电压脱扣器附件的剩余电流断路器）；
- b) 线路电压故障时不能自动断开的剩余电流断路器。

A.4.2 按剩余电流断路器极数分类

- a) 三极；
- b) 三极四线；
- c) 四极。

A.4.3 按剩余电流动作时的分断时间分类

- a) 一般型；
- b) 延时型。

A.4.4 根据剩余电流含有直流分量时的性能分类

AC 型剩余电流断路器。

表 A.3 一般型剩余电流断路器剩余电流动作的分断时间

剩余电流	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$ ^a	$10I_{\Delta n}$ ^b
最大分断时间 s	0.2	0.1	0.04	0.04

^a 对 $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ 的剩余电流断路器用 0.25A 代替 $5I_{\Delta n}$ 。

^b 对 $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ 的剩余电流断路器用 0.5A 代替 $10I_{\Delta n}$ 。

表 A.4 延时型剩余电流断路器剩余电流动作的分断时间

极限不驱动时间分级	剩余电流	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	$10I_{\Delta n}$	附注
0.06s	最大分断时间 s	0.5	0.2	0.15	0.15	适用 DZ20L—160 和 DZ20L—250
	极限不驱动时间 s		0.06			
0.3s	最大分断时间 s	2	1	0.8	0.8	适用 DZ20L—400 和 DZ20L—630
	极限不驱动时间 s		0.3			
0.5s	最大分断时间 s	3	2	1.5	1.5	适用 DZ20L—400 和 DZ20L—630
	极限不驱动时间 s		0.5			

注：延时型只适用于 $I_{\Delta n} > 30mA$ 的剩余电流断路器。

A.5 标志

除了第 5 章所规定的标志外，剩余电流断路器应在安装位置时清晰易见的表面标志下列数据。

- a) 额定剩余动作电流 ($I_{\Delta n}$)；
- b) 一般型剩余电流断路器的分断时间（可只标志 $I_{\Delta n}$ 时的分断时间）；
- c) 延时型剩余电流断路器标出 $2I_{\Delta n}$ 时的极限不驱动时间，用 Δt 及以 ms 表示的极限不驱动时间表示，当极限不驱动时间为 0.06s 时，可标志符号 **S**；
- d) AC 型漏电断路器标志符号 ；
- e) 试验装置的操作工具应标志字母 “T” 或适当的文字；
- f) 剩余电流动作指示按钮应有清晰的文字或字母标志。

此外，在剩余电流断路器上或说明书中应标志包括试验电路连接的接线图，以及与电气线路连接的接线图。

A.6 正常工作条件

第 6 章规定的正常工作条件适用。

A.7 技术要求

A.7.1 设计要求

剩余电流断路器的剩余电流检测元件和脱扣元件应位于剩余电流断路器的进线端和出线端之间。

除了专门用于整定剩余动作电流值的器具外，应不可能用外部的工具来改变剩余电流断路器的动作特性。

剩余电流断路器所用的材料及外购件均应符合各自技术标准，并应有出厂合格证和质保书。

四极剩余电流断路器的中性极不带过电流保护。

A.7.2 动作要求

A.7.2.1 剩余电流情况下的动作要求

剩余电流断路器在检测到等于或大于额定剩余动作电流，时间大于非驱动时间的任何对地泄漏电流或接地故障电流时应能自动断开。

剩余电流断路器的动作时间应符合 A.3.2.1 规定的时间要求。

应用 A.8.1.4 的试验来检验其是否符合要求。

A.7.2.2 额定剩余电流短路接通和分断能力

额定剩余接通分断能力应符合表 A.5 的规定。

剩余电流断路器应能满足 A.8.1.5.1 的试验要求。

表 A.5 额定剩余接通分断能力 ($I_{\Delta n}$)

型号	试验电压 V	试验电流 kA	功率因数 $\cos\varphi$	试验程序
DZ20L—160	$1.05 U_e$	3000	0.9	0—t—co
DZ20L—250		4000	0.8	
DZ20L—400		5000	0.7	
DZ20L—630		5000	0.7	

A.7.2.3 操作性能能力

剩余电流断路器的操作性能能力除符合表 14 和表 15 的规定外还应符合 A.8.1.2 的试验要求。

A.7.2.4 环境条件的影响

考虑了环境条件影响的剩余电流断路器应能良好地动作。

用 A.8.1.6 的试验来检验其是否符合要求。

A.7.2.5 介电性能

介电性能应符合 7.2.2 的要求。

剩余电流断路器应能承受 A.8.1.4.2 的试验。

A.7.2.6 试验装置

剩余电流断路器应提供一个试验装置,以便定期地检查剩余电流断路器的动作性能。当剩余电流断路器在断开位置时,操作试验装置时不应使保护导体带电,不应对被保护电路供电。试验装置不是专门来进行断开操作的工具。试验装置只是用来检查剩余电流断路器的脱扣功能,而不用来校核剩余动作电流和分断时间。

在额定电压下操作试验装置时所产生的安匝数不应超过剩余电流断路器一个极通以 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流时所产生的安匝数的 2.5 倍。在 $0.85 U_e \sim 1.1 U_e$ 的电压范围内操作试验装置,剩余电流断路器应能可靠动作。

试验装置的按钮应能承受 100N 的静压力 1min 而不损坏。试验装置的试验按钮应标有字母“T”或用文字说明。按钮的颜色不能用红色及绿色,推荐采用浅色,但不应与剩余电流动作指示按钮颜色相同,并应能自动复位。

试验装置应满足 A.8.1.4.3 的试验。

A.7.2.7 主电路单相负载时,不导致误动作的过电流极限值

剩余电流断路器主电流单相负载时,不导致误动作的过电流极限值为 $6I_n$ 或短路脱扣电流整定值的 80%,二者取较小值。

用 A.8.1.4.4 的试验来检验其是否符合要求。

A.7.2.8 冲击电压作用下产生浪涌电流时,防止误动作的性能

A.7.2.8.1 在电网电容负载情况下抗误脱扣

剩余电流断路器应承受 A.8.1.4.5.1 的试验。

A.7.2.8.2 在闪流无后续电流情况下抗误脱扣

剩余电流断路器应承受 A.8.1.4.5.2 的试验。

A.7.2.9 可靠性

剩余电流断路器应考虑元件老化等因素,即使在长期工作后也应能可靠运行。用 A.8.1.7 和 A.8.1.8 的试验来考核。

A.7.2.10 电磁兼容性

剩余电流断路器的电磁兼容性应符合 A.8.1.9 的试验要求。

A.8 试验

A.8.1 型式试验

本附录规定的型式试验是对第8章试验的补充。

DZ20L系列剩余电流断路器单独进行型式试验，按表A.6规定的试验程序进行试验。

如果相同壳架等级电流的DZ20系列断路器已通过型式试验，则序号9~13项的试验可免试。

测量剩余电流的仪表至少是0.5级，测量时间的仪表相对误差不大于测量值的10%或用示波器测量。

A.8.1.1 一般试验条件

8.1.1的一般试验条件适用。

在进行8.1.2.2的工频耐压试验和8.1.2.5验证工频耐压试验时，将电子元件及过电压保护元件与主电路断开，使电子元件的输入端和输出端之间没有电压。

A.8.1.2 程序试验I——一般工作特性

采用8.1.2的试验方法，但作如下的变动：

在进行8.1.2.3.3通电操作性能试验时，通电操作循环次数中三分之一由试验装置进行断开操作，三分之一由任何一极通以额定剩余动作电流进行断开操作，其余由操作件进行断开操作。试验过程中不允许有脱扣故障。

表A.6 型式试验程序和试验规格、数量

序号	试验程序	试验项目与顺序	试品数量与试品规格	条款
1	I 一般工作特性	脱扣极限和特性 工频耐压试验 操作性能 过载操作性能 验证介电性能 验证温升 验证过载脱扣器 验证附件试验	四极，最大 I_n 1台 $/4328$ $I_{\Delta n}$ 和分断时间任选	8.1.2.1 8.1.2.2 A.8.1.2 8.1.2.4 8.1.2.5 8.1.2.6 8.1.2.7 8.1.2.8
2	II 额定运行短路 分断能力	过载脱扣器整定 额定运行短路分断能力 验证操作性能 验证介电性能 验证温升 验证过载脱扣器 验证过载脱扣器 验证剩余电流动作特性	四极，延时型 最大 I_n 1台 最小 I_n 1台 $I_{\Delta n}$ 任选	8.1.4.1 A.8.1.3 8.1.3.2 8.1.3.3 8.1.3.4 8.1.3.5 8.1.4.4 A.8.1.4.1.2.3
3	A I	剩余电流动作特性 验证介电性能 验证试验装置 过电流时不动作电流极限值 冲击电压下耐误脱扣的能力	一般型和延时型各种 $I_{\Delta n}$ 各1台 I_n 最大 极数任选	A.8.1.4.1 A.8.1.4.2 A.8.1.4.3 A.8.1.4.4 A.8.1.4.5
4	A II	剩余短路接通和分断能力 验证工频耐压 验证剩余电流动作特性	四极， $I_{\Delta n}$ 最小， I_n 最大， 延时型 1台	A.8.1.5 A.8.1.5.3 A.8.1.5.3
5	A III	耐气候环境试验 验证剩余电流动作特性	四极， I_n 最大，1台 $I_{\Delta n}$ ，一般型和延时型任选	A.8.1.6 A.8.1.6.3

表 A.6 (续)

序号	试验程序	试验项目与顺序	试品数量与试品规格	条款
6	AIV	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 浪涌抗扰度试验 射频电磁场辐射抗扰度试验 静电放电抗扰度试验	四极, $I_{\Delta n}$ 最小, I_n 最大, 一般型 1 台	A.8.1.9.1 A.8.1.9.2 A.8.1.9.3 A.8.1.9.4
7		电子元件抗老化性能试验	四极, I_n 最大, 1 台 $I_{\Delta n}$, 一般型和延时型任选	A.8.1.7
8		耐湿热性能试验	四极 1 台 $I_{\Delta n}$, 极数, 一般型和延时型任选	8.1.5 和 A.8.1.8
9		辅助触头接通与分断能力试验	正常条件下 AC—15、DC—13 各 1 台 非正常条件下 AC—15、DC—13 各 1 台	8.1.6
10		辅助触头和短路保护电器 (SCPD)的协调配合	3 台辅助触头部件	8.1.7
11		着火危险试验	试样 1 件	8.1.8
12		绝缘材料相比电痕化指数测定	试样 1 件	8.1.9
13		接线端子的机械性能试验	1 台	8.1.10
14		脱扣极限和特性	除最大 I_n 外所有 I_n 各 1 台	8.1.2.1

注 1: 试验程序 A I 中, 除了剩余电流动作特性试验外, 其余试验项目仅对一般型的最小 $I_{\Delta n}$ 的试品进行试验。

注 2: 如果制造厂不生产延时型, 延时型的试品可用一般型试品。

A.8.1.3 程序试验 II—额定运行短路分断能力 (I_{cs})

继 8.1.3.5、8.1.4.4 试验后, 按 A.8.1.4.1.2.3 的要求验证剩余电流动作特性。

A.8.1.4 程序试验 A I

A.8.1.4.1 剩余电流动作特性试验

A.8.1.4.1.1 试验电路

剩余电流断路器按正常使用条件安装。在图 A.1 所示的无电感的线路里进行试验。

A.8.1.4.1.2 在 20℃±5℃ 下空载试验

试验时, 剩余电流断路器相应的接线端子上施加 0.85 倍的额定电压。仅在一极进行试验, 每组试验包括三次测量或验证。

A.8.1.4.1.2.1 逐渐增加试验电流验证剩余电流断路器的动作特性

试验线路中 S1、S2 及剩余电流断路器 D 均处于闭合位置, 调节电阻 R 使剩余电流从低于 $0.2I_{\Delta n}$ 开始在约 30s 内稳定地增加至 $I_{\Delta n}$ 值, 测量剩余电流断路器断开时的剩余电流值。测量三次, 剩余电流断路器应在 $I_{\Delta n_0}$ 至 $I_{\Delta n}$ 之间断开。

A.8.1.4.1.2.2 用剩余电流断路器接通剩余电流测量分断时间

试验电路中试验电流调节到 $I_{\Delta n}$ 值。试验开关 S1 和 S2 先闭合, 然后如正常工作一样闭合剩余电流断路器 D 接通电路, 测量分断时间, 测量三次, 每次测量值都应符合表 A.3 和表 A.4 的规定。

A.8.1.4.1.2.3 突然出现剩余电流时测量分断时间

试验电路中试验电流依次调节至表 A.3 和表 A.4 规定的剩余电流, S1 和剩余电流断路器 D 处于闭合位置, 然后闭合 S2 接通电路, 突然产生一个剩余电流, 测量分断时间, 对每一个剩余电流测量三次, 每次测量值均应符合表 A.3 和表 A.4 的要求。

A.8.1.4.1.2.4 测量延时型剩余电流断路器的极限不驱动时间

试验电路预先调节到 $2I_{\Delta n}$, 被试剩余电流断路器 D 和 S1 先闭合, 然后闭合 S2, S2 在闭合规定的极限不驱动时间后立即断开。试验三次, 每次试验时, 剩余电流断路器应不动作。

A.8.1.4.1.3 在正常使用的极限温度下验证剩余电流动作特性**A.8.1.4.1.3.1 环境温度为-5℃，空载条件下进行试验**

剩余电流断路器放在环境温度为-5℃和-7℃之间的冰箱中，待达到稳定温度后进行 A.8.1.4.1.2.3 和 A.8.1.4.1.2.4（适用时）的试验。试验时，剩余电流断路器相应的接线端子上施加 0.85 倍的额定电压。

A.8.1.4.1.3.2 环境温度为+40℃时，带负载时进行试验

剩余电流断路器放在环境温度为 40℃±2℃ 的加热箱中，对所有的相线极通以额定电流 I_n ，待达到稳定温度后进行 A.8.1.4.1.2.3 和 A.8.1.4.1.2.4（适用时）的试验。试验时，剩余电流断路器相应的接线端子上施加 1.1 倍的额定电压。

A.8.1.4.2 验证介电性能

绝缘耐受冲击电压试验的试验方法，施加电压的部位按 GB/T 14048.1—2000 中的 8.3.3.4 的要求进行。

断路器的极与极之间，极与断路器的安装板之间应能承受 4.9kV（海平面适用）的冲击耐受电压。

A.8.1.4.3 验证试验装置的性能

A.8.1.4.3.1 检查和操作试验装置，验证试验装置是否符合 A.7.2.5 的规定，然后对试验装置按钮的操作方向施加 100N 的静压力，历时 1min，试验装置应不损坏并能自动复位。

A.8.1.4.3.2 在额定电压极限范围内，试验装置进行以下试验：

- 剩余电流断路器在 1.1 倍额定电压下，操作试验装置 25 次，每两次试验之间的间隔为 5s。每次操作前闭合剩余电流断路器，每次操作时剩余电流断路器均应能可靠动作。
- 剩余电流断路器在 0.85 倍额定电压下，重复 a 项的试验，操作三次，每次试验剩余电流断路器均应能可靠动作。
- 剩余电流断路器在 1.1 倍额定电压下，操作试验装置一次，并使试验装置的按钮保持在闭合位置 5s，剩余电流断路器应能可靠动作，并且试验装置的任何零件不能发生损坏。

A.8.1.4.3.3 测量试验装置电路的阻抗并计算试验装置产生的安匝数，其值应小于剩余电流断路器的一极通以 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流时所产生的安匝数的 2.5 倍。

A.8.1.4.4 验证过电流时不动作电流极限值

剩余电流断路器按图 A.2 接线，剩余电流断路器的电源侧施加额定电压，调节试验电路的阻抗使电路中流过 $6I_n$ 的电流或瞬时脱扣电流整定值的 80%（二者取较小值），功率因数为 0.5。

试验前，开关 S1 断开。闭合开关 S1，2s 后断开，对每一个可能组成的电流回路重复试验三次，相邻两次闭合操作之间的时间间隔至少 1min。试验过程中剩余电流断路器应不动作。

A.8.1.4.5 冲击电压产生的冲击电流下，耐误脱扣的能力**A.8.1.4.5.1 验证电网电容负载下，耐误脱扣的能力**

用能提供—衰减的振荡电流（图 A.3）的脉冲电流发生器对剩余电流断路器进行试验。

剩余电流断路器连接电路图的例子示于图 A.4 中。

随机选取的剩余电流断路器的一极应承受 10 次脉冲电流的作用，每两次试验后应改变冲击电流波的极性，每两次试验之间的时间应约为 30s，脉冲电流应当用适当的仪器测量，并用另加的同型号剩余电流断路器试品调节，并符合下列要求：

- 峰值： $200A^{+10\%}_0$ ；
- 有效波前时间： $0.5(1\pm30\%) \mu s$ ；
- 后振荡波周期： $10(1\pm20\%) \mu s$ ；
- 每后续峰值：约为前一波峰 60%。

试验期间剩余电流断路器不应脱扣。

A.8.1.4.5.2 验证无后续电流的闪络时，耐误脱扣的能力

剩余电流断路器用能产生图 A.5 所示 $8/20 \mu s$ 冲击电流的发生器进行试验，试验电流峰值为 250A，

试验接线图示例见图 A.6。

剩余电流断路器按正常使用条件安装，施加额定电压。对剩余电流断路器的任选一极施加 10 次冲击电流，每施加两次电流改变电流的极性。每两次试验之间间隔 30s。

试验过程中，剩余电流断路器不应动作。

A.8.1.5 试验程序 A II—验证剩余短路接通分断能力

本试验是用来验证剩余电流断路器接通，承载一个规定的时间及分断剩余短路电流的能力。

A.8.1.5.1 试验条件

在 GB14048.2—2001 中 8.3.2.6 规定的一般试验条件和 GB/T14048.1—2000 中图 9 及 A.7.2.2 中表 A.5 的要求进行试验，但试验电路应以这样的方式连接，使短路电流是一个剩余电流。

在相线对中性线的电压下，仅对一个相线极进行试验。不承载剩余短路电流的电流回路，其电源侧接线端子连接电源电压。

A.8.1.5.2 试验程序

试验操作程序为： $o \rightarrow t \rightarrow co$

A.8.1.5.3 试验后 CBR 的状况

A.8.1.5.3.1 继 A.8.1.5.3 试验后，剩余电流断路器不应有妨碍其继续使用的损坏现象，并且不经维修，应能：

- 在 8.3.3.2 的条件下承受等于两倍于其最大额定工作的电压 1min；
- 在其最大额定工作电压下接通和分断其额定电流。

A.8.1.5.3.2 剩余电流断路器应能圆满地进行 A.8.1.4.1.2.3 的试验，但是只在 $1.25I_{\Delta n}$ 值下进行，无需测量分断时间。该试验应在任意选取的一极上进行。

A.8.1.5.3.3 对延时型剩余电流断路器还应进行 A.8.1.4.1.2.4 的试验。

A.8.1.6 试验程序 A III—验证环境条件的影响

A.8.1.6.1 试验方法

试验方法按 GB2423.4 规定的试验 Db 进行。

试验严酷等级：高温温度为 55℃；试验周期：28 天。

A.8.1.6.2 恢复

在试验周期结束后，剩余电流断路器在试验箱内，切断加温加湿电源，打开试验箱门，使箱内的温度和湿度恢复到大气环境条件，然后经过 2h~5h，进行试后验证。

A.8.1.6.3 验证剩余电流动作特性

剩余电流断路器应能完成 A.8.1.4.1.2.3 的试验，但在 $1.25I_{\Delta n}$ 下进行试验，并不测分断时间。在任选的一极进行试验。对延时型剩余电流断路器还应进行 A.8.1.4.1.2.4 的试验，只需验证一次。

A.8.1.7 电子元件抗老化性能试验

剩余电流断路器按正常使用条件安装，通以额定电流在 40℃±2℃ 的环境温度下放置 168h，试验时剩余电流断路器施加 1.1 倍额定电压。

试验以后，剩余电流断路器仍在试验箱内，不通电流，冷却至室温，电子元件不应损坏。

剩余电流断路器应能完成 A.8.1.4.1.2.3 的试验，但在 $1.25I_{\Delta n}$ 下进行试验，并不测分断时间。在任选的一极进行试验。

试验线路和设备按 GB 6829—1995 中 8.14 的要求。

A.8.1.8 耐湿热性能试验

按 8.1.5 进行耐湿热性能试验，测量绝缘电阻和工频耐压试验时将电子元件及过电压保护元件与主电路断开，使电子元件的输入端和输出端之间没有电压。

A.8.1.9 试验程序 IV—电磁兼容试验

A.8.1.9.1 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T17626.4 要求进行试验，严酷等级 4：电源端 4kV。

剩余电流断路器按图 A.7 安装，施加额定工作电压。

试验过程中，剩余电流断路器不应脱扣。试验后，对剩余电流断路器一极突然施加 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流，剩余电流断路器应在表 A.3 或表 A.4 相应的时间内脱扣。

A.8.1.9.2 浪涌抗扰度试验

按 GB/T17626.5 要求进行试验，相间 4kV，相对地 4kV。

剩余电流断路器按图 A.7 安装，施加额定工作电压。

试验过程中，剩余电流断路器不应脱扣。试验后，对剩余电流断路器一极突然施加 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流，剩余电流断路器应在表 A.3 或表 A.4 相应的时间内脱扣。

A.8.1.9.3 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T17626.3 要求进行试验，严酷等级 3：10V/m。

剩余电流断路器应在大气中进行试验，施加额定工作电压。

当使用发射极化信号的天线如双锥形天线或对数周期天线，试验应进行两次，一次在水平极化，另一次在垂直极化，并考虑到两个面应有最大灵敏度。

任选剩余电流断路器一极，通 $0.3I_{\Delta n}$ 的剩余电流。按 GB/T17626.3 在 80MHz~1000MHz 频率范围内进行扫描，剩余电流断路器不应脱扣。

此外，在 80MHz、120 MHz、160 MHz、240 MHz、320 MHz、480 MHz、640 MHz、960 MHz 各频率点，剩余电流断路器通以 $1.25I_{\Delta n}$ 的剩余电流，在每个频率点的停留时间应不小于表 A.3 或表 A.4 相应 $I_{\Delta n}$ 规定的最大分断时间。在每个频率试验时，剩余电流断路器应脱扣。

试验后，对剩余电流断路器一极突然施加 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流，剩余电流断路器应在表 A.3 或表 A.4 相应的时间内脱扣。

A.8.1.9.4 静电放电抗扰度试验

按 GB/T17626.2 要求进行试验，严酷等级 4：8kV（接触放电）。

剩余电流断路器应在大气中进行试验，施加额定工作电压，试验时不带负载。

仅对正常使用时，易触及的剩余电流断路器部件进行试验，例如，操作件、外壳等。

在对某一点进行放电试验时，重复试验 10 次，时间间隔至少 1s。

试验过程中，剩余电流断路器可以脱扣，如出现此情况，则接下来试验在严酷等级 3（接触放电 6kV）进行试验，这时剩余电流断路器不应再脱扣。

试验后，对剩余电流断路器一极突然施加 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流，剩余电流断路器应在表 A.3 或表 A.4 相应的时间内脱扣。

A.8.2 出厂试验

A.8.2.1 出厂试验项目

9.3 适用并增加下列项目：

剩余电流断路器附加试验。

A.8.2.2 剩余电流断路器附加试验

剩余电流断路器或剩余电流装置应进行下列附加试验：

a) 试验装置的动作

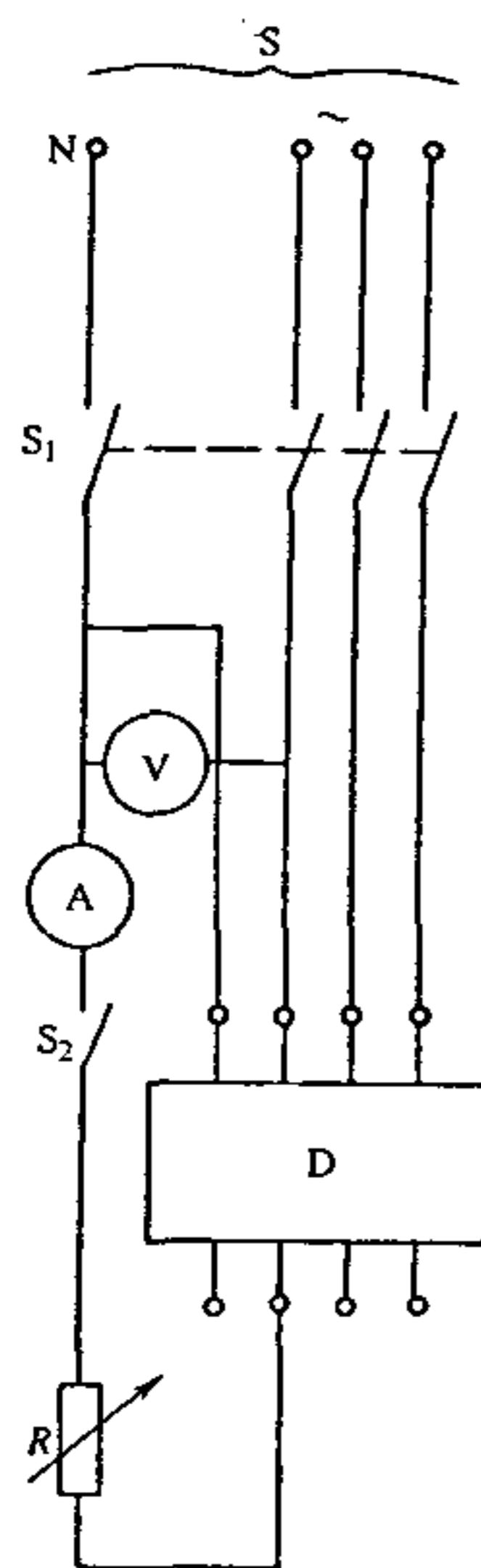
剩余电流断路器应承受两次“闭合一脱扣”动作或两次“复位一脱扣”动作，对剩余电流装置而言，给剩余电流断路器施加最低额定工作电压，用试验装置手操脱扣。

b) 剩余电流断路器的剩余电流脱扣装置的调整验证

采用交流正弦剩余电流；必须验证：

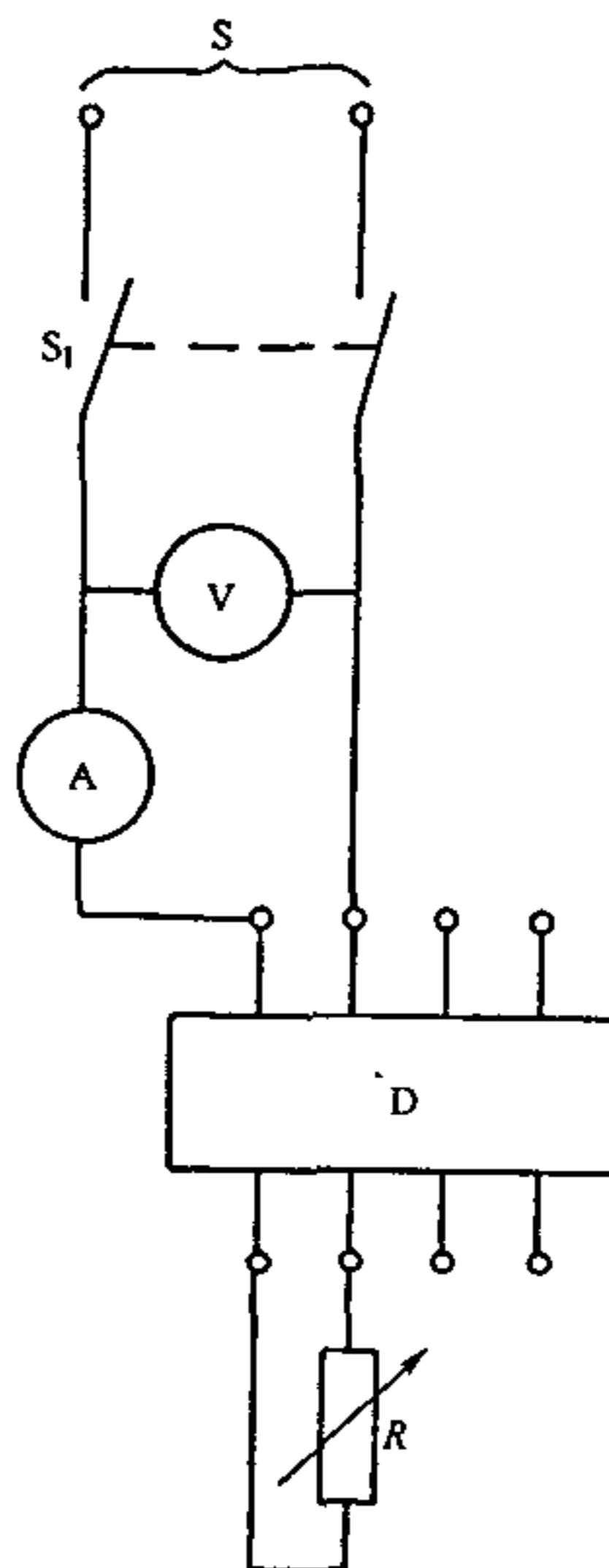
——如可调，在 $I_{\Delta n}$ 最小整定值时，各极分别通以 $0.5I_{\Delta n}$ 剩余电流，剩余电流断路器不应脱扣；

——如可调，在 $I_{\Delta n}$ 最小整定值时，各极分别通以 $I_{\Delta n}$ 剩余电流，剩余电流断路器应脱扣。



S—电源; V—电压表; A—电流表;
S₁—多极开关; S₂—单极开关; R—可调电阻;
D—被试剩余电流断路器。

图 A.1 验证剩余电流动作特性试验线路图



S—电源; V—电压表; A—电流表;
S₁—二极开关; R—可调电阻;
D—被试剩余电流断路器。

图 A.2 验证不动作过电流极限值的试验线路图

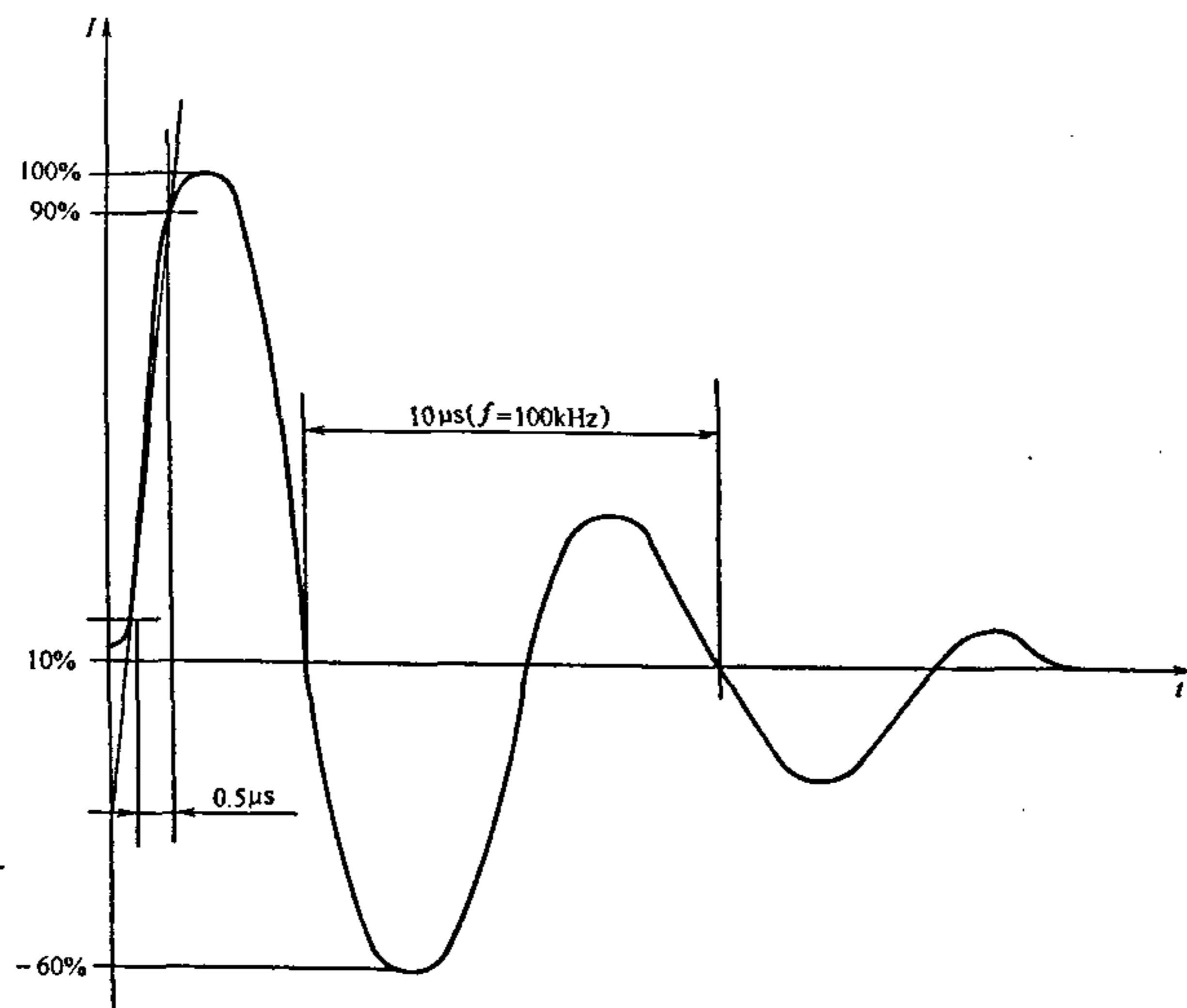
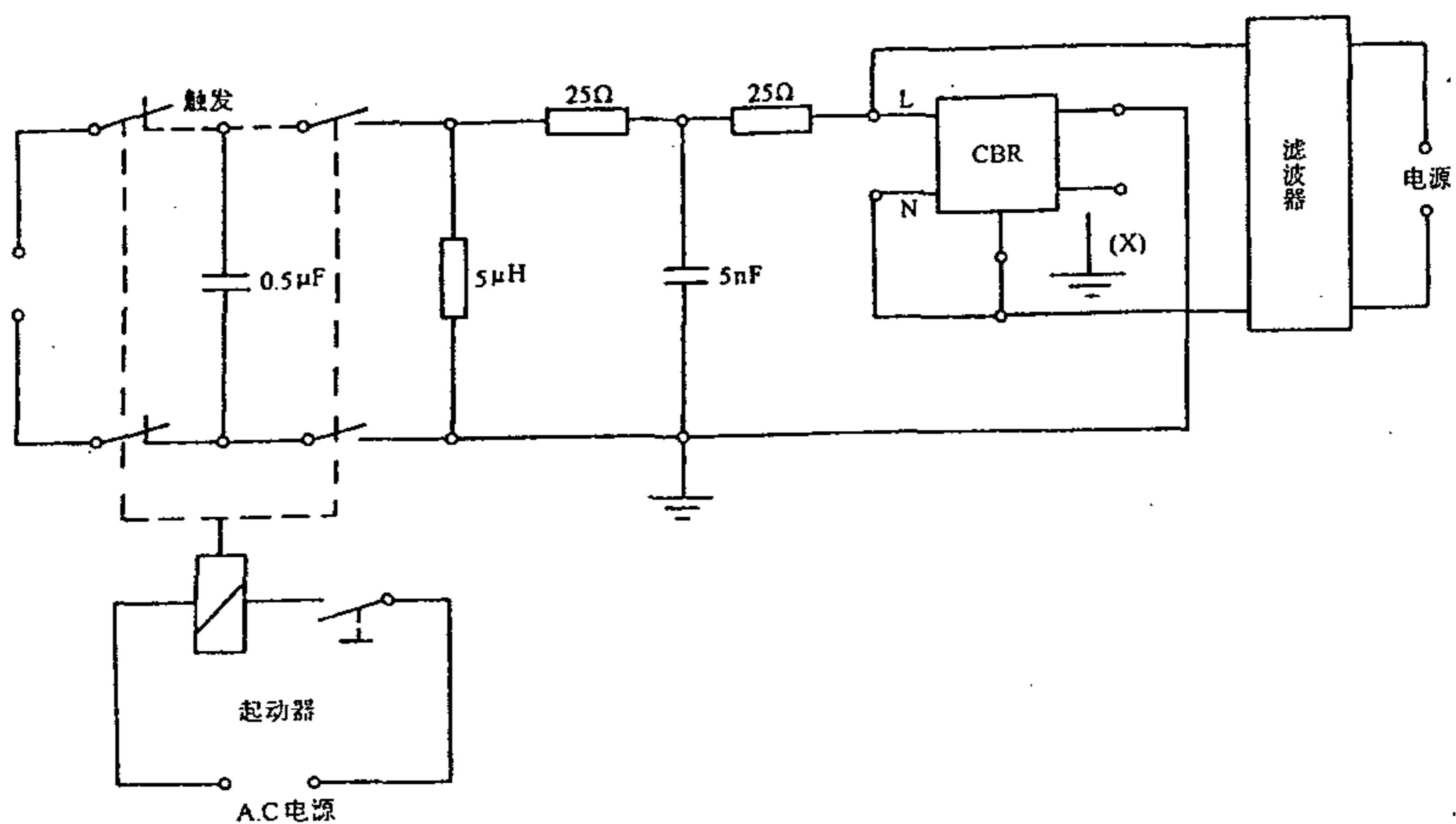


图 A.3 电流振荡波 0.5μs/100kHz



如果接地端子接至中性端子（如有标志），或无标志的情况，接至任何相端子。

注：电路元件数据仅供参考，可能要调节符合图 A.3 波峰要求

图 A.4 验证抗误脱扣试验电路的举例

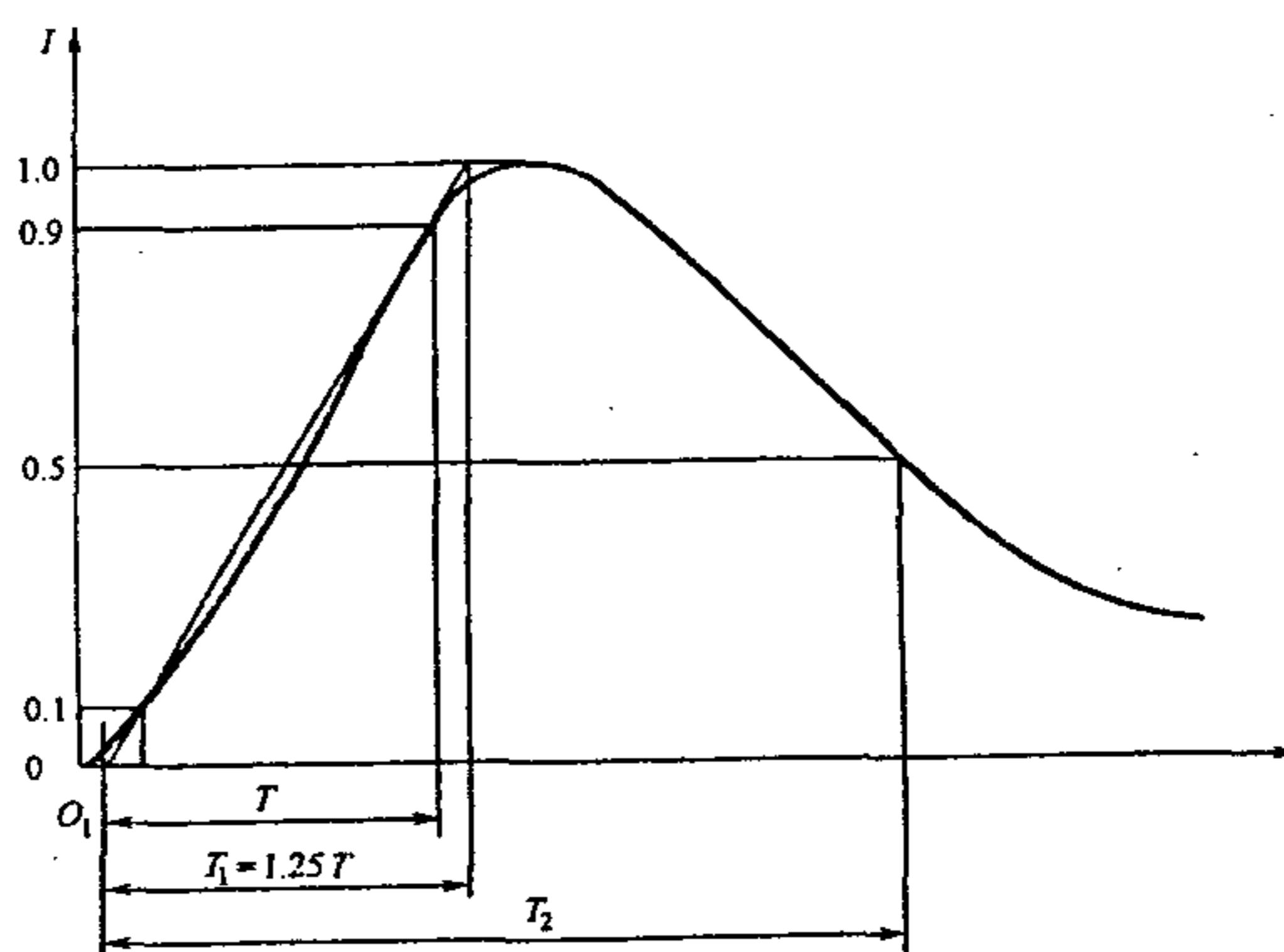


图 A.5 8/20μs 冲击电流波形

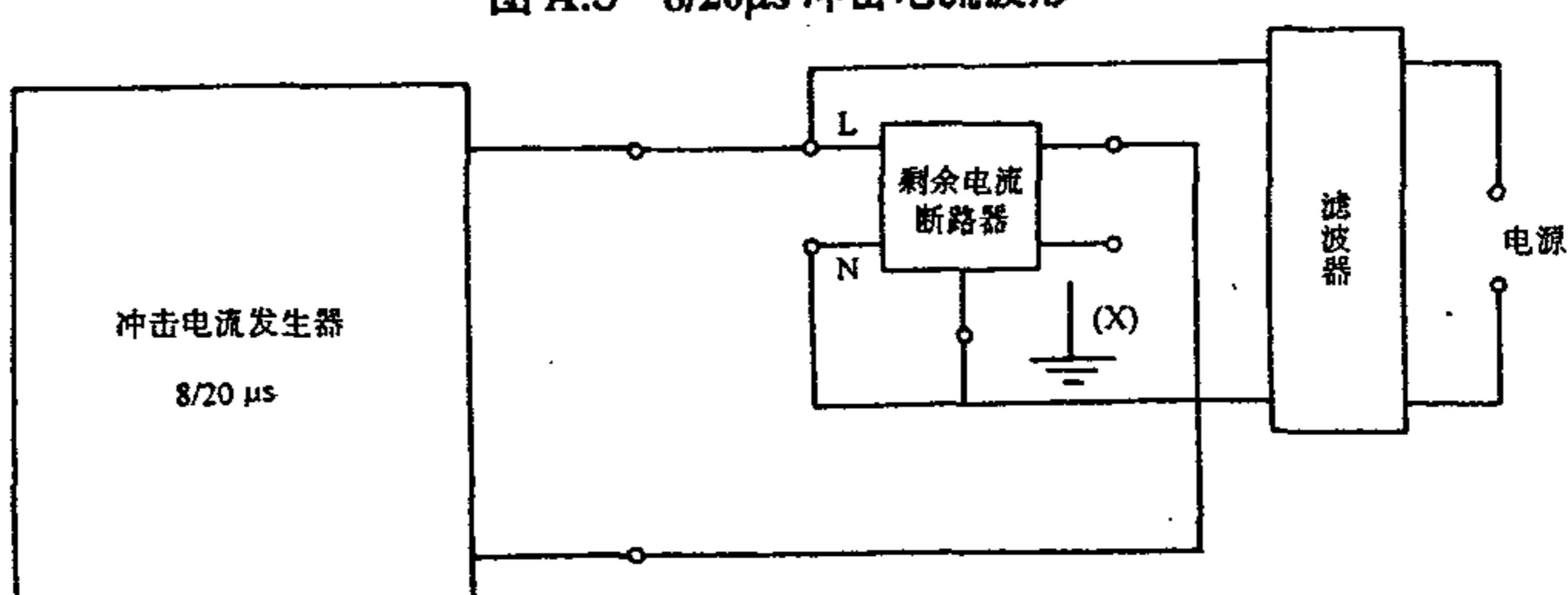


图 A.6 验证无后续电流的闪络时耐误脱扣的能力的试验电路

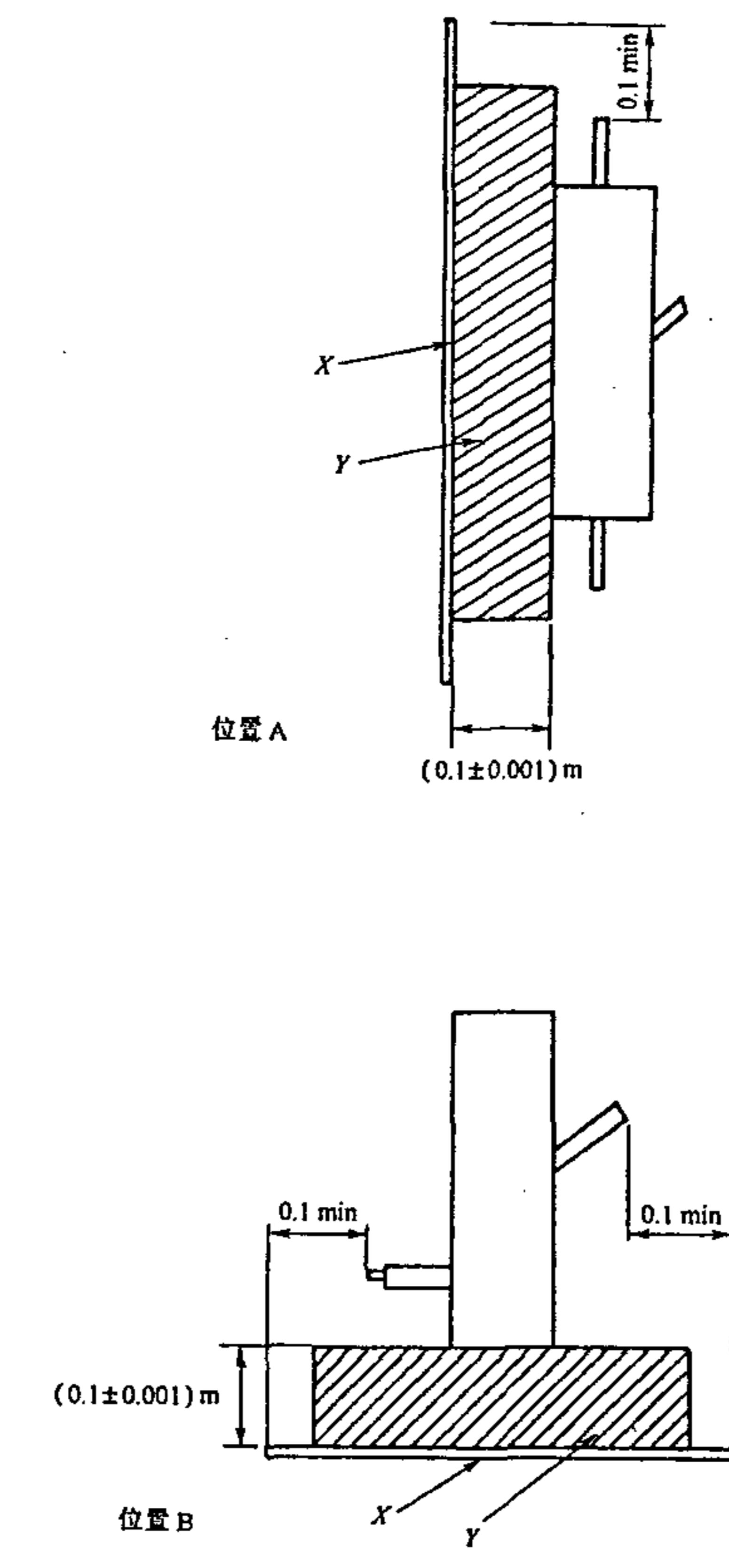


图 A.7 验证电快速瞬变试验时安装试品的装置

中华人民共和国
机械行业标准
DZ20系列塑料外壳式断路器
JB/T 8589—2006

*

机械工业出版社出版发行

北京市百万庄大街22号

邮政编码：100037

*

开本210mm×297mm • 2.75印张 • 80千字
2006年10月第1版第1次印刷

*

书号：15111 · 7816
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379779
直销中心电话：(010) 88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究