

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1779—2019

电子式直流电能表型式评价大纲

Program of Pattern Evaluation of Electricity Meters for
Direct Current Energy

2019-12-31 发布

2020-03-31 实施

国家市场监督管理总局 发布

电子式直流电能表型式评价大纲

Program of Type Evaluation of Electricity
Meters for Direct Current Energy

JJF 1779—2019

归口单位：全国电磁计量技术委员会

主要起草单位：湖南省计量检测研究院

长沙天恒测控技术有限公司

参加起草单位：河南省计量科学研究院

怀化建南机器厂有限公司

浙江正泰仪器仪表有限责任公司

本大纲委托全国电磁计量技术委员会负责解释。

本大纲主要起草人：

谢小军（湖南省计量检测研究院）

李庆先（湖南省计量检测研究院）

周新华（长沙天恒测控技术有限公司）

参加起草人：

李华（湖南省计量检测研究院）

刘沛（河南省计量科学研究所）

石剑均（怀化建南机器厂有限公司）

冯学礼（浙江正泰仪器仪表有限责任公司）

目 录

引言	V
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	2
4 概述	3
5 法制管理要求	5
5.1 计量单位要求	5
5.2 准确度等级要求	5
5.3 计量法制标志和计量器具标识的要求	5
5.4 外部结构设计要求	6
5.5 安装标志要求	6
6 计量要求	6
6.1 基本误差	6
6.2 电能表的初始起动	7
6.3 起动	8
6.4 潜动	8
6.5 电能表常数	9
6.6 时钟准确度	9
6.7 影响量引起的误差改变	9
7 通用技术要求	10
7.1 机械及结构要求	10
7.2 气候条件	16
7.3 电气要求	18
7.4 电磁兼容 (EMC)	22
8 型式评价项目表	26
9.1 申请单位提交的技术资料	27
9.2 试验样机	27
10 型式评价的条件和方法	27
10.1 计量要求	27
10.2 机械要求	33
10.3 气候条件	38
10.4 电气要求	40
10.5 电磁兼容 (EMC)	49
11 试验项目所用计量器具和设备表	60
附录 A 型式评价记录格式	62
附录 B 型式评价报告格式	83
附录 C 型式评价保存样机的《说明》格式	88

引言

本大纲依据国家计量技术规范 JJF1015-2014《计量器具型式评价和型式批准通用规范》、JJF1016-2014《计量器具型式评价大纲编写导则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》的要求编制而成。

本大纲 7.1.6 条款“电气间隙与爬电距离”采纳了《IEC61010-1: 2010 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第 1 部分：通用要求》中表 3、表 K.4 及 6.7.1.3 中相关要求。

本大纲为首次制定。

电子式直流电能表型式评价大纲

1 范围

本大纲适用于分类编码为15262500的0.2级、0.5级、1级和2级电子式（静止式）直流电能表的型式评价。

本大纲不适用于下列情况：

参比电压超过 1000V 的电子式直流电能表；

直流标准电能表；

车载电子式直流电能表。

2 引用文件

本大纲引用了下列文件：

JJG 842-2017 电子式直流电能表 GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 B：高温

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）

GB/T 2423.5-2019 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Ea 和导则冲击

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Fc：振动(正弦)

GB/T 2423.24-2013 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Sa：模拟地面上的太阳辐射

GB/T 2423.55-2006 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Eh：锤击试验

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5169.11-2017 电工电子产品着火危险试验第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)

GB/T 16935.1-2008 低压系统内设备的绝缘配合第1部分：原理、要求和试验

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2016 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2018 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2016 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6-2017 电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰度

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容试验和测量技术电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 17626.29-2006 电磁兼容试验和测量技术直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 17627.1-1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分：定义和试验要求

GB/T 33708-2017 静止式直流电能表

IEC 61010-1: 2010 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求（Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements）

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本大纲。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本大纲。

3 术语

以下术语和定义适用于本大纲。

3.1 直接接入式直流电能表 direct connected meter for measuring direct-current electrical energy

电压及电流的测量元件直接连接到被测直流线路中的电子式直流电能表。

3.2 间接接入式直流电能表 indirect connected meter for measuring direct-current electrical energy

电压或电流的测量元件经一个或多个变换装置接入被测直流线路的电子式直流电能表。变换装置可以是直流变送器、分压器或分流器中的一种，也可以是其组合应用。

3.3 A类电子式直流电能表 electronic meter for measuring direct-current electrical

energy (Type A)

由独立电源供电的电子式直流电能表。

3.4 B类电子式直流电能表 electronic meter for measuring direct-current electrical energy (Type B)

由电压测量线路供电的电子式直流电能表。

3.5 纹波 ripple wave

在直流电压或电流中，叠加在直流上的交流分量。

注：纹波的大小通常采用有效值或峰值来表示，本规程采用有效值表示。

3.6 纹波系数 ripple coefficient

输出纹波电压（电流）的有效值与输出直流电压（电流）之比，通常采用百分比（%）表示。

4 概述

电子式直流电能表（以下简称电能表）是由直流电流（或代表直流电流的电压）和直流电压作用于固态（电子）元件而产生与被测电能成正比输出的电能表，用于直流电能计量。按接入方式可分为直接接入式电能表和间接接入式电能表两类，间接接入式电能表按照变换装置转换后的电参量分为可分为电流间接接入式电能表、电压间接接入式电能表及电压和电流均为间接接入的全间接接入式电能表。其原理框图如图1～图4。

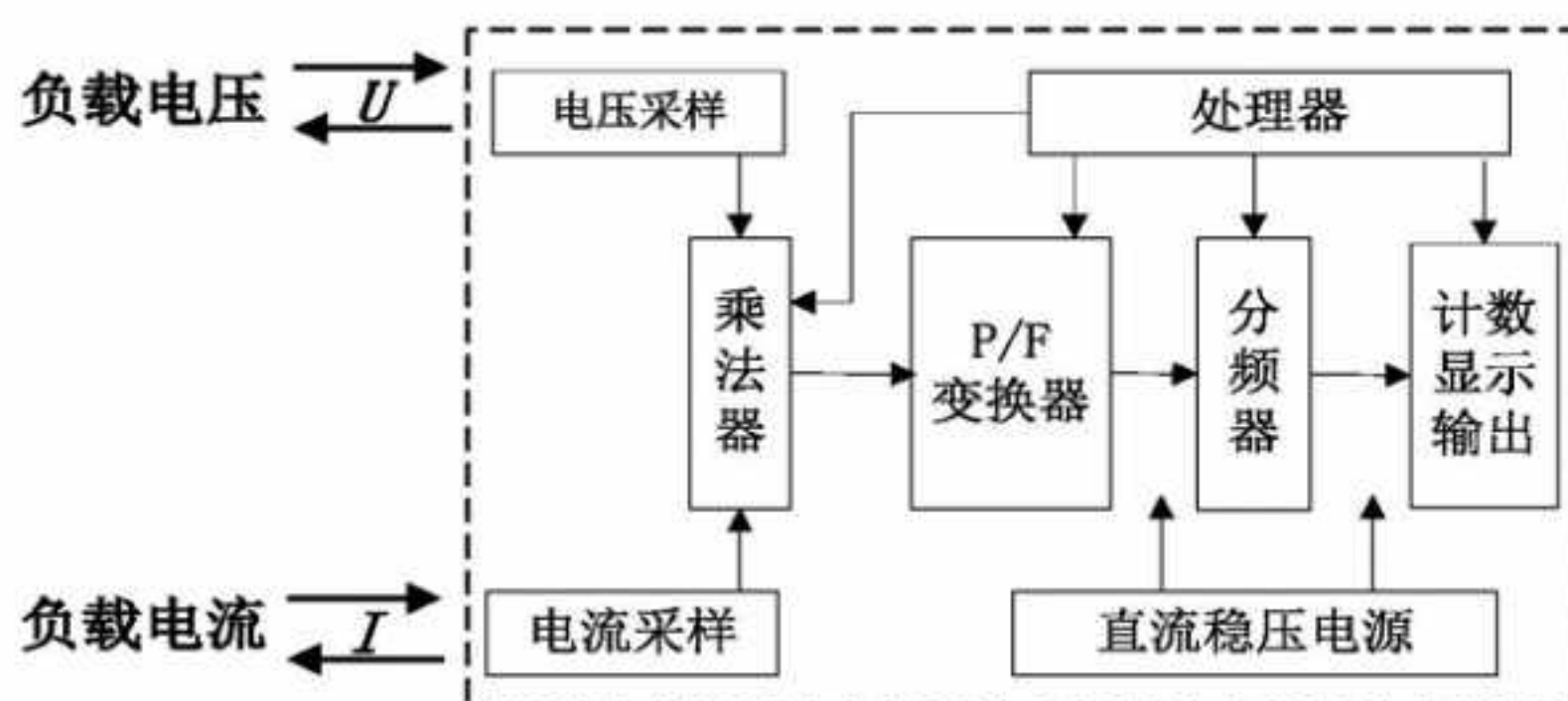


图1 直接接入式电能表原理典型框图

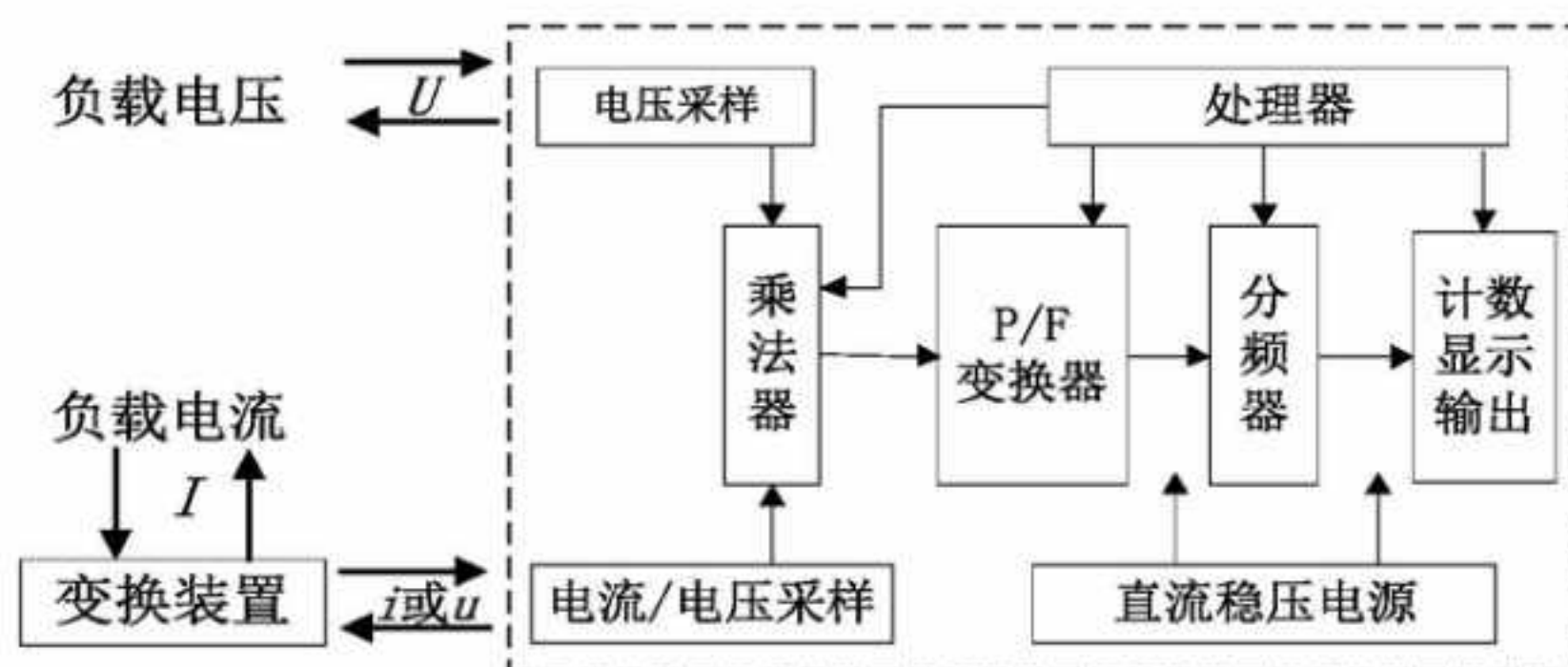


图 2 电流间接接入式电能表原理典型框图

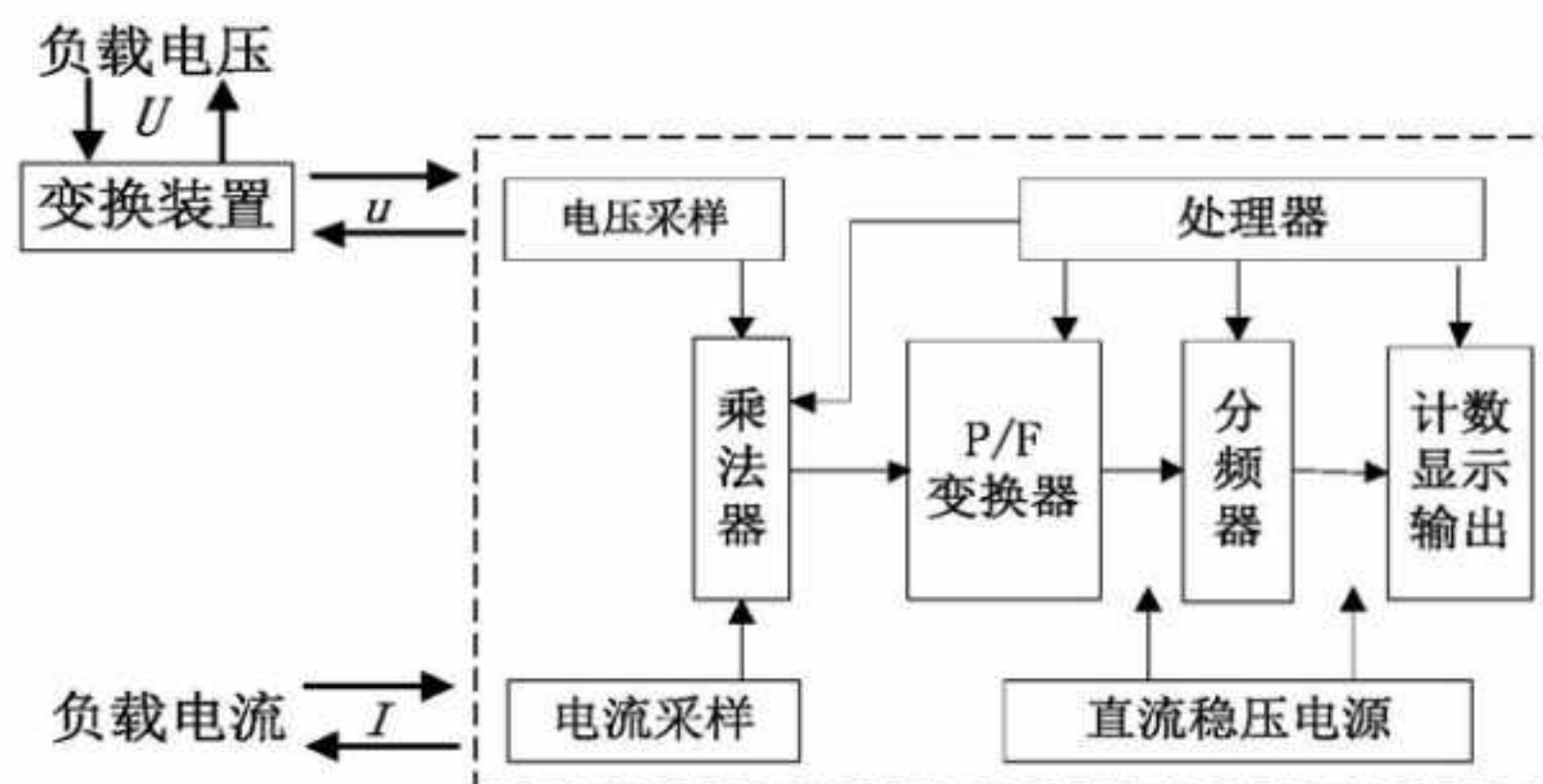


图 3 电压间接接入式电能表原理典型框图

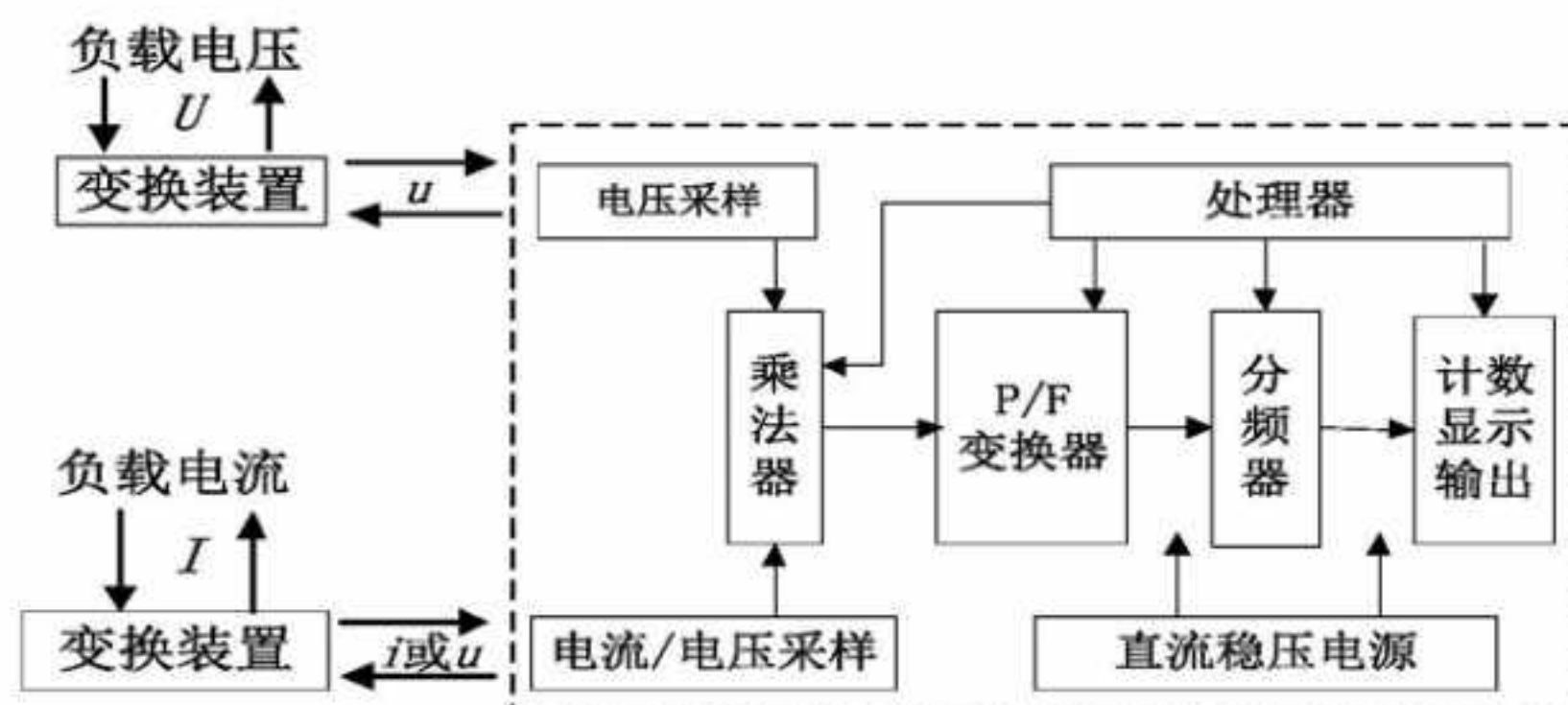


图 4 全间接接入式电能表原理典型框图

表 1 关键零部件和材料表

序号	名称	主要性能指标	备注
1	计量芯片	型号、规格	/
2	显示器	型号、规格	/
3	晶振	型号、频率	/
4	电流转换器	型号、规格	仅对电流直接接入式电能表
5	时钟芯片	型号、规格	/
6	外壳	材料、尺寸	/

5 法制管理要求

5.1 计量单位要求

电能表应采用国家法定计量单位，各基本参数的常用法定计量单位和符号见表 2：

表 2 电能表基本参数的常用法定计量单位及符号

量的名称	单位名称	单位符号
电压	伏[特]	V
电流	安[培]	A
功率	瓦[特]	W
电能	千瓦时	kWh
时间	秒，分，[小]时	s，min，h

5.2 准确度等级要求

电能表的准确度等级分为 2 级、1 级、0.5 级、0.2 级。

5.3 计量法制标志和计量器具标识的要求

必须在电能表的铭牌明显部位标注计量法制标志和计量器具标识，其标志和标识必须清晰可辨、牢固可靠。

5.3.1 计量法制标志的内容

——计量器具型式批准标志和编号（首次申请的试验样机应预留相应位置）。

5.3.2 计量器具铭牌应标识的内容

- 电能表的生产厂名；
- 电能表的名称、型号；
- 准确度等级；
- 参比电压、参比电流、电能表常数；

- 产品制造所依据的标准。
- 电能表制造的年份和出厂编号；
- II类防护绝缘包封的电能表，应加双方框符号回；
- 保护接地端子标识 (⊕若有)。

注：对于直接接入式电能表，应标注参比电压、参比电流和最大电流；对于间接接入式电能表，应标注参比电压、参比电流/参比电流对应的转化电参数，不标注最大电流，最大电流取120%参比电流。

5.4 外部结构设计要求

电能表应在外壳、接线端子、编程接口处设置封印；应有供检定用的脉冲输出。

5.5 安装标志要求

电能表应有安装说明的标志，该标志也可在使用说明书中或安装手册中明示。

6 计量要求

电能表的计量性能应满足 GB/T 33708-2017 中 8 的要求。

6.1 基本误差

6.1.1 试验参比条件及允许偏差不应超过表 3 规定。

表 3 参比条件及其允许偏差

参比条件	参比值	电能表准确度等级			
		0.2	0.5	1	2
		允许偏差			
环境温度	参比温度 23℃ ¹⁾	±2℃	±2℃	±2℃	±2℃
电源电压	额定电压	±1.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%
电压纹波系数	0%	0.5%	1%	1%	1%
电流纹波系数	0%	0.5%	1%	1%	1%
外部恒定磁感应	等于 0	—	—	—	—
外部工频磁场	等于 0	外部工频磁场所引起的各准确度等级电能表的百分数误差改变量不大于下列值，且磁场强度在任何情况下都应小于 40A/m。			
		±0.1	±0.1	±0.2	±0.3
高频电磁场 30kHz~3GHz	等于 0	<1V/m	<1V/m	<1V/m	<1V/m
射频场引起的传导干扰 150kHz~80MHz	等于 0	<1V	<1V	<1V	<1V

1) 除了在参比温度允许的误差变动范围，在其他温度下的试验结果宜按照相应的温度系数进行调整。

6.1.2 基本最大允许误差

电压线路施加参比电压，电能表的基本误差（以百分数形式表示）不应超过表4中给定的相应准确度等级的限值。若电能表是按测量双向电能设计的，则表3的值适用于电流的每个方向。

表4参比电压下的基本最大允许误差

电流值 (电流直接接入式)	电流值 (电流间接接入式)	各等级电能表基本最大允许误差 (%)			
		0.2	0.5	1	2
$0.01 I_b \leq I < 0.1 I_b$	$0.01 I_n \leq I < 0.05 I_n$	± 0.4	± 1.0	—	—
$0.1 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	± 0.2	± 0.5	—	—
$0.05 I_b \leq I < 0.1 I_b$	$0.02 I_n \leq I < 0.05 I_n$	—	—	± 1.5	± 2.5
$0.1 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	—	—	± 1.0	± 2.0
1) I_b 表示电流直接接入式电能表的参比电流； 2) I_n 表示电流间接接入式电能表的参比电流； 3) 电流间接接入式电能表应将负载电流转化为相对应的电参数。					

6.1.3 参比电流下的基本最大允许误差

电流线路通以参比电流，电能表的基本误差（以百分数形式表示）不应超过表5中给定的相应准确度等级的限值。若电能表是按测量双向电能设计的，则试验还应在参比电流的另一方向上进行。

表5 参比电流下的基本最大允许误差

类别	电压变化范围 (电压直接接入式)	电压变化范围 (电压间接接入式)	各等级电能表基本最大允许误差 (%)			
			0.2	0.5	1	2
A类	$0.1 U_b \leq U < 0.4 U_b$	$0.1 U_n \leq U < 0.4 U_n$	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5
	$0.4 U_b \leq U \leq 1.1 U_b$	$0.4 U_n \leq U \leq 1.1 U_n$	± 0.2	± 0.5	± 1.0	± 2.0
	$1.1 U_b < U \leq 1.15 U_b$	$1.1 U_n < U \leq 1.15 U_n$	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5
B类	$0.8 U_b \leq U < 0.9 U_b$	$0.8 U_n \leq U < 0.9 U_n$	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5
	$0.9 U_b \leq U \leq 1.1 U_b$	$0.9 U_n \leq U \leq 1.1 U_n$	± 0.2	± 0.5	± 1.0	± 2.0
	$1.1 U_b < U \leq 1.15 U_b$	$1.1 U_n < U \leq 1.15 U_n$	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5
1) U_b 表示电压直接接入式电能表的参比电压； 2) U_n 表示电压间接接入式电能表的参比电压。						

6.2 电能表的初始启动

电能表应在接入参比电压后 5s 内进入工作状态。

6.3 起动

电压线路施加测量电压扩展范围的下限，电流线路中通以表 6 规定的起动电流条件下，电能表在公式（1）规定的起动时限 t_0 内应能起动并连续计量。

若电能表是按测量双向电能设计的，则本试验应用于每一个方向上的电能测量。

$$t_0 \leq 1.2 \times \frac{60 \times 1000}{CU_{\min} I_0} \quad (1)$$

式中：

t_0 为起动试验时间，单位：min；

C 为电能表脉冲常数，单位：imp/kWh；

$U_{\min}$ 为电能表测量电压扩展范围的下限（A类电能表：0.1 U_n 或 0.1 U_b ；B类电能表：0.8 U_n 或 0.8 U_b ），单位：V；

I_0 为起动电流，单位：A。

表 6 电能表的起动电流值

各等级电能表的起动电流值					
准确度等级		0.2	0.5	1	2
电流直接 接入式	正向	0.002 I_b	0.003 I_b	0.004 I_b	0.005 I_b
	反向	0.003 I_b	0.004 I_b	0.005 I_b	0.006 I_b
电流间接 接入式	正向	0.001 I_n	0.002 I_n	0.003 I_n	0.004 I_n
	反向	0.002 I_n	0.003 I_n	0.004 I_n	0.005 I_n

6.4 潜动

当电能表电流线路无电流（试验时电流线路应开路），电压线路上施加最大电压，在公式（2）规定的时间内电能表测试输出不应产生多于一个的脉冲。

$$\Delta t \geq \frac{k \times 10^6}{CU_{\max} I_{\max}} \quad (2)$$

式中： Δt 为潜动试验时间，单位：min；

k 为电能表准确度等级调整常数。0.2级电能表取900，0.5级和1级电能表取600，2级电能表取480；

C 为电能表脉冲常数，单位：imp/kWh；

$U_{\max}$ 为最大电压，取参比电压的1.15倍，单位：V；

$I_{\max}$ 为最大电流，单位：A。

6.5 电能表常数

电能表测试输出与显示器指示的电能量变化之间的关系，应与铭牌标示的常数一致。

6.6 时钟准确度

电能表若有时钟，时钟计时误差应符合以下规定。

6.6.1 时钟日计时准确度

参比温度下，内部时钟计时准确度应不大于 0.5s/d。启动工作储备 36h 后，计时准确度应优于 1s/d。

6.6.2 时钟日计时准确度随温度变化影响

时钟计时准确度随温度的改变量每 24h 应小于 0.1s/℃。

6.7 影响量引起的误差改变

当仪表除温度外均在表 3 规定的参比条件下工作时，平均温度系数应满足表 7 的规定。

表 7 平均温度系数极限

影响量	电压值	电流值	各等级电能表平均温度系数 (%/K)			
			0.2	0.5	1	2
环境温度变化	A 类： $0.4U_b(U_n) \leq U \leq 1.1U_b(U_n)$	电流直接接入式： $0.1I_b \leq I \leq I_{\max}$	± 0.02	± 0.05	± 0.05	± 0.08
	B 类： $0.9U_b(U_n) \leq U \leq 1.1U_b(U_n)$	电流间接接入式： $0.05I_n \leq I \leq I_{\max}$	± 0.01	± 0.03	± 0.03	± 0.05
注：应在整个工作范围内，确定平均温度系数。工作温度范围应分为多个 20K 宽的子范围，然后在这些范围内确定平均温度系数，在该温度范围中间的上 10K 和下 10K 进行测定，测定值不应超出表 7 给出的限值。试验期间无论如何不要超出规定的工作温度范围。						

在表3的试验参比条件下，任何单一影响量由参比条件变化到表8规定的极限时，误差偏移应满足表8规定的限值。每一影响量试验结束后仪表应能正常工作。

表 8 由影响量引起的误差偏移极限

影响量	电压值	电流值	各等级电能表误差偏移极限(%)			
			0.2	0.5	1	2
供电电源电压变化	$U_b (U_n)$	$I_n (I_b)$	± 0.02	± 0.05	± 0.05	± 0.08
自热影响	$U_b (U_n)$	I_{max}	± 0.1	± 0.2	± 0.7	± 1.0
直流纹波	$U_b (U_n)$	$0.5 I_{max}$	± 0.4	± 0.5	± 0.5	± 1.0
外部恒定磁感应	$U_b (U_n)$	$I_n (I_b)$	± 1.0	± 2.0	± 2.0	± 2.0
外部工频磁场	$U_b (U_n)$	$I_n (I_b)$	± 0.5	± 1.0	± 1.0	± 1.0
射频电磁场辐射	$U_b (U_n)$	$I_n (I_b)$	± 1.0	± 2.0	± 2.0	± 2.0
射频场感应的传导骚扰	$U_b (U_n)$	$I_n (I_b)$	± 1.0	± 2.0	± 2.0	± 2.0

注：独立电源线路供电时，电能表供电电源电压变化范围为其额定值的80%~120%；测量线路供电时，电能表供电电源电压变化范围为其额定值的80%~115%。

7 通用技术要求

7.1 机械及结构要求

7.1.1 通用机械要求

电能表应被设计并制成在正常条件下正常工作时不至引起任何危险。尤其应确保：

- 抗电击的人身安全；
- 防过高温度的人身安全；
- 防止火焰蔓延；
- 防止固体异物、灰尘和水的进入。

在正常工作条件下可能经受腐蚀的所有部件应受有效防护。在正常工作条件下，任何防护层既不应在一般的操作时会受损，也不应由于暴露在空气中而受损。户外用电能表应能耐阳光辐射。

7.1.2 外壳

7.1.2.1 一般要求

电能表外壳应能被封印，只有在破坏封印后，才有可能触及电能表内部部件或拆下表盖。

电能表外壳在出现非永久性变形时，应能保证不妨碍电能表正常工作。

若电能表外壳由金属材料制成，除非另有规定，应提供保护接地端子。

电能表应提供用于抄读或观察的窗口，窗口应由透明材料制成。

7.1.2.2 弹簧锤试验

电能表外壳的机械强度应能承受 $0.2\text{J}\pm 0.02\text{J}$ 的弹簧锤试验。

如果电能表的外壳和端子盖没有出现影响电能表功能及可能触及带电部件的损伤，此试验的结果是合格的。不减弱对间接接触的防护或不影响防止固体异物、灰尘和水进入的轻微损伤是允许的。

7.1.2.3 冲击试验

试验应在下列条件下，按 GB/T 2423.5-2019 进行：

- 电能表在非工作状态，无包装；
- 半正弦脉冲；
- 峰值加速度： $30g_n(300\text{m/s}^2)$ ；
- 脉冲周期：18ms。

试验后，电能表应无损坏或信息改变，并能正确工作。

7.1.2.4 振动试验

试验应在下列条件下，按 GB/T 2423.10-2008 进行：

- 电能表在非工作状态，无包装；
- 频率范围：10Hz~150Hz；
- 交越频率：60Hz；
- $f < 60\text{Hz}$ ，恒定振幅 0.075mm；
- $f > 60\text{Hz}$ ，恒定加速度 $9.8\text{m/s}^2(1g)$ ；
- 单点控制；
- 每轴扫描周期数：10。

注：10 个扫描周期=75min。

试验后，电能表应无损坏或信息改变，并能正确工作。

7.1.3 窗口

如果表盖不是透明的，为抄读显示器和观察工作指示器（如装设时），应提供一个或几个窗口。这些窗口应由透明材料制成，不拆去铅封、未被破坏不能被取下。

7.1.4 端子-端子座-保护接地端子

端子座应有足够的绝缘性能和机械强度，成为端子孔延伸的绝缘材料中的孔

应能同时容纳导线的绝缘层。

导线与端子的固定方式应确保充分和持久的接触，不应通过绝缘材料来传递接触力。传递接触力的螺钉和在电能表寿命期内需多次松紧的固定螺钉应拧入金属螺母。

端子应具有抗腐蚀性；不同电位的端子应防止偶然短路，可用绝缘栅加以防护；端子、固定螺钉以及导体不应与金属端子盖接触。

对于具有保护接地端子的电能表，其保护接地端子应与可接触的金属部件作电气连接，端子孔能容纳一个导线，其截面至少等于主干电流导线的截面（铜导线 6mm^2 - 16mm^2 ）。

保护接地端子应尽可能成为电能表底座的部件，并尽量靠近端子座；采用保护接地图形符号 $\oplus$ 清晰标识。安装后，不使用工具应不能松开保护接地端子。

7.1.5 端子盖

电能表的端子如果被组装在端子座中且无任何其它方法保护，应有一个独立于表盖的可铅封的盖。除非另有规定，端子盖应盖住端子、导线固定螺钉，还应盖住适当长度的外接导线及其绝缘层。

当电能表为挂壁式安装时，不拆除端子盖铅封应不能触及端子。

7.1.6 电气间隙与爬电距离

电能表端子的电气间隙与爬电距离应满足表 9、表 10 的要求。

表 9 电气间隙

电压 (V)	电气间隙 (mm)			
	海拔 2000m 以下 (倍增系数 1.0)	海拔 2001m~ 3000m (倍增系数 1.14)	海拔 3001m~ 4000m (倍增系数 1.29)	海拔 4001m~ 5000m (倍增系数 1.48)
$U \leq 150\text{V}$	3.0	3.5	3.9	4.5
$150\text{V} < U \leq 300\text{V}$	5.5	6.3	7.1	8.2
$300\text{V} < U \leq 600\text{V}$	8.0	9.2	10.4	11.9
$600\text{V} < U \leq 1000\text{V}$	14.0	16.0	18.1	20.8
注 1：表中数值已考虑海拔修正系数（参见 IEC61010-1：2010，6.7.1.2 表 3） 注 2：表中数据按过电压类别 IV（参见 IEC61010-1：2010，K.1.2 表 K.4）。				

表 10 爬电距离

电压 (V)	爬电距离 (mm)
$U \leq 150V$	3.0
$150V < U \leq 300V$	5.5
$300V < U \leq 600V$	9.4
$600V < U \leq 1000V$	16.0
注 1: 电能表工作环境按污染等级 3 (参见 IEC61010-1: 2010, K.1.2 表 K.4); 注 2: 材料按材料组 IIIb (参见 IEC61010-1: 2010, 6.7.1.3)。	

7.1.7 II 类防护绝缘包封电能表

I 类防护绝缘包封电能表的防电击措施不仅依靠基本绝缘而且还依靠附加的安全措施, 即导体可触及部分与设施的固定线路中的保护接地导体相连。除非另有规定, 在参比条件下接人对地电压超过 250V 的供电干线的电能表, 且当其外壳全部或部分由金属材料制成, 应提供一个保护接地端子。

II 类防护绝缘包封电能表应具有一个耐用的且完全由绝缘材料制成的外壳, 包括端子盖也应由绝缘材料制成。除一些小部件, 如铭牌、螺钉、挂攀和铆钉外, 外壳应包容所有的金属部件。其防电击措施不仅依靠基本绝缘, 而且还依靠附加的安全措施, 如双重绝缘或加强绝缘, 既无保护接地措施也不依赖安装条件。

7.1.8 耐热和阻燃

端子座、端子盖应具备合适的安全性以防止火焰蔓延。不应因与之接触的带电部件的过热而着火。试验应按 GB/T 5169.11-2017 规定, 在下列条件下进行:

- 端子座: $960^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$;
- 端子盖和表壳: $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$;
- 作用时间: $30\text{s} \pm 1\text{s}$ 。

如果端子座与表底为一整体, 仅对端子座进行试验。

7.1.9 防尘和防水

电能表应符合 GB 4208-2017 规定的防护等级。

- 户内用电能表: IP51, 但表内无负压;
- 户外用电能表: IP54。

灰尘和水的进入量以不影响电能表的工作为度, 应通过 7.3.8 规定的绝缘试

验。

7.1.10 测量值的显示

信息量应能通过电子显示装置显示（电能表未通电时，可不显示）。电能表内部数据的保存时间应不少于 13 个月。

测量值的基本显示单位为瓦时（Wh）、千瓦时（kWh）或兆瓦时（MWh）。

电能表应从零开始连续记录并显示至少 9500h 的电能量（相应于最大电压 $U_{\max}$ 和最大电流 $I_{\max}$ 时）。在使用期间，应不能设置累积电能量值。除数据计量自然溢出复零外，不得有其它任何形式的复零操作。

7.1.11 输出装置

电能表应具有电测试输出或光测试输出。

a) 电测试输出

对于电测试输出，规定有（可选的）两种脉冲输出形式：用于远程传送的 A 类脉冲输出；用于短程和低功耗的 B 类脉冲输出。输出电路的供电电源应引自外附装置或其它选定的电源。

若电能表具备多个脉冲输出端，并有一个公共端，则此公共端应是负极。主要电气特性由表 11 给出。

输出脉冲波形应符合图 5 的规定，即：其脉冲宽度 t_{on} 大于等于 30ms；相邻脉冲的时间间隔 t_{off} 大于等于 30ms；跃变时间不应超过 5ms。

表 11 电测试输出脉冲电气特性

参数	A 类脉冲装置	B 类脉冲装置
最大电压 ($U_{\max}$)	27V _(D.C.)	15V _(D.C.)
ON 状态最大电流	27mA	15mA
ON 状态最小电流	10mA	2mA
OFF 状态最大电流	2mA	0.15mA
注：传送的最大距离取决于环境（条件）和电缆的质量，这些应分别给予规定。		

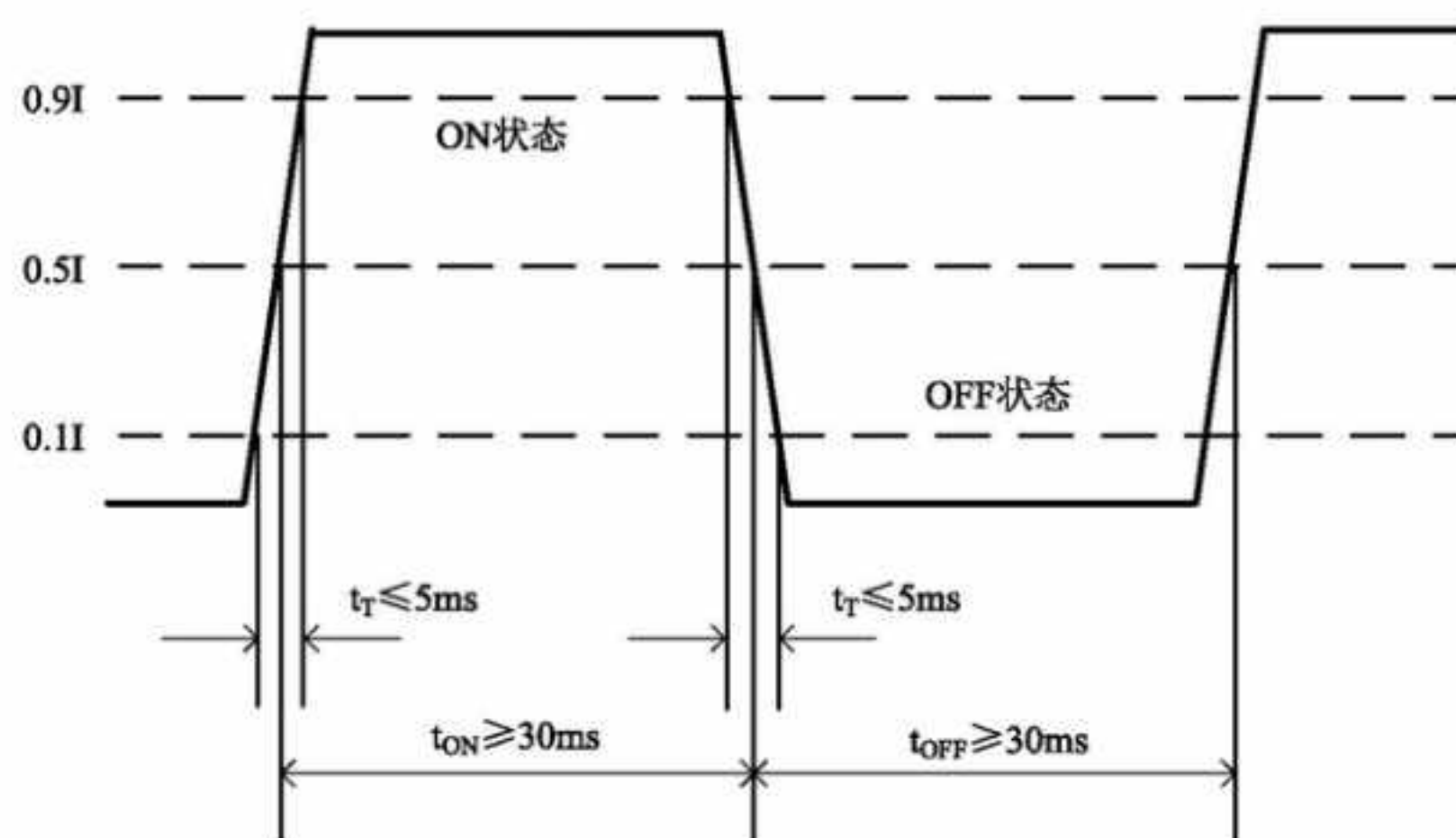


图 5 电测试输出脉冲波形

b) 光测试输出

如测试输出为光测试输出，则应满足以下的要求：

1、机械和电特性

光测试输出应从正面可触及。

最大脉冲频率应不超过 2.5kHz。

调制的和非调制的输出脉冲都是允许的。非调制的输出脉冲应具有图 6 所示的波形。

脉冲跃迁时间（上升时间或下降时间）是从一种状态到另一种状态的时间，包括瞬变效应。跃迁时间应不超过 $20\mu\text{s}$ 。

紧邻的两个光脉冲输出的距离，或离开一个光状态显示的距离应该足够长，不致影响传输。

在测试条件下，当接收头和光脉冲输出的光轴成一直线时，可获得最佳脉冲传输。

图 6 给出的上升时间应通过 $t_r \leq 0.2\mu\text{s}$ 的标准接收二极管来验证。

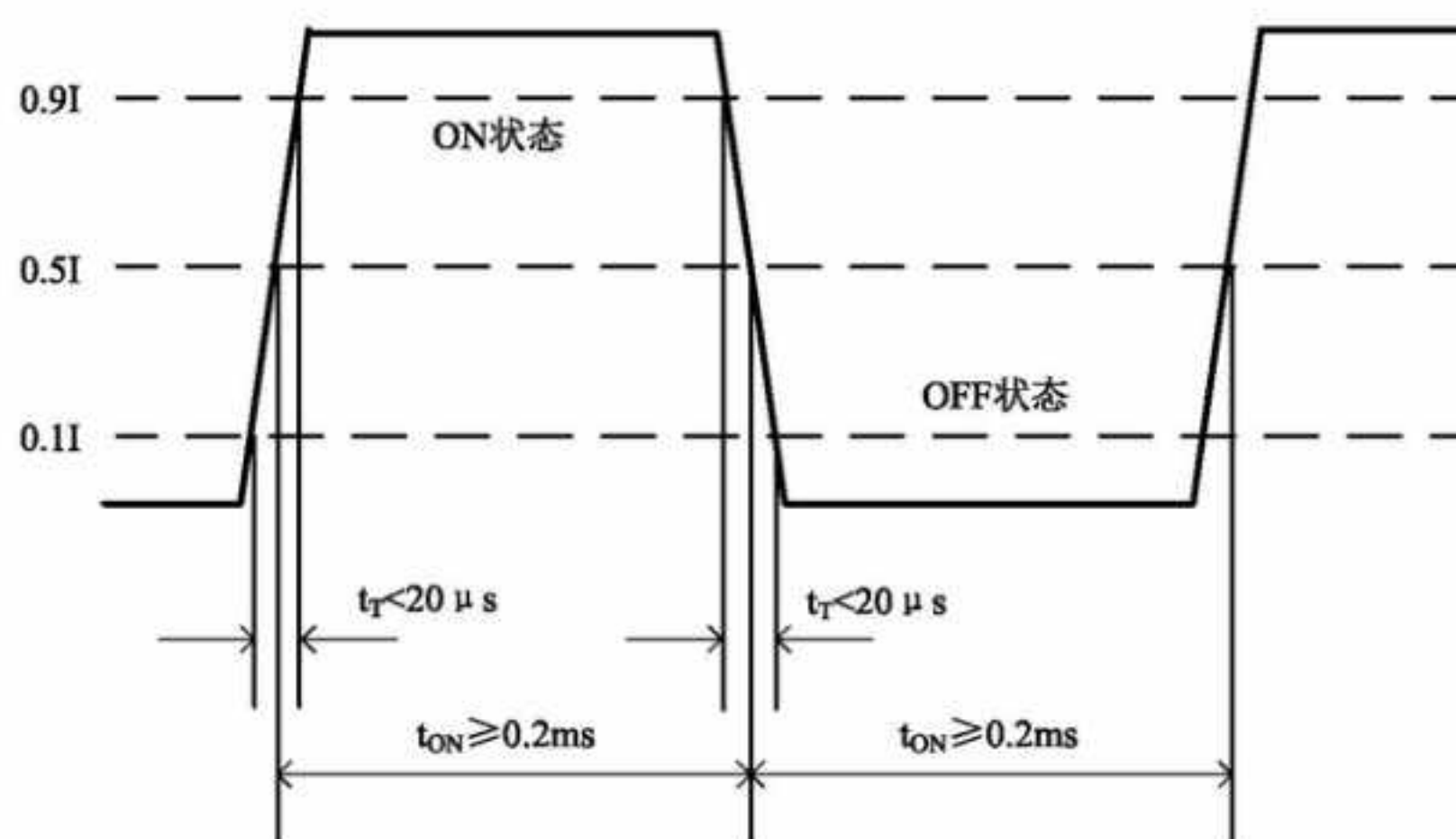


图6 光测试输出脉冲波形

2、光特性

发射系统的辐射信号的波长在 550nm~1000nm 之间。

电能表输出装置应在离开电能表表面距离 $a_1=10\text{mm}\pm 1\text{mm}$ 的整个规定的参考面上（旋光面积）产生一个辐射强度为 E_T 的信号，输出装置的极限值如下：

ON 状态： $50\mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_T \leq 1000\mu\text{W}/\text{cm}^2$

OFF 状态： $E_T \leq 2\mu\text{W}/\text{cm}^2$

7.1.12 电能表的标志

除满足 5.3.2 规定的要求，还应满足下列要求：

- 1) A 类电能表，应标注供电电源类型（AC 或 DC）及额定电压；
- 2) 电能表应有端子标记及接线图，在端子盖上标识；如无可能，应在电能表其他位置标识或说明书中体现。

7.2 气候条件

7.2.1 温度范围

电能表的温度范围见表12。

表 12 温度范围

安装方式	户内式	户外式
规定的工作范围	-10℃~45℃	-25℃~55℃
极限工作范围	-25℃~55℃	-40℃~70℃
储存和运输极限范围	-25℃~70℃	-40℃~70℃

7.2.2 相对湿度

电能表应承受表 13 规定的气候条件。

表 13 相对湿度

年平均	<75%
30 天（这些天在一年中以自然方式分布）	95%
在其他天偶然出现	85%

7.2.3 高温试验

试验应按 GB/T 2423.2-2008 规定，在下列条件下进行：

- 电能表在非工作状态；
- 温度： $+70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- 试验时间：72h。

试验后，电能表应无损坏或信息改变，并能正确工作。

7.2.4 低温试验

试验应按 GB/T 2423.1-2008 规定，在下列条件下进行：

- 电能表在非工作状态；
- 温度： $-25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ （户内用电能表）， $-40^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ （户外用电能表）；
- 试验时间：72h（户内用电能表），16h（户外用电能表）。

试验后，电能表应无损坏或信息改变，并能正确工作。

7.2.5 交变湿热试验

试验应按 GB/T 2423.4-2008 规定，在下列条件下进行：

- 电压线路和辅助线路，通参比电压；
- 电流线路无电流；
- 交变方式：1；
- 上限温度： $+40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ （户内用电能表）， $+55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ （户外用电能表）；
- 不采取特殊的措施来排除表面潮气；
- 试验周期数：6 个周期；

试验后 24h，电能表应无损坏或信息改变并能正确工作，并应通过 7.3.8 规定的绝缘试验，其中脉冲电压应乘以系数 0.8。

7.2.6 阳光辐射防护

试验应按 GB/T 2423.24-2013 规定，在下列条件下进行：

- 仅对户外用电能表；

- 电能表在非工作状态；
- 试验程序 A（照光 8h，遮暗 16h）；
- 上限温度：+55℃；
- 试验时间：3 个周期或 3 天。

试验后，电能表外观应无明显变化，标志的清晰度不应改变，各功能正常。

7.3 电气要求

7.3.1 测量电压范围

电能表测量电压范围见表14。

表 14 测量电压范围

测量电压范围	电压直接接入式		电压间接接入式	
	A 类	B 类	A 类	B 类
规定范围	$0.4U_b \sim 1.1U_b$	$0.9U_b \sim 1.1U_b$	$0.4U_n \sim 1.1U_n$	$0.9U_n \sim 1.1U_n$
扩展范围	$0.1U_b \sim 1.15U_b$	$0.8U_b \sim 1.15U_b$	$0.1U_n \sim 1.15U_n$	$0.8U_n \sim 1.15U_n$

7.3.2 电能表电源电压范围

独立电源线路供电时，电能表供电电源电压范围为其额定值的80%~120%；
测量线路供电时，电能表供电电源电压范围为其额定值的80%~115%。供电电源电压在其额定值的0%~130%范围内时，电能表不应损坏。

7.3.3 供电电源的电压暂降和短时中断

电压暂降和短时中断不应在计度器中产生大于 x 单位的改变，并且测试输出也不应产生一个大于等同 x 单位的信号量。 x 值由式(3)、式(4)算出：

$$x = 10^{-6} U_b I_{\max} \quad (3)$$

$$x = 10^{-6} U_n I_{\max} \quad (4)$$

式中：

U_b , U_n ——参比电压，单位为伏（V）；

$I_{\max}$ ——最大电流，单位为安（A）。

当电压恢复时，电能表的计量特性不应降低。试验后，电能表的数据存储、时钟（若有）等功能及性能应无异常。

7.3.3.1 采用交流电源供电电能表的试验

应按照 GB/T 17626.11-2008，对电能表分别进行下列试验。

试验在下列条件下进行:

——电压线路通以参比电压, 电源供电线路通以额定电压;

——电流线路无电流。

a) 电压中断, $\Delta U=100\%$

——中断时间: 1s;

——中断次数: 3 次;

——中断间隔时间: 50ms, 见图 D.1。

b) 电压中断, $\Delta U=100\%$

——中断时间: 额定频率的一个周期;

——中断次数: 1 次, 见图 D.2;

c) 电压暂降, $\Delta U=50\%$

——暂降时间: 1min;

——暂降次数: 1 次, 见图 D.3。

7.3.3.2 采用直流电源供电电能表的试验

应按照 GB/T 17626.29-2006, 对电能表分别进行下列试验。

试验在下列条件下进行:

——电压线路通以参比电压, A 类电能表的电源供电线路通以额定电压;

——电流线路无电流。

a) 电压中断, $\Delta U=100\%$

——中断时间: 1s;

——中断次数: 3 次;

——中断间隔时间: 100ms, 见图 D.4。

b) 电压中断, $\Delta U=100\%$

——中断时间: 0.3s;

——中断次数: 3 次;

——中断间隔时间: 10s, 见图 D.5。

c) 电压暂降, $\Delta U=60\%$

——暂降时间: 1s;

——暂降次数: 3 次;

——中断间隔时间：10s，见图 D.6。

7.3.4 功率消耗

功率消耗应符合以下要求：

a) 电压线路功率消耗

A 类电能表，电压线路施加参比电压，其功率消耗不应大于 1W；

B 类电能表，电压线路施加参比电压，其功率消耗不应大于 3W。

b) 电流线路功率消耗

电流间接接入式电能表，在参比电流下，其电流线路的功率消耗不应大于 0.1W；

电流直接接入式电能表，参比电流小于 50A 时，其功率消耗不应大于 5W；参比电流大于 50A 时，其功率消耗不应大于 10W。

c) 独立供电电源功率消耗

直流电源供电时，其功率消耗应不大于 2W；

交流电源供电时，其视在功率消耗应不大于 5VA，且有功功率消耗不大于 2W。

7.3.5 自热

由自热引起的误差该变量不应超过表 15 的规定：

表 15 自热引起的误差偏移

电压值	电流值	各等级电能表误差偏移极限 (%)			
		0.2	0.5	1	2
U_b (U_b)	$I_{\max}$	0.1	0.2	0.7	1.0

7.3.6 温升

电能表电流线路通以最大电流，电压线路加载 1.15 倍参比电压，在环境温度 40℃ 时，电能表外表面的温升不应超过 25K。

试验时间 2h，期间电能表不应受到风吹或直接的阳光辐射。

试验后电能表应无损坏并应通过 7.3.8 规定的绝缘试验。

7.3.7 短时过电流影响

电流直接接入式电能表应能经受 $30I_{\max}$ ，允差为 +0%~ -10% 的电流，施加时间为 10ms。本试验仅适用于电流直接接入式电能表。

试验后电能表不应损坏。当恢复至初始条件时，电能表应能正常工作，误差偏移不应超过表 16 的规定值。

注：本要求不适用于电流线路中有触点的电能表。

表 16 由短时过电流引起的误差偏移

电压值	电流值	各等级电能表误差偏移极限 (%)			
		0.2	0.5	1	2
U_n	I_b	0.5	0.5	1.5	1.5

7.3.8 绝缘性能

7.3.8.1 绝缘电阻

具有金属外壳的电能表，其所有线路对外壳的绝缘电阻不应小于40M Ω 。

7.3.8.2 交流电压试验

试验时，试验电压发生器的功率应不低于500VA，工频试验电压的波形应基本为正弦波，并满足峰值与有效值的比率在 $\sqrt{2} \pm 3\%$ 范围内的要求。

试验电压按表17规定，应在5s内从0V均匀上升到规定的试验电压值，并保持在该值至少1min。试验期间电能表应无闪络或击穿；试验后，电能表无机械损坏、信息改变并能正确工作。

7.3.8.3 脉冲电压试验

脉冲电压试验采用GB/T17627.1-1998的8.2.1中规定的波形（1.2/50 μ s），试验电压按表18规定，每个极性的试验脉冲各施加5次，各次间隔时间至少3s。

试验期间电能表应无闪络或击穿（若出现局部放电情况时，应满足GB/T 16935.1-2008，6.1.3.3.2的要求）。

表 17 交流试验电压

电压 (U)	交流试验电压（有效值），V	
	基本绝缘及附加绝缘（I类绝缘）	加强绝缘（II类绝缘）
$U \leq 150V$	1350	2700
$150V < U \leq 300V$	1500	3000
$300V < U \leq 600V$	1800	3600
$600V < U \leq 1000V$	2200	4400

表 18 脉冲试验电压

电压 (U)	脉冲试验电压 (峰值), V	
	基本绝缘及附加绝缘 (I 类绝缘)	加强绝缘 (II 类绝缘)
$U \leq 150V$	4000	4000
$150V < U \leq 1000V$	6000	6000

7.3.9 直流纹波影响试验

在参比电压和 50% 的最大电流下, 进行下列试验, 各项试验引起的误差偏移应不超过表 8 的规定:

- a) 300Hz 电压纹波影响: 电流纹波系数不大于 2%, 电压纹波系数为 10%。
- b) 300Hz 电流纹波影响: 电压纹波系数不大于 2%, 电流纹波系数为 20%。
- c) 300Hz 功率纹波影响: 电压纹波系数为 10%, 电流纹波系数为 20%, 且功率因数为 1。

7.3.10 电压线路反极性连接

当电压测量线路反极性连接时, 电能表不应损坏。

7.4 电磁兼容 (EMC)

7.4.1 静电放电抗扰度试验

试验按 GB/T 17626.2-2008, 在下列条件下进行:

- 作为台式设备试验;
- 电能表在工作状态;
- 电压线路和辅助线路通以参比电压;
- 电流线路无电流(开路);
- 直接放电和间接放电;
- 试验电压: 8kV;
- 放电次数: 每一极性 10 次;
- 直接放电时如因无外露金属部件而不能接触放电, 则以 15kV 试验电压作空气放电 (相对湿度范围为 30%~60%)。

静电放电作用应不使计度器产生大于 x 单位的改变以及测试输出不应产生大于等同 x 计量单位的信号量。关于 x 的公式见 7.3.3。

在试验中, 允许功能暂时丧失或性能暂时降低, 但在骚扰停止后电能表能自

行恢复，无需操作者干预。

7.4.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

试验按 GB/T 17626.3-2016，在下列条件下进行：

- 作为台式设备试验；
- 暴露于电磁场中的电缆长度：1m；
- 频率范围：80MHz~2000MHz；
- 在 1kHz 正弦波上以 80%调幅载波调制；

a) 有电流时的试验

- 电能表在工作状态：
- 电压线路和辅助线路通以参比电压；
- 电流线路通以参比电流；
- 未调制的试验场强：10V/m。

在试验时电能表的工作状况不受干扰且误差偏移满足大纲表 8 的要求。

b) 无电流时的试验

- 电能表在工作状态：
- 电压线路和辅助线路通以参比电压；
- 电流线路无电流(开路)；
- 未调制的试验场强：30V/m。

射频电磁场的作用不应使计度器产生大于 x 计量单位的改变及测试输出不应产生大于等同 x 计量单位的信号量，关于 x 的公式见 7.3.3。

在试验中，允许功能暂时丧失或性能暂时降低，但在骚扰停止后电能表能自行恢复，无需操作者干预。

7.4.3 快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验应按 GB/T 17626.4-2018，在下列条件下进行：

- 作为台式设备试验；
- 电能表在工作状态：
- 电压线路和辅助线路通以参比电压；
- 电流线路无电流(开路)；
- 在耦合设备与 EUT 之间的电缆长度：0.5m；

- 试验电压以共模方式(线对地)作用于电压线路;
- 电压线路: 4kV;
- 辅助电源线路: 交流辅助电源 4kV; 直流辅助电源 4kV;
- 试验时间: 每一极性 60s。

在试验中, 允能暂时丧失或性能暂时降低, 但在骚扰停止后电能表能自行恢复, 无需操作者干预。脉冲群的作用不应使计度器产生大于 x 计量单位的改变及测试输出不应产生大于等同 x 计量单位的信号量, 关于 x 的公式见 7.3.3。

7.4.4 浪涌抗扰度试验

试验应按 GB/T 17626.5-2016, 在下列条件下进行:

- 电能表在工作状态:
 - 电压线路和辅助线路通以参比电压;
 - 电流线路无电流 (开路);
- 浪涌发生器与电能表之间的电缆长度: 1m;
- 以差模方式(线对线)和共模方式 (线对地) 两种方式试验;
- 相位角: 辅助电源为交流电源, 在相位角为 60° 和 240° 施加脉冲; 辅助电源为直流电源, 则不适用。
- 在电压线路 (干线) 上的试验电压: 4kV, 发生器电源阻抗: 2Ω ;
- 辅助电源线路: 交流辅助电源 4kV, 发生器电源阻抗: 2Ω ; 直流辅助电源 4kV, 发生器电源阻抗: 2Ω ;
- 试验次数: 每一极性 5 次;
- 重复率: 每分钟 1 次, 或更快。

浪涌抗扰度试验电压的作用应不使计度器产生大于 x 计量单位的改变以及测试输出不应产生大于等同 x 计量单位的信号量。关于 x 的公式见 7.3.3。

在试验中, 允许功能暂时丧失或性能暂时降低, 但在骚扰停止后电能表能自行恢复, 无需操作者干预。

7.4.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

- 作为台式设备试验;
- 电能表在工作状态:
 - 电压线路和辅助线路通以参比电压;

- 电流线路通以参比电流；
- 频率范围：150kHz~80MHz；
- 电压水平：10V。

在试验时电能表的工作状况不受干扰且误差偏移满足大纲表 8 的要求。在试验中，允许暂时丧失或性能暂时降低，但在骚扰停止后电能表能自行恢复，无需操作者干预。

7.4.6 无线电干扰抑制试验

试验在下列条件下进行：

- 作为 B 级设备；
- 作为台式设备试验；
- 电压线路和每个连接器的连接，应使用长度为 1m 的无屏蔽电缆；
- 电能表在工作状态；
- 电压线路和辅助线路通以参比电压；

试验结果满足以下技术指标：

a) 当频率在 0.15MHz-30MHz 范围内，电源端子传导骚扰限值（B 级）见表 19。

b) 当频率在 30MHz-1000MHz 范围内，测量距离为 10m 的辐射骚扰限值见表 20。

表 19 电源端子传导骚扰限值（B 级）

频率范围 (MHz)	准峰值限值 (dB μ V)	平均值限值 (dB μ V)
0.15~0.50	66~56	56~46
0.50~5.00	56	46
5.00~30.0	60	50

表 20 10m 测量距离处的辐射骚扰限值（B 级）

频率范围 (MHz)	准峰值限值 (dB μ V/m)
30~230	30
230~1000	37
注：测量距离为 10m，在 3m 处测量时限值增加 10dB。	

8 型式评价项目表

表 21 型式评价项目一览表

序号	型式评价项目名称	要求条款	试验方法条款	备注*
一、法制管理要求				
1	计量单位	5.1	—	观察项目
2	准确度等级要求	5.2	—	观察项目
3	标志和标识	5.3	—	观察项目
4	外部结构	5.4	—	观察项目
5	安装标志	5.5	—	观察项目
二、计量要求				
1	基本误差	6.1	10.1.1, 10.1.2	试验项目
2	电能表的初始起动	6.2	10.1.3	试验项目
3	起动	6.3	10.1.4	试验项目
4	潜动试验	6.4	10.1.5	试验项目
5	电能表常数	6.5	10.1.6	试验项目
6	时钟准确度	6.6	10.1.7	试验项目
7	环境温度变化	6.7	10.1.8	试验项目
8	供电电源电压变化	6.7	10.1.9	试验项目
9	外部恒定磁感应	6.7	10.5.7	试验项目
10	外部交变磁场试验	6.7	10.5.8	试验项目
三、通用技术要求				
1	外观和结构检查	7.1.2~7.1.7	—	观察项目
2	供电电源的电压暂降和短时中断	7.3.3	10.4.1	试验项目
3	功耗	7.3.4	10.4.2	试验项目
4	自热	7.3.5	10.4.4	试验项目
5	温升	7.3.6	10.4.5	试验项目
6	短时过电流	7.3.7	10.4.3	试验项目
7	直流纹波影响	7.3.9	10.4.7	试验项目
8	电压线路反极性连接	7.3.10	10.4.8	试验项目
9	绝缘电阻	7.3.8.1	10.4.6.1	试验项目
10	交流电压试验	7.3.8.2	10.4.6.2	试验项目
11	脉冲电压试验	7.3.8.3	10.4.6.3	试验项目
12	静电放电抗扰度	7.4.1	10.5.1	试验项目
13	射频场感应的传导骚扰抗扰度	7.4.2	10.5.2	试验项目
14	快速瞬变脉冲群抗扰度	7.4.3	10.5.3	试验项目
15	浪涌抗扰度	7.4.4	10.5.4	试验项目
16	射频电磁场辐射抗扰度	7.4.5	10.5.5	试验项目
17	无线电干扰抑制	7.4.6	10.5.6	试验项目
18	高温试验	7.2.3	10.3.1	试验项目

19	低温试验	7.2.4	10.3.2	试验项目
20	交变湿热试验	7.2.5	10.3.3	试验项目
21	阳光辐射试验	7.2.6	10.3.4	试验项目
22	振动试验	7.1.2.4	10.2.1.4	试验项目
23	冲击试验	7.1.2.3	10.2.1.3	试验项目
24	弹簧锤试验	7.1.2.2	10.2.1.2	试验项目
25	防尘和防水	7.1.9	10.2.8	试验项目
26	耐热和阻燃	7.1.8	10.2.7	试验项目

9 提供审查的技术文件和试验样机

9.1 申请单位提交的技术资料

- 样机照片和产品结构照片及描述；
- 产品标准；
- 总装图、电路图和主要零部件图；
- 使用说明书；
- 制造单位或技术机构所做的试验报告；
- 关键元器件清单。

9.2 试验样机

申请单位应按下列原则提供样机。

按单一产品申请的，原则上样机数量为4台，承担试验的技术机构可按照试验项目的特性分类，如计量性能、电磁兼容和安全性能、气候环境，分别对不同样机进行试验，以确定其具体特性，并证明其符合本系列大纲的要求；如有必要，承担试验的技术机构也可对没有关联或关联较小的试验项目，要求申请单位提供额外的样机进行试验。

按系列产品申请的，应提供所申请系列的所有规格的样机，由承担试验的技术机构根据申请单位提供的技术资料抽取该系列中有代表性的规格的样机进行试验，每种代表性规格的样机数量基本按照单一产品的原则执行。

10 型式评价的条件和方法

10.1 计量要求

10.1.1 参比电压下的基本误差试验

试验目的：验证电能表在参比条件下的误差不大于表3规定的最大允许误差。

试验设备：直流电能表校验装置。

试验程序：电能表按试验要求连接各试验线路，所有接地部件接地。电能表在参比电压、参比电流的条件下预热以达到热稳定（20min内误差变化量的绝对值小于0.2%），接着按照表22（0.2级和0.5级）或表23（1级和2级）规定的试验点测试电能表基本误差，试验按电流逐次减小的顺序进行。对于双向计量电能表，应对每个计量方向分别进行测试。

表 22 0.2 级和 0.5 级基本误差测试点

电能表类型	负载电流
电流直接接入式	$I_{\max}$, $(0.5 I_{\max})$, I_b , $0.5 I_b$, $0.1 I_b$, $0.01 I_b$
电流间接接入式	$I_{\max}$, I_n , $0.5 I_n$, $0.1 I_n$, $0.05 I_n$, $0.01 I_n$
注：电流直接接入式电能表，当 $I_{\max} \geq 4 I_b$ 时，增加 $0.5 I_{\max}$ 测试点。	

表 23 1 级和 2 级基本误差测试点

电能表类型	负载电流
电流直接接入式	$I_{\max}$, $(0.5 I_{\max})$, I_b , $0.5 I_b$, $0.1 I_b$, $0.05 I_b$
电流间接接入式	$I_{\max}$, I_n , $0.5 I_n$, $0.05 I_n$, $0.02 I_n$
注：电流直接接入式电能表，当 $I_{\max} \geq 4 I_b$ 时，增加 $0.5 I_{\max}$ 测试点。	

数据处理：记录电能表在参比电压下的电能误差值。

合格判据：基本误差满足6.1.2要求为合格，否则为不合格。

10.1.2 参比电流下的基本误差试验

试验目的：验证电能表在参比条件下的误差不大于表4规定的最大允许误差。

试验设备：直流电能表校验装置。

试验程序：电能表按试验要求连接各试验线路，所有接地部件接地。电能表在参比电压、参比电流的条件下预热以达到热稳定（20min内误差变化量的绝对值小于0.2%），接着按照表24（辅助电源供电的电能表，A类电能表），表25（电压线路供电的电能表，B类电能表）规定的试验点测试电能表基本误差，试验按电压逐次减小的顺序进行。对于双向计量电能表，应对每个计量方向分别进行测试。

表 24 A 类电能表基本误差测试点

电能表类型	电压测试点
电压直接接入式	$1.15 U_n$, $1.1 U_n$, U_n , $0.8 U_n$, $0.4 U_n$, $0.2 U_n$, $0.1 U_n$
电压间接接入式	$1.15 U_n$, $1.1 U_n$, U_n , $0.8 U_n$, $0.4 U_n$, $0.2 U_n$, $0.1 U_n$

表 25 B 类电能表基本误差测试点

电能表类型	电压测试点
电压直接接入式	$1.15U_n, 1.1U_n, U_n, 0.9U_n, 0.8U_n$
电压间接接入式	$1.15 U_n, 1.1 U_n, U_n, 0.9 U_n, 0.8 U_n$

数据处理:记录电能表在参比电压下的电能误差值。

合格判据:基本误差满足6.1.3要求为合格,否则为不合格。

10.1.3 初始起动试验

试验目的:验证电能表初始起动是否符合 6.2 要求。

试验设备:直流电能表校验装置。

试验程序:电压线路施加测量电压扩展范围的下限,A类电能表辅助电源通以额定电压。

数据处理:记录电能表初始起动时间。

合格判据:电能表在6.2规定的时间内能进入工作状态为合格,否则为不合格。

10.1.4 起动试验

试验目的:验证电能表起动是否符合 6.3 要求。

试验设备:直流电能表校验装置。

试验程序:电压线路施加测量电压扩展范围的下限,电流线路中通以表 5 规定的起动电流。A类电能表辅助电源通以额定电压。对于双向计量电能表,应对每个计量方向分别进行测试。

数据处理:记录电能表起动时间。

合格判据:电能表在6.3规定的起动时间内能起动为合格,否则为不合格。

10.1.5 潜动试验

试验目的:验证电能表潜动是否符合 6.4 要求。

试验设备:直流电能表校验装置。

试验程序:电能表电流线路无电流(试验时电流线路应开路),电压线路上施加最大电压,A类电能表辅助电源通以额定电压。

数据处理:记录电能表在规定的潜动时间内输出的脉冲数。

合格判据：在6.4规定的潜动时间电能表测试输出未产生多于一个的脉冲，判定为合格；否则为不合格。

10.1.6 电能表常数试验

试验目的：验证电能表总寄存器和测试输出之间的关系是否符合 6.5 要求。

试验设备：直流电能表校验装置。

试验程序：电压线路上施加最参比电压，A 类电能表辅助电源通以额定电压。电能表施加不低于 $0.1I_b$ 的任意电流，记录一段时间间隔内寄存器记录的电能值 E 以及测试输出的输出脉冲数 N ，误差由下式确定：

$$e_c = \frac{N/C - E}{E} * 100\% \quad (5)$$

其中： C 是铭牌上标识的电能表常数。

误差 e_c 的值不应超过最大允许基本误差的 10%。

要求记录的最小电能值为：

$$E_{\min} = \frac{1000 \cdot R}{b} \text{ Wh} \quad (6)$$

其中： R 为总寄存器的可见分辨力，单位 Wh；

b 为电流为 $I_{\max}$ 时的最大允许基本误差，以百分数形式表示，取正值。

对于双向计量电能表，应对每个计量方向分别进行测试。

数据处理：记录电能表电能表测试输出脉冲数与寄存器显示的电能量变化，并进行误差计算。

合格判据：电能表常数满足 6.4 要求判定为合格；否则为不合格。

10.1.7 时钟准确度试验

试验目的：验证电能表时钟准确度是否符合 6.6.1 和 6.6.2 的要求。

10.1.7.1 时钟日计时准确度试验

试验设备：直流电能表校验装置；时钟测试仪。

试验程序：电能表电压线路（辅助电源线路）加参比电压 60min 后，使用时钟测试仪在电能表时基频率测试点连续进行 5 次测量，每次测量时间为 1min，之后计算平均值。

数据处理：记录电能表日计时误差值。

合格判据：日计时误差满足 6.6.1 要求为合格，否则为不合格。

10.1.7.2 时钟日计时准确度随温度变化试验

试验设备：直流电能表校验装置；高低温试验箱；时钟测试仪。

试验程序：将电能表置于高低温试验箱中，在参比温度下测量电能表时钟日计时误差，接着将温度调至试验温度值，在此温度下保持 2h 后再测量电能表时钟日计时误差，按式（7）进行计算。

$$k = \left| \frac{e_{t_1} - e_{t_0}}{t_1 - t_0} \right| \quad (7)$$

式中：

k ——电能表时钟日计时误差的温度系数；

e_{t_1} ——试验温度下的电能表时钟日计时误差；

e_{t_0} ——参比温度下的电能表时钟日计时误差；

t_1 ——试验温度；

t_0 ——参比温度。

试验应在 45℃、-10℃下进行。

数据处理：记录电能表在不同温度下的日计时误差值，按照式(7)计算温度系数。

合格判据：日计时误差的最大温度系数满足6.6.2要求为合格，否则为不合格。

10.1.8 环境温度改变

试验目的：验证电能表平均温度系数满足6.7的要求。

试验设备：直流电能表校验装置；高低温箱。

试验程序：应根据表26规定的工作范围内确定电能表平均温度系数。

表 26 温度范围

类别	户内用电能表	户外用电能表
规定的工作范围	-10℃至 45℃	-25℃至 55℃

将电能表温度范围按照20K温度间隔进行划分。对于每一个温度间隔，分别将高低温箱温度设置为间隔上限温度为 T_u 和下限温度 T_l ，电能表放置于高低温箱直至温度稳定（通常在每一温度点保持2h以上），按表27负载点测试电能表误差：

表 27 环境温度影响试验测试点

电压测试点	电流测试点
$U_b (U_n)$	$0.1 I_b (0.05 I_n), I_b (I_n), I_{max}$
A类电能表 $1.1 U_b (1.1 U_n), 0.4 U_b (0.4 U_n)$ B类电能表 $1.1 U_b (1.1 U_n), 0.9 U_b (0.9 U_n)$	$I_b (I_n)$

平均温度系数可通过式(8)计算:

$$c = \left| \frac{e_u - e_l}{T_u - T_l} \right| \quad (8)$$

T_u 和 T_l 分别对应某一温度间隔的上限温度和下限温度, e_u 和 e_l 是该上限温度和下限温度的误差值。

试验应在以下温度间隔进行:

户内电能表: $-10^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 、 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $25^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$

户外电能表: $-25^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$ 、 $-5^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 、 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、 $35^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$

注: 检验装置及标准表应置于参比温度的环境中。

数据处理: 记录电能表在不同温度下的电能误差, 按照式(8)计算平均温度系数。

合格判据: 各温度间隔的温度系数满足表7要求为合格, 否则为不合格。

10.1.9 供电电源电压变化

试验目的: 验证由供电电源变化引起的误差偏移满足表8的要求。

试验设备: 直流电能表校验装置。

试验程序: 1) A类电能表

保持其他参比条件不变, 改变供电电源电压值为: $0.8U_{\text{辅}}$, $1.0 U_{\text{辅}}$, $1.2 U_{\text{辅}}$; 在参比电压, 参比电流条件下分别测定电能表在不同辅助电源下的误差。

注: $U_{\text{辅}}$ 为 A 类电能表供电电源端施加的辅助电压。

2) B类电能表

保持其他参比条件不变, 电能表施加参比电流, 分别在 $0.8U_b$, $1.15 U_b$ 条件下测得的电能表误差, 与参比电流、参比电压情况下测得的电能表误差比较。

数据处理: 记录电能表在供电电源变化前后的电能误差值, 计算误差改变量。

合格判据: 误差偏移满足表8要求为合格, 否则为不合格。

10.2 机械要求

10.2.1 外壳

10.2.1.1 一般要求

试验程序：目测。

数据处理：记录外观检查情况。

合格判据：外壳检查满足 7.1.2 的要求为合格，否则为不合格。

10.2.1.2 弹簧锤试验

试验目的：验证电能表在弹簧锤试验后满足 7.1.2.2 的要求。

试验设备：弹簧锤。

试验程序：将电能表安装在其正常工作位置，使其不得前后左右移动，弹簧锤以 0.2J 的动能垂直作用在电能表表壳的各外表面、窗口及端子盖上。电能表的轻微损伤可通过防尘、防水试验进一步验证。

数据处理：记录试验后电能表外观检查情况。

合格判据：试验后，电能表的外壳和端子盖无损伤为合格，否则为不合格。电能表的轻微损伤可通过防尘、防水试验进一步验证。

10.2.1.3 冲击试验

试验目的：验证电能表在冲击条件下满足 7.1.2.3 的要求。

试验设备：冲击试验台。

试验程序：电能表为非工作状态，无包装。使用刚性夹具将电能表紧固在试验台的安装表面上，确保电能表所有的接触面与试验设备间有良好的机械接触，电能表不能出现变形，且试验台产生的应力能通过试验夹具如实地传递给电能表。试验按照 7.1.2.3 的要求进行。应对电能表的三个互相垂直的方向的每一个方向连续施加 3 次冲击，即共 18 次。试验过程中，电能表应始终保持与试验台之间的刚性接触。

数据处理：记录电能表在冲击试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足 7.1.2.3 的要求且基本误差符合大纲 6.1 要求，判定为合格；否则为不合格。

10.2.1.4 振动试验

试验目的：验证电能表在振动条件下满足 7.1.2.4 的要求。

试验设备：振动台。

试验程序：电能表为非工作状态，无包装。使用刚性夹具将电能表紧固在试验台的安装表面上，确保电能表所有的接触面与试验设备间有良好的机械接触，电能表不能出现变形，且试验台产生的应力能通过试验夹具如实地传递给电能表。试验按照 7.1.2.4 要求进行。试验应在三个互相垂直的轴向上进行。试验过程中，电能表应始终保持与试验台之间的刚性接触。

数据处理：记录电能表在振动试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足 7.1.2.4 的要求且基本误差符合大纲 6.1 要求，判定为合格；否则为不合格。

10.2.2 窗口

试验程序：目测，结果应满足 7.1.3 要求。

10.2.3 端子—端子座—保护接地端子

试验程序：目测，结果应满足 7.1.4 要求。

10.2.4 端子盖

试验程序：目测，结果应满足 7.1.5 要求。

10.2.5 间隙和爬电距离

试验设备：游标卡尺等。

试验程序：测量电压线路端子、电流线路端子以及参比电压超过 40V 的辅助线路端子与地以及与参比电压小于或等于 40V 的辅助线路端子之间的间隙和爬电距离。测量电压线路端子、电流线路端子以及参比电压超过 40V 的辅助线路端子之间的间隙和爬电距离。端子盖如用金属制成，测量其与拧入所固定的最大导线后的螺钉端面的间隙。

注：此处“地”的概念等同于绝缘试验中“地”的概念。

数据处理：记录电能表的间隙和爬电距离。

合格判据：试验记录结果满足 7.1.6 的要求为合格，否则为不合格。

10.2.6 I 类、II 类防护绝缘包封电能表

试验程序：目测检查电能表的防护绝缘包封，结果应满足 7.1.7 的要求。

10.2.7 耐热和阻燃

试验目的：验证电能表在阻燃试验条件下满足7.1.8的要求。

试验设备：灼热丝试验装置。

试验程序：应对电能表成品进行试验，如因成品大小、形状、或重量等原因无法固定在灼热丝试验装置时，可选择表壳和端钮盖材料的样本进行试验。样本的制作应满足 GB/T 5169.11-2017 小部件要求。在一块最小厚度为 10mm 的平滑木板上表面紧裹一层包装绢纸作为试验的铺底层，置于灼热丝施加到试验样品的作用点下面的 $200\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 处。试验开始前，应确保试验样品和铺底层处于 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 45%~75% 的大气环境下放置至少 24h。在表壳正面或侧面以及端子盖正面分别选择一点进行 $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的灼热丝试验；在电能表的端子座选择一点进行 $960^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 的灼热丝试验。试验点距离样品上边缘应不小于 15mm。灼热丝作用时间为 $30\text{s} \pm 1\text{s}$ 。试验过程中，电能表不应燃烧。如发生燃烧，则应在移开灼热丝之后的 30s 内熄灭，且铺底层的绢纸不应起燃。

数据处理：记录电能表在试验过程中的情况。

合格判据：试验结果满足7.1.8的要求为合格，否则为不合格。

10.2.8 防尘和防水

10.2.8.1 防尘试验

试验目的：验证电能表防尘性能满足7.1.9的要求。

试验设备：防尘试验装置。

试验程序：电能表为非工作状态，无包装。将电能表安装在一模拟墙上，接入规定规格的足够长度的电缆（暴露端密封），并盖上端子盖置于防尘试验装置内。试验用滑石粉需经金属方孔筛（金属丝直径 $50\text{ }\mu\text{m}$ ，筛孔尺寸为 $75\text{ }\mu\text{m}$ ）过滤，滑石粉的用量为 $2\text{kg}/\text{m}^3$ 。试验时间为 8h。

数据处理：记录电能表在防尘试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足7.1.9的要求且基本误差符合大纲6.1要求，判定为合格；否则为不合格。

10.2.7.2 防水试验

试验目的：验证电能表在淋雨和溅水条件下满足7.1.9的要求。

a) 户内用电能表

试验设备：滴水装置。

试验程序：电能表为非工作状态，无包装。

将电能表接入规定规格的足够长度的电缆(暴露端密封)，并盖上端子盖。将电能表安装在模拟墙上，一起置于转速为 1r/min 的转台，偏心距(转台轴线与电能表轴线的距离)为 100mm。滴水高度为 200mm，滴水量为 1mm/min，滴水孔呈正方形(边长 20mm)网状布局。试验持续 10min。

b) 户外用电能表

试验设备：摆管或淋水喷头

试验程序：可采用下列两种试验方法之一进行：

(1) 采用摆管。电能表为非工作状态，无包装。将电能表接入规定规格的足够长度的电缆(暴露端密封)，并盖上端子盖。将电能表安装在模拟墙上，一起置于工作台上。摆管沿垂线两边各摆动 180°，每次摆动周期为 12s；出水孔与电能表表面的最大距离为 200mm；试验持续 10min。试验见图 5。

(2) 采用淋水喷头。电能表为非工作状态，无包装。将电能表接入规定规格的足够长度的电缆(暴露端密封)，并盖上端子盖。将电能表安装在模拟墙上，一起置于工作台上。从喷头上除去平衡重物的挡板，水压调至 50kPa~150kPa，使外壳在各个可能的方向都受到溅水；出水孔与电能表表面的最大距离为 300mm~500mm。试验持续 5min。

数据处理：记录电能表在防水试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足 7.1.9 的要求且基本误差符合大纲 6.1 要求，判定为合格；否则为不合格。

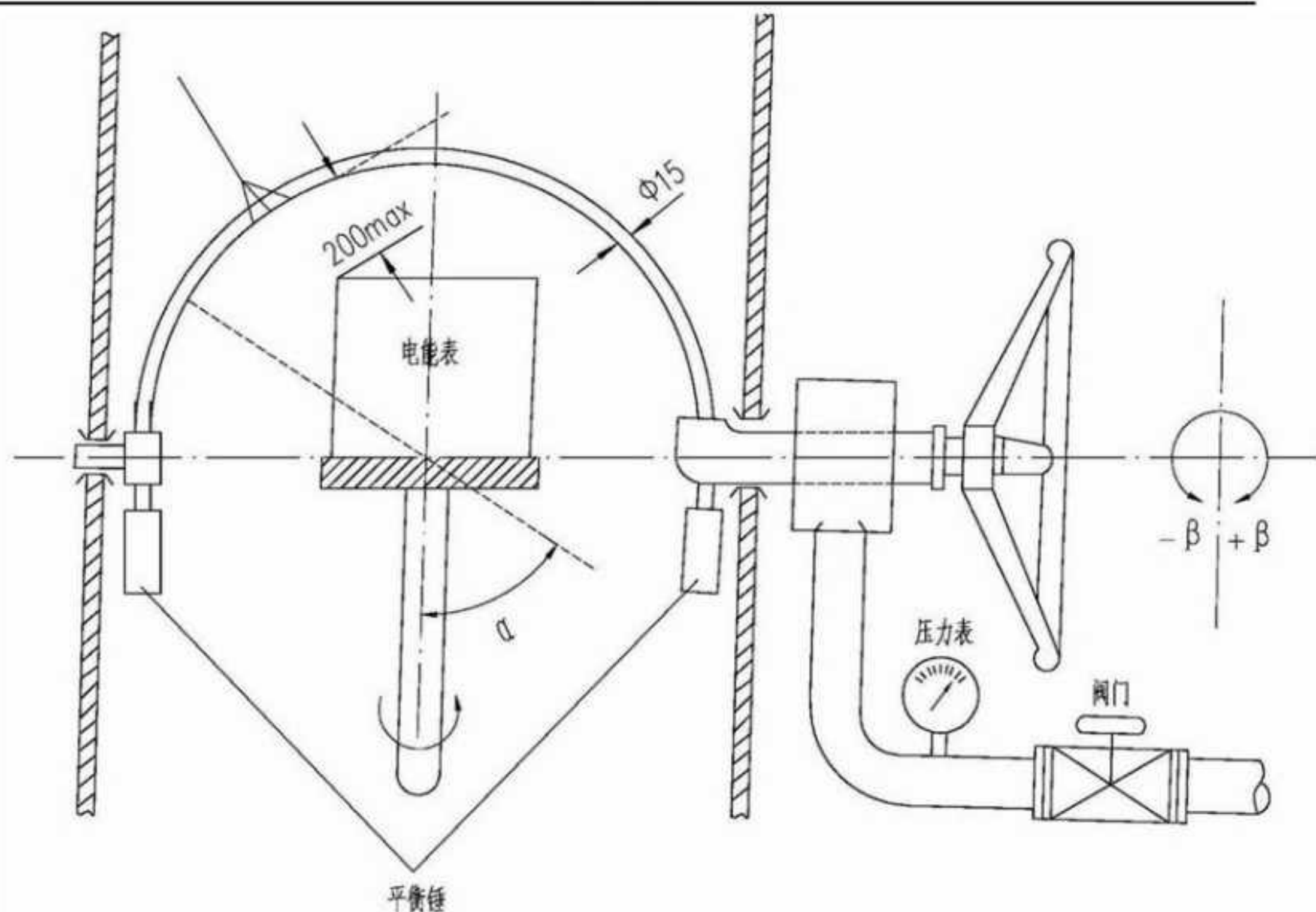


图5 摆动管法的试验设备

10.2.9 测量值的显示

试验设备：直流电能表校验装置。

试验程序：通电检查。

数据处理：记录电能表显示情况。

合格判据：电能表显示满足 7.1.10 要求为合格，否则为不合格。

10.2.10 输出装置

试验设备：电能表校验装置；示波器；标准接收二极管等。

试验程序：通电检查。

数据处理：记录电能表输出情况。

合格判据：电能表输出满足 7.1.11 要求为合格，否则为不合格。

10.2.11 电能表的标志

试验程序：检查电能表的铭牌、接线图和端子标志，采用的产品标准。

数据处理：记录电能表标志情况。

合格判据：电能表标志满足 5.3.2 和 7.1.12 要求为合格，否则为不合格。

10.3 气候条件

10.3.1 高温试验

试验目的：验证电能表高温条件下满足7.2.3的要求。

试验设备：高温试验箱。

试验程序：电能表为非工作状态。将处于室温下的电能表置于高温试验箱中，试验箱的温度以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升至 $+70^{\circ}\text{C}$ ，稳定后保持 72h，然后将试验箱温度以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率降至室温，温度稳定后将电能表取出。

数据处理：记录电能表在高温试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足7.2.3的要求且基本误差符合大纲6.1要求，判定为合格；否则为不合格。

10.3.2 低温试验

试验目的：验证电能表低温条件下满足7.2.4的要求。

试验设备：低温试验箱。

试验程序：电能表为非工作状态。将处于室温下的电能表置于低温试验箱中，将试验箱的温度以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率降至 -25°C （户内用电能表）或 -40°C （户外用电能表），稳定后保持 72h（户内用电能表）或 16h（户外用电能表），然后将试验箱温度以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升至室温，温度稳定后将电能表取出。

数据处理：记录电能表在低温试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足7.2.4的要求且基本误差符合大纲6.1要求，判定为合格；否则为不合格。

10.3.3 交变湿热试验

试验目的：验证电能表交变湿热条件下满足7.2.5的要求。

试验设备：交变湿热试验箱。

试验程序：电能表为非工作状态，无包装。将处于室温下的电能表接入电压线路和辅助线路，并盖上端子盖置于交变湿热试验箱中。电压线路和辅助线路通参比电压，电流线路无电流。将试验箱温度调至 $+25^{\circ}\text{C}$ ，并保持相对湿度为 45%~75% 范围内，电能表温度稳定后在 1h 内将试验

箱内的相对湿度升高至不小于 95%。在 $3\text{h} \pm 0.5\text{h}$ 内将试验箱的温度均匀地升至 $+40^{\circ}\text{C}$ （户内用电能表）或 $+55^{\circ}\text{C}$ （户外用电能表），在该阶段，除最后 15min 相对湿度可不低于 90%，其余时间的相对湿度都应不低于 95%。在温度 $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ （户内用电能表）或 $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ （户外用电能表），相对湿度 $93\% \pm 3\%$ 的状态下保持 9h。接着在 3h 内将试验箱的温度降至 $+25^{\circ}\text{C}$ ，在该阶段，除最后 15min 相对湿度可不低于 90%，其余时间的相对湿度都应不低于 95%。在温度 $+25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $93\% \pm 3\%$ 的状态下保持 9h。该升温降温过程为一个周期，如图 6 所示。如此循环 6 周期。在 0.5h 内将试验箱的相对湿度均匀地降至 $75\% \pm 3\%$ ，然后在 0.5h 内将试验箱的温度均匀地调至室温。将电能表取出，在室温中放置 24h。

数据处理：记录电能表在交变湿热试验后的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足 7.2.5 的要求且基本误差符合大纲 6.1 要求，判定为合格；否则为不合格。

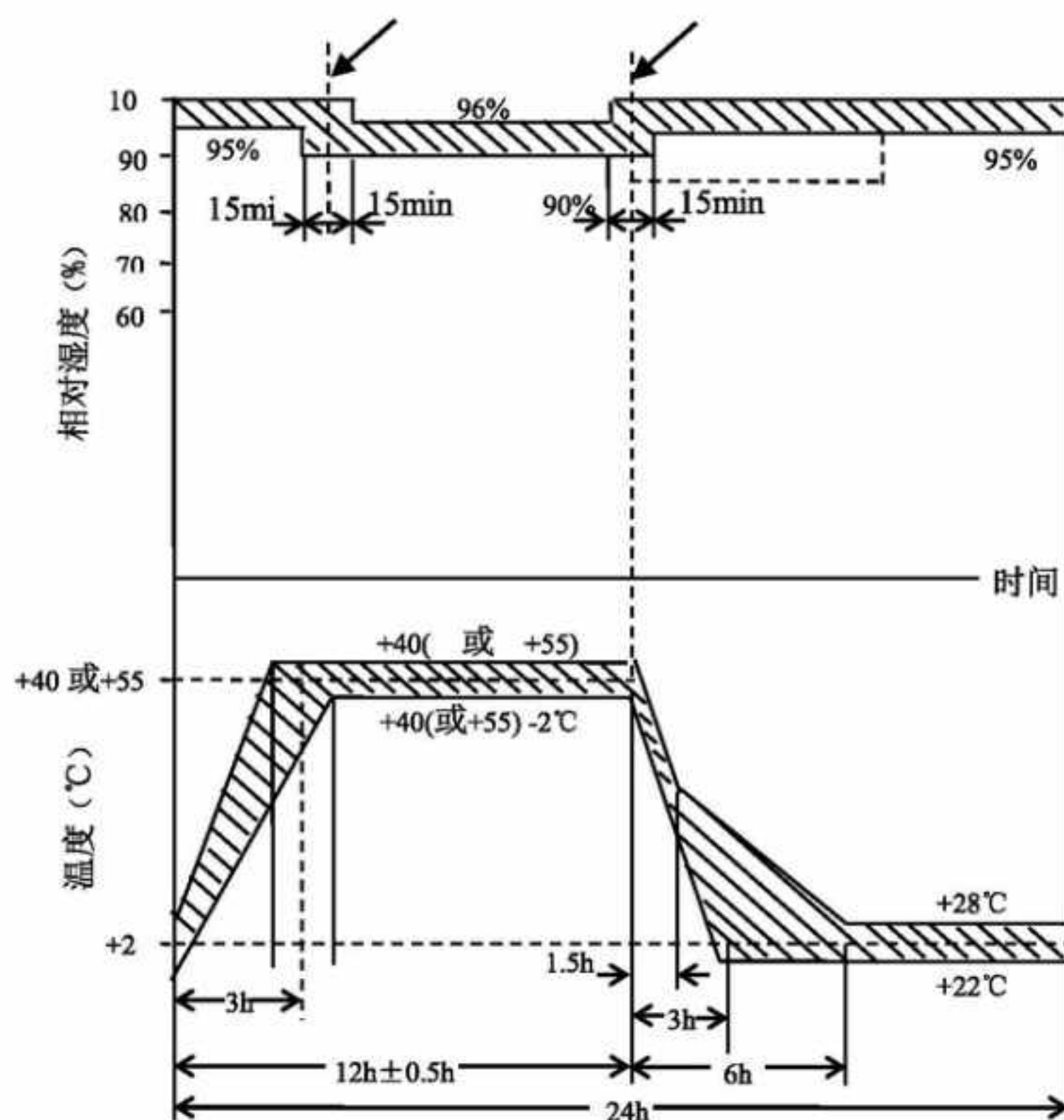


图 6 交变湿热试验周期

10.3.4 阳光辐射防护

试验目的：验证电能表阳光辐射下满足7.2.6的要求。本试验仅适用于户外电能表。

试验设备：阳光气候模拟试验箱，准确度：温度波动度 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ ，辐射强度 $\pm 10\%$ 。

试验程序：电能表为非工作状态，无包装。遮盖住电能表的一部分用作试验结束后的对比。将电能表放置在样品支架或垫托物上，与其它样品相互隔开以避免遮住辐射源或二次辐射热。按图7所示试验程序进行试验，以24h为一循环，光照8h，停照16h，辐射强度为 $1.12\text{ kWh}/\text{m}^2$ ，每个循环的总辐射量为 $8.96\text{ kWh}/\text{m}^2$ 。如此循环3个周期。

数据处理：记录电能表在阳光辐射试验后的外观情况。

合格判据：试验后电能表满足7.2.6的要求为合格；否则为不合格。

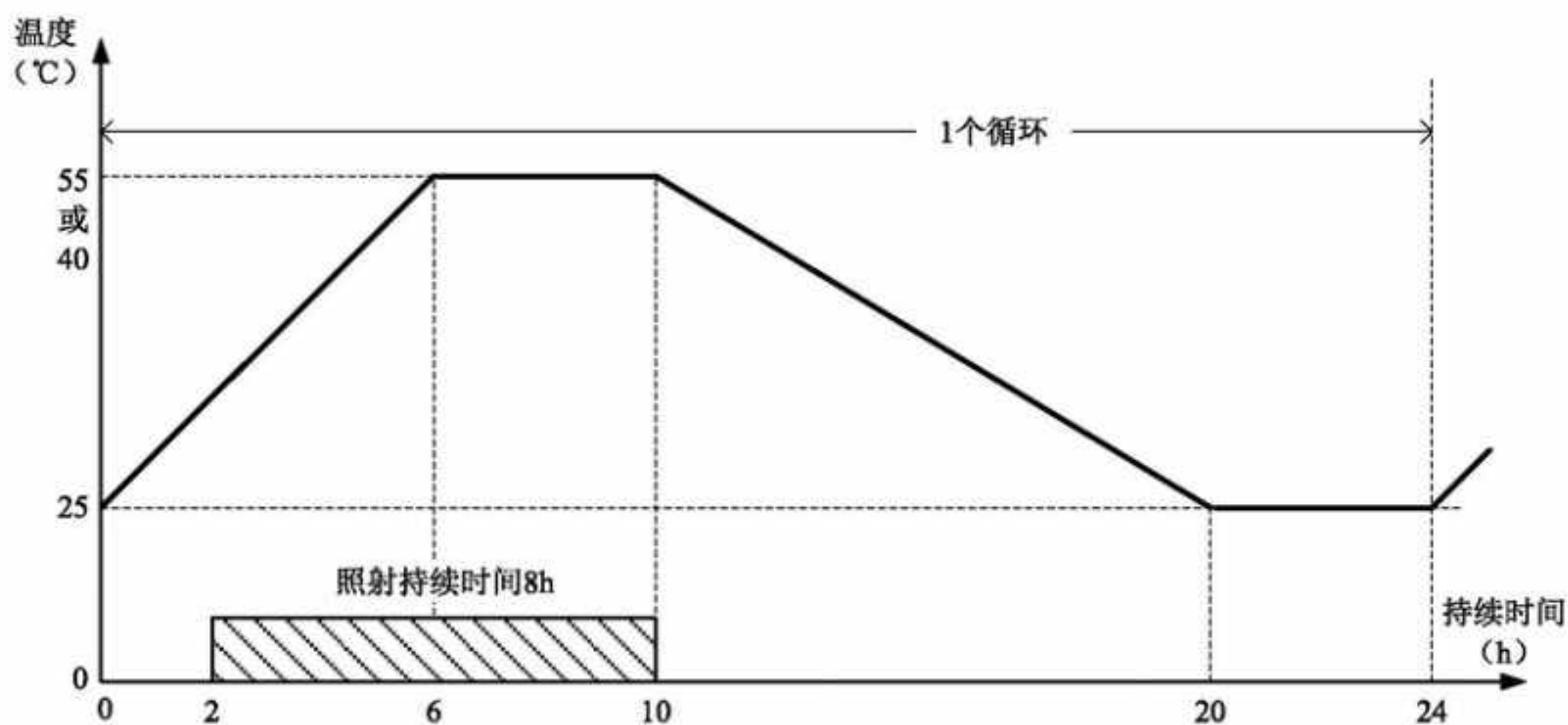


图7 阳光辐射试验程序示意图

10.4 电气要求

10.4.1 供电电源的电压暂降和短时中断

试验目的：验证电能表供电电源在电压暂降和短时中断条件下满足7.3.3的要求。

试验设备：电压跌落试验装置。

试验程序：电能表的电流线路无电流，供电电源电压在60s内从 $1.3U_n$ 均匀下降

至 0V，再以相同的时间从 0V 均匀地上升到 $1.3U_n$ ，反复进行 10 次，检查电能表有无损坏或信息改变。采用交流电源供电的电能表，电压线路通以参比电压，电源供电线路通以额定电压，电流线路无电流。按照 7.3.3.1 要求的电压波形依次进行试验，试验结果应满足 7.3.3.1 要求。采用直流电源供电的电能表电压线路通以参比电压，A 类电能表电源供电线路通以额定电压，按照 7.3.3.2 要求的电压波形依次进行试验，试验结果应满足 7.3.3.2 要求。

数据处理：记录电能表在试验后计度器的改变及电能基本误差。

合格判据：试验后电能表满足 7.3.3.2 的要求且基本误差符合大纲 6.1 要求，判定为合格；否则为不合格。

10.4.2 功耗试验

试验目的：验证电能表功耗满足 7.3.4 的要求。

10.4.2.1 电压线路

试验设备：直流电能表校验装置；数字式功率表；数字式电流表。

试验程序：辅助电源供电，在参比电压、参比电流、参比温度下，电能表显示器件全部显示，测量电压线路的功率消耗。电能表试验接线见图 8，读取数字式功率表的示值 P ，即为该电压线路的功耗；或读取数字式电流表的示值 I ，其与参比电压的乘积即为该电压线路的功耗。

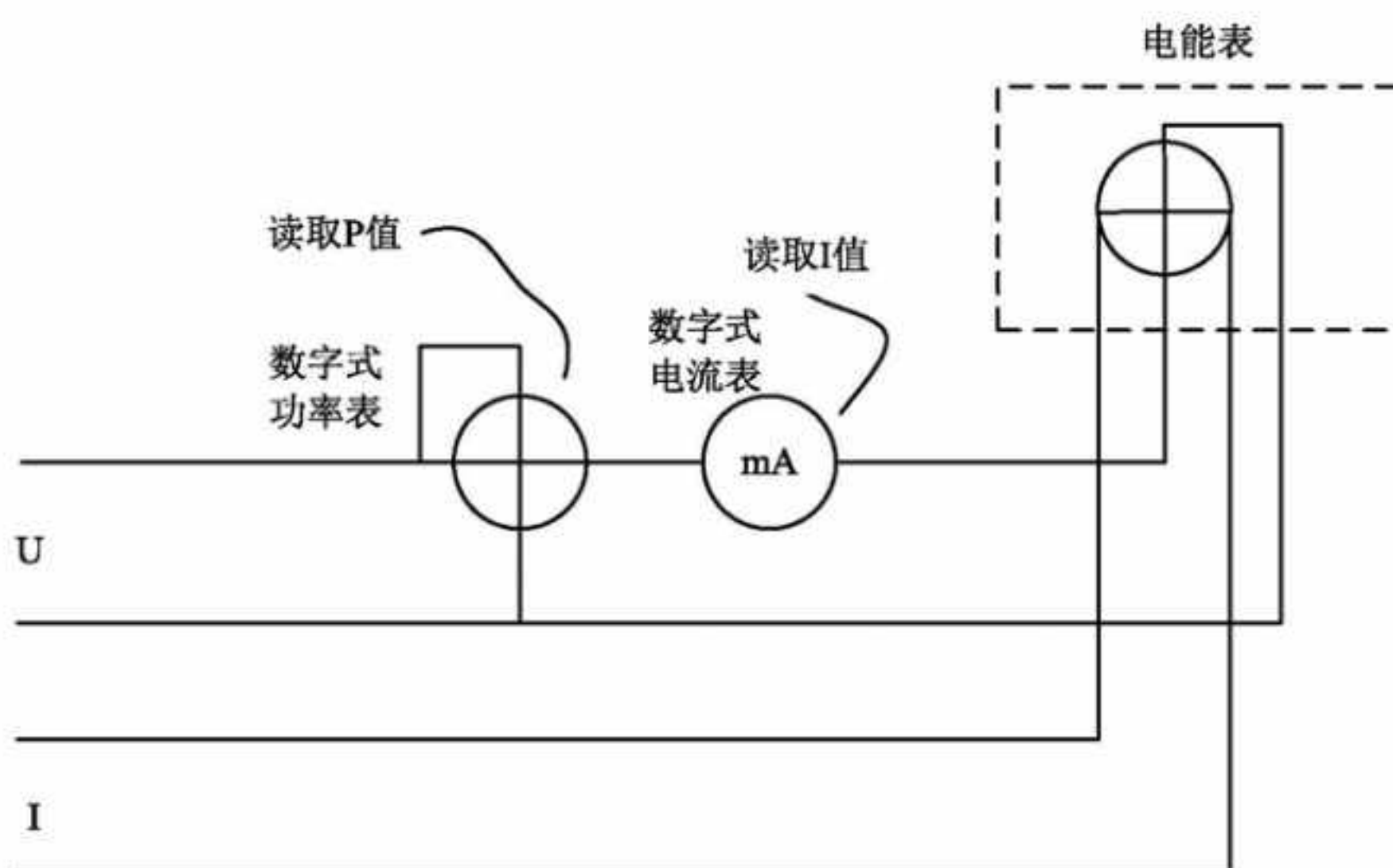


图 8 电能表电压线路功耗测量接线示意图

10.4.2.2 电流线路

试验设备：直流电能表校验装置；毫伏表；数字式功率表；数字式电流表。

试验程序：在参比电压、参比电流、参比温度下，辅助电源供电，电能表显示器件全部显示，测量电流线路的功率消耗。电流直接接入式电能表试验接线见图 9，读取电压表示值 U ，其与参比电流的乘积即为该电流线路上的功耗。电流间接接入式电能表试验接线图 10，读取数字式功率表的示值 P ，即为该电流线路的功耗；或读取数字式电流表的示值 I ，其与参比电流对应的电压的乘积即为该电流线路的功耗。电流线路功率消耗也可通过任何其它合适的方法确定，但应保证功率消耗测量的最大误差不超过 5%。

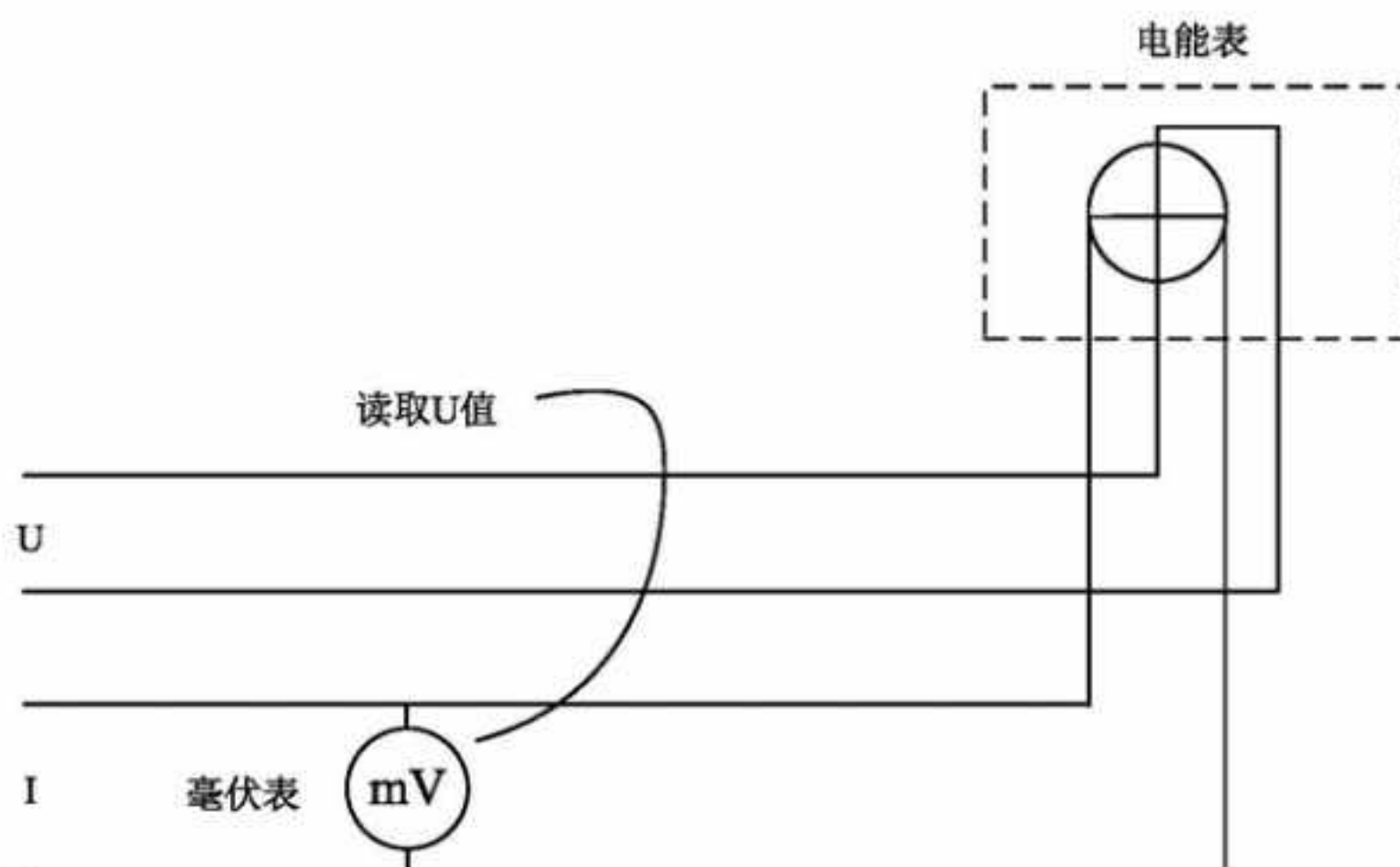


图 9 电流直接接入式电能表电流线路功耗测量接线示意图

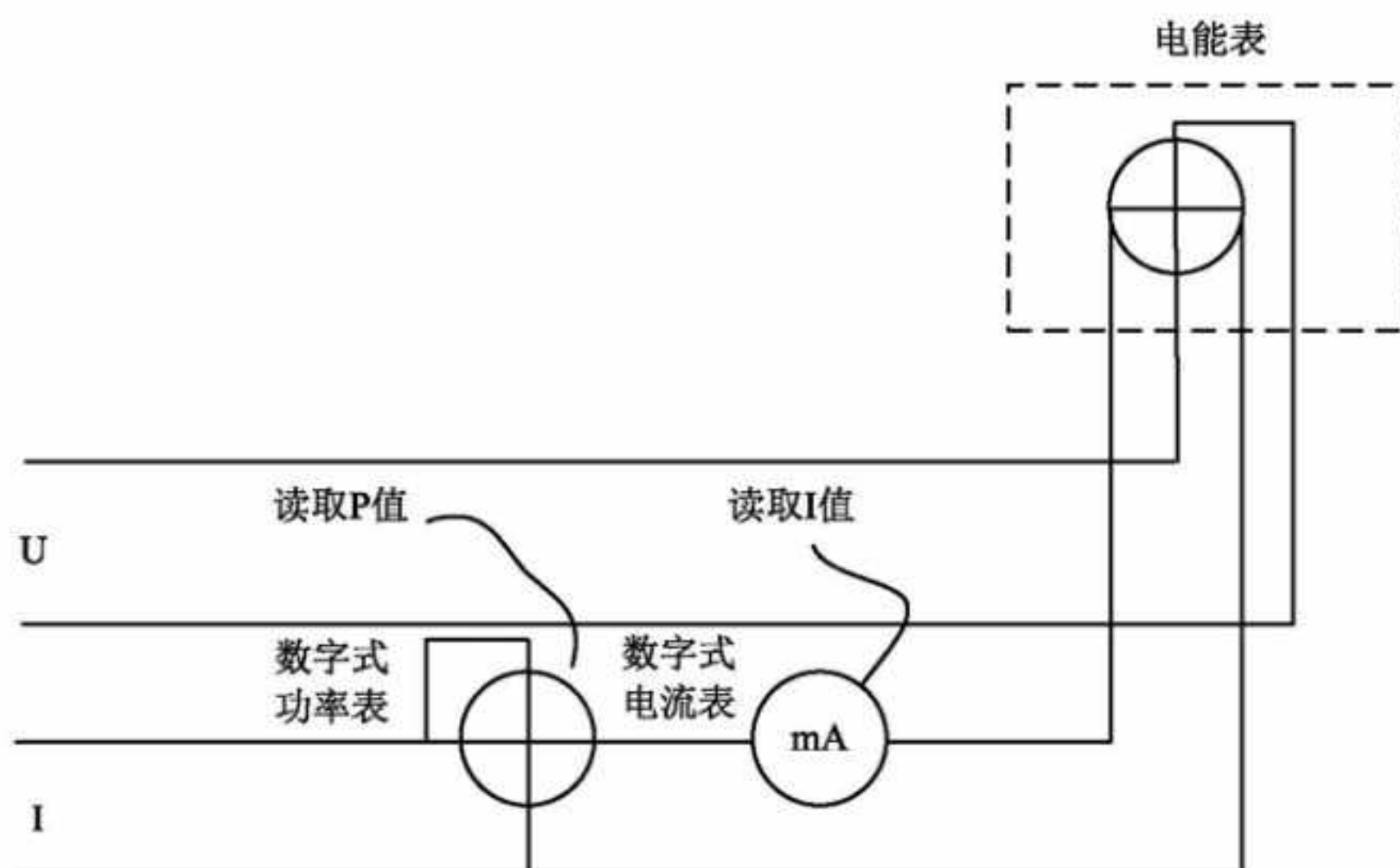


图 10 电流间接接入式电流线路功耗测量接线示意图

10.4.2.3 辅助电源线路

试验设备：直流电能表校验装置；数字式功率表；数字式电流表。本试验仅适用于 A 类电能表。

试验程序：辅助电源施加额定电压，参比温度下，电能表显示器件全部显示，测量辅助电源电压线路的功率消耗。直流辅助电源供电的电能表读取数字式功率表的示值 P ，即为该辅助电源线路的功耗。交流辅助电源供电的电能表，读取数字式功率表的示值 P ，即为该辅助电源线路的有功功耗；读取数字式电流表的示值 I ，其与参比电压的乘积即为该辅助电源线路的视在功耗。

数据处理：记录电能表电压线路、电流线路、辅助电源线路的功耗。

合格判据：电能表的功耗满足 7.3.4 的要求为合格；否则为不合格。

10.4.3 短时过电流影响

试验目的：验证电能表短时过电流条件下满足 7.3.7 的要求。仅适用于电流直接接入式电能表。

试验设备：短时过电流试验装置；直流电能表校验装置。

试验程序：电压线路加参比电压，电流线路施加 7.3.7 规定的短时过电流（其值以短时过电流试验装置短路时的校准值为准），电能表不应损坏。试

验结束后在参比电压的条件下使电能表恢复到初始温度(恢复时间约1h),测试电能表的误差。

数据处理:记录电能表短时过电流试验前后的基本误差。

误差测试点: U_b (U_n), I_b

合格判据:电能表短时过电流引起的误差改变量满足7.3.7要求为合格;否则为不合格。

10.4.4 自热影响

试验目的:验证电能表自热条件下满足7.3.5和表15的要求。本试验仅适用于电流直接接入式电能表。

试验设备:直流电能表校验装置。

试验程序:对于0.2级和0.5级电能表,确保连接到电能表的电缆长度为1m且其横截面的大小在 1.5mm^2 和 2.5mm^2 之间。对于1级和2级电能表,确保连接到电能表的电缆长度为1m且其横截面的大小应能保证电流密度在 $3.2\text{A}/\text{mm}^2$ 和 $4\text{A}/\text{mm}^2$ 之间。如横截面的计算结果小于 1.5mm^2 则使用横截面为 1.5mm^2 的导线。电流线路无电流,电压线路加参比电压至少2h(对于0.2级、0.5级和1级电能表)和1h(对于2级电能表)后,在电流线路中施加最大电流。施加电流后立刻测试电能表误差,接着以足够短的间隔时间准确地画出误差随时间变化的曲线。此项试验至少应进行1h,直至在20min内误差变化不大于0.05%(对于0.2级和0.5级电能表)和0.2%(对于1级和2级电能表)时为止。

数据处理:记录电能表各个误差与第一次测得的误差之差值。

误差测试点: U_b (U_n), I_{max}

合格判据:电能表自热引起的误差偏移满足表15的要求为合格;否则为不合格。

10.4.5 温升

试验目的:验证电能表温升条件下满足7.3.6的要求。本试验仅适用于电流直接接入式电能表。

试验设备:直流电能表检定装置;表面温度测试仪;高温试验箱。

试验程序:将电能表置于高温试验箱内,连接电源线路和表面温度测量仪,电能

表每面至少选择一个测量点，测量点应考虑可能发生最高温升的点。将高温试验箱中的温度升至 40℃，稳定后（此时表面温度测量仪测得的温度应为 40℃），在电能表电压线路施加 1.15 倍参比电压，电流线路通以最大电流，2h 后立即测量电能表表面温度。试验过程中，电能表不应受到风吹或直接的阳光辐射。

数据处理：记录电能表表面温升试验前后的温度差值。

合格判据：电能表表面温升不超过 25K 为合格；否则为不合格。

10.4.6 绝缘性能要求

试验目的：验证电能表绝缘性能满足 7.3.8 的要求。

10.4.6.1 绝缘电阻

试验设备：绝缘电阻表。

试验程序：选用额定电压为 1kV 的绝缘电阻表，按 7.3.8 规定的试验部位测量绝缘电阻，试验持续 1min 后，读取兆欧表上的指示值。

数据处理：记录兆欧表的指示值。

合格判据：电阻值不小于 40MΩ 为合格；否则为不合格。

10.4.6.2 交流电压试验

试验设备：交流电压试验设备。

试验程序：所有试验均应在装上表壳和端子盖情况下进行试验。在无法触及试验电压施加点的情况下，可用横截面不超过接线孔横截面面积的导线将各试验线路引出。试验电压应在 (5~10) s 内由零升到规定值，并保持 1min，随后试验电压以同样速度降到零。

a) 线路间的交流电压试验

在正常使用中电压线路与电流线路分离并适当地绝缘时，应对电压线路和电流线路间进行交流电压试验。试验接线示意图见图 11。当在正常使用中测量单元的电压线路和电流线路连在一起时，不做该试验。直接与电网干线连接、参比电压超过 40V 的辅助线路，应经受与那些已经对电压线路给出的相同条件下的交流电压试验。其它辅助线路应不作此试验。

b) 线路对地的交流电压试验

所有电流线路和电压线路以及参比电压超过40V的辅助线路连接在一起为一点，另一点是地，试验电压施加于该两点间。试验接线示意图见图12。

数据处理：记录试验后电能表的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足7.3.8.2的要求且基本误差符合大纲6.1要求，判定为合格；否则为不合格。

注：应通过设定试验设备的跳闸电流来判断试验结果，跳闸电流设为5mA，当通过试验设备两端的电流大于跳闸电流时，设备报警，即认为电能表产生闪络或击穿现象。

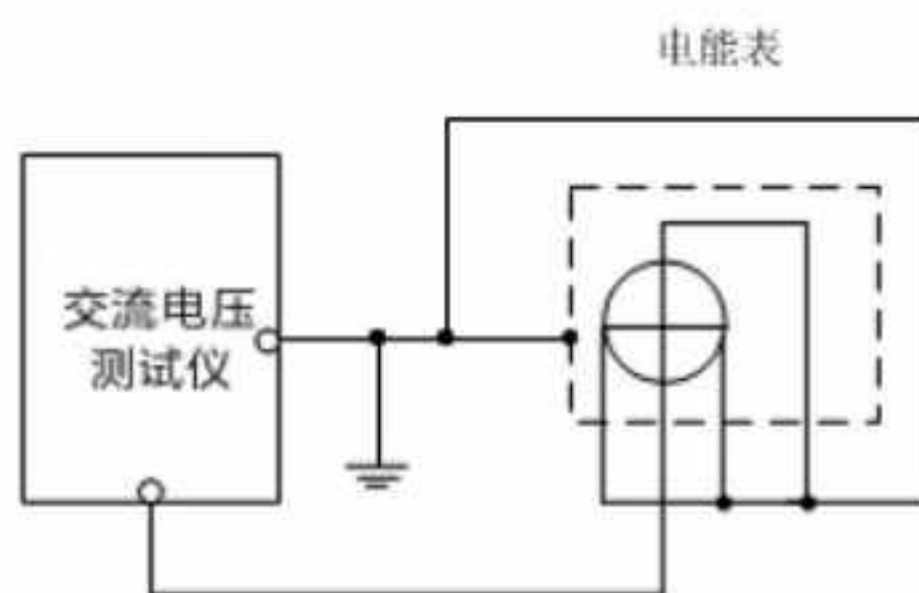


图 11 线路间的试验接线示意图（正常使用中电压和电流分离的）

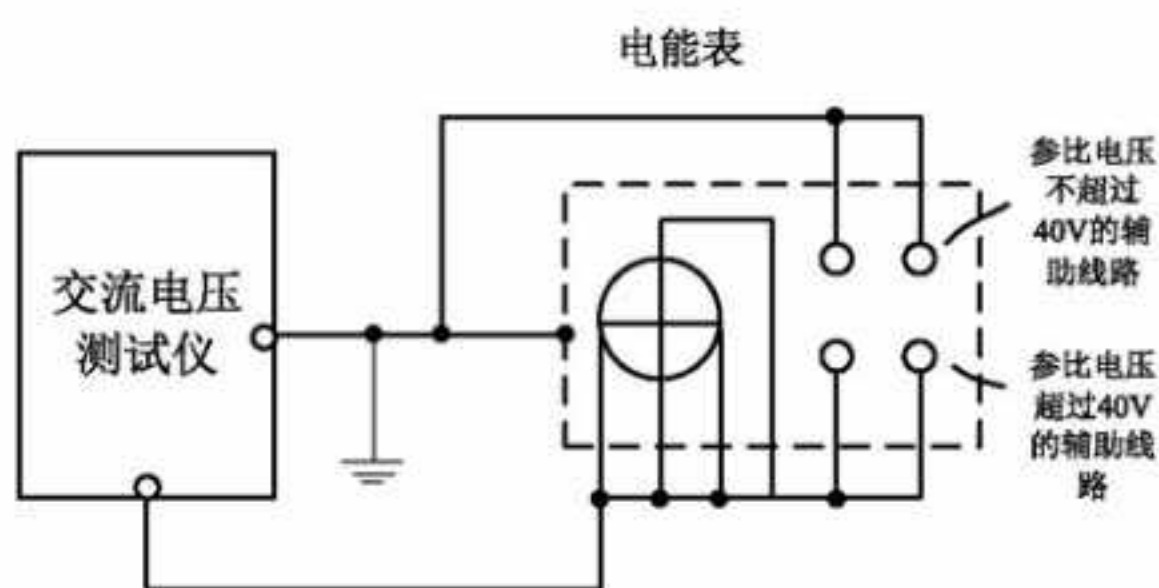


图 12 线路对地的试验接线示意图

10.4.6.3 脉冲电压试验

试验设备：脉冲电压试验装置。

试验程序：a) 线路及线路间的脉冲电压试验

在正常使用中电压线路与电流线路分离并适当地绝缘时，应对电压线路和电流线路间进行脉冲电压试验。试验接线示意图见图13。当在正

常使用中测量单元的电压线路和电流线路连在一起时，不做该试验。对电流线路试验时，其它线路端应接地，脉冲电压施加于电流线路端子之一与地之间。对电压线路试验时，其它线路端和被试电压线路端子之一应接地，脉冲电压施加于电压线路的另一端子与地之间。试验接线示意图见图14。直接与电网干线连接的、参比电压超过40V 的辅助线路，应经受与那些已经对电压线路给出的相同条件下的脉冲电压试验。其它辅助线路应不作此试验。

b) 电路对地的脉冲电压试验

电能表电路的所有端子，包括那些参比电压超过 40V 辅助电路端子，应该连接在一起。参比电压低于或等于 40V 的辅助电路应该接地。脉冲电压施加在所有电路和地之间。试验接线示意图见图 14。

数据处理：记录试验后电能表的基本误差。

合格判据：试验后电能表满足7.3.8.3的要求且基本误差符合大纲6.1要求，判定为合格；否则为不合格。

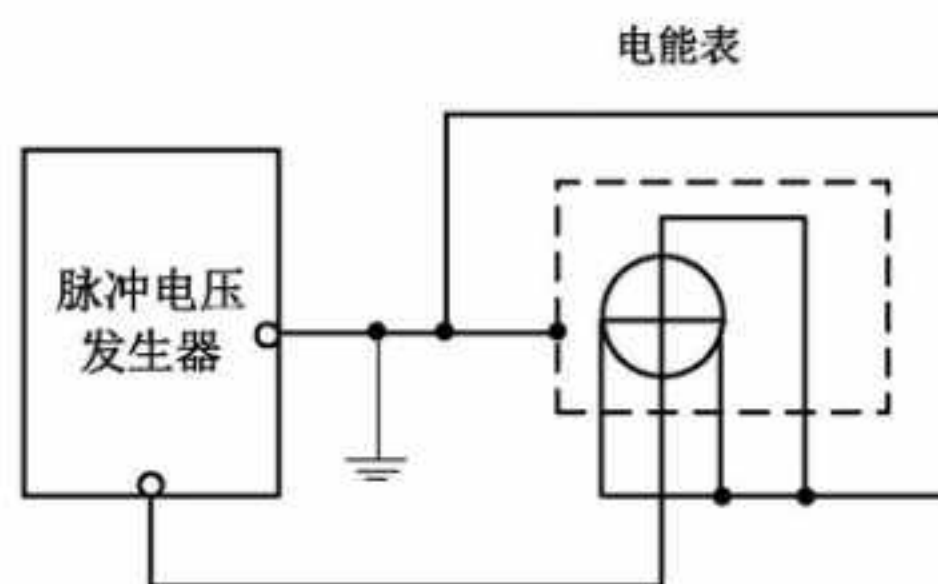


图13线路间脉冲电压试验接线示意图（正常使用中电压和电流线路分离的）

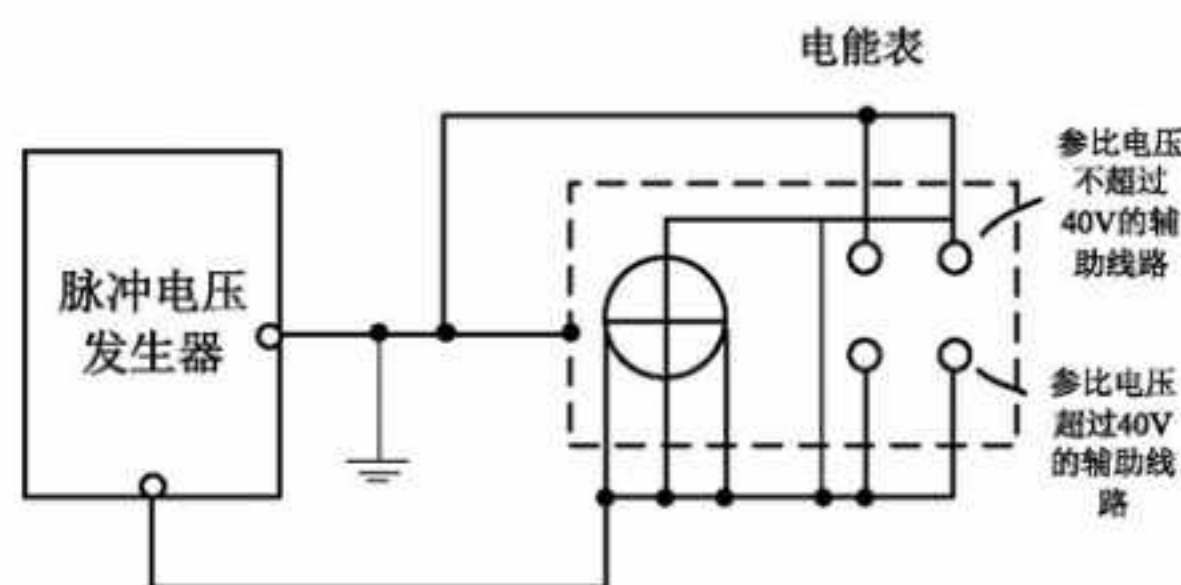


图14线路对地脉冲电压试验接线示意图

10.4.7 直流纹波影响试验

试验目的：验证电能表直流纹波影响下满足7.3.9的要求。

试验设备：直流电能表校验装置；谐波装置。

试验程序：试验按图 15 所示的方法进行。保持其它参比条件不变，改变电压和电流波形为：

1) 电压： $U_1=U_b(U_n)$

电流： $I_1=0.5I_{max}$

300Hz 电压纹波系数： 10%

电流纹波系数不大于 2%

2) 电压： $U_1=U_b(U_n)$

电流： $I_1=0.5I_{max}$

300Hz 电流纹波系数:20%

电压纹波系数不大于 2%

3) 电压： $U_1=U_b(U_n)$

电流： $I_1=0.5I_{max}$

300Hz 电压纹波系数： 10%

300Hz 电流纹波系数:20%

功率系数为 1。

在以上三种情况下分别测试：电能表在纹波条件下和直流条件下的误差。

注：做该项试验时，电能表不应计量纹波电能；还应确认标准表在直流纹波影响下的计量准确性。

数据处理：记录电能表纹波条件与直流条件下的误差之差值。

合格判据：电能表纹波引起的误差偏移满足表8的要求为合格；否则为不合格。

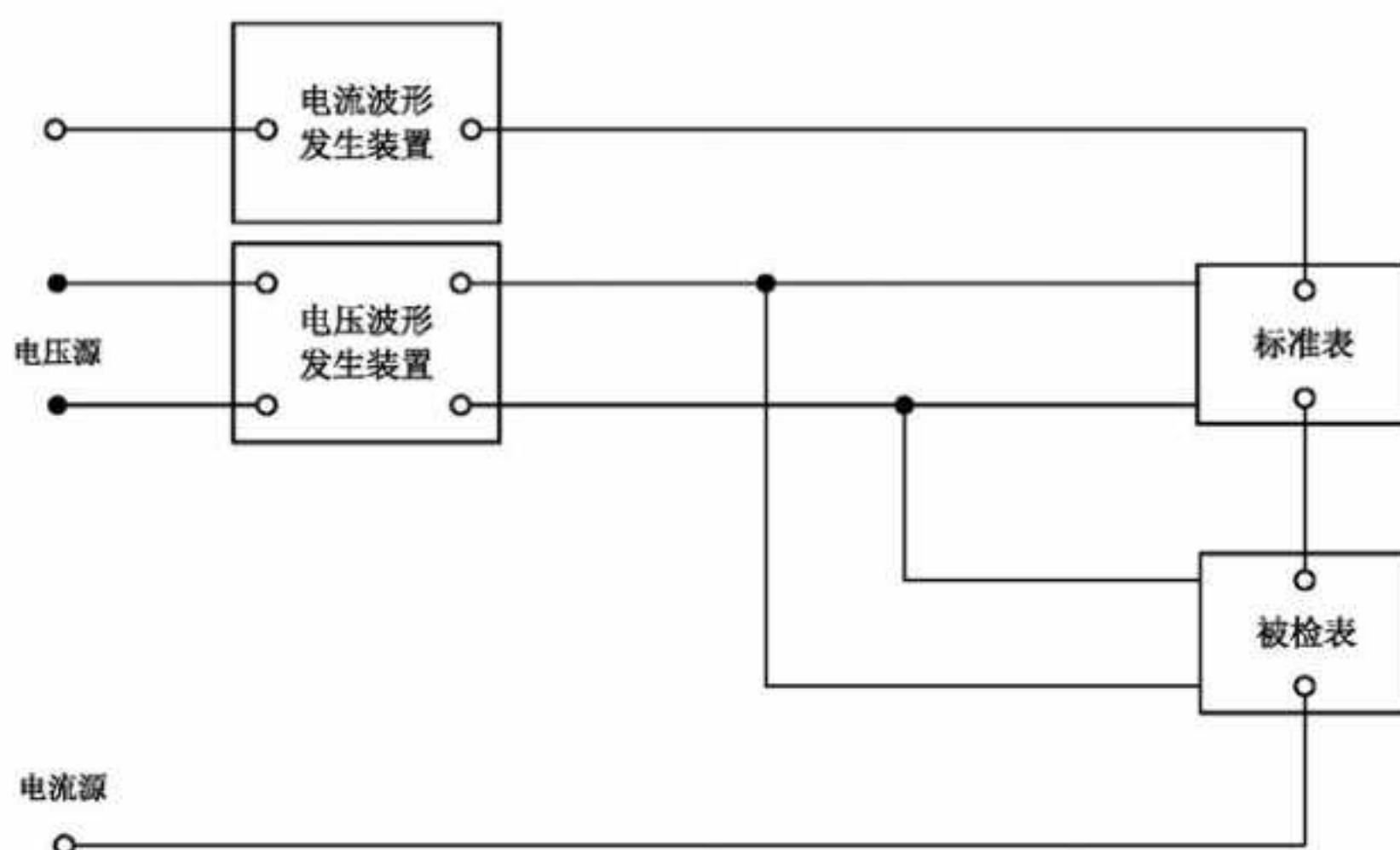


图 15 纹波试验布置图

10.4.8 电压线路反极性连接

试验目的：验证电能表在电压反极性连接下满足7.3.10的要求。

试验设备：直流电能表校验装置。

试验程序：保持其它参比条件不变，将电压测量线路反极性连接。

数据处理：记录电能表反极性连接后的情况。

合格判据：试验后电能表未损坏为合格；否则为不合格。

10.5 电磁兼容（EMC）

在所有电磁兼容试验中，电能表应盖上表盖和端子盖，所有需接地的部件应接地。

10.5.1 静电放电抗扰度

试验目的：验证电能表在直接和间接静电放电的条件下满足7.4.1的要求。

试验设备：静电放电发生器；直流电能表校验装置。

试验程序：实验室的地面应铺设一块厚度至少为0.25mm的铝或铜金属板作为接地参考平面，也可使用其它金属材料，但厚度至少0.65mm。接地参考平面的最小尺寸为1m²。接地参考平面的四周至少应超出电能表或耦合板0.5m，并应与保护接地系统相连。试验台为一个放在接地参考平面上0.8m高的木桌，放在桌面上的水平耦合板面积为1.6m×0.8m，垂直耦合板面积为0.5m×0.5m。电能表应按要求进行配置和连接（接地端子应接地）并应用0.5mm厚的绝缘衬垫与水平耦

合板绝缘。电能表与实验室除接地参考平面外的四壁和其它金属结构之间必须有至少 1m 的间距。静电放电发生器的放电回路应以低电阻方式连接接地参考平面。

静电放电试验包括直接放电和间接放电两种方式，直接放电包括接触放电和空气放电，间接放电为耦合板放电。为实施间接放电而使用耦合板，耦合板应采用与接地参考平面相同种类和厚度的材料制造，应通过每端带有一个 $470\text{k}\Omega$ 电阻的电缆连接接地参考平面。其中水平耦合板边缘与电能表的距离为 0.1m，垂直耦合板平行于电能表放置且与其距离为 0.1m。放电时，放电电极的长轴应处在耦合板的平面，并与其前面的边缘垂直。静电施加于电能表操作人员可能触及到的地方，有金属的部分选择接触放电，不能使用接触放电的部分选择空气放电。

接触放电试验电压应从 2kV、4kV、6kV、8kV（空气放电应 2kV、4kV、8kV、15kV）逐级增加。试验应以单次放电的方式进行。在预选点上，至少施加十次单次放电（每一极性）。连续单次放电之间的时间间隔至少为 1s。

试验过程中，电能表应无损坏。试验前后，分别检查电能表的功能并读取电能表的内存数据。试验布置图见图 16。

数据处理：记录电能表试验结果。

合格判据：电能表试验结果满足 7.4.1 的要求为合格；否则为不合格。

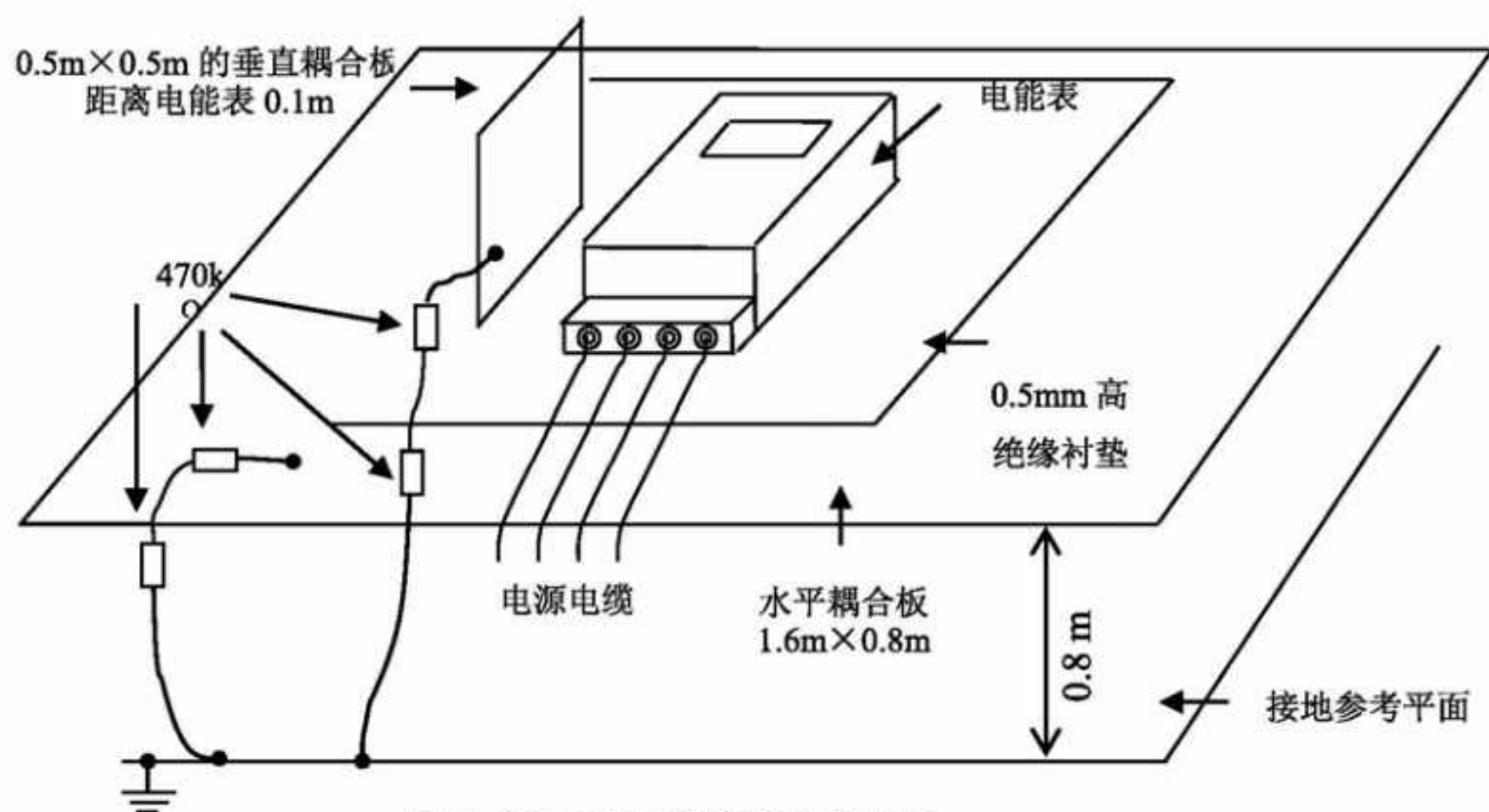


图16 静电放电抗扰度试验布置

10.5.2 射频电磁场辐射抗扰度

试验目的：验证电能表在射频电磁场辐射条件下满足 7.4.2 中相应的要求。

试验设备：全电波暗室或可调式半电波暗室；射频电磁场抗扰度测试系统；直流电能表校验装置。

试验程序：试验前，应在工作频率范围内对校准栅格上至少2节点以水平和垂直两种极化方式进行场强强度检查。检查方法：用场强探头在校准栅格某一节点上检测场强强度，应保证发射天线和电缆的位置与校准时一致，此时测量结果应与校准结果一致，结果不一致需重新校准。试验时电能表应尽可能在正常工作条件下进行，并盖上表盖和端子盖。将电能表放在非金属、非导电的材料制造的支架上，置于均匀域电磁场中，其某个面和校准的平面相重合，且正对天线轴心。电能表检验装置置于电波暗室外。电能表的进线和出线应使用不加屏蔽的平行导线，暴露于均匀域电磁场中的长度为1m(1m以外的连线应进行去耦处理)，并尽可能考虑水平方向和垂直方向进行布线。用1kHz的正弦波对信号进行80%的幅度调制后，在80MHz~2000MHz频率范围内扫频。若扫频以步进方式进行，则步进幅度应不超过前一频率的1%，尽可能找到敏感频率点。驻留时间应不少于电能表功能性操作和基本误差测试所需时间。扫频也可以采用线性方式。电能表的正面和侧面都应进行水平

和垂直极化试验。

在未调制试验场强为 10V/m 条件下,电压线路和辅助线路加参比电压,电流线路加参比电流,测量电能表误差(应采取措施确保误差测量设备不受干扰),并检查电能表功能。

在未调制试验场强为 30V/m 条件下,电压线路和辅助线路加参比电压,电流线路开路,检查电能表计度器、测试输出以及电能表功能。

试验布置见图 17。

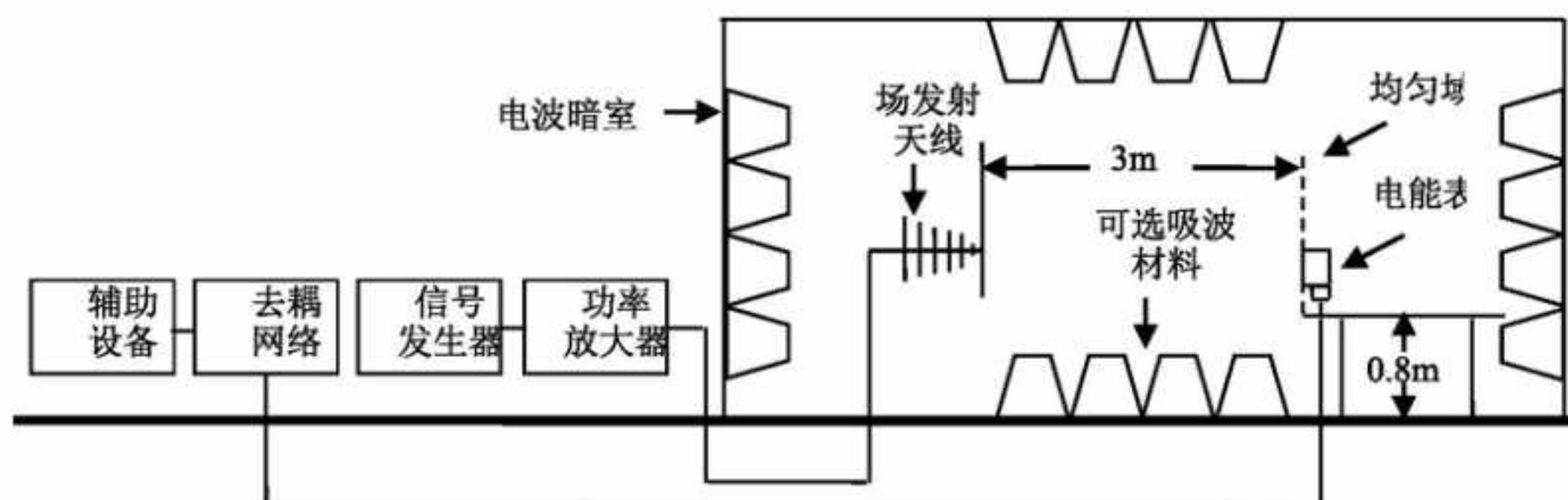


图17 射频电磁场抗扰度试验布置图

注:为获得 30V/m 的场强可能需减少天线和EUT间距离到 1m ,在此情况下放大器的调节必须通过现场传感器控制。

数据处理:记录电能表试验结果。

合格判据:电能表试验结果满足7.4.2的要求为合格;否则为不合格。

10.5.3 快速瞬变脉冲群抗扰度

试验目的:验证电能表在电快速瞬变脉冲群干扰条件下满足7.4.3中相应的要求。

试验设备:脉冲群发生器;直流电能表校验装置;耦合/去耦装置。

试验程序:实验室的地面应铺设一块厚度至少为 0.25mm 的铝或铜金属板作为接地参考平面,也可使用其它金属材料,但厚度至少 0.65mm 。接地参考平面的最小尺寸为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 。接地参考平面的四周至少应超出电能表 0.1m ,并应与保护接地系统相连。脉冲群发生器和耦合/去耦网络放置在接地参考平面上并与保护接地系统相连。电能表应按要求进行配置和连接(接地端子应接地)并放置在接地参考平面上 0.1m 高的

绝缘支架上,电能表与实验室除接地参考平面外的四壁和其它金属结构之间必须有至少 0.5m 的间距。且电能表与耦合装置之间的信号线和电源线的长度应为 0.5m, 试验布置见图 18。

对电压线路试验时,电压线路和辅助线路加参比电压,将 4kV 脉冲群干扰信号(正/负极性分别进行)同时耦合到电能表的电压线路端子上,试验设置如图 19 所示。各线路的试验时间为 60s。试验过程中,检查电能表功能。

数据处理: 记录电能表试验结果。

合格判据: 电能表试验结果满足 7.4.3 的要求为合格; 否则为不合格。

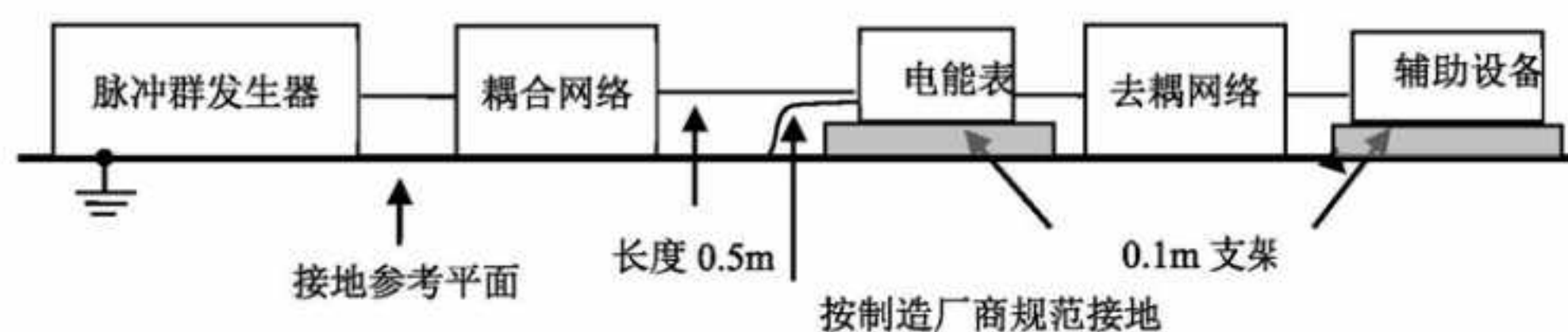
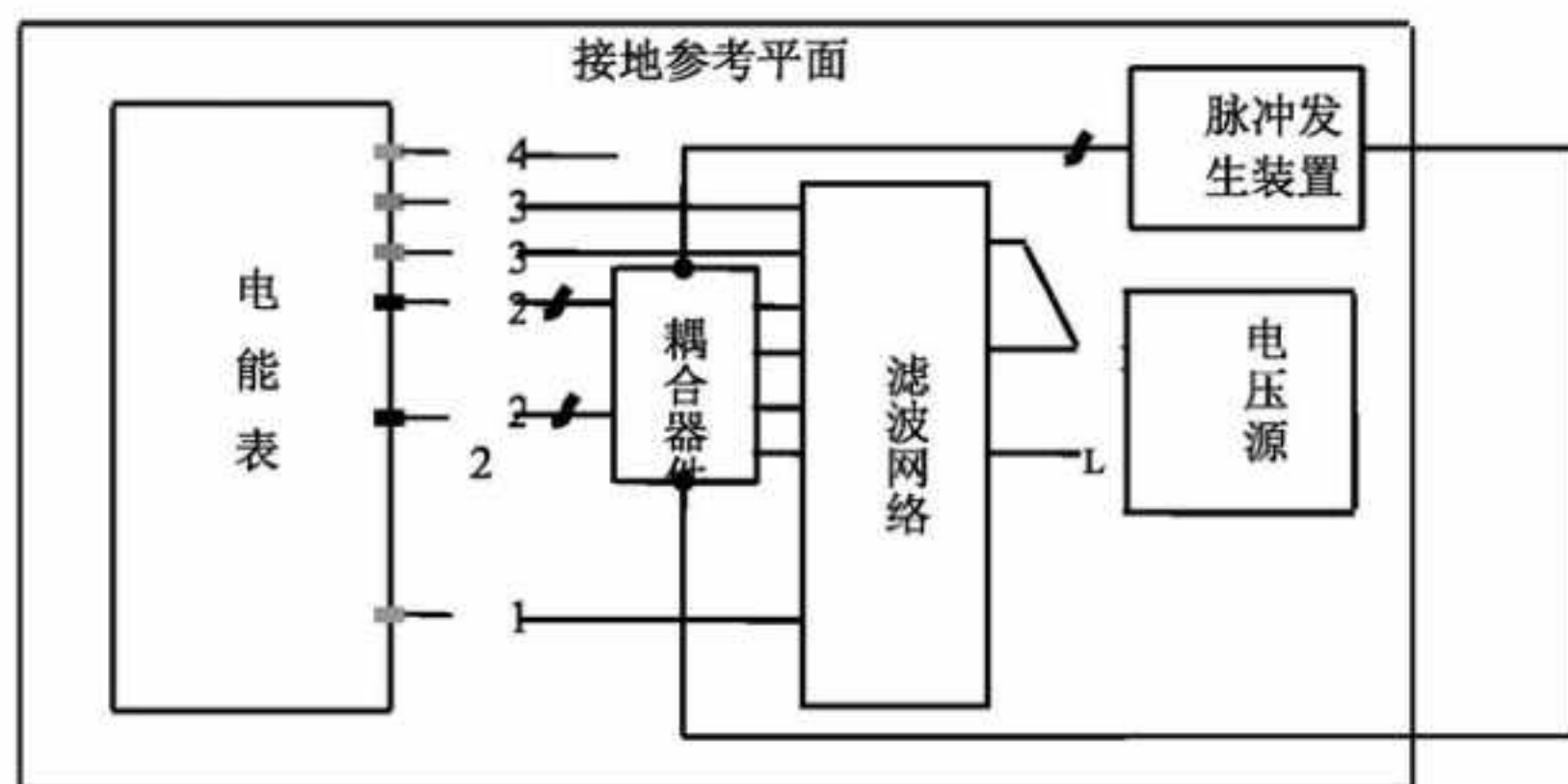


图18 快速瞬变脉冲群试验布置图



图例说明: 1—电流线路;

2—电压线路;

3—参比电压超过 40V 的辅助线路;

4—参比电压低于 40V 的辅助线路。

图19快速瞬变脉冲群试验的试验设置: 电压线路

10.5.4 浪涌抗扰度

试验目的: 验证电能表在浪涌干扰条件下满足 7.4.4 中相应的要求。

试验设备：浪涌信号发生器；耦合/去耦装置。

试验程序：浪涌抗扰度试验信号发生器和耦合/去耦网络放置在接地参考平面上并与保护接地系统相连。电能表应按要求进行配置和连接（接地端子应接地）。电能表与耦合/去耦网络之间电源线的长度为 1m。试验布置见图 20。

对电压线路试验时，电压线路和辅助线路加参比电压，电流线路开路，将浪涌干扰信号耦合到电能表的电压线路上，试验正负极性各施加 5 次。试验电压应从 0.5kV、1kV、2kV、4kV 逐级增加。试验设置如图 21 所示。

对于辅助电源线路，其试验方法参照电压线路，试验线路端子为辅助线路两端。对于其它参比电压大于 40V 的辅助线路，试验电压应从 0.5kV、1kV 逐级增加。如果重复率比 1 次/min 更快的试验使 EUT 发生故障，而按 1 次/min 重复率进行试验时，EUT 却工作正常，则使用 1 次/min 重复率进行试验。

试验过程中，电能表应无损坏。试验后，检查电能表计度器、测试输出以及电能表功能。

数据处理：记录电能表试验结果。

合格判据：电能表试验结果满足 7.4.4 的要求为合格；否则为不合格。

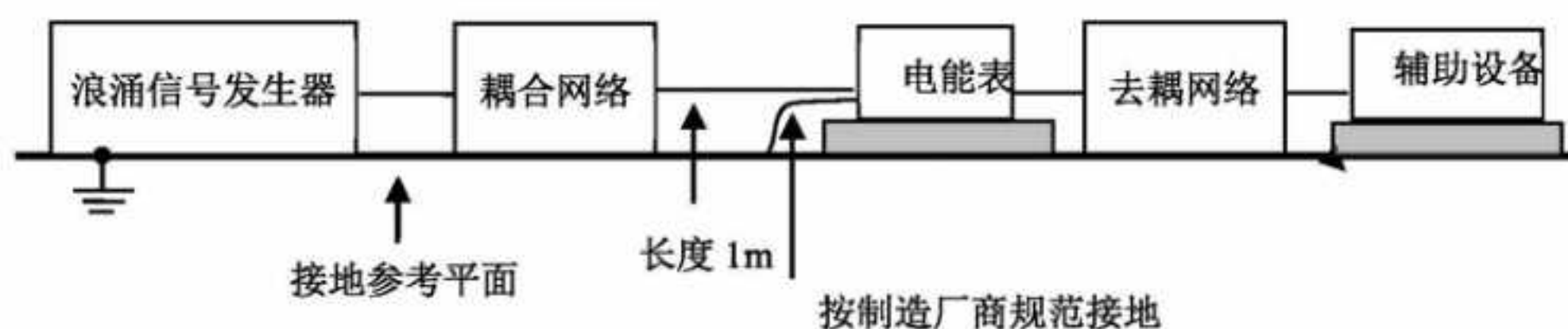
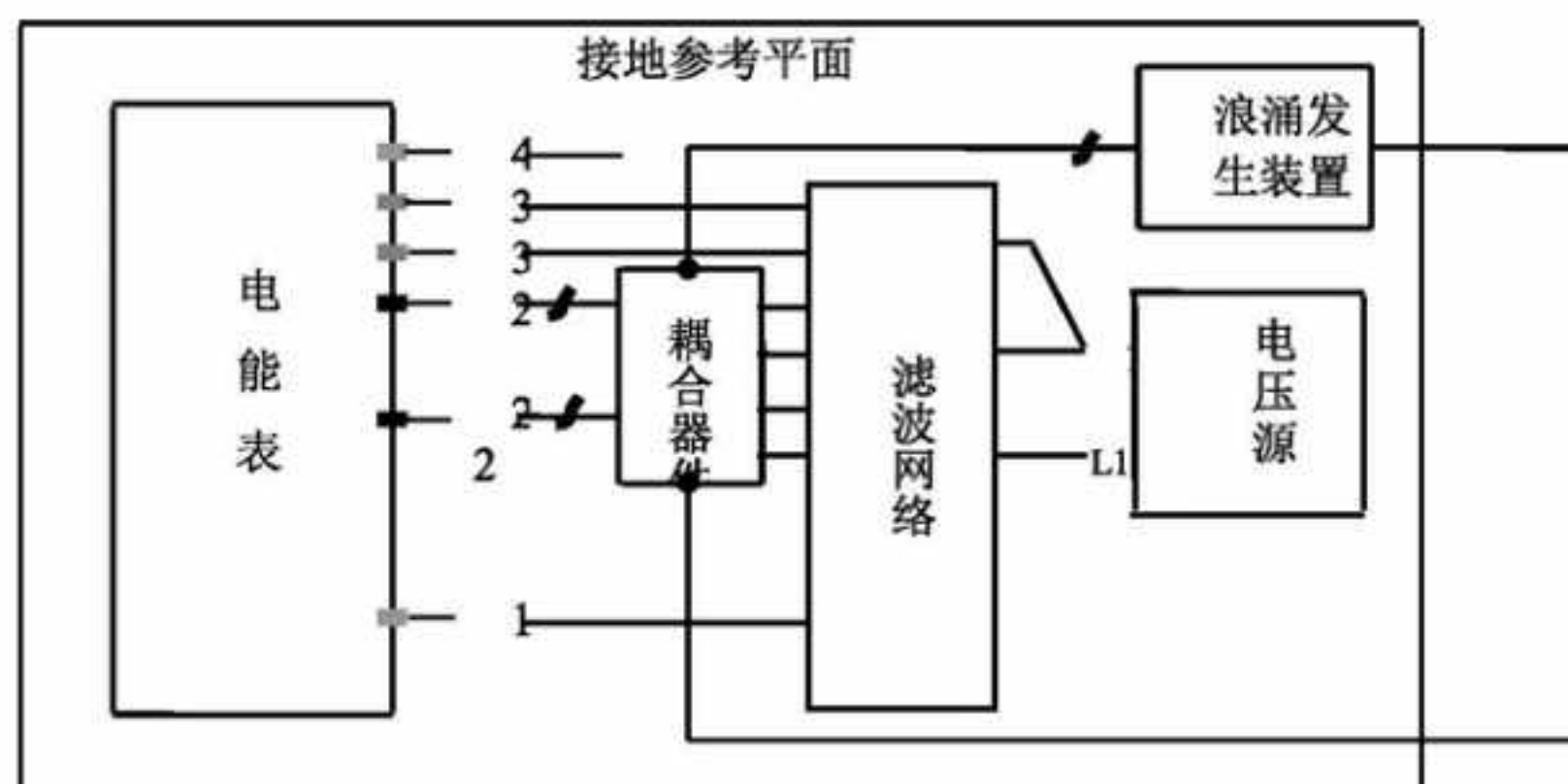


图20 浪涌抗扰度试验布置图



图例说明

- 1——电流线路;
- 2——电压线路;
- 3——参比电压超过40V的辅助线路;
- 4——参比电压低于40V的辅助线路。

图21浪涌抗扰度试验的试验设置:电压线路

10.5.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

试验目的: 验证电能表在频场感应的传导骚扰条件下满足 7.4.5 中相应的要求。

试验设备: 射频信号发生器, 耦合/去耦装置; 电能表检验装置。

试验程序: 实验室的地面应铺设一块厚度至少为 0.25mm 的铝或铜金属板作为接地参考平面, 也可使用其它金属材料, 但厚度至少 0.65mm。接地参考平面的四周至少应超出电能表 0.1m, 并应与保护接地系统相连。射频信号发生器和耦合/去耦网络放置在接地参考平面上并与保护接地系统相连。电能表应按要求进行配置和连接(接地端子应接地)并应放在接地参考平面上 0.1m 高的绝缘支架上。耦合/去耦网络和电能表的水平距离为 0.1m~0.3m, 它们之间连接的电缆不能盘也不能捆, 并置于接地参考平面上方 30mm~50mm。试验布置见图 22。

用 1kHz 的正弦波对信号进行 80% 的幅度调制后, 在 150kHz~80MHz 频率范围内扫频。若扫频以步进方式进行, 则步进幅度应不超过前一频率的 1%, 尽可能找到敏感频率点。驻留时间应不少于电能表功能性操作和基本误差测试所需时间。扫频也可以采用线性方式。电压线

路和辅助线路加参比电压,将试验电压为 10V 的射频场感应的传导骚扰信号耦合到电能表的电压线路、电流线路和参比电压超过 40V 的辅助线路上,测量电能表误差(应采取措施确保误差测量设备不受干扰),并检查电能表功能。

数据处理:记录电能表试验结果。

合格判据:电能表试验结果满足 7.4.5 的要求为合格;否则为不合格。

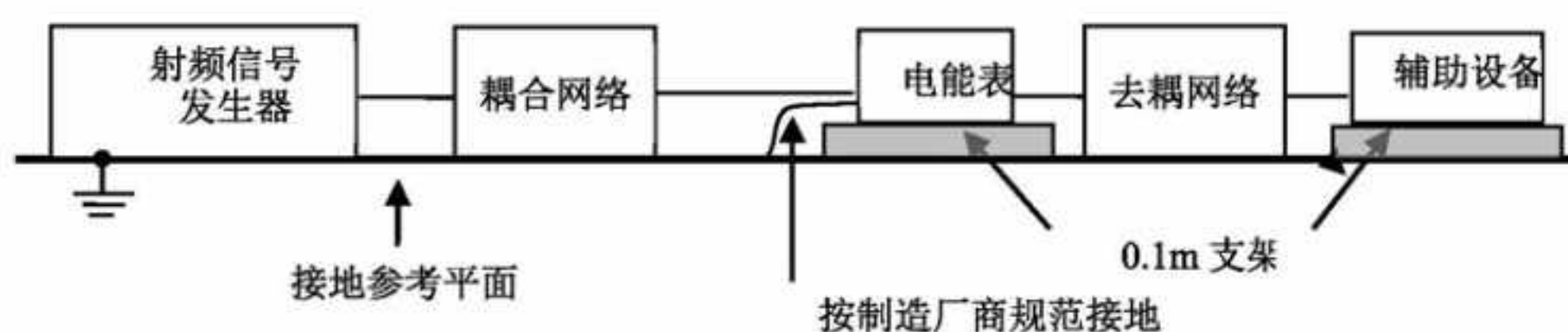


图 22 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验布置图

10.5.6 无线电干扰抑制

试验目的:验证电能表在无线电干扰条件下满足 7.4.6 中相应的要求。

试验设备:半电波暗室或可调式半电波暗室,屏蔽室、人工电源网络、EMI 测试系统;负载装置。

试验程序:试验场地应做到能区分来自电能表的骚扰和环境噪声,应保证噪声电平至少比表 19 和表 20 规定的限值低 6dB。

a) 电源端子传导骚扰测量

实验室地面应铺设接地参考平面,最小尺寸为 $2\text{m} \times 2\text{m}$,其四周至少应超出电能表 0.5m,并应与保护接地系统相连。人工电源网络放置在参考平面上并与保护接地系统相连。将电能表置于接地参考平面上 0.8m 高的木桌上,按正常工作条件连线,并盖上表盖和端子盖。电能表与人工电源网络之间电缆长度为 1m。电能表与大小为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的垂直参考接地平板的距离为 0.4m,并应与其它任何金属面保持 0.8m 的距离。如果测量在屏蔽室内进行,则上述 0.4m 距离可以是距屏蔽室任一侧壁的距离。试验布置见图 23。电压线路和辅助线路加参比电压,进行电源端子传导骚扰试验,结果应满足 7.4.6 要求。

b) 辐射骚扰测量

实验室地面应铺设接地参考平面。接地参考平面应超出电能表和测量天线的边界 1m 并覆盖电能表和天线之间的整个区域。接地参考平面上不应有尺寸大于最高测量频率所对应的波长的 1/10 的孔洞和缝隙。将电能表置于接地参考平面上 0.8m 高的木桌上对应于转台中心的位置，并与天线中心保持一定远的距离。按正常工作条件连线，并盖上表盖和端子盖。电能表与电源连接器的电缆长度为 1m。试验布置见图 24。电压线路和辅助线路加参比电压，进行辐射骚扰试验。试验时，为了在每一个测试频率点获得最大场强读数，应在距地面高度 1m~4m 的范围内调整天线的高度，旋转转台以改变天线相对于电能表的方位，同时改变天线的水平和垂直极化方向。进行辐射骚扰试验，结果应满足 7.4.6 要求。

数据处理：记录电能表试验结果。

合格判据：电能表试验结果满足 7.4.6 的要求为合格；否则为不合格。

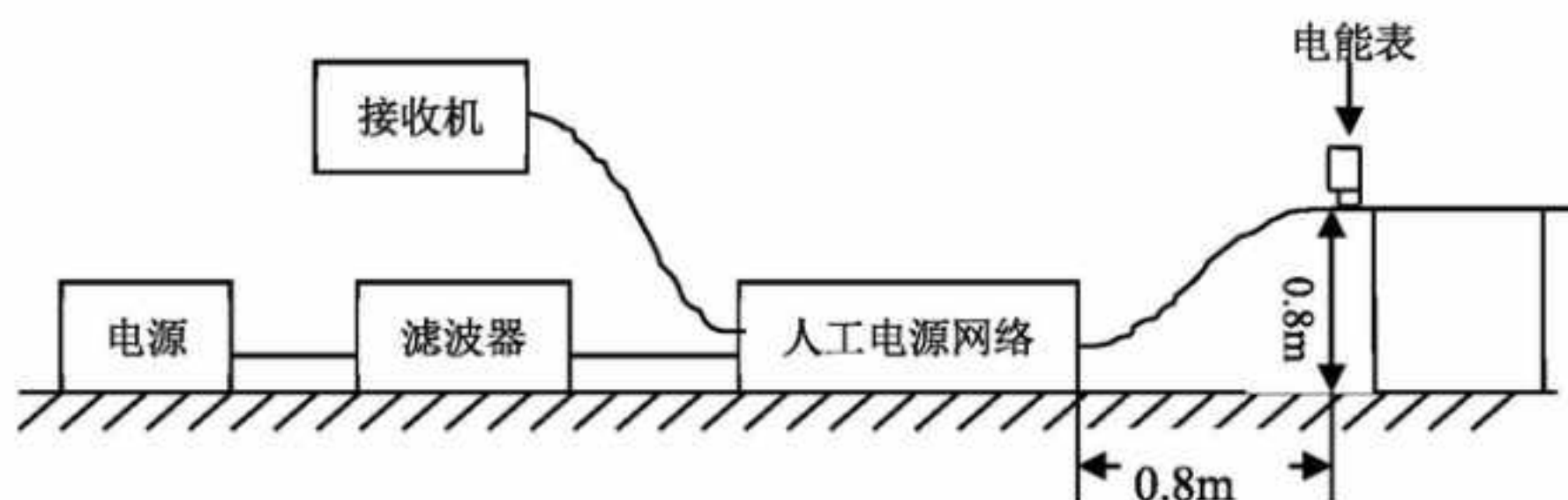
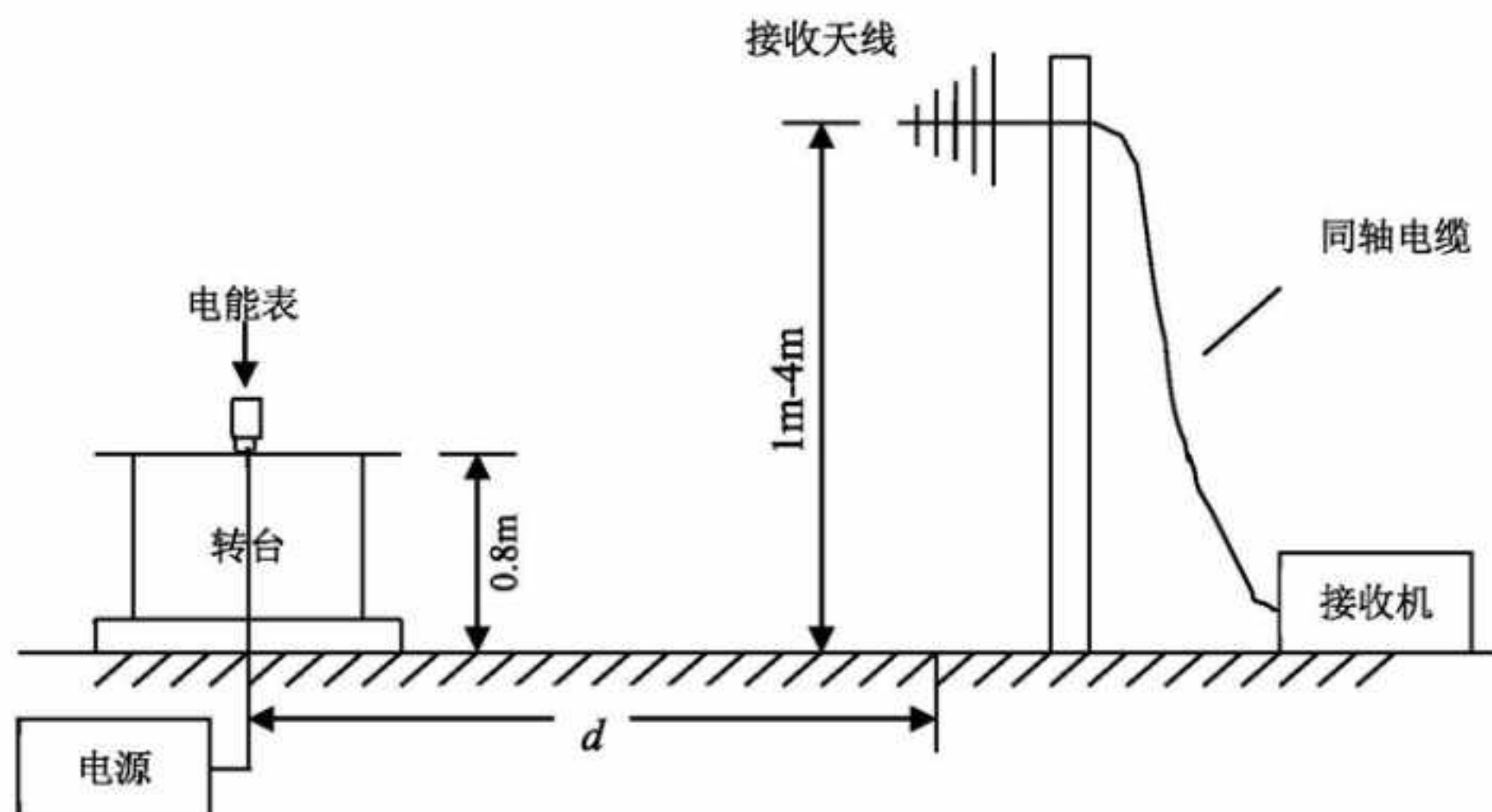


图 23 电源端子传导骚扰试验布置图



根据标准规定,在不同距离 d_1 , d_2 进行测量时,辐射骚扰限值可以根据下面公式进行计算:

$$L_2 = L_1 (d_1 / d_2)$$

其中 L_1 —距离 d_1 处规定的限值,单位 dB μ V/m;

L_2 —距离 d_2 处规定的限值,单位 dB μ V/m;

图24 辐射骚扰试验布置图

10.5.7 外部恒定磁场试验

试验目的:验证由外部恒定外磁场引起的误差偏移满足表8的要求。

试验设备:直流电能表校验装置;直流电磁铁,磁势值:1000At。设备见图 25。

试验程序:将恒定磁场发生装置贴近电能表,使该磁场作用于按正常安装时电能表的所有可触及表面,测试负载点为 $U_b(U_n)$, $I_b(I_n)$ 的误差值,与无恒定磁场影响下的误差值进行比较。

注:通常状况下应做六个表面,每个表面 2~6 个点。如电能表安装在墙面上,其背面可不做该试验。

数据处理:记录电能表在恒定磁场影响前后的误差偏移。

合格判据:电能表试验结果满足表8的要求为合格;否则为不合格。

比例: 1:1 (尺寸单位: mm)

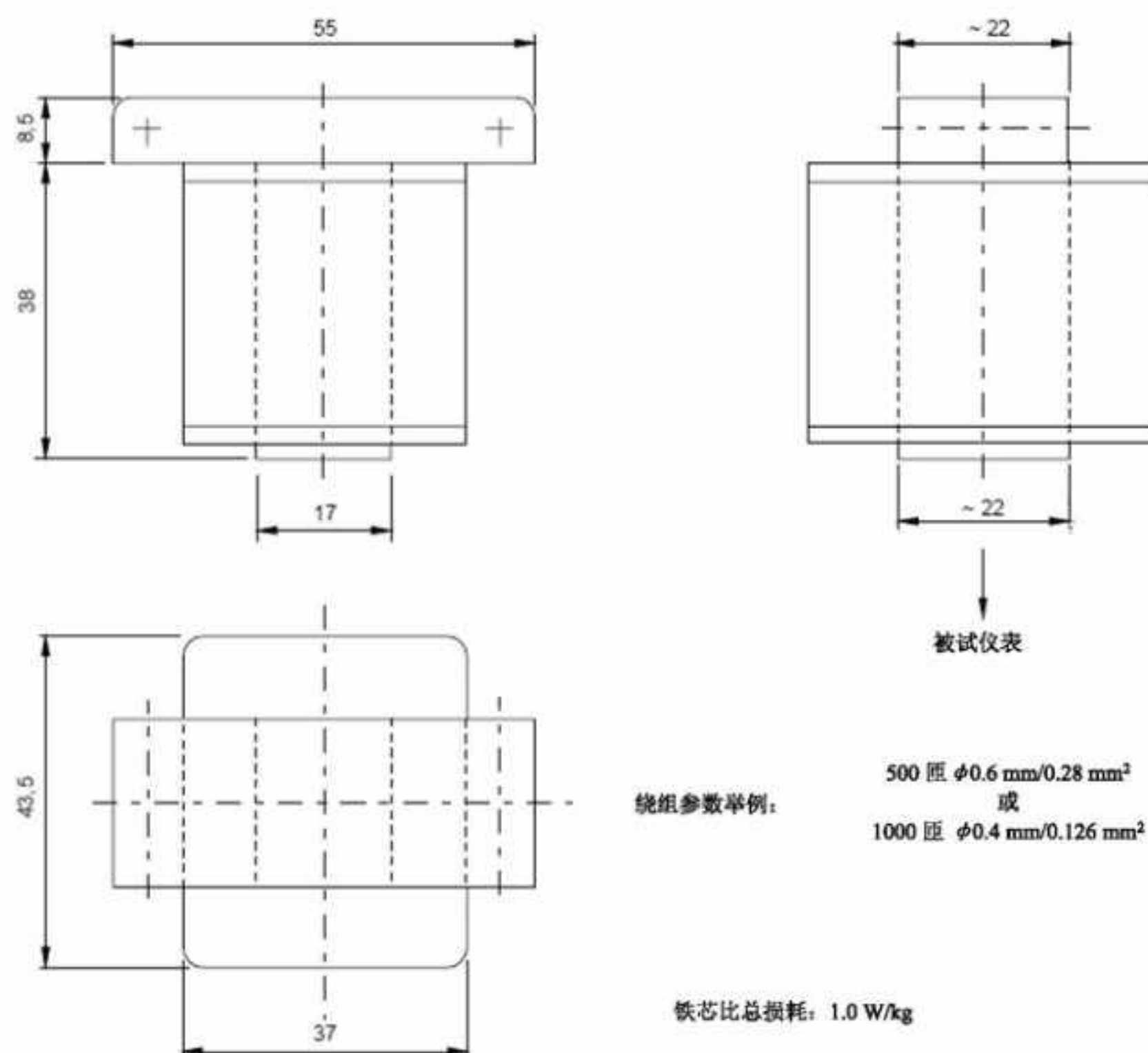


图 25 直流电磁铁

10.5.8 外部交变磁场试验

试验目的: 验证由外部交变磁场引起的误差偏移满足表8的要求。

试验设备: 直流电能表校验装置; 交变磁场发生装置, 磁场强度: 不小于 400A/m。

可采用圆形线圈: 平均直径 1m, 矩形截面, 相对于直径有较小的径向厚度, 磁势为 400 安匝。

试验程序: 将电能表置于交流磁感应发生装置产生的磁场强度 400A/m 处, 改变励磁电流相对于电能表工作电压的相位值, 使之为 0° 、 90° 、 180° 、 270° 时, 测试负载点为 $U_b(U_n)$, $I_b(I_n)$ 的误差值, 与无外部磁感应影响下的误差进行比较, 其误差改变量不应超过表 8 要求。试验应至少在电能表的 3 个正交的截面上进行, 使磁场方向垂直地通过该面。

数据处理: 记录电能表在交变磁场影响前后的误差偏移。

合格判据: 电能表试验结果满足表8的要求为合格; 否则为不合格。

11 试验项目所用计量器具和设备表

表 28 试验项目所用计量器具和设备表

序号	所用计量器具名称	测量区间	主要性能指标
1	直流电能表校准装置	DCV: (0.0005~1100) V DCI: (0.005~600) A	0.02 级
2	游标卡尺	(0~150) mm	±0.03mm
3	高低温湿热试验箱	(-40~100) °C (20~98) %RH	温度偏差: ±2°C 温度均匀度: 2°C 温度波动度: ±0.5°C 湿度偏差: 高湿±3%RH 低湿±5%RH
4	直流磁场试验装置	(0.1~30) mT	2 级
5	交流磁场试验装置	(0.1~0.575) mT	2 级
6	时钟测试仪	/	频率准确度: 5×10^{-7}
7	温度巡检仪	(0~50) °C	0.2 级
8	高精度直流标准表	电压: 100mV~1000V 电流: 10 μA~600A	0.01 级
9	三相多功能标准表	U: $3 \times (57.7 \sim 380)$ V I: $3 \times (0.1 \sim 100)$ A	0.02 级
10	兆欧表	(0~2500) MΩ	20 级
11	耐压测试仪	(0~5000) V	5.0 级
12	脉冲电压试验装置	(0~6000) V	5.0 级
13	静电放电模拟器	(2~30) kV	±5%
14	抗扰度测试系统	电压: (0~7) kV 短路电流: (0~3.5) kA 波形: 1.2/50 μs+8/20 μs	电压、电流: 10% 波形上升时间: 30%
15	射频传导敏感度测试系统	150kHz~250MHz	输出电平: $U=0.60$ dB ($k=2$)
16	EMI 测量接收机	9kHz~3.6GHz	最大射频电平: 30dBm 最小频率步长: 1Hz 最大脉冲电压: 150V(input1) 450V(input2)
17	干扰场强接收机	20Hz~26.5GHz	/
18	人工电源网络(直流)	0.1MHz~200MHz	传输测量: $U=0.3$ dB($k=2$) (100kHz~30MHz) 阻抗测量: $U=4.2$ %($k=2$) (100kHz~30MHz)

序号	所用计量器具名称	测量区间	主要性能指标
19	辐射天线	/	/
20	功率放大器	(0.8~4.2)GHz	增益测量: $U=0.60\text{dB}(k=2)$
21	功率放大器	(80~1000)MHz	增益测量: $U=0.60\text{dB}(k=2)$
22	干扰场强接收机	20Hz~26.5GHz	/
23	辐射发射测试复合天线	30MHz~6GHz	阻抗: 50Ω 增益: 15.2dBi
24	振动台	垂直(5~3000)Hz 水平(5~2000)Hz 额定正弦推力 14.7kN(1500kgf)	频率误差 $\leq 0.1\%$ 加速度总均方根值误差: $\leq 1.0\%$ 加速度功率谱控制精度: $\leq 1.0\%$
25	冲击试验台	峰值加速度: (100~4000)m/s ² 脉冲持续时间: (40~1.5)ms 最大碰撞频次:80次/分 最大负载:200kg	峰值加速度: $\pm 20\%$ 台面不均匀度:20% 台面横向运动比:30%
26	弹簧锤	0.22J	$\pm 15\%$
27	砂尘试验箱	定时范围 0~99h59s 滑石粉用量 2kg/m ³ ~4 kg/m ³	/
28	摆管淋雨试验装置	IPX1/IPX2/IPX3/IPX4 IPX5/IPX6/IPX7/IPX8	流量: $(1\pm 5\%)$ L/min 淋雨量: 0.5mm/min 或 $\pm 5\%$
29	灼热丝试验装置	加热温度: 500℃~1000℃(范围内 连续可调)	$\pm 10^\circ\text{C}$
30	阳光辐射试验箱	辐照度:1120W/m ² 空间温度:RT+10℃~ 80℃	辐照度: $\pm 10\%$ 温度: $\pm 3^\circ\text{C}$

附录 A 型式评价记录格式

××××型式评价记录

一、样机的基本信息

申请单位：计量器具名称：

型号、规格：样机编号：

二、观察项目记录

型式评价大纲 章节号	要求	+	—	备注
7.1.2.1	表壳：电能表外壳应能被封印；只有破坏封印后，才有可能触及电能表内部部件或拆下表盖。	×		通过
7.1.3	窗口：应由透明材料制成，供观察工作状态和读取显示数据，不拆去铅封、未被破坏不能被取下。	×		通过
7.1.4	端子-端子座-保护接地端子：端子座应有足够的绝缘性能和机械强度，成为端子孔延伸的绝缘材料中的孔应能同时容纳导线的绝缘层。 导线与端子的固定方式应确保充分和持久的接触，不应通过绝缘材料来传递接触力。传递接触力的螺钉和在电能表寿命期内需多次松紧的固定螺钉应拧入金属螺母。 端子应具有抗腐蚀性；不同电位的端子应防止偶然短路；端子，固定螺钉，或内、外导体不应与金属端子盖接触。	×		通过
7.1.5	端子盖： 电能表的端子如果被组装在端子座中且无任何其它方法保护，应有一个独立于表盖的可铅封的盖。端子盖应盖住端子、导线固定螺钉，还应盖住适当长度的外接导线及其绝缘层。	×		通过
7.1.6	间隙和爬电距离应满足表 9、表 10 的要求。	×		通过
7.1.10	测量值的显示：信息应能通过电子显示器显示；用电子显示时，其非易失贮存器最少记忆时间应是 13 个月，电能表应能记录并显示从零开始相应于在最大电压时，至少 9500h 最大电流时的电能。在使用期间，应不能使累积总电能的指示复位。	×		通过

型式评价大纲 章节号	要求	+	—	备注
7.1.11	输出装置： 电能表应具有电测试输出或光测试输出。 测试输出： 具有内部时钟的电能表，应提供一个时钟测试输出，在不打开表盖情况下测试其时基频率。	×		通过
7.1.12	电能表的标志应标注以下信息： 1) 生产厂名称； 2) 电能表名称、型号； 3) 准确度等级； 4) 参比电压、参比电流； 5) 电能表制造依据的标准； 6) 电能表制造的年份和出厂编号； 7) 电能表常数； 8) 参比温度（不是 23℃时应标出）； 9) II类防护绝缘包封的电能表，应加双方框号回； 10) 保护接地端子标识⊕（若有） 11) 辅助电源类型及额定电压；（A类电能表） 12) 端子标记及接线图。	×		通过

注：

+	—	
×		通过
	×	不通过

观察项目应包括型式评价大纲所有的检查要求。

三、试验项目记录

1. 试验项目名称：初始启动

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：初始启动时间 s

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.2

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

2.试验项目名称: 起动

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间: 年月日时分

试验的数据记录: 起动时间 s

本试验项目合格判定要求: 本大纲 6.3

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差
直流电能表检定装置				

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

3.试验项目名称: 潜动

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间: 年月日时分

试验的数据记录: 输出脉冲数个

本试验项目合格判定要求: 本大纲 6.4

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

4.试验项目名称: 基本误差

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	
$1.1 U_n$	
U_n	
$0.8 U_n$	
$0.4 U_n$	
$0.1 U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.1

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

5.试验项目名称：电能表常数

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电流(A)	时间	起始 电量	终止 电量	电量增 量 E	脉冲数 N	$e_c = \frac{N/C - E}{E} \times 100\%$

--	--	--	--	--	--	--

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.4

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

6.试验项目名称：时钟准确度

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

试验项目	试 验 结 果		
在参比温度 23℃ 下，电能表的日计时准确度	s/d		
环境温度上升至 45℃，对电能表的日计时误差的影响	23℃ (s/d)	45℃ (s/d)	q (s/(d·℃))
环境温度下降至-10℃，对电能表的日计时误差的影响	23℃ (s/d)	-10℃ (s/d)	q (s/(d·℃))

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.6

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

7.试验项目名称：环境温度变化

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电压	负载电流	-10℃	10℃	30℃	平均温度系数 (%/K)

电压	负载电流	25℃	45℃	平均温度系数 (%/K)

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.7

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

8.试验项目名称：供电电源电压变化

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电压	电流	供电电源电压	电能误差
----	----	--------	------

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.7

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

9.试验项目名称：外部恒定磁感应影响

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电压	电流	电能误差(%)		误差偏移 Δ (%)
		影响前	影响后	

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.7

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

10.试验项目名称：外部交变磁场影响

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电压	电流	电能误差(%)		误差偏移 Δ (%)
		影响前	影响后	

本试验项目合格判定要求：本大纲 6.7

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

11.试验项目名称：供电电源的电压暂降和短时中断

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

试验项目	试验结果
a)电压中断, $\Delta U=100\%$ ——中断时间: 1s; ——中断次数: 3 次; ——中断间隔时间: 100ms	
b) 电压中断, $\Delta U=100\%$ ——中断时间: 0.3s; ——中断次数: 3 次; ——中断间隔时间: 10s	

c)电压暂降, $\Delta U=60\%$ ——暂降时间: 1s; ——暂降次数: 3次; ——中断间隔时间: 10s	
--	--

本试验项目合格判定要求: 本大纲 7.3.3

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

12.试验项目名称: 功耗

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间: 年月日时分

试验的数据记录:

试验项目	试验结果
电压线路功率消耗	
电流线路功率消耗	
辅助电源线路的功率消耗	

本试验项目合格判定要求: 本大纲 7.3.4

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

13.试验项目名称: 自热

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间: 年月日时分

试验的数据记录：

电压	电流	电能误差(%)		误差偏移 Δ (%)
		影响前	影响后	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.5

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

14.试验项目名称：温升

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电压	电流	电能表表面温度		温升
		影响前	影响后	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.6

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

15.试验项目名称：短时过电流

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

电压	电流	电能误差 (%)		误差偏移 Δ (%)
		影响前	影响后	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.7

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

16. 试验项目名称：直流纹波影响

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

试验项目	电压	电流	电能误差 (%)		误差偏移 Δ (%)
			影响前	影响后	
300Hz 电压纹波影响					
300Hz 电流纹波影响					
300Hz 功率纹波影响					

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.9

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

17. 试验项目名称：电压反极性连接

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.10

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

18.试验项目名称：绝缘电阻

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：绝缘电阻值_____MΩ

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.8.1

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

19.试验项目名称：交流电压试验

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

试验项目	试验结果
所有线路对地	
使用中不相连的线路之间	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.8.2

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

20.试验项目名称：脉冲电压试验

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

验项目	试验结果
所有线路对地	
使用中不相连的线路之间	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.3.8.3

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

21.试验项目名称：电磁兼容试验

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：

试验项目	试验结果
静电放电抗扰度	
射频场感应的传导骚扰抗扰度	

快速瞬变脉冲群抗扰度	
浪涌抗扰度	
射频电磁场辐射抗扰度	
无线电干扰抑制	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.4

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

22. 试验项目名称：高温

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：高温试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	
$1.1 U_n$	
U_n	
$0.8 U_n$	
$0.4 U_n$	
$0.1 U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.2.3

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

23.试验项目名称：低温

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：低温试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	
$1.1 U_n$	
U_n	
$0.8 U_n$	
$0.4 U_n$	
$0.1 U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.2.4

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

24. 试验项目名称: 交变湿热

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间: 年月日时分

试验的数据记录: 交变湿热试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差:

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差:

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	
$1.1 U_n$	
U_n	
$0.8 U_n$	
$0.4 U_n$	
$0.1 U_n$	

本试验项目合格判定要求: 本大纲 7.2.5

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

25.试验项目名称：阳光辐射

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：阳光辐射后电能表外观情况

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.2.6

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

26.试验项目名称：振动

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：振动试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	
$1.1 U_n$	
U_n	
$0.8 U_n$	
$0.4 U_n$	
$0.1 U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.1.2.4

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

27.试验项目名称：冲击

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：冲击试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	
$1.1 U_n$	
U_n	
$0.8 U_n$	
$0.4 U_n$	
$0.1 U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.1.2.3

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

28.试验项目名称：弹簧锤

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：电能表外观情况

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.1.2.2

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

所用计量器具：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

29.试验项目名称：防尘

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：防尘试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15 U_n$	

$1.1U_n$	
U_n	
$0.8U_n$	
$0.4U_n$	
$0.1U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.1.9

本试验项目的结论：

试验过程中的异常情况记录：

名称	型号	编号	所用计量器具的 测量区间	测量不确定度/准确度 等级/最大允许误差

环境温度：

相对湿度：

评价人员：

复核人员：

30.试验项目名称：防水

试验开始时间：年月日时分

试验结束时间：年月日时分

试验的数据记录：防水试验后基本误差

1) 参比电压下的基本误差：

负载电流	基本误差/%
$I_{\max}$	
$0.5 I_{\max}$	
I_b	
$0.5 I_b$	
$0.1 I_b$	
$0.05 I_b$	
$0.01 I_b$	

2 参比电流下的基本误差：

电压	基本误差/%
$1.15U_n$	
$1.1U_n$	
U_n	
$0.8U_n$	
$0.4U_n$	
$0.1U_n$	

本试验项目合格判定要求：本大纲 7.1.9

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

31.试验项目名称: 阻燃

试验开始时间: 年月日时分

试验结束时间: 年月日时分

试验的数据记录: 电能表外观情况

本试验项目合格判定要求: 本大纲 7.1.8

本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录:

所用计量器具:

名称	型号	编号	所用计量器具的测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差

环境温度:

相对湿度:

评价人员:

复核人员:

附录 B 型式评价报告格式

计量器具型式评价报告

(计量器具名称及分类编号)

报告编号

(技术机构名称)

第 页 共 页

(一) 注意事项

1. 本报告涂改、无型式评价实验室专用章、无型式评价人员、复核、批准人签字无效
2. 复制本报告未重新加盖型式评价实验室专用章无效。
3. 本报告由正文和附件组成，不应单独使用。
4. 本报告依据的国家技术规范有变动或申请单位对批准的形式做出改动时，申请单位应及时申请重新进行型式评价。
5. 申请单位对本报告有异议时，应在接到本报告 15 日内向承担评价的技术机构或受理申请的政府计量行政部门提出书面复议申请。否则视为接受本报告的结论。

(二) 说明

1. 报告一律用 A4 纸打印；
2. 本报告一式三份(技术机构、申请单位各一份，委托单位一份)。

第 页 共 页

一、申请和委托的基本情况

(一) 制造单位:

申请单位:

代理人:

(二) 委托单位:

委托日期:

委托负责人:

(三) 申请书编号: 新型 ☐ 改进型 ☐

二、关于型式的基本信息

(一) 计量器具名称及分类编码

(二) 工作原理、用途、使用场合及生产所依据的标准及编号

(三) 样机型号、编号、规格、准确度级别/最大允许误差/不确定度及编号

(四) 计量器具的测量参数

序号	测量参数名称	测量参数单位	测量区间	显示位数	计量性能指标

(五) 显示形式 机械 ☐ 电动机械 ☐ 电子 ☐

(六) 试验环境条件

1. 温度:

2. 相对湿度:

3 电源: 电压频率功耗

4 其他

第 页 共 页

(六) 关键零部件和材料

名称	型号/规格	制造厂	主要性能指标	备注

三. 型式评价的依据

四. 型式评价所用仪器设备一览表

序号	仪器设备名称	编号	证书有效期
1			
2			
3			
4			
5			

五. 型式评价项目及评价结果一览表

序号	评价项目	+	—	备注

注:

+	—
×	
	×

通过

不通过

六. 审查的技术资料及结论

经审查, 申请单位提交的××××、…、××××、××××符合××××型式评价大纲的要求。

七. 型式评价结论及建议

八. 其他说明:

九. 签发:

- 1 型式评价时间: 从年月日到年月日
- 2 型式评价人员: (签字)
- 3 复核员: (签字)
- 4 批准人: (签字) 职务:
- 5 签发日期: 年月日
- 6 承担型式评价的技术机构: (盖型式评价专用章)

附录 C 型式评价保存样机的《说明》格式

型式评价保存样机

样机型号：

型号评价时间：

型号评价单位：

型号评价报告编号：

样机保存期限：该样机保存至该产品停产五年以后。

附录 D 电压暂降和短时中断影响的试验电压波形

D.1 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，1s 的电压中断试验波形见图 D.1

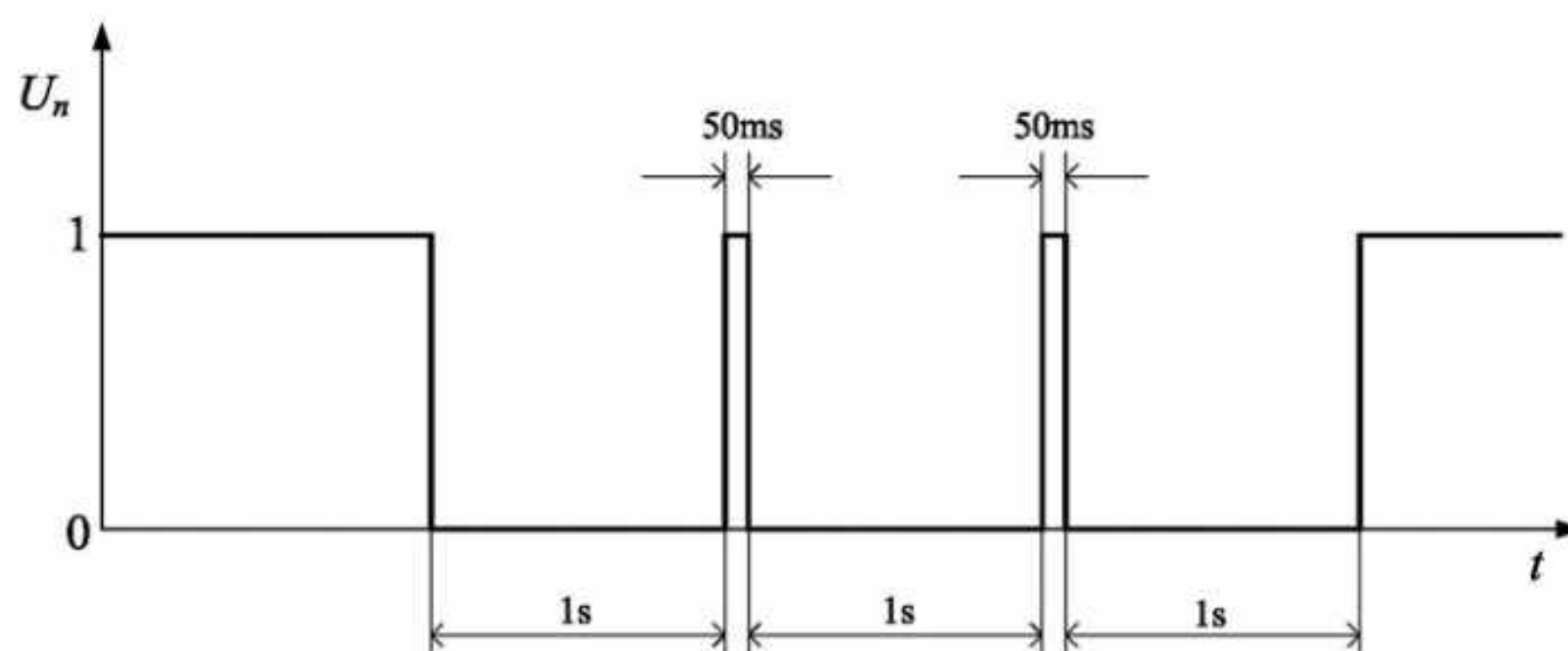


图 D.1 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，1s 的电压中断

D.2 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，额定频率一个周期的电压中断试验波形见图 D.2

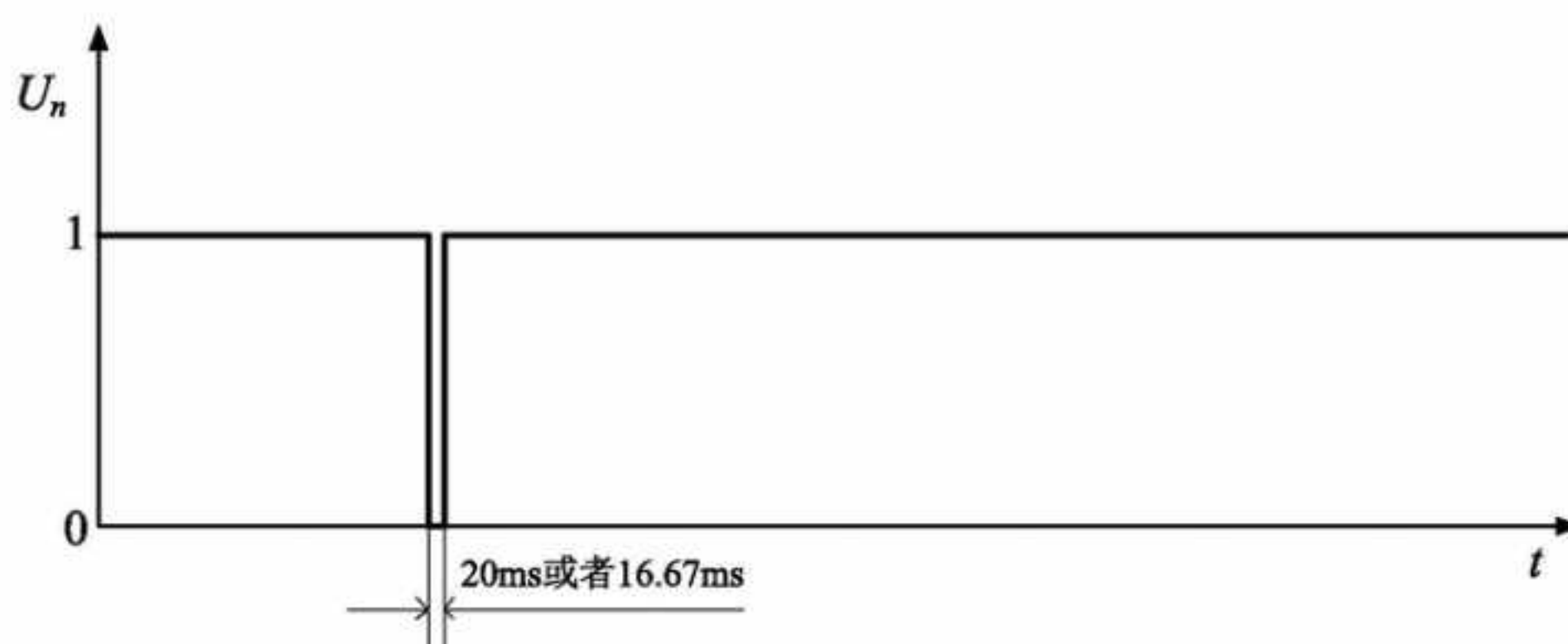


图 D.2 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，额定频率的一个周期的电压中断

D.3 交流供电电源 $\Delta U=50\%$ ，1min 的电压暂断试验波形见图 D.3

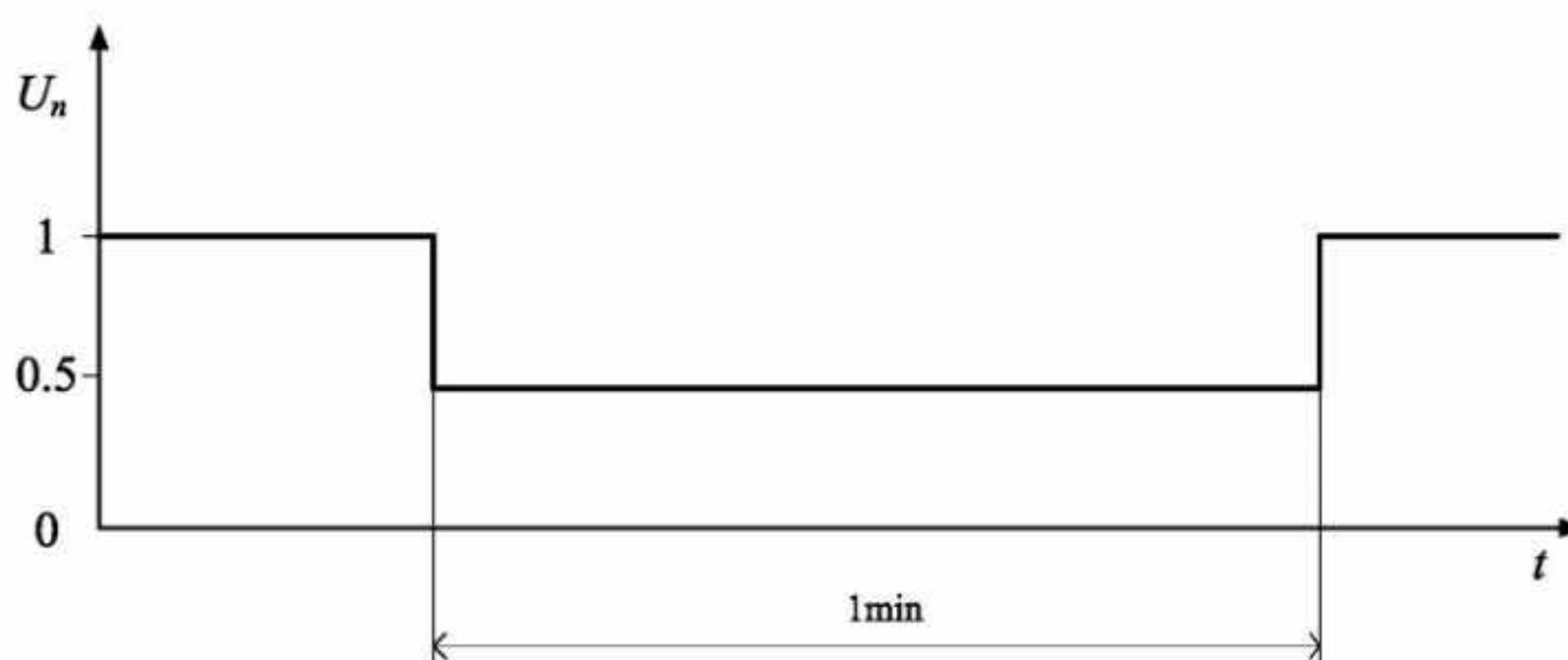


图 D.3 交流供电电源 $\Delta U=50\%$ ，1min 的电压暂降

D.4 直流供电电源 $\Delta U=100\%$, 1s 的电压中断试验波形见图 D.4

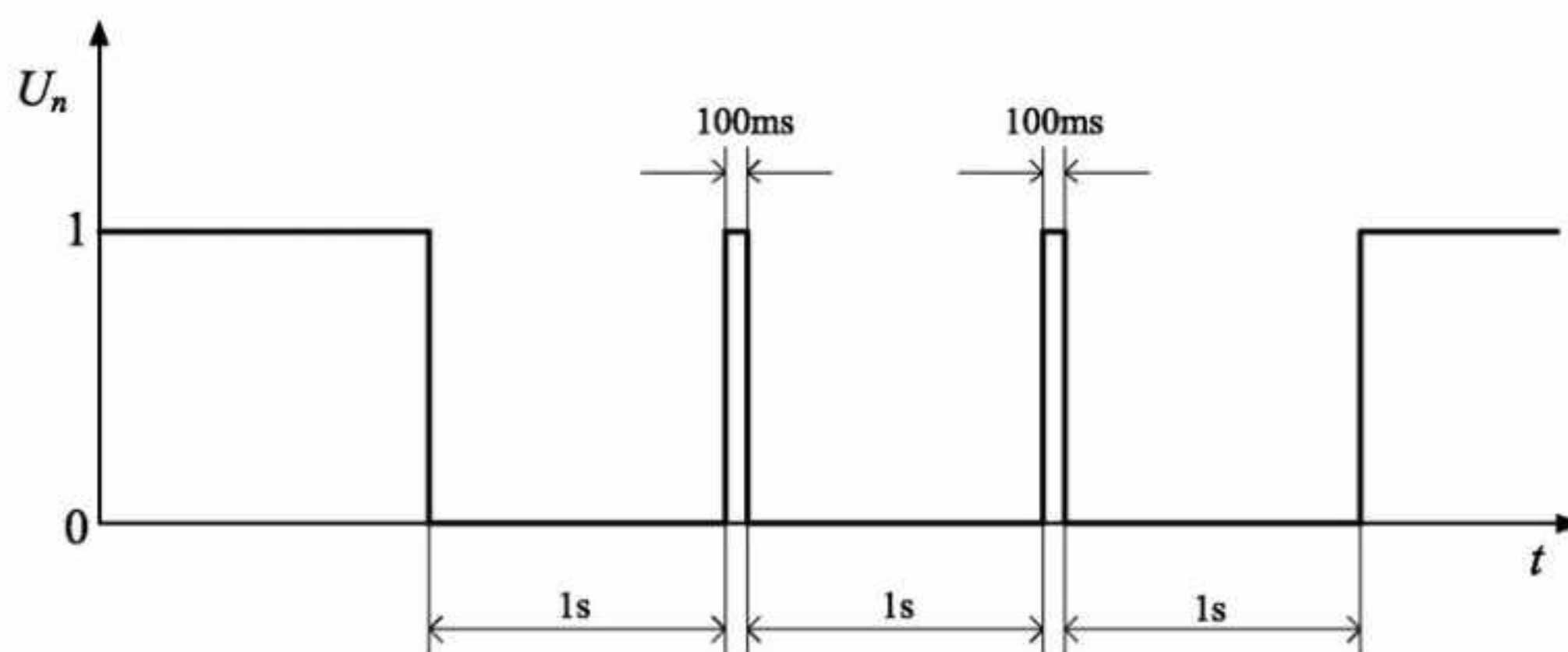


图 D.4 $\Delta U=100\%$, 1s 的电压中断

D.5 直流供电电源 $\Delta U=100\%$, 0.3s 的电压中断试验波形见图 D.5

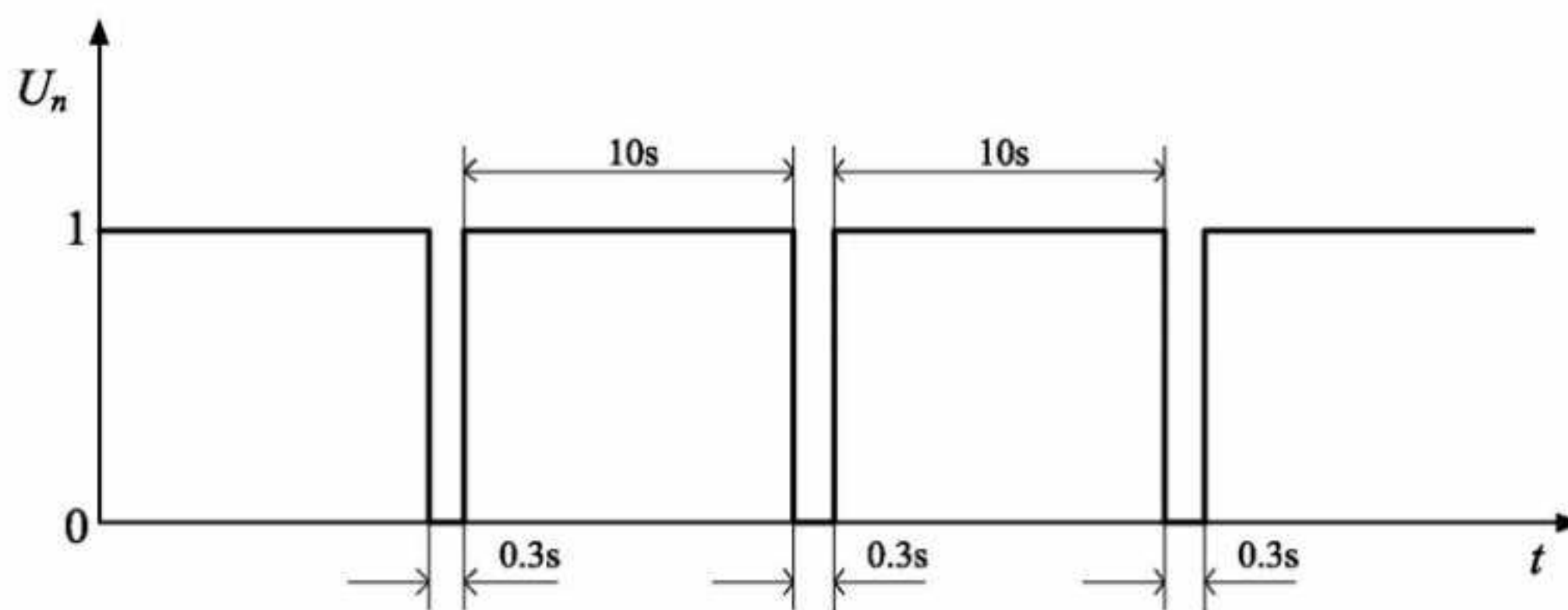


图 D.5 $\Delta U=100\%$, 0.3s 的电压中断

D.6 直流供电电源 $\Delta U=60\%$, 1s 的电压暂断试验波形见图 D.6

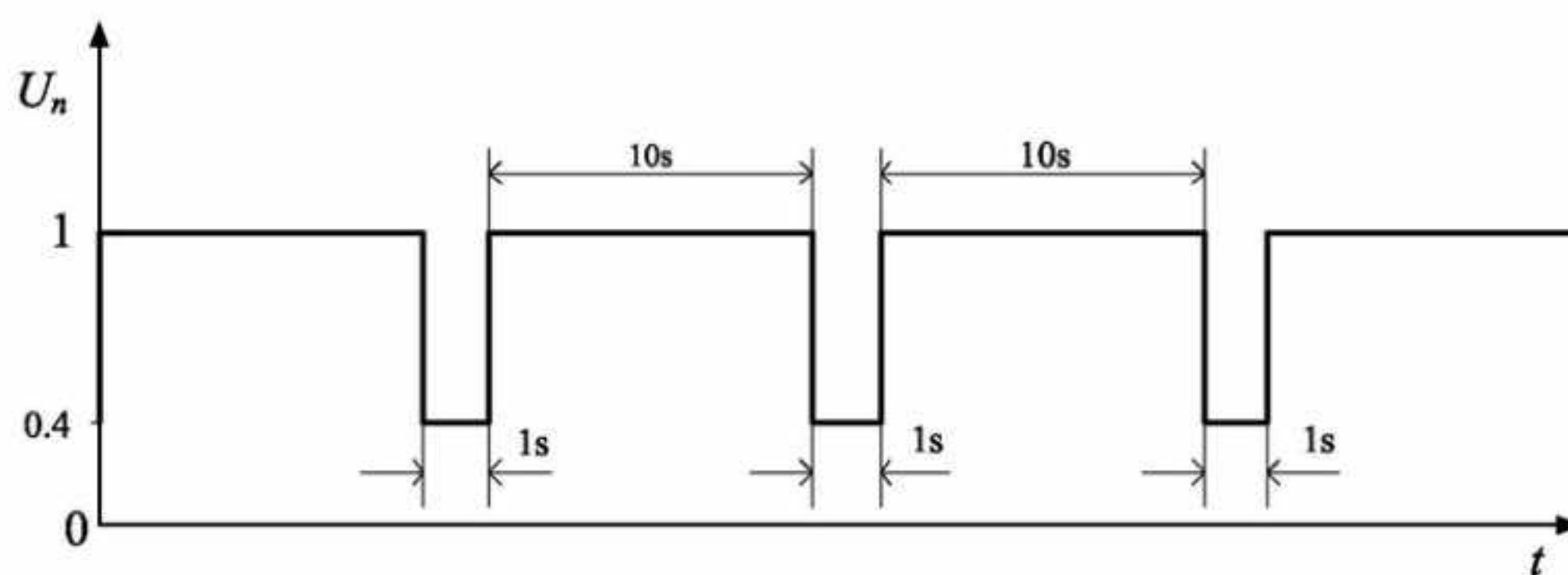


图 D.6 $\Delta U=60\%$, 10s 的电压暂降