



中华人民共和国国家标准

GB/T 17215.311—2008
代替 GB/T 15283—1994

交流电测量设备 特殊要求 第 11 部分：机电式有功电能表 (0.5、1 和 2 级)

Electricity metering equipment(a. c.)—Particular requirements—
Part 11: Electromechanical meter for active energy(classes 0.5, 1 and 2)

(IEC 62053-11:2003,MOD)

2008-06-30 发布

2009-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
交流电测量设备 特殊要求
第 11 部分:机电式有功电能表
(0.5、1 和 2 级)

GB/T 17215.311—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 35 千字
2008 年 11 月第一版 2008 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-34092 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本部分修改采用 IEC 62053-11:2003《电测量设备(交流) 特殊要求 第 11 部分:机电式有功电能表(0.5、1 和 2 级)》,本部分与 GB/T 17215.211—2006《交流电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第 11 部分:测量设备》共同构成对机电式电能表的型式试验要求。

本部分代替 GB/T 15283—1994。

本部分(含通用要求)与 GB/T 15283—1994 的主要区别如下:

- 明确和规范了产品的名称:机电式电能表。
- 明确对使用环境的分类和要求,增加了试验内容。
- 增加机械性能要求。
- 对直接接入的电能表和经互感器接入的电能表的误差考核范围(电流)分别规定。
- 考虑我国的实际情况和使用的方便,在附录 A 中对具有脉冲输出功能的机电式电能表的脉冲输出装置给出了有关要求。

本部分附录 A 和附录 B 为资料性附录。在附录 B 中给出了推荐的试验顺序。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国电工仪器仪表标准化技术委员会归口。

本部分起草单位:哈尔滨电工仪表研究所、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、国家电网公司、山东电力研究院、宁波三星电子科技有限公司、华立仪表集团公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、杭州华隆电子技术有限公司、长沙威胜电子有限公司、德力西集团、北京海湾智能仪表有限公司。

本部分主要起草人:林炳海、徐民、雷惠博、王兆宏、韩东、李先怀、李岭森、夏亚莉、张先亮、张立华。

本部分所代替标准的历次发布情况为:

- 电(D)28—1959;
- JB 793—1966;
- JB 793—1978;
- GB 3924—1983;
- GB/T 15283—1994。

引 言

本部分是和下列标准以及 IEC 62053、IEC 62059 系列电测量设备标准的有关部分一起使用：

GB/T 17215.211—2006 交流电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第 11 部分：测量设备 (IEC 62052-11:2003, IDT)

GB/T 17215.322—2008 交流电测量设备 特殊要求 第 22 部分：静止式有功电能表(0.2S 级和 0.5S 级)(IEC 62053-22:2003, IDT)，代替 GB/T 17883—1999

GB/T 17215.323—2008 交流电测量设备 特殊要求 第 23 部分：静止式无功电能表(2 级和 3 级)(IEC 62053-23:2003, IDT)，代替 GB/T 17882—1999

IEC 62053-31:1998 交流电测量设备 特殊要求 第 31 部分：机电式和电子式电能表的脉冲输出装置(两芯传输)

IEC 62053-61:1998 交流电测量设备 特殊要求 第 61 部分：功耗和电压要求

IEC 62059-11:2002 交流电测量设备 可靠性 第 11 部分：通用概念

IEC 62059-21:2002 交流电测量设备 可靠性 第 21 部分：现场仪表可靠性数据采集

这部分是关于电能表型式试验的标准。它包括对电能表的特殊要求，这些电能表正在世界范围内大量地在户内户外使用。它不包括特殊的执行机构(诸如在独立外壳内的测量部件和/或显示器)。

本部分应与 GB/T 17215.211 联合使用。当本部分的任何要求涉及到 GB/T 17215.211 中的已有条款，本部分中的要求优先于 GB/T 17215.211 的要求。

本部分区别了：

- 准确度等级指数为：0.5 级、1 级和 2 级的电能表；
- Ⅰ类和Ⅱ类防护绝缘包封仪表；
- 在装有或没装有接地故障抑制的电网上使用的仪表。

该试验等级被认为是在标称工作条件下满足仪表全部功能的最低值。对特殊用途，需规定其他试验等级时，可由用户和制造厂商定。

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 标准电量值	1
5 机械要求	1
5.1 概述	2
5.2 计度器(寄存器)	2
5.3 旋转方向和转子标志	2
6 气候条件	2
7 电气要求	2
7.1 功率消耗	2
7.2 短时过电流影响	2
7.3 自热影响	3
7.4 交流电压试验	3
8 准确度要求	4
8.1 电流改变量引起的误差改变极限	4
8.2 由其他影响量引起的误差改变极限	4
8.3 启动和潜动试验	5
8.4 仪表常数	5
8.5 准确度试验的条件	5
8.6 试验结果的说明	7
9 调整	7
附录 A (资料性附录) 机电式电能表的脉冲输出装置	9
A.1 范围	9
A.2 分类	9
A.3 技术要求	9
A.4 试验方法	12
附录 B (资料性附录) 推荐的试验顺序表	14
图 A.1 脉冲信号波形图	10
表 1 电压线路的功率消耗	2
表 2 电流线路的功率消耗	3
表 3 由短时过电流引起的误差改变量	3
表 4 自热引起的误差改变量	3
表 5 交流电压试验	4

表 6	百分数误差极限(单相仪表和带有平衡负载的多相仪表)	5
表 7	百分数误差极限(带有单相负载的多相仪表,电压线路加平衡的多相电压)	5
表 8	影响量	6
表 9	起动电流	7
表 10	电压和电流平衡要求	7
表 11	参比条件	8
表 12	误差零线平行移动的极限值	8
表 13	调整的最低范围	8
表 A.1	装置对仪表影响的误差极限	11

交流电测量设备 特殊要求

第 11 部分:机电式有功电能表

(0.5、1 和 2 级)

1 范围

GB/T 17215 的本部分仅适用于新制造的用于在 50 Hz 或 60 Hz 网络中测量交流有功电能的等级为 0.5 级、1 级和 2 级的机电式有功电能表(以下简称仪表)及其型式试验。

本部分适用于由测量元件和一个或多个计度器装在同一个表壳内而组成的室内和室外的机电式电能表,也适用于一个或多个工作指示器及一个或多个测试输出。如果仪表有一个测量元件测量一种以上电能(多电能仪表),或者当其他功能元件,如最大需量指示器,电子费率计度器,时间开关,纹波控制接收器,数据通信接口等也包封在仪表表壳内,当然,与这些元件相关的标准也得应用,本标准仅适用于计量部分。

本部分不适用于:

- a) 接线端跨接电压超过 600 V(多相仪表为线对线电压)的仪表;
- b) 可携式仪表;
- c) 仪表计度器的数据接口。

验收检验依照 GB/T 3925—1983《2.0 级交流电度表的验收方法》(eqv IEC 60514:1975)给出的基本方针。

可靠性依照 IEC 62059《交流电测量设备 可靠性》系列文件的内容。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 17215 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 3925—1983 2.0 级交流电度表的验收方法(eqv IEC 60514:1975)

GB/T 11150—2001 电能表检验装置(neq IEC 60736:1982)

GB/T 17215.211—2006 交流电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第 11 部:测量设备(IEC 62052-11:2003,IDT)

3 术语和定义

GB/T 17215.211—2006 中第 3 章的术语和定义适用于本部分。

4 标准电量值

GB/T 17215.211—2006 中第 4 章的规定值适用于本部分。

5 机械要求

除了 GB/T 17215.211—2006 中第 5 章的机械要求外,仪表还应满足以下要求。

5.1 概述

仪表应设计为当按制造厂说明书安装时,仪表在所有方向偏离垂直位置不应大于 0.5° (见表 11 脚注 2)。

5.2 计度器(寄存器)

计度器可以是鼓轮式或指针式的。

在鼓轮式计度器中,计度器记录的基本单位(kWh 或 MWh)应标在与鼓轮组件相邻处。

鼓轮式计度器中,仅最后一个鼓轮,即最右端的鼓轮是可连续转动的。

在指针式计度器中,计度器记录的单位以 1 kWh/div 或 1 MWh/div 的型式标在与单位标度盘邻近处,10 的倍数可以标到邻近标度盘处。例如,按千瓦小时计度的仪表,单位标度盘应标以 1 kWh/div,单位标度盘左边相邻的其他标度盘应标以 10—100—1 000 等。

5.3 旋转方向和转子标志

观测者从正面看仪表,与观测者最近的转子边缘从左向右旋转。旋转方向应标有清晰的箭头。

圆盘的边缘和/或上面应带有易于识别的标志,以便于记录转数。也可以附加供频闪或其他试验用的其他标志,这种标志的位置不应妨碍为光电转数计数用的可见标志的使用。

6 气候条件

GB/T 17215.211—2006 中第 6 章的规定适用于本部分。

7 电气要求

除了 GB/T 17215.211—2006 中第 7 章规定的电气要求外,仪表还应符合以下要求。

7.1 功率消耗

在电压和电流线路中的功率消耗是在 8.5 规定的参比条件下电压线路和电流线路的功率消耗。功率消耗测量的整体最大误差不超过 5%。

7.1.1 电压线路

在参比电压、参比温度和参比频率下,仪表每一电压线路的有功功率和视在功率消耗不应超过表 1 规定值。

表 1 电压线路的功率消耗

仪 表	仪 表 等 级	
	0.5 和 1	2
单相和多相	3 W 和 12 VA	2 W 和 10 VA

注:为了匹配仪表的电压互感器,不论负荷是感性或容性的,制造厂应予注明(仅对经互感器接入的仪表)。

7.1.2 电流线路

在基本电流、参比频率和参比温度下,直接接入的仪表每一电流线路损耗的视在功率不应超过表 2 规定值。

在参比温度和参比频率下,经电流互感器接入的仪表,每一电流线路损耗的视在功率在其电流值等于电流互感器二次额定电流时不超过表 2 规定值。

7.2 短时过电流影响

在各电压线路通电条件下,短时过电流不应损坏仪表。当仪表恢复到初始工作温度时(约 1h),仪表应能正确工作,其误差改变量不应超过表 3 规定值。

试验线路应是无感线路。对于多相仪表,试验应在每一相分别进行。

a) 直接接入的仪表

仪表应能经受,其峰值为 $50I_{\max}$ (或 7 000 A,取低值),并保持超过 $25I_{\max}$ (或 3 500 A,取低值)允差为 $+0\% \sim -10\%$ 的电流,时间为 1 ms。

注 1: 冲击电流可以通过电容器放电或可控硅整流器电源获得。

注 2: $I_{\max}$ 是仪表的最大电流的均方根值。

b) 经电流互感器接入的仪表

仪表应能经受 $20I_{\max}$,允差为 $+0\% \sim -10\%$ 的电流,施加时间为 0.5 s。

注: 本要求不适用于电流线路中有触点的仪表,此情况参见相应标准。

表 2 电流线路的功率消耗

仪表	基本电流	仪表等级		
	I_b 或 I_n	0.5	1	2
单相和多相	$<30\text{ A}$	6.0 VA	4.0 VA	2.5 VA
	$\geq 30\text{ A}$	10.0 VA	6.0 VA	4.0 VA

注 1: 额定二次电流是电流互感器的二次电流值,互感器的特性基于此值。最大二次电流的标准值是额定二次电流的 120%、150% 和 200%。

注 2: 为了匹配仪表的电流互感器,不论负荷是感性或容性的,制造厂应予注明(仅对经互感器接入的仪表)。

表 3 由短时过电流引起的误差改变量

仪表	电流值	功率因数	各等级仪表百分数误差改变量极限		
			0.5	1	2
直接接入	I_b	1	—	1.5	1.5
经电流互感器接入	I_n	1	0.3	0.5	1.0

7.3 自热影响

由自热引起的误差改变量不应超过表 4 规定值。

表 4 自热引起的误差改变量

电流值	功率因数	各等级仪表百分数误差改变量极限		
		0.5	1	2
$I_{\max}$	1	0.5	0.7	1.0
	0.5 感性	0.7	1.0	1.5

应进行如下试验:电流线路无电流,电压线路接参比电压至少 4 h(0.5 级仪表),2 h(1 级仪表)和 1 h(2 级仪表)后,在电流线路中施加最大电流。在功率因数为 1 的条件下,施加电流后立刻测量仪表误差,然后以足够短的间隔时间进行多次测量,准确地画出作为时间函数的误差变化曲线。此项试验至少应进行 1 h,直至在 20 min 内误差变化不大于 0.2% 时为止。

在功率因数等于 0.5(感性)时进行同样的试验。

给仪表通电的电缆长度 1 m,横截面积应保证电流密度在 $3.2\text{ A/mm}^2 \sim 4\text{ A/mm}^2$ 之间。

7.4 交流电压试验

交流电压试验应按照表 5 进行。

试验电压应近似正弦波,频率在 45 Hz 和 65 Hz 之间,施加 1 min。电源容量至少应为 500 VA。在对地电压试验中,参比电压等于或低于 40 V 的辅助线路应接地。

试验中不应发生闪络、火花放电和击穿现象。

表 5 交流电压试验

试验	试验电压 rms	试验电压施加点
A)	a)、b)、c)、d)项试验电压为 2 kV 和 e)项试验电压 500 V	表盖和端子盖被移开,在下述两点之间进行试验: 一点是基架,和下述另一点之间: a) 在正常工作中同其他线路分离开的,并适当绝缘的每一电流线路 ¹⁾ 。 b) 在正常工作中同其他线路分离并适当绝缘的每一电压线路或有公共点的电压线路组 ¹⁾ 。 c) 每一辅助线路或有公共点的线路组,且其参比电压在 40 V 以上 ¹⁾ 。 d) 在正常工作中相互连接但同其他线路分离并适当绝缘的驱动元件,其电流电压绕阻的每一组 ²⁾ 。 e) 参比电压等于或低于 40 V 的辅助线路。
B)	600 V 或在参比条件下电压绕阻所加电压(超过 300 V 时)的两倍(取高值)	在端子盖被移开,但金属表盖在原位置下进行试验。 电压施加于每一驱动元件的电流线路和电压线路之间,此线路通常是相互连接的,为了试验,此线路应暂时断开 ³⁾ 。
C)	2 kV	盖上表壳,表盖和端子盖在原位置进行试验,所有的电流线路和电压线路以及参比电压超过 40 V 的辅助线路连接在一起为一点,另一点是地。
D)	a) 项试验电压 4 kV b) 项试验电压 2 kV d) 项试验电压 40 V	针对 II 类防护绝缘包封仪表增加的试验。 a) 所有电流和电压线路以及参比电压超过 40 V 的辅助线路连接在一起为一点,另一点是地; b) 基架和地之间; c) 按照 GB/T 17215.211—2006 中 5.7 的要求目视检查; d) 一点是连接在一起的表壳内部所有导电部件,另一点是表壳外部用试指可触及的所有导电部件连接在一起 ⁴⁾ 。
1) 电流和电压绕阻之间的连接被简单的断开,其绝缘一般不能充分确保可抗 2kV 试验电压。A)部分的 a)和 b)项通常适用于经仪用互感器的仪表和有单独电流和电压绕阻的某种特殊仪表。 2) 受 A)部分的 a)和 b)项试验的线路不经受 d)项试验。当多相仪表的电压线路在正常工作中有一个公共点,此公共点应保留供试验用,在此情况下,驱动元件的所有电路进行单独的试验。 3) 严格来说,这不是介电强度试验,而是检验在接线装置开路时绝缘距离是否足够的一个方法。 4) 如果 c)项试验无疑问,不必做 D)部分 d)项试验。		

8 准确度要求

试验和试验条件按 GB/T 17215.211—2006 的规定。

8.1 电流改变量引起的误差改变极限

仪表在 8.5 规定的参比条件下,其百分数误差不应超过表 6 和表 7 中给定的相应准确度等级的极限。0.5 级仪表的百分数误差极限仅对经互感器接入的仪表有效。

8.2 由其他影响量引起的误差改变极限

相对于 8.5 给出的参比条件下,影响量的变化引起的附加的百分数误差不应超过表 8 规定的与准确度等级有关的极限。0.5 级仪表的百分数误差改变量极限仅对经互感器接入的仪表有效。

由影响量引起误差改变的试验,应在所有其他影响量在它们的参比条件下单独进行试验(见表 11)。

8.3 启动和潜动试验

8.3.1 潜动试验

当电压线路施加参比电压的 80% 到 110% 之间的任一电压值, 而电流线路无电流时(电流线路为开路), 仪表转子不应旋转完整的一转。

对于鼓轮式计度器, 此条件仅适用于一个鼓轮转动。

8.3.2 启动

在表 9 规定的起动电流值(多相仪表为带有平衡负载)下, 仪表转子应起动并连续旋转。

表 6 百分数误差极限
(单相仪表和带有平衡负载的多相仪表)

电 流 值		功率因数	各等级仪表百分数误差极限		
直接接入仪表	经互感器接入仪表		0.5	1	2
$0.05I_b\leqslant I<0.1I_b$	$0.02I_n\leqslant I<0.05I_n$	1	± 1.0	± 1.5	± 2.5
$0.1I_b\leqslant I\leqslant I_{\max}$	$0.05I_n\leqslant I\leqslant I_{\max}$	1	± 0.5	± 1.0	± 2.0
$0.1I_b\leqslant I<0.2I_b$	$0.05I_n\leqslant I<0.1I_n$	0.5 感性	± 1.3	± 1.5	± 2.5
		0.8 容性	± 1.3	± 1.5	—
$0.2I_b\leqslant I\leqslant I_{\max}$	$0.1I_n\leqslant I\leqslant I_{\max}$	0.5 感性	± 0.8	± 1.0	± 2.0
		0.8 容性	± 0.8	± 1.0	—
当用户特殊要求时		0.25 感性	± 2.5	± 3.5	—
		0.5 容性	± 1.5	± 2.5	—

表 7 百分数误差极限
(带有单相负载的多相仪表, 电压线路加平衡的多相电压)

电流值		功率因数	各等级仪表百分数误差极限		
直接接入仪表	经互感器接入仪表		0.5	1	2
$0.2 I_b \leq I \leq I_b$	$0.1 I_n \leq I \leq I_n$	1	± 1.5	± 2.0	± 3.0
$0.5 I_b$	$0.2 I_n$	0.5 感性	± 1.5	± 2.0	—
I_b	I_n	0.5 感性	± 1.5	± 2.0	± 3.0
$I_b \leq I \leq I_{\max}$	$I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	—	—	± 4.0

在基本电流 I_b , 功率因数为 1 的直接接入的仪表和额定电流 I_n , 功率因数为 1 的经互感器接入的仪表在单相负载与多相平衡负载的百分数误差之差, 对于 0.5、1 和 2 级仪表分别不应超过 1%、1.5% 和 2.5%。

注: 当按照表 7 试验时, 试验电流应依次加入每一测量元件。

8.4 仪表常数

应检查仪表转子转数和计度器指示值的比率, 其比率应是正确的。

8.5 准确度试验的条件

为了检验准确度要求, 应保持以下试验条件:

被试仪表应装在表壳内, 并盖上表盖;

在进行任一试验之前, 电压线路应至少通电:

- 0.5 级仪表 4 h。
- 1 级仪表 2 h。
- 2 级仪表 1 h。

表 8 影响量

影响量	电流值 (平衡负载,另有说明时除外)		功率因数	各等级仪表平均温度系数 %/K		
	直接接入仪表	经互感器接入 仪表		0.5	1	2
环境温度改变量 ⁶⁾	$0.1 I_b \leq I \leq I_{max}$ $0.2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05 I_n \leq I \leq I_{max}$ $0.1 I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0.5 感性	0.03 0.05	0.05 0.07	0.10 0.15
				各等级仪表百分数误差改变 量极限		
				0.5	1	2
电压改变量 $\pm 10\%$ ¹⁾	$0.1 I_b$	$0.1 I_n$	1	0.8	1.0	1.5
	$0.5 I_{max}$	$0.5 I_{max}$	1	0.5	0.7	1.0
	$0.5 I_{max}$	$0.5 I_{max}$	0.5 感性	0.7	1.0	1.5
频率改变量 $\pm 2\%$	$0.1 I_b$	$0.1 I_n$	1	0.7	1.0	1.5
	$0.5 I_{max}$	$0.5 I_{max}$	1	0.6	0.8	1.3
	$0.5 I_{max}$	$0.5 I_{max}$	0.5 感性	0.8	1.0	1.5
逆相序	$0.5 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.5 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	1.5	1.5	1.5
	$0.5 I_b$ (单相负载)	$0.5 I_n$ (单相负载)	1	2.0	2.0	2.0
波形:电流波形中三 次谐波 10% ²⁾	I_b	I_n	1	0.5	0.6	0.8
外磁感应强度 0.5 mT ³⁾	I_b	I_n	1	1.5	2.0	3.0
附件工作 ⁴⁾	$0.05 I_b$	$0.02 I_n$	1	0.3	0.5	1.0
单费率或多费率计度器 的机械负载 ⁵⁾	$0.05 I_b$	$0.02 I_n$	1	0.8	1.5	2.0
悬挂倾斜 3°	$0.05 I_b$	$0.02 I_n$	1	1.5	2.0	3.0
	I_b 和 I_{max}	I_n 和 I_{max}	1	0.3	0.4	0.5
1) 电压范围从-20%至-10%和$+10\%$至$+15\%$时,以百分数误差表示的改变量极限为上表规定值的3倍。 低于$0.8 U_n$时,仪表误差可在$+10\%$和-100%之间。 2) 电压的畸变因数应低于1%。 在同基波比较,电流三次谐波在最不利的相位移条件下测量百分数误差改变量。 3) 外部0.5 mT的磁感应强度由施加给仪表电压相同频率的电流产生,并在最不利的相位和方向的条件下,仪表百分数误差的改变量不应超过本表规定值。 此磁感强度值可通过将仪表放置在圆形线圈中心处获得,该线圈平均直径为1 m,矩形截面,相对于直径有较小的径向厚度,线圈为400安匝。 4) 指封装在表壳内的间歇通电的附件,如:多费率计度器的电磁铁。 为能正确接线,最好标出与辅助装置的连接方法。若:这种连接是插头和插座方式,则应是不可逆的。但是,在无上述标志或可逆连接的情况下,若仪表是在最不利的条件的连接下进行试验,误差改变量不应超出本表规定值。 5) 校准仪表时,此影响已被补偿。 6) 应在整个工作范围内确定平均温度系数。工作温度范围应分成多个20 K宽的子范围,然后在这些范围内确定平均温度系数,在该范围中间的上10 K和下10 K进行测定。试验期间无论如何不要超出规定的工作温度范围。						

表 9 起动电流

仪表	仪表等级			功率因数
	0.5	1	2	
直接接入	—	$0.004 I_b$	$0.005 I_b$	1
经电流互感器接入	$0.002 I_n$	$0.002 I_n$	$0.003 I_n$	1

测量电流应按逐增值或逐减值调整,电流线路应在每一电流值下维持足够的时间,以便于达到热稳定,相应的达到转速稳定。

此外,多相仪表应该:

- 按接线图上标出的相序;
- 电压和电流应基本平衡(见表 10)。

d) 参比条件见表 11。

e) 试验装置要求见 GB/T 11150—2001。

f) 鼓轮式计度器仅是转动最快的鼓轮转动。

检查转子时,应使转子至少完整的旋转一转。

鼓轮式计度器的仪表,应在不超过 2 个鼓轮转动时进行试验。

8.6 试验结果的说明

由于测量的不确定度和其他参数可能影响到测量,某些试验结果可能落在表 6 和表 7 规定的极限值的外边。然而,如平行移动一次零线,移动量极限不大于表 12 规定值,所有试验结果落入表 6 和表 7 规定的极限内时,则仪表被认为合格。

9 调整

一般情况下,应提供适当的调整装置。经用户和制造厂协议,制造厂可以生产无进一步调整装置的仪表。

装有调整装置的仪表,以及按本标准已调整好的仪表,至少应能按表 13 所示范围进行进一步的调整。

试验应按照 8.5 规定的条件进行。

表 10 电压和电流平衡要求

多相仪表	仪表等级		
	0.5	1	2
每一相电压(线与中线间)和线电压(线与线间)与对应的电压平均值之差大于	$\pm 0.5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$
每一相电流与各相电流平均值之差大于	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
各相电流与对应的相电压间的相位移,它们相互间的差不应大于(不考虑功率因数)	2°	2°	2°

表 11 参比条件

影响量	参比值	各级仪表允许的偏差		
		0.5	1	2
环境温度	参比温度,无标记时为 23℃ ¹⁾	±1℃	±2℃	±2℃
电压	参比电压	±0.5%	±1.0%	±1.0%
频率	参比频率	±0.2%	±0.3%	±0.5%
相序	正相序(L1-L2-L3)	—	—	—
电压不平衡	所有的相被连接	—	—	—
波形	正弦电压和电流	畸变因数小于		
		2%	2%	3%
参比频率的外部磁感应强度	磁感应强度等于零	引起误差改变量不大于以下值的 磁感应强度值 ³⁾		
		±0.1%	±0.2%	±0.3%
附件工作	无附件工作	—	—	—
工作位置	垂直工作位置 ²⁾	±0.5°	±0.5°	±0.5°
1) 在非参比温度的某一值(包括允许偏差)下进行试验,应通过相应的仪表温度系数校准试验结果。 2) 确定垂直的工作位置(见 5.1)。 仪表的安装和装配应在下述条件下保证正确的垂直位置(前后及左右): ——表底由垂直的墙壁支承; ——基准边缘(如接线端座的下边缘),或标志在表壳上的基准线是水平的。 3) 试验包括: a) 对于单相仪表,首先将仪表同电网电源正常连接测定各项误差,接着将电流线路以及电压线路反向连接后测定各项误差。两个误差之差的一半即是误差改变值。由于外磁场相位未知,试验应在 0.1 I_b 或 0.05 I_n、功率因数为 1 和 0.2 I_b 或 0.1 I_n、功率因数为 0.5 条件下进行。 b) 对于三相仪表,在 0.1 I_b 或 0.05 I_n、功率因数为 1 条件下进行三次测量,在每次测量之后,电流线路和电压线路的连接改变 120°,相序不改变。测定的每个误差与它们的平均值之间的最大的差值即是误差改变值。				

表 12 误差零线平行移动的极限值

	仪表等级		
	0.5	1	2
允许零线移动/%	0.3	0.5	1.0

表 13 调整的最低范围

调 整	电 流 值	功率因数	各等级仪表用百分数表示的转子转速调整的最低范围		
			0.5	1	2
制动元件	0.5 I_{max}	1	±2.0	±2.0	±4.0
轻载	0.05 I_b	1	±2.0	±2.0	±4.0
感性负载	0.5 I_b 或 0.5 I_n	0.5 感性	±1.0	±1.0	—
	0.5 I_{max}	0.5 感性	—	—	±1.0
注:对于多相仪表,应对每一驱动元件进行感性负载调整范围的检验,并在每一元件电流线路中的电流为基本电流的一半,并滞后于该元件的接线端电压 60°的条件下测定,所有驱动元件的所有电压线路带有多相平衡电压,其均方根值等于参比电压,相序按接线图所示。					

附录 A (资料性附录)

机电式电能表的脉冲输出装置

A.1 范围

本附录规定了机电式电能表(仪表)的脉冲输出装置(以下简称装置)的分类、技术要求、试验方法等。

A.2 分类

A.2.1 按脉冲输出方式分为:电接点式、接线端子式、光电偶合式。

A.2.2 按工作电源供给方式分为:内附电源式、外供电源式。

A.2.3 按电能表转动方向分为:单方向、双方向。

A.3 技术要求

A.3.1 机械要求

A.3.1.1 对以接线端子方式输出脉冲的装置应有单独的脉冲信号输出端或测试端子,端子应能从仪表的正面触及、能用测试设备监测、与仪表的测量电路隔离、有明显的标志图号并能在仪表的端子盖被封印后防止非授权人操作。

A.3.1.2 对以电接点方式输出脉冲信号的装置,电接点输出机构应保证脉冲信号不被反接,接触可靠。

A.3.1.3 以光电偶合输出脉冲信号的装置,要有确保光电信号可靠偶合的机构。

A.3.1.4 外供工作电源的装置,应有可靠的工作电源的输入端子,该端子应和仪表的接线端子组合在一起,但应与测量电路隔离并可清晰区分和标志。

A.3.2 电气要求

A.3.2.1 工作电源

内附工作电源在测量电路电压自额定值的 80%~115% 范围内变化时,应能保证装置产生的脉冲幅值和宽度符合本附录的要求,并不产生伪脉冲。

在使用外供工作电源时,装置的功率消耗应不大于 0.5 VA,外供工作电源应有足够的负载能力,接上装置后,工作电源电压不应产生大于 10% 以上的电压降,并能保证装置在仪表正常工作时不产生大于相当于 0.01 kWh 的脉冲量的改变。

电源的额定工作电压为:5 V、12 V、24 V。

A.3.2.2 方向识别能力

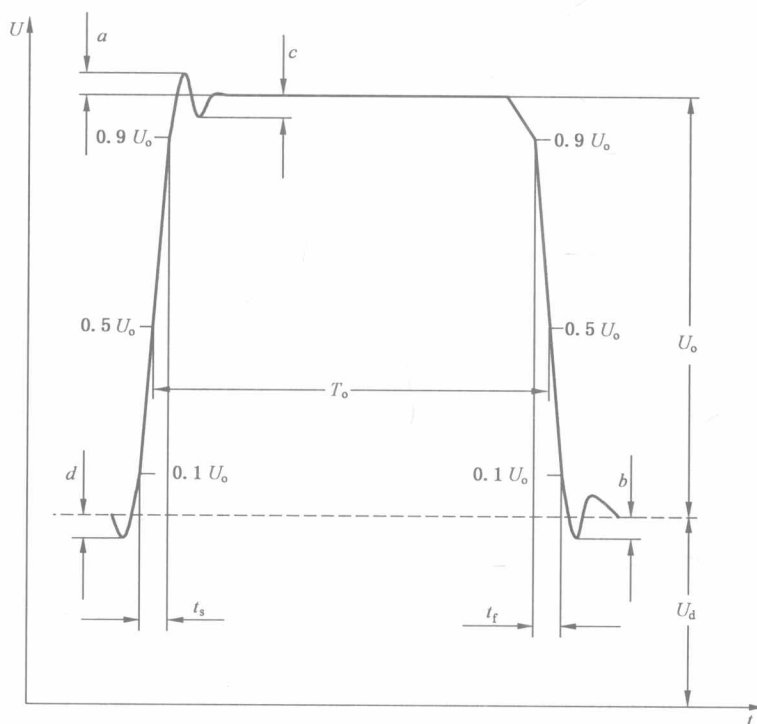
装置应具有方向识别能力,当仪表所测量的电能潮流方向改变(仪表转盘反转)时,应有方向识别信号输出。

对于双向计量仪表的装置,当仪表所测量的电能潮流方向改变(仪表转盘反转)时,除输出方向识别信号外,并不应产生大于相当于 0.01 kWh 的脉冲量的改变。

A.3.3 对脉冲信号的要求

A.3.3.1 脉冲信号的波形

装置输出的波形应为实际方波,如图 1 所示。脉冲前沿 t_s ,后沿 t_f ,延时应小于 1 ms,且不应有大于 0.3 U_o 的抖动(毛刺)电压,脉冲前过冲值 a 与衰减振荡值 c 的波动范围应小于 0.05 U_o 值。



U_o ——脉冲幅值；

U_d ——输出低电平(底值)；

T_o ——脉宽；

t_s ——脉冲前沿；

t_f ——脉冲后沿；

d ——预冲值；

a ——前过冲值；

b ——后过冲值；

c ——衰减振荡值；

$U_o + U_d$ ——脉冲顶值。

图 A.1 脉冲信号波形图

A.3.3.2 脉冲幅值

脉冲幅值一般应选用 12 V(或 5 V),也可使用 24 V(允许使用的最大值电压),允许偏差为 $\pm 5\%$ 。当脉冲信号输出电流为额定值时,脉冲幅值的电压降不应超过额定值的 10%,脉冲信号输出低电平应大于 0.9 V。

A.3.3.3 脉冲宽度

脉冲宽度应该是设定的,脉冲宽度优选值为:10 ms,20 ms,40 ms,80 ms。

脉冲宽度的允许误差为: $\pm 20\%$ 。

A.3.3.4 脉冲比率和脉冲常数

脉冲比率应在 1,2,4,8,10 中优选。

脉冲常数应与仪表标牌上的数值一致。

A.3.4 对脉冲输出电路的要求

A.3.4.1 以电接点或接线端子方式输出脉冲信号的输出电路应能保证输出标准幅值的电平和电流,有较高的抗干扰能力和高的可靠性。

脉冲输出阻抗应为: $80\ \Omega \sim 120\ \Omega$;

脉冲输出电路的延时时间常数应小于: $6\ \text{ns/m} \sim 8\ \text{ns/m}$;

在规定的负载下,输出电流不小于 20 mA。

A.3.4.2 以光电耦合方式输出脉冲的装置,输出信号的波长为:800 nm~1 000 nm 之间(红外线)。在距离耦合器表面 10 mm±1 mm 处的辐射强度在规定的基准表面(旋光区)上为:

ON 状态: $500 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_e/T \leq 5\,000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$;

OFF 状态: $E_e/T \leq 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

其中: E_e/T 为辐射强度。ON 状态为光电耦合器发射状态。OFF 状态为光电耦合器不发射状态。

A.3.5 功率消耗

对于外供工作电源的装置的功率消耗应不大于 0.5 VA;对于内附工作电源的装置的功率消耗应不大于 1.5 VA。

A.3.6 影响量的影响

A.3.6.1 环境温度的影响

在仪表的极限工作温度范围内,装置的输出应符合 A.3.3.4 的要求。

A.3.6.2 短时过电流影响

仪表经短时过电流试验后,装置的输出应符合 A.3.3.4 的要求。

A.3.6.3 轻载影响

仪表在参比电压、参比频率和 P.F.1 的条件下,当负载电流小于 $0.05I_b$ (或 $0.05I_n$),但不小于起动电流时,装置的输出应符合 A.3.3.4 的要求,不产生伪脉冲。

在仪表进行潜动试验时,装置应不产生伪脉冲。

A.3.6.4 转盘摆动影响

当仪表转盘处于摆动状态时(转盘转动不超过 360° 的往复转动),装置的脉冲输出不应产生大于相当于 0.001 kWh 的脉冲量的改变。

A.3.6.5 脉冲取样频率的影响

当仪表在参比频率、参比电压、P.F.1 的条件下,负载电流在 $0.05I_b$ (或 $0.05I_n$)~ $I_{\max}$ 的范围内变化时,装置的输出应符合 A.3.3.1~A.3.3.4 的要求。

A.3.6.6 装置对仪表的影响

当仪表在参比电压、参比频率和 P.F.1 的条件下,负载电流为 $0.05I_b$ (或 $0.05I_n$)时,装置对仪表的影响应符合表 A.1 的要求。

表 A.1 装置对仪表影响的误差极限

电流值	功率因数	各等级仪表相对误差改变量的极限值/%		
		0.5	1	2
$0.05I_b$	1	0.1	0.1	0.2
$0.02I_n$	1	—	—	0.2

A.3.6.7 自然可见光影响

仪表在正常工作状态下打开表盖,将装置暴露在自然光源(或其他照明光源)之下,光照度为 16 000 lx 的条件下,装置应正常工作,无伪脉冲输出。

A.3.7 电磁兼容性能(EMC)

A.3.7.1 抗电磁干扰的影响

装置与仪表共同经受 EMC 试验时,不应损坏,其输出应符合以下规定:

- 对 0.5 级仪表不产生相当于 0.001 kWh 的脉冲量的改变;
- 对 1 和 2 级仪表不产生相当于 0.01 kWh 的脉冲量的改变。

A.3.7.2 无线电干扰的抑制

装置不应产生能干扰仪表或其他设备的传导或辐射的噪声。