**JJF**

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1245.4- xxxx

安装式交流电能表型式评价大纲

特殊要求和安全要求

Program of Type Evaluation of AC Mounted Electricity Meters

Special Requirements and Safty Requirements

XXXX－XX－XX 发布 XXXX－XX－XX实施

国家质量监督检验检疫总局发布

安装式交流电能表型式评价大纲

JJF1245.4-XXXX

特殊要求和安全要求

Program of Type Evaluation of AC Mounted Electricity Meters

Special Requirements and Safty Requirements

本规范经国家质量监督检验检疫总局于XXXX年XX月XX日批准，并自XXXX年XX月XX日起施行。

归口单位：全国电磁计量技术委员会

负责起草单位：

参加起草单位：

本规范由全国电磁计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

目录

[1 范围 1](#_Toc514764697)

[2 引用文件 1](#_Toc514764698)

[3 术语 2](#_Toc514764699)

[4 概述 4](#_Toc514764700)

[5 法制管理要求 4](#_Toc514764701)

[6 计量和技术要求 4](#_Toc514764702)

[6.2 准确度要求 4](#_Toc514764703)

[6.2.1 重复性 4](#_Toc514764704)

[6.2.2 变差要求 5](#_Toc514764705)

[6.2.3 负载电流升降变差 5](#_Toc514764711)

[6.3 允许的影响量 5](#_Toc514764712)

[6.4 允许的干扰 6](#_Toc514764714)

[6.5 功率消耗 6](#_Toc514764715)

[6.6 无线电干扰抑制 7](#_Toc514764716)

[6.7 安全要求 9](#_Toc514764717)

[6.7.1 机械危险的防护 9](#_Toc514764718)

[6.7.2 弹簧锤试验 9](#_Toc514764719)

[6.7.3 保护连接措施 9](#_Toc514764720)

[6.7.3.1 保护接地端子 9](#_Toc514764721)

[6.7.3.2 保护连接阻抗 11](#_Toc514764722)

[6.7.4 防火焰蔓延 11](#_Toc514764723)

[6.7.5 仪表温度限值及耐热 11](#_Toc514764724)

[6.7.5.1 防止灼伤的表面温度限值 11](#_Toc514764725)

[6.7.5.2 端子的温度限值 11](#_Toc514764726)

[6.7.6 防尘和防水 12](#_Toc514764727)

[6.7.7 间隙和爬电距离 12](#_Toc514764728)

[6.7.8 电压电路的试验 13](#_Toc514764729)

[6.7.8.1 耐受长期过电压 13](#_Toc514764730)

[6.7.8.2 供电电压电路的浪涌试验 13](#_Toc514764731)

[6.7.9 介电强度试验 13](#_Toc514764732)

[6.7.9.1 脉冲电压试验 13](#_Toc514764733)

[6.7.9.2 交流工频电压试验 13](#_Toc514764734)

[6.7.10 短时过电流试验 14](#_Toc514764735)

[7 型式评价项目表 14](#_Toc514764736)

[8 申请单位应提交的技术资料和试验样机 14](#_Toc514764737)

[9 型式评价项目的试验方法和条件 14](#_Toc514764738)

[9.1 通用试验条件 15](#_Toc514764739)

[9.2 准确度要求 15](#_Toc514764740)

[9.2.1 重复性试验 15](#_Toc514764741)

[9.2.2 变差要求试验 15](#_Toc514764743)

[9.2.3 负载电流升降变差试验 16](#_Toc514764744)

[9.3 允许的影响量 16](#_Toc514764745)

[9.3.1 传导差模电流干扰试验 16](#_Toc514764746)

[9.3.2 辅助电源电压改变试验 17](#_Toc514764747)

[9.3.3 负载电流快速改变试验 17](#_Toc514764748)

[9.4 允许的干扰 18](#_Toc514764749)

[9.4.1 外部工频磁场（无负载条件）试验 18](#_Toc514764750)

[9.4.2 振铃波试验 18](#_Toc514764751)

[9.4.3 直流电压暂降和短时中断试验 19](#_Toc514764752)

[9.5 功率消耗 19](#_Toc514764753)

[9.5.1 电压电路 19](#_Toc514764754)

[9.5.2电流电路 20](#_Toc514764755)

[9.6 无线电干扰抑制试验 21](#_Toc514764756)

[9.7 安全要求 23](#_Toc514764757)

[9.7.1 机械危险的防护 23](#_Toc514764758)

[9.7.2 弹簧锤试验 23](#_Toc514764759)

[9.7.3 保护连接措施 23](#_Toc514764760)

[9.7.3.1 保护接地端子 23](#_Toc514764761)

[9.7.3.2 保护连接阻抗 23](#_Toc514764762)

[9.7.4 防火焰蔓延 23](#_Toc514764763)

[9.7.5 仪表温度限值及耐热 24](#_Toc514764764)

[9.7.6 防尘和防水 25](#_Toc514764765)

[9.7.7 间隙和爬电距离 25](#_Toc514764766)

[9.7.8 电压电路的试验 26](#_Toc514764767)

[9.7.8.1 耐受长期过电压 26](#_Toc514764768)

[9.7.8.2 供电电压电路的浪涌试验 26](#_Toc514764769)

[9.7.9 介电强度试验 26](#_Toc514764770)

[9.7.9.1 脉冲电压试验 27](#_Toc514764771)

[9.7.9.2 交流工频电压试验 27](#_Toc514764772)

[9.7.10 短时过电流试验 28](#_Toc514764773)

[10 型式评价记录格式 28](#_Toc514764774)

[附录A 29](#_Toc514764775)

[附录B 30](#_Toc514764776)

[附录C 31](#_Toc514764777)

引 言

《安装式交流电能表型式评价大纲》参照国际建议OIML R46及GB/T 17215系列国家标准编制而成。包含如下5个方面内容：

JJF 1245.1安装式交流电能表型式评价大纲有功电能表

JJF 1245.2安装式交流电能表型式评价大纲软件要求

JJF 1245.3安装式交流电能表型式评价大纲无功电能表

JJF 1245.4安装式交流电能表型式评价大纲特殊要求和安全要求

JJF 1245.5 安装式交流电能表型式评价大纲功能要求

在使用大纲进行交流电能表的型式评价试验时，应根据电能表的特征选择大纲相应部分。

本部分是关于电能表型式评价中特殊要求和安全要求的方法标准，按照GB/T 17215系列国家标准编制而成。

安装式交流电能表型式评价大纲 特殊要求和安全要求

1 范围

安装式交流电能表型式评价大纲 特殊要求和安全要求（以下简称本大纲）适用于频率为50Hz或60Hz单、三相安装式有功和无功电能表(以下简称仪表)的型式评价。

本大纲不适用于标称电压超过600V(多相仪表为线对中线电压)的仪表、用于连接电子式互感器的仪表、用于连接低压电流传感器的仪表、携带式仪表、仪表寄存器的数据接口及标准表。

2 引用文件

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1015 计量器具型式评价通用规范

[GB/T 5169.11-2017](http://www.stdinfo.org.cn/xiangguest.asp?hao=GB/T%205169.11-2006%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20)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 16927.1-2011高电压试验技术第一部分：一般试验要求

GB/T 17215.211-201X电测量设备（交流）通用要求、试验和试验条件第11部分：测量设备

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 17626.11-2008 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 17626.12-2013电磁兼容试验和测量技术振铃波抗扰度试验

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

OIML R46-3:2013有功电能表第3部分：试验报告格式（Active electrical energy meters. Part 3：Test report format）

IEC 60068-2-75:2014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（Environmental testing. Part 2-75:Tests. Test Eh:Hammer tests）

IEC 61000-4-8,Ed 2.0(2009-09)电磁兼容(EMC)-第4-8部分：试验和测量技术-工频磁场抗扰度试验（Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test）

IEC 61000-4-19：2014 电磁兼容（EMC）-第4-19部分：试验和测量技术-交流电源端口抗信号频率范围2 kHz～150 kHz、差模传导干扰试验（Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-19: Testing and measurement techniques-Test for immunity to conducted, differential mode disturbances and signalling in the frequency range 2 kHz to 150 kHz at a.c. power ports

IEC 62052-31：2015 电测量设备（交流）通用要求试验和试验条件-第31部分：产品安全要求和试验Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and testconditions –Part 31: Product safety requirements and tests

IEC CISPR 32：2015 多媒体设备的电磁兼容性-辐射要求（Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission 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

本大纲除引用JJF 1245.1以及JJF 1245.3的术语外，还采用下列术语。

3.1 绝缘 **insulation**

为了安全的原因，通过将电气装置或电气装置的部分和电气能量的每个来源隔开，以防止在电气装置或电气装置的独立部件里出现的危险电气能量的功能。

注：改写IEC 60050-826：2001，826-17-01。－用“防止出现危险的电能”取代“致死(to make dead)”,以“在电气装置或电气装置的独立部件里”取代“在所有或电气装置的一个独立部件里”。

3.2 保护导体端子 **protective condutor terminal**

为了安全，连接到一个设备的导电部件的端子并且它将被连接到一个外部的接地保护系统。

3.3 最大过载电流 **maximum overload current**(*I*ovl)

直接接入的仪表在限定的时间期间里能够承载的并保持安全的最大电流值，此最大电流并非短路引起的。

注1：除另有规定外，术语“电流”是指方均根值。

注2：该值至少等于最大电流，它还受制于制造商和购买方之间的协议，并考虑电气安装中使用的过载保护单元的特性，该值是计量设备预定的安装条件以及其它的安装条件。

注3：该电流不是一个定额，并且不强制要求标志在设备上，目的在于保护。

3.4 危险带电 **hazardous live**

导致电击或电灼伤的可能性。

3.5 电网电源 **mains**

供电为主的电气网络。

3.6 电网电路 **mains-circuit**

传导性连接并直接从电网电源取电的电路。

1. 用于连接到测量电压互感器二次侧的电压电路也归类为电网电路。

3.7 辅助电源 **auxiliary supply**

除被测量外，通过专用端子为仪表的内部电源电路供电的电源。

1. 如果电压电路可能断电，但仍要求仪表的某些功能运行，辅助电源的提供可能是必须的。这种情况在变电站内的经互感器接入仪表上经常发生。
2. 仅由辅助电源供电的仪表不排除是用于收费/计费计量的目的，但只有当该辅助电源与电网电源（被测量，测量电路）独立时才是。 例如，由电池或UPS独立电源供电，且在接线图上附有适当的安装说明（诸如：“用于计费操作：辅助电源必须永久通电”）的仪表。仅由不独立于电网电源的辅助电源供电的仪表仅用于监控目的。
3. 制造商和用户可针对“辅助电源不接线的情况下要求仪表由电网电源供电”协商一致。

3.9 保护连接 **protective bonding**

为可接触带电部件或保护屏蔽与一个外部保护导体的连接装置提供电气连续性的电气连接。

3.10 正常使用 **normal use**

按照使用说明书或显而易见的预期用途进行的操作，包括待机。

3.11 正常条件 **normal condition**

防止危险的所有措施都是完整无缺的条件。

3.12 电气绝缘 **electric insulation**

电工产品的组成部分，它在工作期间隔离不同电位的导电部件，或将这些部件和周围环境隔绝。

3.13 基本绝缘 **basic insulation**

能够提供基本防护的危险带电部分上的绝缘。

注：本概念不适用于仅仅用作功能用途的绝缘。

3.14 附加绝缘 **supplementary insulation**

在基本绝缘之外，为了基本绝缘发生失效事件时提供防电击保护的独立绝缘。

3.15 双重绝缘 **double insulation**

由基本绝缘和附加绝缘两者组成的绝缘。

3.16 加强绝缘 **reinforced insulation**

对电击的防护提供不低于双重绝缘防护的绝缘。

注：加强绝缘可以有几层，但是它们不能作为附加绝缘或基本绝缘各自单独进行试验。

3.17 I 类设备 **class I equipment**

I 类防护设备**protective class I equipment**

以基本绝缘提供防电击保护，以保护连接提供故障保护，这样，设备外壳上的导电部件在基本绝缘失效事件中不会成为带电。

3.18 Ⅱ类设备 **class Ⅱ equipment**

Ⅱ类防护设备**protective class Ⅱ equipment**

设备具有：

以基本绝缘提供对电击的基本防护，以及以附加绝缘提供故障保护；或者

加强绝缘提供基本防护和故障保护；

注：对于安全，不需提供保护导体或不依赖安装条件。然而，Ⅱ类防护设备为了功能目的（例如EMC）有可能接到一个接地导体上。

3.19 破坏性放电 **disruptive discharge**

在电应力作用下的绝缘失效，这种失效中放电完全桥接了受试绝缘，使电极之间的电压几乎降低到零。

3.20 火花放电 **sparkover**

气体或液体介质中发生的破坏性放电。

3.21 闪络 **flashover**

沿气体或液体电介质表面发生的破坏性放电。

3.22 击穿 **puncture**

透过固体电介质发生的破坏性放电。

4 概述

见JJF 1245.1。

5 法制管理要求

见JJF 1245.1。

6 计量和技术要求

6.1 额定工作条件

见JJF 1245.1。

6.2 准确度要求

6.2.1 重复性

同一被测信号在相同的测量条件下，应产生接近一致的连续测量结果。每个试验点最大测量值与最小测量值之间的绝对差不应超过表1和表2的限值。

表1 有功仪表的重复性限值

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电流值 | 接入方式 | cosφ | 有功仪表各准确度等级的重复性限值(%) | | | | |
| A | B | C | D | E |
| *I*tr ≤ *I* ≤ *I*max | 直接接入 | 1 | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.02 | 0.02 |
| *I*min ≤ *I* < *I*tr | 1 | 0.25 | 0.15 | 0.1 | 0.04 | 0.02 |
| *I*tr ≤ *I* ≤ *I*max | 0.5L，0.8C | 0.2 | 0.1 | 0.06 | 0.03 | 0.02 |
| *I*tr ≤ *I* ≤ *I*max | 经互感器接入 | 1 | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.02 | 0.02 |
| *I*min ≤ *I*< *I*tr | 1 | 0.25 | 0.15 | 0.1 | 0.04 | 0.02 |
| *I*tr ≤ *I* ≤ *I*max | 0.5L，0.8C | 0.2 | 0.1 | 0.06 | 0.03 | 0.02 |

表2 无功仪表的重复性限值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电流值 | 接入方式 | sinφ | 无功仪表各准确度等级的重复性限值(%) | | | |
| 3 | 2 | 1S和1 | 0.5S |
| *I*min \_ *I* < 0.1 *I*n | 直接接入 | 1 | 0.4 | 0.25 | 0.15 | 0.1 |
| 0.1 *I*n \_ *I* \_ *I*max | 1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.05 |
| 0.1 *I*n \_ *I* < 0.2 *I*n | 0.5 | 0.4 | 0.25 | 0.15 | 0.1 |
| 0.2 *I*n \_ *I* \_ *I*max | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.05 |
| 0.2 *I*n \_ *I* \_ *I*max | 0.25 | 0.4 | 0.25 | 0.2 | 0.1 |
| *I*min \_ *I*< 0.05 *I*n | 经互感器接入 | 1 | 0.4 | 0.25 | 0.15 | 0.1 |
| 0.05 *I*n \_*I*\_ *I*max | 1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.05 |
| 0.05 *I*n \_ *I* <0.1 *I*n | 0.5 | 0.4 | 0.25 | 0.15 | 0.1 |
| 0.1 *I*n \_ *I* \_ *I*max | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.05 |
| 0.1 *I*n \_ *I* \_ *I*max | 0.25 | 0.4 | 0.25 | 0.20 | 0.1 |

6.2.2 变差要求

仪表电流电路施加10*I*tr进行重复测试，相邻测试结果间的最大误差变化的绝对值不应超过表3的限值。

表3 变差限值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电流值 | cosφ | 有功仪表各准确度等级的变差限值(%) | | | | |
| A | B | C | D | E |
| 10*I*tr | 1 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.04 | 0.03 |
| 0.5L |

6.2.3 负载电流升降变差

同一被试仪表在相同试验电流点处的误差变化的绝对值不应超过表4的限值。

表4 负载电流升降变差限值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电流值 | cosφ | 有功仪表各准确度等级的负载电流升降变差限值(%) | | | | |
| A | B | C | D | E |
| *I*tr ≤ *I* ≤ *I*max | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.12 | 0.05 | 0.03 |

6.3 允许的影响量

除了电流和cosφ（或sinφ）在额定工作范围内的某点保持恒定外，仪表工作在参比条件下时，任何单一影响量误差偏移应满足表5规定的限值。每一个影响量试验结束后仪表应能正常工作。

表5 由影响量引起的误差偏移极限

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响量 | 电流值 | | cosφ（或sinφ） | 有功各等级仪表误差偏差极限（%） | | | | | 无功各等级仪表误差偏差极限（%） | | | |
| 直接接入 | 经互感器 | A | B | C | D | E | 3 | 2 | 1S和1 | 0.5S |
| 传导差模电流 | 10*I*tr | 10*I*tr | 1 | ±6.0 | ±4.0 | ±2.0 | ±0.8 | ±0.5 | ±6.0 | ±6.0 | ±4.0 | ±2.0 |
| 辅助电源电压改变 (1) | 10*I*tr | 10*I*tr | 1 | ±0.4 | ±0.2 | ±0.1 | ±0.05 | ±0.05 | ±0.6 | ±0.4 | ±0.2 | ±0.1 |
| 负载电流快速改变 | 10*I*tr | 10*I*tr | 1 | ±3.0 | ±2.0 | ±1.0 | ±0.5 | ±0.25 | ±3.0 | ±3.0 | ±2.0 | ±1.0 |
| 注(1)：本试验适用于具有辅助电源的仪表。 | | | | | | | | | | | | |

6.4 允许的干扰

仪表应能够承受在正常使用条件下出现的干扰，在表6所列任何干扰下不应出现重大缺陷，即仪表在表6所列条件下运行，且电流电路无电流，寄存器的变化量和测试输出等量电能的变化量不超过kWh（无功仪表为kvarh）（临界改变值），不应视作重大缺陷。其中*m*是测量单元数，*U*nom单位为V，*I*max单位为A。

表6 干扰

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 干扰量 | 干扰等级 | 允许的影响 |
| 外部工频磁场（无负载条件） | 0.5 mT(400 A/m)，20倍的理论起动时间 | 仪表的测试输出不应产生多于一个的脉冲 |
| 振铃波 | 差模方式：2kV；  共模方式：4kV | 无重大缺陷 |
| 直流电压暂降和短时中断 (1) | 电压中断30%～100%；  持续时间0.001～1s | 无重大缺陷 |
| 注(1)：本试验适用于由直流辅助电源供电的仪表。 | | |

6.5 功率消耗

对仪表每一电压电路和每一电流电路，测得的有功功率消耗和视在功率消耗不应超过表7的给出值。

表7 功率消耗

| 仪表电路 | | 单相 | 两相  每相(1) | 三相  每相(1) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪表通过电压电路供电 | 电压电路 | 2 W、10 VA | 2 W、10 VA | 2 W、10 VA |
| 电压电路，对多功能仪表 | 5 W、25 VA | 3.5 W、17.5 VA | 3 W、15 VA |
| 仪表通过辅助电源电路供电 | 电压电路 | 为降低电压互感器的负担，通用值为每相0.5 VA；其它值可由制造商与用户之间协商一致。 | | |
| 辅助电源电路，标称电压时测量 | | 通用值为2 W、10 VA；其它值可由制造商与用户之间协商一致。 | | |
| 机电式仪表的电流电路 | | A级、2级、3级：2.5 VA  B级：4 VA  C级：6 VA | | |
| 静止式仪表的电流电路 | | 1 VA | | |
| 注：为了仪表与电压、电流互感器之间的匹配，制造商宜注明仪表负载是感性的还是容性的（仅对经互感器接入仪表）。  注(1)：对多相仪表，功率消耗期望在两相或三相供电之间均匀分配。在一相电压缺失时，允许每相的最大功率消耗高于规定值，但任何情况下不应超出独立一相允许极限的3倍。任何情况下，仪表应持续正常工作。 | | | | |

6.6 无线电干扰抑制

仪表的电源端子传导骚扰和辐射骚扰应满足IEC CISPR 32 中对B级设备给出的限值要求。

如仪表安装在住宅环境以外的区域，则可满足IEC CISPR 32中对A级设备给出的限值要求，此时应在产品说明书中明示。

a) 当频率在0.15MHz~30MHz范围内，电源端子传导骚扰限值见表8。

b) 当频率在30MHz~6000MHz范围内，辐射骚扰限值见表9。

表8 电源端子传导骚扰限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率范围  MHz | B级设备限值(dBμV) | | A级设备限值(dBμV) | |
| 准峰值 | 平均值 | 准峰值 | 平均值 |
| 0.15～0.50 | 66～56 | 56～46 | 79 | 66 |
| 0.50～5.00 | 56 | 46 | 73 | 60 |
| 5.00～30.0 | 60 | 50 |
| 注：1. 在过渡频率处(0.50MHz和5MHz)应采用较低的限值。  2. 在0.15MHz~0.50MHz频率范围内，B级设备限值随频率的对数呈线性减小。 | | | | |

表9 辐射骚扰限值

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试距离m | 频率范围MHz | B级设备限值(dBμV) | | | A级设备限值(dBμV) | | |
| 准峰值 | 峰值 | 平均值 | 准峰值 | 峰值 | 平均值 |
| 10 | 30～230 | 30 | - | - | 40 | - | - |
| 230～1000 | 37 | - | - | 47 | - | - |
| 3 | 30～230 | 40 | - | - | 50 | - | - |
| 230～1000 | 47 | - | - | 57 | - | - |
| 3 | 1000~3000 | - | 70 | 50 | - | 76 | 56 |
| 3000~6000 | - | 74 | 54 | - | 80 | 60 |
| 注：1. 在过渡频率处(230MHz和3000MHz)应采用较低的限值。  2. 当出现环境干扰时，可以采取附加措施。  3.测量频率上限的选择：  仪表的最高内部源指在仪表内部产生或使用的最高频率，或仪表工作或调谐的频率。如果仪表内部源的最高频率低于108MHz，则测量只进行到1GHz。如果仪表内部源的最高频率在108MHz~500MHz之间，则测量只进行到2GHz。如果仪表内部源的最高频率在500MHz~1GHz之间，则测量只进行到5GHz。如果仪表内部源的最高频率高于1GHz，则测量将进行到最高频率的5倍或6GHz，取两者中的小者。 | | | | | | | |

6.7 安全要求

6.7.1 机械危险的防护

所有设备易接触的部件应光滑圆润，从而在设备正常使用期间不引起伤害。

6.7.2 弹簧锤试验

仪表应能承受一定的机械应力，应力试验后表盖和端钮盖不呈现使危险带电零部件成为可接触的损坏，轻微损害不削弱对间接接触的防护或对固体物质、灰尘和水的侵入等的防护。

6.7.3 保护连接措施

6.7.3.1 保护接地端子

I类防护仪表应当具备保护连接措施，其保护接地端子应符合以下要求：

保护接地端子应与可接触的金属部件作电气连接，并能容纳一根导线，其截面至少等于电流端子导线的截面(截面参数见表10)。

表10 电流和开关端子的铜导线

|  |  |
| --- | --- |
| 试验电流(A) | 截面积(mm2) |
| 0 < I < 8 | 1.0 |
| 8 < I < 12 | 1.5 |
| 12 < I < 15 | 2.5 |
| 15 < I < 20 | 2.5 |
| 20 < I < 25 | 4.0 |
| 25 < I < 32 | 6.0 |
| 32 < I < 50 | 10 |
| 50 < I < 65 | 16 |
| 65 < I < 85 | 25 |
| 85 < I < 100 | 35 |
| 100 < I < 115 | 35 |
| 115 < I < 130 | 50 |
| 130 < I < 150 | 50 |
| 150 < I < 175 | 70 |
| 175 < I < 200 | 95 |
| 200 < I < 225 | 95 |
| 225 < I < 250 | 120 |
| 250 < I < 275 | 150 |
| 275 < I < 300 | 185 |
| 300 < I < 350 | 185 |
| 350 < I < 400 | 240 |

保护接地端子应尽可能成为仪表表底的部件，并尽量靠近端子座；采用保护接地图形符号清晰标识。安装后，不使用工具应不能松开保护接地端子。

如果保护导体端子是一个紧固螺钉组合（见图1），它应有一个适合于连接导线的尺寸，其螺纹规格应不小于4.0 mm，并至少有3个拧紧的螺牙；对于紧固连接的接触压力不能因形成连接的部分的材料变形而被降低。



其中：

A 固定部分B 垫圈或压板

C 防伸展装置D 导体部分

图1 接线螺钉组示例

6.7.3.2 保护连接阻抗

作为永久连接设备的I类防护仪表，其保护连接应是低阻抗的。

6.7.4 防火焰蔓延

端子座、端子盖和表壳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热过载而着火。

试验应按GB/T 5169.11规定，在下列条件下进行：

——端子座：960℃±15℃；

——端子盖和表壳：650℃±10℃；

——作用时间：30s ± 1s。

如果端子座与表底为一整体，仅对端子座进行试验。

6.7.5 仪表温度限值及耐热

6.7.5.1 防止灼伤的表面温度限值

环境温度40℃时，仪表易接触表面的温度在正常条件下不应超过表11中给出的值；

环境温度超过40℃时，仪表易接触表面的温度允许超过表11中给出的值，但超出值应不大于环境温度与40℃之间的差值。

被端子盖盖住的端子盒的表面，或通过栅栏保护的板面安装式仪表的表面不作为易接触表面。

表11 正常条件下的表面温度极限

|  |  |
| --- | --- |
| 部分 | 温度限值(℃) |
| 外壳的外表面（非故意接触）  a) 金属，未经涂覆或阳极氧化  b) 金属，外面涂覆（油漆、非金属）  c) 塑料  d) 玻璃和陶瓷  e) 正常使用中不太可能接触到小区域 (<2 c m2) | 65  80  85  80  100 |

6.7.5.2 端子的温度限值

环境温度40℃时，端子的温度在正常条件下不应超过表12的给出值。

环境温度超过40℃时，端子的温度允许超过表12的给出值，但超出值应不大于环境温度与40℃之间的差值。

表12 端子的温度限值

|  |  |
| --- | --- |
| 端子材料 | 温度限值(℃) (1) |
| 裸铜 | 100 |
| 裸黄铜 | 105 |
| 铜镀锡或黄铜镀锡 | 105 |
| 铜或黄铜镀银或镀镍 | 110 |
| 其他金属 | (2) |
| 注(1)：试验使用的连接铜导线应满足表10的要求。  注(2)：温升限值基于使用经验或寿命试验，但是不超过105 ℃。 | |

6.7.6 防尘和防水

见JJF1245.1。

6.7.7 间隙和爬电距离

HLV线路的任何端子与地，以及与所有标称电压低于或等于ELV线路限值的端子之间的间隙和爬电距离，以及HLV线路其端子间的间隙和爬电距离应不小于下列规定。

对I类防护仪表按照表13的要求；

对II类防护仪表按照表14的要求。

端子盖如用金属制成，其与拧入所固定的最大导线后的螺钉端面的间隙不小于表13和表14中所示的相关值。

表13 I类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 从额定系统电压导出的相对地电压(V) | 最小间隙(mm) | | 最小爬电距离(mm) | |
| 室内仪表 | 室外仪表 | 室内仪表 | 室外仪表 |
| ≤100 | 0.5 | 1.0 | 1.4 | 2.2 |
| ≤150 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 2.5 |
| ≤300 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 5.0 |
| ≤600 | 5.5 | 5.5 | 6.3 | 10.0 |

表14 II类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 从额定系统电压导出的相对地电压(V) | 最小间隙(mm) | | 最小爬电距离(mm) | |
| 室内仪表 | 室外仪表 | 室内仪表 | 室外仪表 |
| ≤100 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 3.2 |
| ≤150 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 5.0 |
| ≤300 | 3.5 | 5.5 | 6.3 | 10.0 |
| ≤600 | 8.0 | 8.0 | 12.5 | 20.0 |

6.7.8 电压电路的试验

6.7.8.1 耐受长期过电压

仪表应能耐受1.9 *U*n的最大耐受电压。

6.7.8.2 供电电压电路的浪涌试验

见JJF1245.1。

6.7.9 介电强度试验

6.7.9.1 脉冲电压试验

见JJF1245.1。

6.7.9.2 交流电压试验

仪表应能承受表15、表16规定的交流电压试验。试验中不应出现闪络、飞弧和击穿。

表15 交流电压试验（静止式仪表）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 试验电压施加的点 | 交流试验电压( V r.m.s) | |
| I类防护 | II类防护 |
| a) 在所有电网电路连接在一起作为一端和另一端是地之间 | 施加表16中适用于基本绝缘的值。 | 施加下表16中适用于加强绝缘的值 |
| b）所有使用中不连接在一起的电网电路之间 | 施加表16中适用于基本绝缘的值。 | |

表16 交流试验电压值（静止式仪表）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 由标称电压导出的线对中线电压(V) | 1 min交流试验电压( V r.m.s) | |
| 基本绝缘和附加绝缘 | 加强绝缘 |
| ≤150 | 1350 | 2700 |
| ≤300 | 1500 | 3000 |
| ≤600 | 1800 | 3600 |

6.7.10 短时过电流试验

见JJF1245.1。

7 型式评价项目表

如果仪表通过了本部分要求的检查和试验，则认为该仪表型式符合第5章和第6章的要求。型式评价项目见附录A。

8 申请单位应提交的技术资料和试验样机

见JJF 1245.1。

9 型式评价项目的试验方法和条件

9.1 通用试验条件

见JJF 1245.1。

9.2 准确度要求

9.2.1 重复性试验

试验目的： 验证仪表在参比条件下重复性满足表1和表2规定的限值。

试验程序： 被试仪表已达到热稳定性后，在相同的试验条件以及接近连续的情况下，按照在表17中的每个试验点至少应进行三次，计算每个试验点最大测量值与最小测量值之间的绝对差，被视为重复性。制造商应规定必须的测量脉冲数（对于机电式仪表为圈数）或最小测试时间，如无规定，测量脉冲数（对于机电式仪表为圈数）应为1或最小测试时间为5s所对应的数值，取两者的最大值。

误差试验点： 见表18和表19。

表18 有功仪表重复性试验点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电流 | | cosφ |
| 直接接入仪表 | 经互感器接入仪表 |
| - | 0.2*I*tr | 1 |
| 0.5*I*tr | *I*tr | 1 |
| *I*tr | 2*I*tr | 1, 0.5L, 0.8C |
| 10*I*tr | 20*I*tr | 1, 0.5L, 0.8C |
| *I*max | *I*max | 1, 0.5L, 0.8C |

表19 无功仪表重复性试验点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电流 | | sinφ |
| 直接接入仪表 | 经互感器接入仪表 |
| - | 0.01 *I*n | 1 |
| 0.05 *I*n | 0.05 *I*n | 1 |
| 0.1 *I*n | 0.1 *I*n | 1, 0.5L, 0.5C |
| *I*n | *I*n | 1, 0.5L, 0.5C |
| *I*max | *I*max | 1, 0.5L, 0.5C |

9.2.2 变差要求试验

试验目的： 验证仪表在参比条件下相邻测试结果间的最大误差变化的绝对值满足表3的限定值。

试验程序： 在参比条件下进行第一次测量，间隔时间为5min后再进行第二次测量，相邻测试结果间的最大误差变化的绝对值就是变差。

误差试验点： cosφ=1，10*I*tr

cosφ=0.5L，10*I*tr

9.2.3 负载电流升降变差试验

试验目的： 验证参比条件下仪表在相同试验电流点处的误差变化的绝对值满足表4的限值。

试验程序： 仪表按照试验电流从小到大的顺序进行首次误差测试，记录各试验点的误差；试验电流在*I*max点保持2min后，再按照试验电流从大到小的顺序进行第二次误差测试，记录各相同电流试验点的误差；同一被试仪表在相同试验电流点处的误差变化的绝对值就是负载电流升降变差。

误差试验点： 第一次试验cosφ=1，*I*tr、10*I*tr、*I*max，

第二次试验cosφ=1，*I*max 、10*I*tr、*I*tr

9.3 允许的影响量

9.3.1 传导差模电流干扰试验

适用标准： IEC 61000-4-19

试验目的： 验证仪表由传导差模电流引起的误差偏移满足表5的要求。

试验程序： 将传导差模电流信号*I*diff施加在仪表电流电路，在预定的频率范围内进行扫频试验，扫频步进为前一频率的1%，每个频率点上的驻留时间应不小于测量仪表误差所需的时间，且无论如何不应小于3s。当需要时，可以暂停扫描并在某个频率点上进行试验。

试验时，电压电路施加标称电压，电流电路通电流，仪表的误差偏移应通过传导差模电流条件下的误差与固有误差进行比较的方法记录下来。试验过程中，每个频率点仪表误差偏移均应满足表5的要求。

对于多相仪表应接入带单相负载的平衡电压系统，如果仪表的计量设计对所有相是相同的，则单相试验是足够的，否则，应逐相试验。

试验强度： a) 直接接入仪表：

2 kHz ~ 30 kHz：*I*diff = 3 A；

30kHz ~ 150 kHz：*I*diff = 1.5 A；

b) 经互感器接入仪表：

2 kHz ~ 30 kHz：*I*diff = 0.03*I*max；

30Hz ~ 150 kHz：*I*diff = 0.015*I*max；

波形：具有间歇的CW(连续波)脉冲和矩形调制脉冲；

允差：±5%。

误差试验点： cosφ（或sinφ）=1，10*I*tr

验收准则： A。

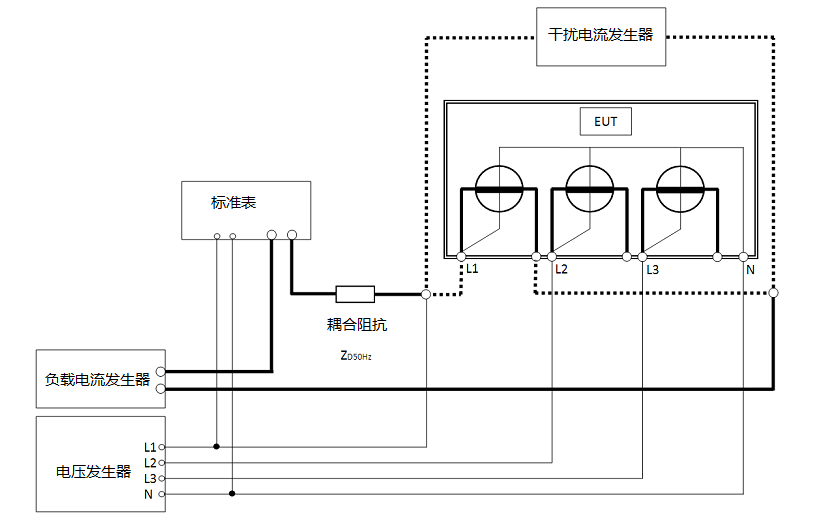


图2 传导差模电流干扰的试验设置

9.3.2 辅助电源电压改变试验

试验目的： 验证仪表在参比条件下，辅助电源电压改变引起的误差偏移满足表5的要求，本试验仅适用于具有辅助电源的仪表。

试验程序： 试验电压应从标称辅助电压的-20%，-10%，改变到+15%，测量由辅助电源电压改变引起仪表的误差偏移。适用于多个标称辅助电源电压的仪表，试验电压应从最小标称辅助电源电压的-20%改变到最大标称辅助电源电压的+15%；如果仪表也适用于直流辅助电源电压，试验电压应从标称直流辅助电源电压的-20%改变到+15%。

误差试验点： cosφ（或sinφ）=1，10*I*tr

验收准则： A。

9.3.3 负载电流快速改变试验

试验目的： 在参比条件下验证仪表在负载电流快速改变引起的误差偏移满足表5的要求。

试验程序： 电流电路应在开通和关断状态之间重复切换，按以下的试验描述在*t*on期间施加电流并在*t*off期间中断：

a) *t*on=10s，*t*off=10s，总试验持续时间4 h；

b) *t*on=5s，*t*off=5s，总试验持续时间4 h；

c) *t*on=5s，*t*off =0.5s，总试验持续时间4 h；

关断时间和开通时间不需要与电网电源频率的过零点同步。开通状态和关断状态之间的切换应在标称频率的一个周期内完成。*t*on和*t*off的允差是标称频率的±1个周期。在此条件下的误差应通过试验前后读取仪表电能寄存器并计算得到的电能累计值与标准的电能累计值进行比较的方法得到。

误差试验点： cosφ（或sinφ）=1， 10*I*tr

验收准则： A，分别适用于每项试验。

9.4 允许的干扰

9.4.1 外部工频磁场（无负载条件）试验

适用标准： IEC 61000-4-8

试验目的： 验证仪表在外部工频磁场（无负载条件）下满足表6的要求。

试验程序： 将仪表置于外部工频磁场感应线圈的中心，电压电路施加1.15倍的标称电压，辅助电源电路（若有）施加标称电压，电流电路无电流，且电流端应开路。

施加与仪表频率相同的外部工频磁场，改变磁场对仪表的方向和相位，并以误差的最大偏移量作为最不利的方向和相位的条件，在此条件下持续20倍的理论起动时间。

试验强度： 磁感应强度：0.5 mT(400 A/m)；

验收准则： 试验时，仪表的测试输出不应产生多于一个的脉冲；对机电式仪表，仪表的转子不应产生完整的一圈转动。

9.4.2 振铃波试验

适用标准： GB/T 17626.12

试验目的： 验证仪表在振铃波干扰条件下满足表6的要求。

试验程序： 仪表作为台式设备试验，振铃波发生器与仪表之间的电缆长度为1 m。

仪表在工作状态，电压电路施加标称电压，电流电路无电流，且电流端应开路。

试验强度： 电网电源端口、电流互感器端口：

——共模方式（每一线和中线对地）：4 kV；

——差模方式（每一线对线、每一线对中线）：2kV；

——发生器源阻抗：12 Ω；

HLV辅助电源端口和HLV信号端口：

——共模方式（每一线和中线对地）：4 kV；

——差模方式（每一线对线、每一线对中线）：2 kV；

——发生器源阻抗：12 Ω；

ELV辅助电源端口和ELV信号端口作为一个信号组：

——共模方式：1 kV；

——发生器源阻抗：30 Ω；

振铃波试验信号应在交流电压基波波形的0°、90°、180°和270°相位角施加；

试验持续时间：5次正极性和5次负极性，应以每分钟一次的速率施加试验信号。

验收准则： B。

9.4.3 直流电压暂降和短时中断试验

适用标准： GB/T 17626.29

试验目的： 验证仪表在直流电压暂降和短时中断的条件下满足表6的要求，本试验仅适用于由直流辅助电源供电的仪表。

试验程序： 电压电路和辅助电源电路施加标称电压，如果仪表适用于多个标称电压值，应使用最低电压值；电流电路无电流，且电流端子应开路。直流电压暂降和短时中断施加在直流辅助电源端口。

试验强度： 见表20。

验收准则： B，分别适用于每项试验。

表20 直流电压暂降和短时中断试验

| 试验 | Δ*U*(电压降低) | 持续时间(s) | 试验次数 | 试验之间的间隔(s) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电压中断试验1 | 100% | 1 | 3 | 10 |
| 电压中断试验2 | 100% | 0.01 | 3 | 10 |
| 电压中断试验3 | 100% | 0.001 | 3 | 10 |
| 电压暂降试验1 | 60% | 0.3 | 3 | 10 |
| 电压暂降试验2 | 60% | 0.03 | 3 | 10 |
| 电压暂降试验3 | 30% | 0.3 | 3 | 10 |
| 电压暂降试验4 | 30% | 0.03 | 3 | 10 |

9.5 功率消耗

试验目的： 在规定的参比条件下，仪表显示器件全部显示，验证仪表测量电压电路和电流电路的功率消耗满足表7的要求。功率消耗测量的综合最大不确定度不应超出表7中规定值的±5%。

9.5.1 电压电路

试验程序： 单相仪表试验接线见图3，读取数字式功率表的示值*P*，即为该电压电路的有功功耗；读取数字式电流表的示值*I*，其与标称电压的乘积即为该电压电路的视在功耗。对于多相仪表，应分别测量每个电压电路的有功功耗和视在功耗。试验时所有电压电路应加标称电压，电流电路加10*I*tr电流。在仪表规定多个标称频率、标称电压或转折电流的情况下，应采用导致仪表功率消耗最高情况的标称值进行测试。仪表具有除电能测量功能之外的其它特殊功能单元，应在功能单元不工作的情况下测试静态功率消耗，这些功能单元诸如：用于外部通信的辅助装置（如：GPRS、CDMA、LTE、PLC、微功率无线等）；独立式费率和负载控制装置(如：电源控制开关、负载控制开关等)；输入-输出模块（如：脉冲输入、控制输出等）或其它附件（如：液晶指示器背光灯等）。

表7中的限值为平均值，开关电源时的峰值功率允许超过表7的规定值。对于施加电压后功耗呈持续变化的仪表，试验应在功耗趋于稳定的状态下，一般为施加标称电压保持10min后进行。



图3 单相仪表电压电路功耗测量接线示意图

注：为了得到更准确的测量结果，有功功耗和视在功耗可分为两个试验进行。

9.5.2 电流电路

试验程序： 单相仪表试验接线见图4，读取电压表示值*U*，其与电流的乘积即为该电流电路上的视在功耗。对于多相仪表，应分别测量每个电流电路的视在功耗，试验时所有电压电路应加标称电压，电流电路加10*I*tr电流。



图4 单相仪表电流电路功耗测量接线示意图

9.6 无线电干扰抑制试验

适用标准： IEC CISPR 32

试验目的： 验证仪表电源端子传导骚扰限值满足表8的要求；仪表辐射骚扰限值满足表9的要求。

试验程序： 试验场地应做到能区分来自仪表的骚扰和环境噪声，应保证噪声电平至少比规定的限值低6dB。

a) 电源端子传导骚扰测量

试验布置见图5，实验室地面应铺设接地参考平面，最小尺寸为2m×2m，其四周至少应超出仪表0.5m，并应与保护接地系统相连。人工电源网络和滤波器放置在参考平面上并与保护接地系统相连。

仪表应按要求进行配置和接线，并置于接地参考平面上0.8m高的木桌上。仪表与大小为2m×2m的垂直参考接地平板的距离为0.4m，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，仪表应与其它任何金属面保持0.8m的距离。仪表与人工电源网络之间电缆长度为1m。

仪表电压电路和辅助电路通以标称电压，电流线路通*I*tr~2*I*tr(无功仪表为0.1*I*n~0.2*I*n）电流(可用1m长的无屏蔽电缆和线性负荷连接获得)，进行电源端子传导骚扰试验。

b) 辐射骚扰测量

试验布置见图6，实验室地面应铺设接地参考平面，并应与保护接地系统相连，接地参考平面应超出仪表和测量天线的边界1m并覆盖仪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。

仪表应按要求进行配置和接线，并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，仪表与天线中心保持一定远的距离，与电源连接器的电缆长度为1m。

仪表电压电路和辅助电路通以标称电压，电流线路通*I*tr~2*I*tr(无功仪表为0.1*I*n~0.2*I*n）电流(可用1m长的无屏蔽电缆和线性负荷连接获得)，进行辐射骚扰试验。

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仪表的方位，以及改变天线的水平和垂直极化方向。

图5 电源端子传导骚扰试验布置图

0.8m

人工电源网络

电能表

接收机

0.8m

辅助设备

长度1m

根据规定，在不同距离*d*1，*d*2进行测量时，辐射骚扰限值不同，具体参照6.6中表8和表10的限值要求。

同轴电缆

电能表

接收天线

接收机

转台

0.8m

1m-4m

*d*

辅助设备

图 6 辐射骚扰试验布置图

9.7 安全要求

9.7.1 机械危险的防护

试验目的： 验证仪表满足6.7.1条款的要求。

试验程序： 目测检验其符合性，如果需要，通过对一个对象的有关尺寸、形状和硬度的应用以检验其是否会擦伤或割伤。

9.7.2 弹簧锤试验

试验目的： 验证仪表满足6.7.2条款的要求。

试验程序： 将仪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的动能垂直作用在仪表表壳的各外表面、窗口及端子盖上，应在每个位置上冲击3 次，仪表应无损坏，仪表的轻微损伤可通过防尘、防水试验进一步验证。

9.7.3 保护连接措施

9.7.3.1 保护接地端子

试验目的： 验证仪表满足6.7.3.1条款的要求。

试验程序： 目视检查。对紧固螺钉组的符合性通过以下试验进行检验：

紧固的螺钉组以带有最不利的导线，用表21规定的力矩拧紧和松开3次。紧固螺钉组的所有部件应经受住此试验，不出现机械故障。

注：最不利导线的选择，例如选择最粗导线进行试验，不应出现螺纹拧划。

表21 紧固螺钉组的拧紧力矩

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 螺纹尺寸( mm) | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 |
| 紧固力矩(Nm) | 1.2 | 2.0 | 3.0 | 6.0 | 10.0 |

9.7.3.2 保护连接阻抗

试验目的： 验证仪表满足6.7.3.2条款的要求。

试验程序： 对需要保护连接的每个可接触零部件和保护导体端子之间施加试验电流1 min，其两端的电压不应超过10 V。

对于直接接入的仪表，该试验电流应等于仪表最大电流的两倍。如果该设备所有危险带电端子（除中线）都包含过流保护装置，或制造商规定对所有危险带电端子（除中线）安装外部过流保护装置，以及在单一故障情况下，过流保护装置电源侧的导线不可能连接到可接触零部件上时，该试验电流不需要大于过流保护装置最大额定电流的两倍。

对于经电流互感器或电压和电流互感器接入的仪表，该试验电流应是以下较大者：该值等于电压电路中的或由制造商推荐的其它危险电路中的过流保护标称电流的两倍；或25A；

9.7.4 防火焰蔓延

试验目的： 验证仪表满足6.7.4条款的要求。

试验程序： 仪表应通过刚性夹具紧固在灼热丝试验装置上，将一块厚度至少为10 mm的平滑木板表面紧裹一层包装绢纸，作为试验铺底层置于灼热丝施加到仪表试验点的正下方200 mm±5 mm处。

试验前，仪表和铺底层在温度15℃，仪表和铺底、相对湿度45%~75%的大气环境下放置至少24 h。

在上述大气环境条件下移出的30 min内完成以下试验：

在表壳正面或侧面以及端子盖正面分别选择一点进行650℃±10℃的灼热丝试验；在仪表的端子座选择一点进行960℃±15 ℃的灼热丝试验。试验点距离仪表边缘应不小于15 mm，试验时灼热丝应缓慢靠近仪表表面，接触时速度应接近零，冲击力不超过1.0N±0.2N，灼热丝进入或贯穿仪表的深度应限定在7mm±0.5mm；在材料融化脱离灼热丝的情况下，灼热丝不应与仪表保持接触。灼热丝作用时间为30 s±1 s，之后将灼热丝和仪表慢慢分开，避免仪表任何进一步受热和有任何空气流动可能对试验结果的影响。

试验过程中，仪表不应燃烧。如发生燃烧，则应在移开灼热丝之后的30 s内熄灭，且铺底层的绢纸不应起燃。

仪表应满足6.7.4的要求。

注：如因仪表大小、形状、或重量等原因无法固定在灼热丝试验装置上，可选择与端子座、端子盖和表壳材料相同的样本进行试验，样本的制作按GB/T 5169.11。

9.7.5 仪表温度限值及耐热

试验目的： 验证仪表满足6.7.5条款的要求。

试验程序： 允许使用一个新的仪表进行试验。

按安装说明书的规定将仪表安装进用漆成亚黑色的胶合板的模拟电表箱里进行试验，胶合板的厚度约10 mm。若说明书明确仪表为墙体安装，胶合板模拟墙厚度约20 mm。

试验应在规定的参比条件下进行，试验开始的环境温度为23 ℃±2 ℃，每个电压电路（和那些辅助电压电路，它们被激励一段时间，该时间比其热时间常数要长）承载1.15倍的标称电压，每个电流电路通以最大电流。对于多相电流试验，每相电流应平衡，不平衡在±5 %以内，这些电流的平均值应不小于适用的的试验电流。

试验应维持直至达到热平衡。达到热平衡是：取前面试验持续时间的10 %但是不小于10 min的间隔时间连续3次读数指示温度没有变化。连续3次读数的任意两个读数之间相对于环境温度变化±1 ℃，定义为温度没有变化。

如果一个热源能够在某个导致危险的点上引起绝缘失效，则在最接近热源的点上测量电气绝缘（不是线圈）表面的温度。

获得的最高温度应根据计量设备的最高额定环境温度进行修正，修正是加上试验期间获得的环境温度和最高额定环境温度的差（未修正的温度可能会超过测得的材料或元器件的额定温度）。

当制造商和买方协商一致，仪表可能遭受到大于最大过载电流*I*ovl。也应该在一个新试样上进行试验，仪表承载协商同意的最大过载电流，来代替最大电流进行试验。试验持续时间应是2 h。

所有其它条件应和用最大电流进行试验的一样。

试验中测得的仪表表面温度修正后应符合6.7.5.1条款要求，端子的温度修正后应符合6.7.5.2条款的要求。

示例1：

额定环境温度40 ℃。仪表外壳由塑料制成。试验期间测得环境温度的是32 ℃。仪表外壳上测得的最高温度是64 ℃。修正后的温度是 64+(40-32) = 72 ℃。该温度低于表31规定的极限85 ℃。仪表通过试验。

示列2：

额定环境温度55 ℃。仪表外壳由塑料制成。试验期间测得的环境温度是32 ℃。仪表外壳上测得的最高温度是64 ℃。修正后的温度是 64+(55-32) = 87 ℃。

在表31的温度极限基础上，计及最高额定温度是85 ℃+(55-40) ℃=100 ℃，仪表通过试验。

示例3：

额定最高环境温度是55 ℃。仪表外壳由塑料制成。试验期间的环境温度是32 ℃。仪表外壳上测得的最高温度是79 ℃。修正后的温度是79 ℃＋（55-32）℃=102 ℃。

在表31温度极限基础上，计及额定最高温度是85 ℃＋（55-40）℃=100 ℃。该仪表不合格。

9.7.6 防尘和防水

见JJF1245.1。

9.7.7 间隙和爬电距离

试验目的： 验证仪表满足6.7.7条款的要求。

试验程序： 测量电压电路端子、电流电路端子以及标称电压超过ELV电路限值的辅助电路端子与地以及与标称电压小于或等于ELV电路限值的辅助电路端子之间的间隙和爬电距离。

测量电压电路端子、电流电路端子以及标称电压超过ELV电路限值的辅助电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。

仪表应满足6.7.7的要求。

注：此处“地”的概念等同于绝缘试验中“地”的概念。

9.7.8 电压电路的试验

9.7.8.1 耐受长期过电压

试验目的： 验证仪表的耐受长期过电压性能满足6.7.8.1条款的要求。

试验程序： ——三相四线仪表参照JJF1245.1接地故障项目开展；

——对于单相两线仪表，最大耐受电压应施加在线电压端子和中线端子之间；

在电能表检验装置设置最大耐受电压1.9*U*n，按照上述位置施加于被试仪表4 h。

允许的影响： 试验期间，受试设备可以有损坏，但是危险带电部件不应被暴露，不应出现火焰，或者如果出现，火焰应被遏制在仪表内。当要求一个以上的测试轮回，所有轮回都应满足要求。

9.7.8.2 供电电压电路的浪涌试验

见JJF1245.1。

9.7.9 介电强度试验

9.7.9.1 脉冲电压试验

见JJF1245.1。

9.7.9.2 交流电压试验

试验目的： 验证仪表满足6.7.9.2条款的要求。

试验程序： 除非另有规定，应对带有盖的整表进行试验，端钮盖在原位，端子螺钉被拧紧到触及到能被端子接纳的最大尺寸的导线。

试验中所提及的“地”有如下含义；

a) 当表壳由金属制成时，“地”即置于导电平面上的表壳本身。

b) 当表壳全部或只有部分由绝缘材料制成时，“地”是包围仪表的导电箔，此导电箔与所有可接触导电部件接触并与置于表底的导电平面相连接。导电箔与端子之间、导电箔与接线孔之间的距离应不大于2cm。

通用试验条件：

——环境温度：15℃~25℃；

——相对湿度：45%~75%；

——大气压力：86kPa~106kPa。

试验电压直接施加到端子上。试验过程中，不经受试验的电路应连接到地。

a) 电路间的交流电压试验

在正常使用中同一测量单元的电压电路与电流电路分离并适当地绝缘时，应分别对电压电路和电流电路间以及各电流电路间进行交流电压试验。

当在正常使用中一个测量单元的电压电路和电流电路连在一起时，不做该试验。

HLV辅助电路应经受与电压电路相同的交流电压试验，ELV辅助线路不做该试验。

b) 电路对地的交流电压试验

所有电流电路和电压电路以及HLV电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。

例如：对于三相四线直接接入仪表，见图7：

——a. 在所有HLV电路端子和地之间；

——b. 在所有电压电路和电流电路端子与所有其它HLV端子之间；

——c. 在HLV电路端子和所有其它HLV电路端子之间，每个HLV电路均应试验。

对于三相四线经互感器接入仪表，见图8：

——a. 在所有HLV电路端子和地之间；

——b. 在所有电压电路端子和所有其它HLV电路端子之间；

——c. 在L1 相电流电路端子和所有其它HLV电路端子之间；

——d. 在L2 相电流电路端子和所有其它HLV电路端子之间；

——e. 在L3 相电流电路端子和所有其它HLV电路端子之间；

——f. 在HLV电路端子和所有其它HLV电路端子之间，每个HLV电路均应试验。

试验强度： ——试验电压按表16、表17规定，在规定值连接到被试设备（EUT）后测得的电压值容差不超过±3 %；

——试验波形：一个具有两个极其相似半周期的近似正弦波，峰值对于方均根值之比等于±5 %；

——试验设备的容量不应小于500 VA；

——试验设备的触发电流为10 mA；

——试验时间：每次1 min。

验收准则： 试验中不应出现闪络、飞弧和击穿。试验结束后，仪表应无损坏。



图7 交流电压试验接线示意图(例：静止式三相四线直接接入仪表)



图8 交流电压试验接线示意图(例：静止式三相四线经互感器接入仪表)

9.7.10 短时过电流试验

见JJF1245.1。

10 型式评价记录格式

附录A

表A1 试验项目列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 技术要求条款 | 试验程序条款 |
| 1 | 准确度要求 |  |  |
| 1.1 | 重复性试验 | 6.2.1 | 9.2.1 |
| 1.2 | 变差要求试验 | 6.2.2 | 9.2.2 |
| 1.3 | 负载电流升降变差试验 | 6.2.3 | 9.2.3 |
| 2 | 影响量 |  |  |
| 2.1 | 传导差模电流干扰试验 | 6.3 | 9.3.1 |
| 2.2 | 辅助电源电压改变试验 | 6.3 | 9.3.3 |
| 2.3 | 负载电流快速改变试验 | 6.3 | 9.3.4 |
| 3 | 干扰 |  |  |
| 3.1 | 外部工频磁场（无负载条件）试验 | 6.4 | 9.4.1 |
| 3.2 | 振铃波试验 | 6.4 | 9.4.2 |
| 3.3 | 直流电压暂降和短时中断试验) | 6.4 | 9.4.3 |
| 4 | 功率消耗 | 6.5 | 9.5 |
| 5 | 无线电干扰抑制试验 | 6.6 | 9.6 |
| 6 | 机械危险的防护 | 6.7.1 | 9.7.1 |
| 7 | 弹簧锤试验 | 6.7.2 | 9.7.2 |
| 8 | 保护连接措施 | 6.7.3 | 9.7.3 |
| 9 | 防火焰蔓延 | 6.7.4 | 9.7.4 |
| 10 | 仪表温度限值及耐热 | 6.7.5 | 9.7.5 |
| 11 | 间隙和爬电距离 | 6.7.7 | 9.7.7 |
| 12 | 电压电路的试验 | 6.7.8 | 9.7.8 |
| 13 | 介电强度试验 | 6.7.9 | 9.7.9 |