



安徽省地方计量检定规程

JJG (皖) 61 - 2016

电动汽车非车载充电机

Off-board Charger for Electric Vehicle

2016-11-22 发布

2016-12-15 实施

安徽省质量技术监督局 发布

电动汽车非车载充电机 检定规程

Verification Regulation of Off-board
Charger for Electric Vehicle

JJG (皖) 61-2016

本规程经安徽省质量技术监督局于 2016 年 11 月 22 日批准，并自
2016 年 12 月 15 日起施行。

归口单位：安徽省质量技术监督局

主要起草单位：安徽省计量科学研究院

本规程由起草单位负责解释

本规程主要起草人:

潘宗岭	安徽省计量科学研究院
王志宏	安徽省计量科学研究院
汪丽萍	安徽省计量科学研究院
张 梅	安徽省计量科学研究院
吴名功	安徽省计量科学研究院

参与起草人:

王有锁	安徽卓越电气有限公司
杨 璨	安徽易威斯新能源科技股份有限公司
杨维翰	安徽旗翔科技发展有限公司
杨传乐	安徽普为智能科技有限责任公司
陈 磊	安徽省计量科学研究院
陈昌元	安徽省计量科学研究院

目 录

引 言.....	III
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语.....	1
4 概述.....	2
5 计量性能要求.....	3
5.1 工作误差.....	3
5.2 示值误差.....	4
5.3 付费金额误差.....	4
5.4 时钟示值误差.....	4
6 通用技术要求.....	4
6.1 标志.....	4
6.2 检测接口.....	5
6.3 常数.....	5
6.4 最小电能变量.....	5
6.5 充电机的显示.....	5
6.6 绝缘电阻.....	5
6.7 电击防护.....	5
7 计量器具控制.....	5
7.1 首次检定、后续检定.....	5
7.2 检定条件.....	5
8 检定项目.....	6
9 检定方法.....	7
9.1 外观检查.....	7
9.2 绝缘电阻试验.....	7
9.3 电击防护试验.....	7
9.4 工作误差检定.....	7
9.5 示值误差检定.....	9
9.6 付费金额误差检定.....	10
9.7 时钟示值误差检定.....	10
9.8 环境温度测量.....	10
10 检定结果处理和检定周期.....	11
10.1 检定结果的处理.....	11
10.2 检定周期.....	11
附录 A 测量数据修约方法.....	12

附录 B 充电机检定原始记录格式.....	13
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式.....	15
附录 D 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样.....	16

引 言

本规程依据 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》编制。

本规程参照 JJG 842-1993《直流电能表检定规程》及 NB/T 33001-2010《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》等国家规程和标准制定。

本规程为首次制定。

电动汽车非车载充电机检定规程

1 范围

本规程适用于电动汽车非车载充电机（以下简称充电机）首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 842 直流电能表检定规程

JJG 1069-2011 直流分流器检定规程

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

GB/T 18487.1-2015 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求

GB/T 19596-2004 电动汽车术语

GB/T 29317-2012 电动汽车充换电设施术语

NB/T 33001-2010 电动汽车非车载传导式充电桩技术条件

NB/T 33008.1-2013 电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电桩

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

3 术语

GB/T 19596-2004和JJF 1001-2011界定的以及下列术语和定义适用于本规程。

3.1 电动汽车 electric vehicle (EV)

在道路上使用、由电动机驱动的汽车，电动机的驱动电能来源于可充电蓄电池或其他易携带能量储存装置[GB/T 19596-2004，定义3.1.1.1.1]。不包括室内电动车、有轨及无轨电车和工业载重电动车等车辆。

3.2 充电 charging

将交流或直流电网(电源)调整为校准的电压/电流，为电动汽车动力电池提供电能，也可额外地为车载电气设备供电[GB/T 18487.1-2015，定义3.1.1]。

3.3 非车载充电机 off-board charger

固定安装在地面，将电网交流电能转换为直流电能，采用传导方式为电动汽车动

力蓄电池充电的专用装置[GB/T 29317-2012, 定义 4.2], 同时也是一种电能测量系统。若无特别说明, 本规程所指充电机为电动汽车非车载充电机。

3.4 恒流充电 constant current charge

充电电压在工作范围内, 以一个受控的恒定电流给蓄电池进行充电的方式[GB/T 19596-2004, 定义 3.4.2.2]。

3.5 恒压充电 constant voltage charge

充电电流在工作范围内, 以一个受控的恒定电压给蓄电池进行充电的方式[GB/T 19596-2004, 定义 3.4.2.3]。

3.6 最小付费变量 minimum pay variable

单价与最小电能变量的乘积。

3.7 工作误差 operating error

充电机在现场运行条件下的计量误差。

3.8 示值误差 indication error

充电机显示的充电电能量与对应检定装置输入量的实测值之差。

3.9 测试输出 test output

用于测试充电机, 提供脉冲, 或者提供和充电机所测量电能相对应脉冲的装置。

3.10 常数 constant

表示充电机记录的电能与相应的测试输出数值间关系的数值。

4 概述

充电机是将电网交流电能转换为直流电能, 采用传导方式为电动汽车动力蓄电池充电的专用装置。充电机的基本构成包括: 整流斩波控制单元、采集交互终端、计量模块、传导充电用连接装置等部分组成, 其原理结构见图 1。

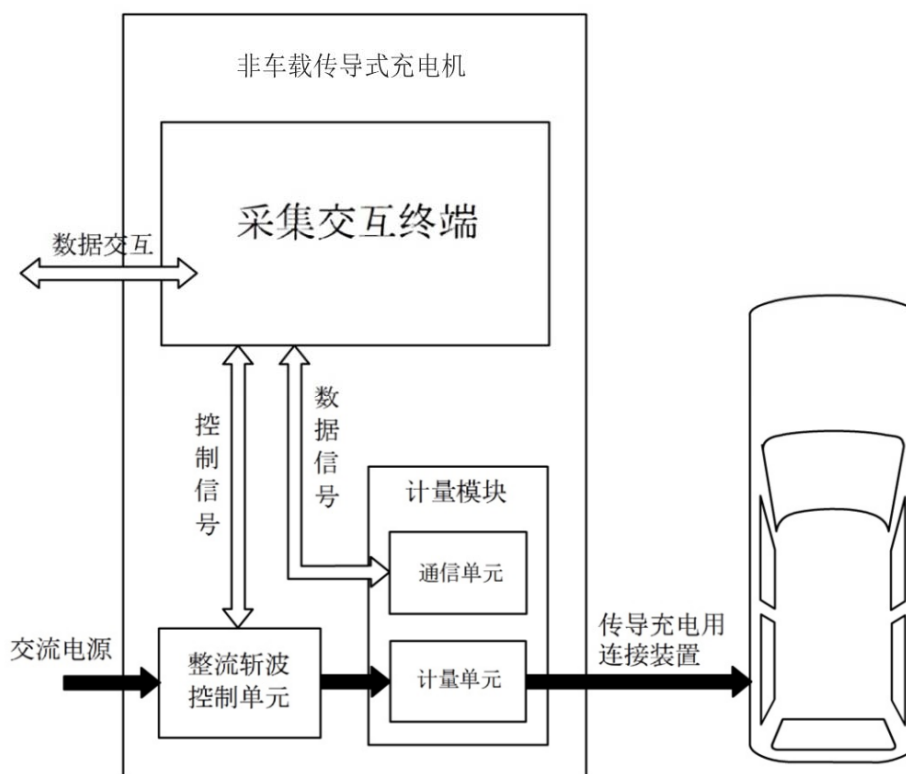


图 1 非车载充电机工作原理结构框图

5 计量性能要求

5.1 工作误差

充电机的工作误差用相对误差表示，在规定的现场条件下，充电机的工作误差限应满足表 1 的规定。

表 1 充电机的工作误差限

输出电压 ^①	输出电流 ^②	充电机准确度等级	
		1	2
工作误差限 ^③ (%)			
$U_{\min} \leq U \leq U_{\max}$	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$	±1.0	±2.0

注：① U_{\min} 和 U_{\max} 分别是充电机额定输出电压范围下限和上限；

② I_{\min} —最小电流； I_{\max} —最大电流；

③特殊环境温度下（ $-20^{\circ}\text{C} \leq T < -10^{\circ}\text{C}$ 或 $+40^{\circ}\text{C} < T \leq +50^{\circ}\text{C}$ ）考虑环境温度变化影响，工作误差限加上修正值 e：

$$e = C \times |\Delta T| \quad (\%)$$

式中：

C ——充电机电能计量平均温度系数，%/°C， C 的取值见表 2；

ΔT ——环境温度偏离值，高温时取当前环境温度与+40°C的差值，低温时取当前环境温度与-10°C的差值。

表2 充电机电能计量平均温度系数

输出电压	输出电流 I	充电机准确度等级	
		1	2
		平均温度系数 (%/°C)	
$U_{\min} \leq U \leq U_{\max}$	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$	0.05	0.10

5.2 示值误差

充电机显示的充电电能量的计量误差，用相对误差表示。在 7.2.1 规定的现场条件下，示值误差应满足表 1 的规定。

5.3 付费金额误差

充电机显示的付费金额与根据单价和充电机充电电量示值计算的应付金额之差的绝对值，不应超过最小付费变量。若最小付费变量不足 0.01 元，按 0.01 元计算。

5.4 时钟示值误差

首次检定时，充电机的时钟示值误差应不超过 5s；后续检定时，应不超过 3 min。

6 通用技术要求

6.1 标志

铭牌上应有下列标志：

- 名称和型号；
- 制造厂名；
- 制造计量器具许可证标志和编号；
- 产品所依据的标准；
- 编号和制造年份；
- 最大电压、最小电压、最小电流和最大电流；
- 常数；
- 准确度等级；
- 计量单位（计量单位可在显示器中显示）。

6.2 检测接口

充电机应具有供检定使用的测试输出接口和通信接口。

6.3 常数

充电机应具有供测量误差的脉冲输出，应与铭牌标志的常数一致。

6.4 最小电能变量

最小电能变量应为 0.001kWh。

6.5 充电机的显示

充电机应至少能显示时间、充电电能量、单价及付费金额，电能量显示位数应不少于 6 位(至少含 3 位小数)，付费金额含有 2 位小数。对具有分时计费功能的充电机，当前时刻显示分辨力至少 1 s。(与最新的国家检定规程一致)

6.6 绝缘电阻

在供电设备非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地(金属外壳)之间按表 3 规定施加直流电压，绝缘电阻应不小于 10MΩ [GB/T 18487.1-2015, 11.3]。

表 3 绝缘电阻试验的试验电压

额定电压 U_1 (V)	绝缘电阻测试仪器的电压 (V)
≤ 60	250
$60 < U_1 \leq 300$	500
$300 < U_1 \leq 950$	1000

注： U_1 为充电机正常工作时的最大输出电压。

6.7 电击防护

充电机的电击防护要求应符合 NB/T 33008.1-2013 中的 5.3 的规定。

7 计量器具控制

7.1 首次检定、后续检定

首次检定是对未被检定过的充电机进行的检定；后续检定是在首次检定后的任何一种检定，修理计量部件后的充电机须按首次检定进行。

7.2 检定条件

7.2.1 检定条件

检定充电机时，应满足下列条件

- a) 检定条件及其允许偏差不超过表 4 规定。

b) 检定充电机时，应无可觉察到的振动和震动，无较强的电磁辐射干扰，无明显冲击负荷，充电桩封印完整，工作场所不存在影响检定的无法清除的障碍物，不存在严重的安全隐患。

表4 检定条件及其允许偏差

项目	要求	备注
环境温度	-10℃~+40℃	扩展条件为-20℃~+50℃
相对湿度	≤90%	/
大气压力	63kPa~106kPa	海拔 4000m 及以下
电压纹波有效值系数	0.5%	/
电压允许偏差	±0.5%	/
电流允许偏差	±1.0%	/

7.2.2 计量标准器及主要配套设备

7.2.2.1 检定装置及负载

检定装置主要由标准电能表、功率负载组成，检定装置的性能和技术指标应符合 JJG842《直流电能表》检定规程的相关要求。功率负载可采用电动汽车、动力电池组、直流电子负载或电阻负载。如果采用直流电子负载或电阻负载作为功率负载，其阻抗和功率应能调节，应能模拟充电过程。

7.2.2.2 温度计

测量范围满足-25℃~+55℃，最小分度值不大于0.2℃，温度测量最大允许误差不大于±0.3℃。

7.2.2.3 标准时钟测试仪

用于检定充电机时钟的标准时钟测试仪，时钟示值误差应优于1s。

8 检定项目

表5 充电机检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观检查	+	+	+
绝缘电阻试验	+	+	-
电击防护试验	+	+	-
工作误差	+	+	-
示值误差	+	+	+
付费金额误差	+	+	+
时钟示值误差	+	+	-

注1：“+”表示应检项目，“-”表示可不检项目。

9 检定方法

9.1 外观检查

充电机的外观除符合本规程第6.1条和6.2条的要求外，还应检查以下项目：

- a) 标志是否完全，字迹是否清楚；
- b) 是否有明显的破损；
- c) 有没有防止非授权人输入数据或操作的措施；
- d) 显示位数是否符合规定；
- e) 基本功能是否正常。

9.2 绝缘电阻试验

进行充电机的绝缘电阻试验时，绝缘电阻表的电压应施加到在工作中不连接的线路之间，待读数稳定后再读取绝缘电阻表上的指示值。试验电压按表3选取，测量结果应符合6.6要求。

9.3 电击防护试验

电击防护分直接接触防护和间接接触防护。

直接接触防护通过 IPXXB 试验试具进行试验，充电机不用工具就能打开的外壳部分被打开后，试指应不易触及到危险带电部分。

间接接触防护通过电桥、接地电阻试验仪或数字式低电阻试验仪测量，充电机内任意应该接地的点和非绝缘材料外壳任意应该接地的点至总接地之间的电阻不应大于 $0.1\ \Omega$ ，测量点不应少于 3 个，如果测量点涂敷防腐漆，需将防腐漆刮去，露出非绝缘材料后再进行试验，接地端子应有明显的标志[NB/T 33008.1-2013, 5.3]。

9.4 工作误差检定

9.4.1 试验负载点的选择

测定充电机工作误差时通常按表 6 中选择负载点。根据需要，允许增加误差测量点。每个负载点的电能测定值可在 $2\text{kWh}\sim 5\text{kWh}$ 中选定。

表6 充电机工作误差检定时应选择的负载点

充电方式	输出电流 ^①	输出电压
恒流充电	I_{\min}	$U_{\min} \leq U \leq U_{\max}$
	$0.5 I_{\max}$	
	I_{\max}	
恒压充电	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$	U_{\max}
		$(U_{\max} + U_{\min}) / 2$ ^②
		U_{\min}

注：① I_{\max} 为充电机额定工作输出最大电流， I_{\min} 为充电机额定工作输出最小电流， U_{\max} 为充电机额定工作输出最大电压， U_{\min} 为充电机额定工作输出最小电压。
② 当出现非整数时，采用四舍五入的方法修约至整数。

9.4.2 检定工作误差

将检定装置与被检充电机同时测定的电能值相比较，以确定被检充电机的工作误差。

9.4.2.1 用标准表法检定充电机

a) 标准电能表与被检充电机都在连续工作的情况下，用被检充电机输出的脉冲（低频或高频）控制标准电能表计数来确定被检充电机的工作误差。

被检充电机的工作误差 γ (%) 式按 (1) 计算。

$$\gamma = \frac{m_0 - m}{m} \times 100(\%) \quad (1)$$

式中：

m ——实测脉冲数；

m_0 ——算定（或预置）的脉冲数，按式 (2) 计算。

$$m_0 = \frac{C_0 N}{C_L} \quad (2)$$

式中：

N ——被检充电机低频或高频脉冲数；

C_0 ——标准表的（脉冲）仪表常数，imp/kWh；

C_L ——被检充电机的脉冲（仪表常数），imp/kWh。

要适当地选择被检充电机的低频(或高频)脉冲数 N 和标准表的倍率开关档，使算定(或预置)脉冲数和实测脉冲数满足表 7 的规定，同时每次测试时限不少于 5 s。

表7 算定（或预置）脉冲数、功率表或功率源显示位数和显示被检充电机误差的小数位数

检定装置准确度等级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
算定（或预置）脉冲数	10 000	10 000	10 000
功率表或功率源显示位数	6	6	6
显示被检充电机误差的小数位数/%	0.01	0.01	0.01

b) 标准电能表与被检充电机都在连续工作的情况下，用被检充电机输出电能示值与标准电能表测定电能值确定被检充电机的工作误差。

被检充电机的工作误差 γ (%) 式按 (3) 计算：

$$\gamma = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 \quad (\%) \quad (3)$$

式中：

γ_0 —— 检定装置的已定系统误差，不需修正时 $\gamma_0 = 0$ ；

E' —— 被检充电机停止充电与充电开始时电能示值之差 (kWh)；

E —— 标准表测量的电能值 (kWh)。

标准表应与被检充电机同步运行，被检充电机显示器末位一字（或最小分度）代表的电能值与所累计的 E' 之比 (%) 应不大于被检充电机准确度等级的 1/10。

每一个负载功率下，至少记录两次误差测定数据，取其平均值。如不能正确地采集被检充电机脉冲数，舍去测得的数据。求得的相对误差等于 0.8~1.2 倍被检充电桩的工作误差限，再进行两次测定，取各次测定数据的平均值计算相对误差。

9.5 示值误差检定

将被检充电机与检定装置的同相电流线路串联，电压线路并联，施加最大负载运行一段时间，待电能值达到 2kWh~5kWh 中选定的电能值时停止运行。停止运行后，按 (4) 式计算被检充电机的显示误差 γ (%)。

$$\gamma = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 \quad (\%) \quad (4)$$

式中：

γ_0 —— 检定装置的已定系统误差，不需修正时 $\gamma_0 = 0$ ；

E' —— 被检充电机停止充电与充电开始时电能示值之差 (kWh)；

E —— 标准电能表显示的电能值 (kWh)。

检定时, 检定装置应与被检充电机同步运行, 被检充电机显示器末位一字 (或最小分度) 代表的电能值与所累计的 E' 之比 (%) 应不大于被检充电机准确度等级的 $1/10$ 。

9.6 付费金额误差检定

以充电机显示的分时段电量乘以对应费率单价得到的应付金额之和与充电机显示的付费金额相比较, 以确定金额误差, 结果应符合本规程第 5.3 条要求。

9.6.1 应付金额计算公式

$$A = \sum_{i=1}^n K_i \Delta W_{xi} \quad (5)$$

式中: A ——充电应付金额 (元);

ΔW_{xi} ——本次充电属于费率 i 的电能量 (kWh);

K_i ——费率 i 的单价 (元 / kWh);

n ——费率数;

i ——费率序号。

9.6.2 付费金额误差的计算公式

$$E_p = |Y_J - A| \quad (6)$$

式中: Y_J ——充电机显示的付费金额 (元);

E_p ——付费金额误差。

9.7 时钟示值误差检定

充电机与标准时钟测试仪同时记录其指示时间, 按式 (7) 计算充电机时钟示值误差 ΔT , 即:

$$\Delta T = |T' - T| \quad (7)$$

式中:

T ——标准时钟测试仪的显示时刻, s;

T' ——被检充电机的显示时刻, s。

试验结果应满足 5.4 的要求。

9.8 环境温度测量

应分别对被测充电机的 2 个正交截面进行测量, 并使温度计贴近被测充电机的非出风口位置。取被测充电机不同位置温度测量值的平均值作为环境温度值。注: 通常情况下应做前后左右 4 个表面。如充电机安装在墙面上, 其背面可以不做该测量。

10 检定结果处理和检定周期

10.1 检定结果的处理

10.1.1 判断各项数据一律以修约后的数据为准。

10.1.2 工作误差和示值误差的修约间距为充电机准确度等级的1/10。

10.1.3 最小付费变量和应付金额的修约间距为0.01元，付费金额误差的修约间距为0.01元。

10.1.4 全部项目符合要求判定为合格，否则判定为不合格。检定合格的充电机发给检定证书（检定证书格式见附录），并在充电机的显著位置粘贴检定合格标志；检定不合格的充电机发给检定结果，并注明不合格项目，并注销原检定合格封印或检定合格标记。

10.1.5 首次检定和后续检定不合格的，允许对充电机进行调整，调整后应重新检定。

10.1.6 检定合格的充电机必须在其内部使用的电能表或计量模块位置加以封印。

10.2 检定周期

充电机的检定周期一般不超过1年。

附录 A

测量数据修约方法

(1) 化整间距数为1时的化整方法：保留位右边对保留位数字1来说，若大于0.5，则保留位加1；若小于0.5，则保留位不变；若等于0.5，则保留位是偶数时不变，保留位是奇数时加1。

注：“保留位”是指修约间距对应位的数，该值称为“保留位”。

(2) 化整间距数为 n ($n \neq 1$) 时的化整方法：将测得数据除以 n ，再按(1)的化整方法化整，化整以后再乘以 n ，即为最后化整结果。

附录 B

充电机检定原始记录格式

电动汽车非车载充电机检定记录

检定证书/检定结果通知书编号： _____ 检定日期： _____
 委托单位： _____ 单位地址： _____
 仪器名称： _____ 型号： _____ 出厂编号： _____
 制造单位： _____ 准确度等级： _____ 接入方式： _____
 电压： _____ 电流： _____ 相线： _____ 常数： _____
 技术依据： _____
 供电电压： V 频率： Hz 温度： °C 相对湿度： %
 检定地点： _____

标准器名称	型号	设备编号	检定/校准证书号	有效期至	准确度等级
检定项目		检定结果			
1. 外观检查		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
2. 绝缘电阻试验		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
试验部位		试验电压 (V)		绝缘电阻值 (MΩ)	
输入回路对地					
输出回路对地					
输入回路对输出回路					
3. 电击防护试验		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
IPXXB 检验结果：		接地电阻值 (mΩ)			
		测试点 1	测试点 2	测试点 3	
4. 工作误差		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
电压 (V)	电流 (A)	工作误差 (%)			
		温度修正值 e=			
		误差 1	误差 2	平均值	修约结果

5. 示值误差		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
施加最大负载运行	被检示值 (kWh)			标准示值 W (kWh)	误差 (%) 温度修正 值 $e=$
	E' 前	E' 后	E'		
6. 付费金额误差		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
显示付费金额(元)	充电应付金额 (元)			误差(元)	
	充电电能 (kWh)	单价 (元/kWh)	金额		
7. 时钟示值误差		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			
时钟示值误差	充电桩显示时间	标准时钟显示时间	示值误差		
检定结论及说明		<input type="checkbox"/> 合格 / <input type="checkbox"/> 不合格			

检定员：

核验员：

附录 C

检定证书/检定结果通知书内页格式

证书编号 XXXXXX-XXXX

检定机构授权说明				
检定环境条件及地点:				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量(基)标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

附录 D

检定证书/检定结果通知书检定结果页式样

D.1 检定证书

证书编号 XXXXXX-XXXX

检定结果

1. 外观检查:

2. 绝缘电阻试验:

试验部位	试验电压 (V)	绝缘电阻值 (MΩ)
输入回路对地		
输出回路对地		
输入回路对输出回路		

3. 电击防护试验:

测试点 1 接地电阻值 (mΩ)	测试点 1 接地电阻值 (mΩ)	测试点 1 接地电阻值 (mΩ)

4. 工作误差:

电压	电流	工作误差(%)

5. 显示误差:

6. 付费金额误差:

7. 时钟示值误差:

结论:

D.2 检定结果通知书

证书编号 XXXXXX-XXXX

检定结果

注：检定结果通知书格式与检定证书相同，注明不合格项目或不合格的误差点，未试验项目可不列入检定结果通知书。