



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

电动汽车交流充电桩现场检测仪

On-site testing instruments of AC charging pile for electric vehicles

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(本草案完成时间：2022.07.09)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 环境条件	2
4.2 机械性能	2
4.3 电气性能	3
4.4 电磁兼容性	4
4.5 功率消耗	4
4.6 测量性能	4
4.7 接口要求	6
5 试验方法	7
5.1 环境性能	7
5.2 机械性能	7
5.3 电气性能	9
5.4 电磁兼容性	9
5.5 功率消耗	9
5.6 测量性能	9
5.7 接口性能	12
6 检验规则	13
6.1 检验分类	13
6.2 型式检验	14
6.3 出厂检验	14
6.4 验收检验	14
7 标志、包装、运输、贮存	14
7.1 标志	14
7.2 包装	15
7.3 运输	15
7.4 贮存	15
附录 A（规范性） 交流充电桩现场检测仪与负载之间的通信协议	16
A.1 范围	16
A.2 物理层	16
A.3 链路层	16
A.4 应用层	17
A.5 通信协议流程	23

图 A.1	通信协议流程图.....	24
表 1	绝缘试验的试验电压.....	3
表 2	介电强度试验电压.....	3
表 3	有功电能的基本误差限值.....	4
表 4	电压、电流有效值的基本误差限值.....	4
表 5	电压、电流、电能测量的试验标准差限值.....	5
表 6	影响量引起的误差改变量限值.....	5
表 7	跌落高度选择表.....	8
表 8	参比条件.....	9
表 9	检测仪检验项目.....	13
表 A.1	通信报文格式.....	16
表 A.2	数据包标识.....	16
表 A.3	正确接收应答数据包.....	17
表 A.4	错误接收应答数据包.....	18
表 A.5	测试负载连接（下行）.....	18
表 A.6	测试负载连接应答（上行）.....	18
表 A.7	版本信息读取（下行）.....	19
表 A.8	版本信息读取应答（上行）.....	19
表 A.9	复位负载.....	20
表 A.10	复位负载应答.....	20
表 A.11	负载工作参数设置（下行）.....	20
表 A.12	负载工作参数设置应答（上行）.....	21
表 A.13	停止负载（下行）.....	21
表 A.14	停止负载应答（上行）.....	22
表 A.15	读取温度信息（下行）.....	22
表 A.16	发送温度信息（上行）.....	22
表 A.17	温度告警信息（上行）.....	23

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国电工仪器仪表标准化技术委员会（SAC/TC 104）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

电动汽车交流充电桩现场检测仪

1 范围

本文件规定了电动汽车交流充电桩现场检测仪的术语、定义、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于电动汽车交流充电桩现场检测仪的设计、制造、采购及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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(IEC 60068-2-1:2007, IDT)

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(IEC 60068-2-2:2007, IDT)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码) (IEC 60529: 2013, IDT)

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 7261—2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB 9254—2008 信息技术检测仪的无线电骚扰限值和测量方法 (IEC/CISPR 22: 2006, IDT)

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

GB/T 11918.1—2014 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求 (IEC 60309-1: 2012, MOD)

GB/T 17215.211—2021 交流电测量检测仪 通用要求、试验和试验条件

GB/T 17215.321—2021 交流电测量检测仪 特殊要求 第21部分：静止式有功电能表 (1级和2级)

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 18487.2—2017 电动汽车传导充电外壳 第2部分：非车载传导供电检测仪电磁兼容要求

GB/T 20234.1—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求

GB/T 20234.2—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口

GB/T 29317—2021 电动汽车充换电设施术语

DL/T 460—2016 智能电能表检验装置检定规程

NB/T 33002—2018 电动汽车交流充电桩技术条件

3 术语和定义

GB/T 18487.1—2015、GB/T 29317—2021、NB/T 33002—2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动汽车交流充电桩 AC charging pile of electric vehicles

采用传导方式为具有车载充电装置的电动汽车提供交流电源的专用供电装置，以下简称“充电桩”。

3.2

电动汽车交流充电桩现场检测仪 on-site testing instrument for AC charging pile of electric vehicles

用于在交流充电桩安装运行现场，测试交流充电桩性能的装置，也称“交流充电桩校验仪”，以下简称“检测仪”。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 工作环境条件

检测仪应至少在下述条件下工作时符合4.6要求：

- a) 室内使用或者室外（有防雨措施）使用；
- b) 大气压力 63 kPa~106 kPa（海拔高度不超过 4 000 m）；
- c) 环境温度-10 ℃~40 ℃；
- d) 相对湿度不高于 90%。

4.1.2 扩展环境条件

检测仪应至少在下述条件下安全工作：

- a) 室外使用；
- b) 大气压力小于 63 kPa（海拔高度超过 4 000 m）；
- c) 环境温度-20 ℃~-10 ℃或 40 ℃~50 ℃；
- d) 相对湿度高于 90%。

4.2 机械性能

4.2.1 推力

检测仪外壳能承受30 N的静态推力，经受5.2.1中的静态推力试验后，外观完好并符合4.6要求。

4.2.2 冲击

检测仪外壳能承受5 J的冲击力，经受5.2.2中的动态冲击试验后，外观完好并符合4.6要求。

4.2.3 振动

检测仪经受5.2.3中的振动试验后，外观完好并符合4.6要求。

4.2.4 跌落

检测仪经受5.2.4中的跌落试验后，外观完好并符合4.6要求。

4.2.5 耐热和阻燃

检测仪能经受750 °C的灼热丝成品试验，试验结果应符合GB/T 5169.11—2017第10章的规定。

4.2.6 外壳防护等级

检测仪外壳应符合GB/T 4208—2017中IP 30的规定。

4.2.7 接地端子

检测仪应有保护接地端子且有明显的接地标志，并与可触及的金属外壳有可靠的电气连接。接地端子导电杆应为铜质，应有表面防腐处理，螺纹直径应不小于5 mm。检测仪及负载应同时与接地端子可靠连接。

4.2.8 机械危险防护

4.2.8.1 锐边

检测仪所有的易人体触及的部分应光滑圆润，在正常使用条件下，无可能产生人体擦伤或割伤的锐边。

4.2.8.2 搬运防护

安装在检测仪设备上的，或供检测仪使用的把手，应能承受4倍于检测仪重量的力。检测仪把手应牢固，在正常搬运过程中，不发生因把手损坏而导致检测仪跌落。

4.3 电气性能

4.3.1 供电电源

检测仪应至少在下述供电电源条件下工作时符合4.6要求：

- a) 额定电压：单相 220 V，允许偏差：-15%~+10%；
- b) 频率：50 Hz，允许偏差±0.5 Hz；
- c) 波形：正弦，波形畸变≤5%。

4.3.2 绝缘电阻

在检测仪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）之间施加符合表1规定的直流电压，测得的绝缘电阻应不小于10 MΩ。

表1 绝缘试验的试验电压

单位：V

检测仪额定电压	绝缘电阻测试仪器电压
$U \leq 60$	250
$U > 60$	1 000
注：U为检测仪正常工作时的额定电压。	

4.3.3 介电强度

检测仪经受5.3.3的试验后，应无击穿、闪络及元器件损坏现象。试验电压值应符合表2的规定。

表2 介电强度试验电压

单位：V

额定电压	交流介电强度试验电压	直流介电强度试验电压
$U_1 \leq 60$	1 000	1 400
$U_1 > 60$	2 500	3 500

注： U_1 为检测仪正常工作时的额定电压。

4.3.4 表面温度限值

检测仪在正常工作状态下，功率插头可以接触到的抓握部位的允许最高温度不应超过：

- a) 金属部件：50 ℃；
- b) 非金属部件：60 ℃。

检测仪在正常工作状态下，功率插头可以接触到的非抓握部位的允许最高温度不应超过：

- a) 金属部件：60 ℃；
- b) 非金属部件：85 ℃。

4.4 电磁兼容性

检测仪抗扰度要求应符合GB/T 18487.2—2017中7.2 表1的规定。

检测仪射频骚扰要求应符合GB/T 18487.2—2017中8.3.1对A类设备的规定。

4.5 功率消耗

在辅助装置不工作情况下，检测仪整机功率消耗不大于200 W。

4.6 测量性能

4.6.1 基本误差

按准确度等级分为0.05级、0.1级和0.2级。

在表8的参比条件下，各准确度等级的检测仪电能测量的允许误差不应超过表3的规定，各准确度等级的检测仪的电压、电流有效值不应超过表4的规定。

表3 有功电能的基本误差限值

负载电流	功率因数 $\cos\varphi$	电能示值误差限值		
		0.2级	0.1级	0.05级
$0.1 \text{ A} \leq I \leq I_{\max}^a$	1.0, 0.8(L), 0.8(C) ^b	0.2%	0.1%	0.05%
$I_{\min} \leq I < 0.1 \text{ A}^b$	1.0	0.5%	0.2%	0.1%

a I_{\max} 是检测仪电流测量范围的上限。
b L——感性负载；C——容性负载。
c 当用户特殊要求时， I_{\min} 是检测仪电流测量范围的下限。

表4 电压、电流有效值的基本误差限值

类别	范围	基本误差限值		
		0.2级	0.1级	0.05级

电压有效值	$187\text{ V} \leq U \leq 242\text{ V}$	0.2%	0.1%	0.05%
电流有效值	$0.1\text{ A} \leq I \leq I_{\max}^a$	0.2%	0.1%	0.05%
	$I_{\min} \leq I < 0.1\text{ A}^b$	0.5%	0.2%	0.1%
a I_{\max} 是检测仪电流测量范围的上限。				
b 当用户特殊要求时； I_{\min} 是检测仪电流测量范围的下限。				

4.6.2 测量重复性

检测仪的测量重复性用试验标准差表征，进行不少于10次的测量，电压、电流及电能的试验标准差不应超过表5的规定。

表5 电压、电流、电能测量的试验标准差限值

准确度等级	0.2级	0.1级	0.05级
试验标准差限值	0.02%	0.01%	0.005%

4.6.3 影响量

由影响量引起的误差改变量不应超过表6的规定。

表6 影响量引起的误差改变量限值

序号	影响量	范围	功率因数 $\cos\varphi$	检测仪的准确度等级		
				0.2级	0.1级	0.05级
				误差改变量限值		
1	环境温度	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (参比温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1.0	0.05%	0.02%	0.01%
2	频率	$(50 \pm 0.5)\text{ Hz}$	1.0	0.05%	0.02%	0.01%
3	电压电流信号中五次谐波	电压 10%、电流 40%五次谐波	1.0	0.2%	0.08%	0.05%
4	电流信号中的奇次谐波	电流波形为奇次谐波波形	1.0	0.5%	0.3%	0.15%
5	电流信号中的间谐波	电流波形为间谐波波形	1.0	0.5%	0.3%	0.15%
6	相序 ^a	逆相序	1.0	0.2%	0.1%	0.05%
7	电压不对称度 ^a	有一相或两相电压为零	1.0	0.4%	0.2%	0.1%
8	工频磁场抗扰度	符合 GB/T 18487.2—2017 中 7.2 表 1 的规定	1.0	0.4%	0.2%	0.1%
9	射频电磁场辐射抗扰度	符合 GB/T 18487.2—2017 中 7.2 表 1 的规定	1.0	0.4%	0.2%	0.1%

10	射频场感应传导 骚扰抗扰度	符合 GB/T 18487.2—2017 中 7.2 表 1 的规定	1.0	0.4%	0.2%	0.1%
11	电快速瞬变脉冲 群抗扰度	符合 GB/T 18487.2—2017 中 7.2 表 1 的规定	1.0	1%	0.5%	0.2%
a 只具备单相检测功能的检测仪，无需相序及电压不对称度的相关试验。						

4.6.4 时钟

检测仪内部时钟示值误差不应超过1 s。

4.6.5 稳定性

检测仪短期稳定性不应超过各准确度等级对应的基本误差限值的20%。长期稳定性不应超过各准确度等级对应的基本误差限值的40%。

4.6.6 显示

检测仪应显示充电电能、单价及付费金额，电能显示位数不应少于6位（至少含3位小数），付费金额含有2位小数。

4.6.7 计费

检测仪显示的付费金额，与根据单价和充电桩充电电量示值计算的应付金额之间的绝对差值，不应超过最小付费变量。

4.7 接口要求

4.7.1 功率接口

检测仪功率接口包括：用于与充电桩连接的充电接口、与负载连接的负载接口。

功率接口尺寸宜符合GB/T 20234.2—2015第7章的规定，电气参数值应符合GB/T 20234.2—2015中6.1的规定。

4.7.2 电能脉冲输入接口

脉冲信号低电平为（0~0.7）V，高电平为（3.5~24）V。输入阻抗应大于10 kΩ，接口宜兼容无源脉冲信号。

4.7.3 电能脉冲输出接口

输出脉冲信号低电平为（0~0.4）V，高电平为（4.75~24）V。

4.7.4 负载通信接口

具备负载通信接口的检测仪，负载通信接口应符合附录A的规定。

4.7.5 辅助接口

宜具备充电连接确认（CC）、控制导引（CP）信号引出接口；可具备交流电源（L1、L2、L3、N）引出接口，交流电源引出接口应具备防误碰保护。

4.7.6 耐腐蚀和防锈

检测仪接口耐腐蚀和防锈应符合GB/T 11918.1—2014中第28章规定。

4.7.7 橡胶和热塑性材料的耐老化

检测仪接口带橡胶或热塑材料及弹性材料部件，包括密封环、密封垫等附件，应具有良好的耐老化性能，并符合GB/T 11918.1—2014中第13章的规定。

5 试验方法

5.1 环境性能

5.1.1 高温

按GB/T 2423.2—2008中规定的方法，并在下列条件下进行试验，检查试验后的检测仪外观是否完好并符合4.6要求：

- a) 检测仪在工作状态下；
- b) 试验程序 Bb；
- c) 温度：40 °C；
- d) 时间：16 h。

5.1.2 低温

按GB/T 2423.1—2008中规定的方法，并在下列条件下进行试验，检查试验后的检测仪外观是否完好并符合4.6要求：

- a) 检测仪在工作状态下；
- b) 试验程序 Ab；
- c) 温度：-10 °C；
- d) 时间：16 h。

5.1.3 耐湿热

按GB/T 7261—2016中10.5的规定进行试验。

5.2 机械性能

5.2.1 静态推力

检测仪牢固固定在刚性支承面上，通过直径12 mm硬棒上的半球面端部，对检测仪施加30 N推力，检查试验后的检测仪外观是否完好并符合4.6要求。该硬棒应施加在检测仪外壳以下每一部分：

- a) 在正常使用检测仪过程中，可以触及的检测仪外壳部分；
- b) 检测仪外壳变形可能会引起危险的部分。

5.2.2 动态冲击

检测仪牢固固定在刚性支承面上，用直径50 mm、质量500±15 g的钢球，从高度1 m处自由坠落至检测仪。

钢球在检测仪的坠落点最多选择3个，选择包括检测仪侧面的薄弱点进行试验。
检查试验后的检测仪外观是否完好并符合4.6要求。

5.2.3 振动

在非工作状态且无包装的条件下，按下列严酷等级对检测仪进行振动试验，检查试验后的检测仪外观是否完好并符合4.6要求：

- a) 频率范围：10 Hz~150 Hz；
- b) 交越频率：60 Hz；
- c) 频率小于60 Hz时，恒定的位移振幅为0.075 mm，速率1oct/min；
- d) 频率大于60 Hz时，恒定加速度为10 m/s²(1.0g)，速率1oct/min；
- e) 扫频循环数：10；
- f) 方向：垂直方向。

5.2.4 跌落

按表7选择相应的跌落高度，将检测仪以正常使用时的外形状态从相应高度跌落到50 mm厚的坚硬木板或水泥地上，自由跌落4次。

对于非金属外壳的检测仪，如果额定最低工作环境温度低于2℃，则使检测仪冷却到最低环境温度，然后在10 min内完成试验。

检查试验后的检测仪外观是否完好并符合4.6要求。

表7 跌落高度选择表

跌落高度 mm	检测仪未包装质量 kg
50	≥50, <100
100	≥10, <50
250	≥5, <10
500	≥2, <5
1 000	<2

5.2.5 耐热和阻燃

按GB/T 5169.11-2017规定的方法，对检测仪外壳进行灼热丝成品试验。

5.2.6 外壳防护等级

按GB/T 4208—2017的规定进行试验。

5.2.7 接地端子

目测检测仪的接地端子的标记、材料、防腐处理、连接，检查是否符合4.2.4的规定。
测量接线端子螺纹直径，检查是否符合4.2.4的规定。

5.2.8 机械危险防护

5.2.8.1 锐边

目测检测仪外观是否符合4.2.8.1的规定,或通过用一个在尺寸、形状和硬度上代表手指的物体来检验检测仪是否存在擦伤或割伤危险。

5.2.8.2 搬运防护

通过以下试验,目测检测仪应外观完好,无其他可能引起机械危险的失效迹象:

- a) 对检测仪把手平稳加力,在不低于10 s 时间后达到4倍于检测仪重量的力,然后保持1 min。
- b) 用手提住检测仪把手,使检测仪在无其他物体支持的条件下悬空并保持1 min。

5.3 电气性能

5.3.1 供电电源

按GB/T 7261-2016第11章的规定进行试验。

5.3.2 绝缘电阻

按GB/T 18487.1-2015第11章的规定进行试验。

5.3.3 介电强度

按GB/T 18487.1-2015第11章的规定进行试验。

5.3.4 表面温度

在4.3.4规定的条件下,用测温仪进行试验。

5.4 电磁兼容性

按GB/T 18487.2—2017中7.2表1的规定进行抗扰度试验。

按GB/T 18487.2—2017中8.3对A类设备的规定进行射频骚扰试验。

5.5 功率消耗

检测仪在接入交流工作电源正常工作状态下,测量工作电源输入功率不大于200 W。

5.6 测量性能

5.6.1 试验参比条件

各准确度等级的检测仪的测量性能试验参比条件应符合表8的规定。

表8 参比条件

序号	影响量	参比值	各准确度等级检测仪参比条件的最大允许偏差		
			0.2级	0.1级	0.05级
1	环境温度	23 ℃	±2 ℃	±2 ℃	±2 ℃
2	相对湿度	50% R.H.	±20% R.H.	±20% R.H.	±20% R.H.
3	供电电源电压允许偏差	额定电压	±5%		
4	供电电源频率允许偏差	标称值	±1%		

5	外部工频磁场	等于 0	<0.05 mT
6	高频电磁场 30 kHz~3 GHz	等于 0	<1 V/m
7	射频场的传导干扰 150 kHz~80 MHz	等于 0	<1 V

5.6.2 基本误差

试验应在表8规定的参比条件下进行。

试验前，应按检测仪标称的预热时间进行预热，使检测仪达到热稳定。

检验标准应至少比被试检测仪高两个准确度等级。

使用标准表法检测被试检测仪误差值，测得的误差结果应符合表3、表4的规定。

5.6.3 测量重复性

进行电压、电流及电能重复性试验时，每项试验的重复次数不少于10次，并按公式（1）计算检测仪的电压、电流及电能标准差估计值S：

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2 / (n-1)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S ——电压、电流及电能标准差估计值；

E_i ——第*i*次测量时检测仪的基本误差，%；

\bar{E} —— E_i 的算术平均，即 $\bar{E} = (E_1 + E_2 + \dots + E_n) / n$ ，%；

n ——重复测量的次数， $n \geq 10$ 。

计算结果应符合表5的规定。

5.6.4 影响量

5.6.4.1 一般试验条件

只宜对单一影响量分别进行试验。除被试验的影响量以外的其他所有影响量，应保持在表8规定的参比条件。

5.6.4.2 环境温度

按5.1.1和5.1.2的规定进行试验。

5.6.4.3 电压电流信号5次谐波

按GB/T 17215.211—2021中9.4.2.2的规定进行试验。

5.6.4.4 电流信号奇次谐波

按GB/T 17215.211—2021中9.4.2.6的规定进行试验。

5.6.4.5 电流信号中间谐波

按GB/T 17215.211—2021中9.4.2.5的规定进行试验。

5.6.4.6 电压不对称

按DL/T 460—2005中6.16.3.3的规定进行试验。

5.6.4.7 工频磁场抗扰度

按GB/T 18487.2—2017中7.2表1的规定进行试验。

5.6.4.8 射频电磁场辐射抗扰度

按GB/T 18487.2—2017中7.2表1的规定进行试验。

5.6.4.9 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按GB/T 18487.2—2017中7.2表1的规定进行试验。

5.6.4.10 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按GB/T 18487.2—2017中7.2表1的规定进行试验。

5.6.5 时钟

检测仪和标准时钟测试仪同时记录其指示时间，按公式（2）计算检测仪时钟示值误差 ΔT ，即：

$$\Delta T = |T' - T| \dots\dots\dots (2)$$

式中：

T ——标准时钟测试仪的显示时刻，s；

T' ——被检检测仪的显示时刻，s。

试验结果应符合4.6.4的规定。

5.6.6 稳定性

参比条件下，以50%负载进行工作，达到预热时间后，在7小时内以15 min为一个时间间隔测量检测仪的基本误差，获得一组误差测量值 e_0, e_1, \dots, e_{28} 。短期稳定性为这些相邻试验点测量值之差中的绝对值最大值。长期稳定性为 e_0, e_1, \dots, e_{28} 的最大值与最小值之差。

短期稳定性不应超过各准确度等级对应的基本误差限值的20%。

长期稳定性不应超过各准确度等级对应的基本误差限值的40%。

5.6.7 显示

正常工作时，目视检验显示要求应符合4.6.7的规定。

5.6.8 计费

应付金额按公式（3）计算：

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

式中：

A ——充电应付金额（元）；

ΔW_{xi} ——本次充电属于费率*i*的充电桩电能示值（kWh）；

K_i ——费率*i*的单价（元/kWh）；

n ——费率数；

i ——费率序号。

付费金额误差按公式（4）计算：

$$E_p = |Y_J - A| \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Y_J ——充电桩显示的付费金额（元）；

E_p ——付费金额误差。

付费金额误差不应超过最小付费变量，即最小电能变量0.001 kWh与费率*i*的单价 K_i 的乘积。

5.7 接口性能

5.7.1 功率接口

测量功率接口尺寸，检查是否符合4.6.1规定的要求。

按GB/T 20234.1—2015中7.11的规定进行试验。

5.7.2 电能脉冲输入接口

使用直流电压源输出0 V~0.7 V的电压，检查检测仪应无脉冲记录。

使用直流电压源从0 V输出到3.5 V的电压再回复到0 V，检查检测仪能否正确记录一个脉冲。

使用直流电压源从0 V输出到24 V的电压再回复到0 V，检查检测仪应能否正确记录一个脉冲。

使用电阻测量允许误差限不超过±1%的仪表，测量脉冲输入端子的阻抗，检查电阻是否大于10 kΩ。

短接检测仪的脉冲输入线，检查检测仪能否正确记录一个脉冲。

5.7.3 电能脉冲输出接口

使用幅值测量允许误差限不超过±2%的示波器，测量电能脉冲输出接口输出波形的低电平和高电平信号，检查是否符合4.6.3的规定。

5.7.4 负载通信接口

使用符合附录A规定的模拟负载通信接口，与检测仪负载通信接口连接，使用串口监听软件对检测仪的通信报文进行检测，检查是否符合附录A的规定。

5.7.5 辅助接口

使用目测法查看充电连接确认（CC）、控制导引（CP）信号是否有引出接口。

使用目测法查看交流电源（L1、L2、L3、N）是否有引出接口以及交流电源引出接口是否具备防误碰保护。

测试检测仪的充电接口的信号和辅助接口的信号是否连通。

5.7.6 耐腐蚀和防锈

按GB/T 11918.1—2014中第28章的规定进行试验。

5.7.7 橡胶和热塑性材料的耐老化

按GB/T 11918.1—2014中第13章的规定进行试验。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为型式检验、出厂检验、验收检验。检验项目应符合表9的规定，检验方法应符合本文件规定。

表9 检测仪检验项目

序号	检验项目名称		型式检验	出厂检验	验收检验	技术要求	试验方法
1	环境性能	高温	Δ			4.1	5.1.1
2		低温	Δ			4.1	5.1.2
3		耐湿热	Δ			4.1	5.1.3
4	机械性能	静态推力	Δ			4.2.1	5.2.1
5		动态冲击	Δ			4.2.2	5.2.2
6		振动	Δ			4.2.3	5.2.3
7		跌落	Δ			4.2.4	5.2.4
8		耐热和阻燃	Δ			4.2.5	5.2.5
9		外壳防护等级	Δ			4.2.6	5.2.6
10		接地端子	Δ	Δ		4.2.7	5.2.7
11		机械危险防护	Δ			4.2.8	5.2.8
12	电气性能	供电电源	Δ	Δ		4.3.1	5.3.1
13		绝缘电阻	Δ	Δ	Δ	4.3.2	5.3.2
14		介电强度	Δ	Δ	Δ	4.3.3	5.3.3
15		表面温度	Δ	Δ		4.3.4	5.3.4
16	电磁兼容性	无线电干扰抑制	Δ	Δ		4.4	5.4
17		静电放电抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
18		射频电磁场辐射抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
19		工频磁场抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
20		电快速瞬变脉冲群抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
21		浪涌抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
22		射频场感应的传导骚扰抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
23		电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度	Δ	Δ		4.4	5.4
24		功率消耗	Δ	Δ		4.5	5.5

25	测量性能	基本误差	Δ	Δ	Δ	4.6.1	5.6.2
26		测量重复性	Δ	Δ	Δ	4.6.2	5.6.3
27		影响量	Δ	Δ		4.6.3	5.6.4
28		时钟	Δ	Δ	Δ	4.6.4	5.6.5
29		稳定性	Δ	Δ		4.6.5	5.6.6
30		显示	Δ	Δ	Δ	4.6.6	5.6.7
31		计费	Δ	Δ	Δ	4.6.7	5.6.8
32	接口性能	功率接口	Δ	Δ		4.7.1	5.7.1
33		电能脉冲输入接口	Δ	Δ		4.7.2	5.7.2
34		电能脉冲输出接口	Δ	Δ		4.7.3	5.7.3
35		负载通信接口	Δ	Δ		4.7.4	5.7.4
36		辅助接口	Δ	Δ		4.7.5	5.7.5
37		耐腐蚀与防锈	Δ	Δ		4.7.6	5.7.6
38		橡胶和热塑性材料的耐老化	Δ	Δ		4.7.7	5.7.7

6.2 型式检验

满足以下任意一项条件的检测仪，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定前；
- b) 产品转厂生产定型鉴定前；
- c) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产1年以上又重新恢复生产时；
- e) 国家市场监督管理总局或受其委托的技术检验部门提出型式检验要求时；
- f) 出厂检验结果与上批产品检验有较大差异时；
- g) 采购合同约定时。

6.3 出厂检验

制造单位对所生产的每台检测仪进行出厂检验。检验合格后出具检验报告或质量合格证明，检验合格的检测仪方能提供给客户使用。

6.4 验收检验

客户对制造单位供货的每台检测仪进行验收检验。检验合格的检测仪后方予以接收使用。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

检测仪至少应有下列标志：

- a) 检测仪型号及代号；
- b) 产品名称的全称；
- c) 生产厂家的厂名全称及商标；
- d) 额定参数；

e) 出厂年月及编号。

7.2 包装

应有内包装和外包装。插件等可动部分应锁紧扎牢。包装应有防尘、防潮、防雨、防水、防震等措施。

7.3 运输

应适于陆运、水（海）运、空运，运输装卸按包装箱上的标志进行操作。

7.4 贮存

测试仪贮存的极限环境温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。长期不用的测试仪应保留原包装，在相对湿度不大于85%的库房内贮存，并且室内无酸、碱、盐、无腐蚀性、爆炸性气体或灰尘，不受雨、雪的伤害。

附录 A

(规范性)

交流充电桩现场检测仪与负载之间的通信协议

A.1 范围

本协议规定了交流充电桩现场检测仪与负载之间的物理层、链路层、应用层及通信协议流程。

A.2 物理层

使用本协议的物理层可采用RS485总线和/或RS232总线。

A.3 链路层

链路层规定标准通信速率115 200 bit/s，通信报文格式见表A.1。

表A.1 通信报文格式

帧格式	代码	长度（字节）
帧起始符	0x68	1
长度低字节	X	1
长度高字节	X	1
帧起始符	0x68	1
地址	0x61	1
数据包标识	X	1
数据	X	X
校验和	X	1
结束符	0x16	1

帧起始符：表示每个数据包的开始。固定由两个0x68组成；

长度：长度由低、高两个字节组成。表示一个完整数据包所有数据的长度；

地址：负载地址，固定0x61；

数据包标识：表示当前数据包功能；

数据：表示数据包内容。由数据标识和数据内容组成，数据标识表示对应数据内容代表的含义，一个数据包中可以有多数据。允许数据、数据内容为空；

校验和：校验数据包正确性。从“地址”开始（包含地址）到“数据”最后一个字节所有字节内容的累加和；

结束符：一包数据发送结束。固定为0x16。

X：不确定，需要根据实际情况设置；

数据包标识见表A.2。

表A.2 数据包标识

数据包标识	功能	描述
-------	----	----

1	测试负载连接	检测仪请求与负载建立连接
2	负载接收正确应答	负载正确接收检测仪发送数据包
3	负载接收错误应答	负载未能正确接收检测仪数据包
4	版本信息	下行表示检测仪读取负载版本信息，上行表述负载应答版本信息
5	复位	检测仪控制负载复位
6	启动负载	检测仪发送工作参数给负载并通知负载启动
7	停止负载	检测仪控制负载停止工作
8	温度信息	下行表示检测仪读取负载温度，上行表示负载发送当前温度
9	温度告警	负载检测到过温时自动上报

A.4 应用层

A.4.1 概述

应用层规定了检测仪与负载之间通信采用应答机制，即：发送方发送数据、接收方发送应答、接收方超时重发、3次超时发送错误警告。由检测仪发送给负载的报文定义为下行，负载发送给检测仪的定义为上行。

数据包长度采用可变长度，报文中的数据段由数据包标识和数据内容组成。

应用层具体定义见表A.3~表A.17。

A.4.2 应答数据包

一般都是负载发送应答数据包。应答数据包分两类：正确接收应答和错误接收应答，见表A.3、表A.4。

表A.3 正确接收应答数据包

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x02
被应答数据包标识	X
数据内容	X

校验和	X
结束符	0x16

表A.4 错误接收应答数据包

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x03
被应答数据包标识	X
数据内容	X
校验和	X
结束符	0x16

A.4.3 测试负载连接

表A.5 测试负载连接（下行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x01
数据内容	X
校验和	X
结束符	0x16

表A.6 测试负载连接应答（上行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61

数据包标识	0x02: 正确接收应答; 0x03: 错误接收应答;
被应答数据包标识	0x01
其它数据	X
校验和	X
结束符	0x16

A. 4. 4 版本信息

表A. 7 版本信息读取（下行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x04
数据	X
校验和	X
结束符	0x16

表A. 8 版本信息读取应答（上行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x02: 正确接收应答; 0x03: 错误接收应答;
被应答数据包标识	0x04
年后两位	采用 8421 BCD 码, 1 字节。举例, 21 代表 21 年
月	采用 8421 BCD 码, 1 字节。举例, 03 代表 3 月
日	采用 8421 BCD 码, 1 字节。举例, 24 代表 24 号
其他数据	X

校验和	X
结束符	0x16

A. 4. 5 复位

表A. 9 复位负载

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x05
数据	X
校验和	X
结束符	0x16

表A. 10 复位负载应答

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x02: 正确接收应答; 0x03: 错误接收应答;
被应答数据包标识	0x05
其他数据	X
校验和	X
结束符	0x16

A. 4. 6 负载工作参数设置

表A. 11 负载工作参数设置（下行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X

帧起始符	0x68
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x06
负载模式	02: 恒流; 03: 恒阻; 04: 恒功率; 05: 电阻箱;
数据内容	电流值, 单精度浮点型, 长度 4 字节
其他数据	X
校验和	X
结束符	0x16

表A.12 负载工作参数设置应答（上行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x02: 正确接收应答; 0x03: 错误接收应答;
被应答数据包标识	0x06
其他数据	X
校验和	X
结束符	0x16

A.4.7 停止负载

表A.13 停止负载（下行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68

帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x07
数据	X
校验和	X
结束符	0x16

表A.14 停止负载应答（上行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x02: 正确接收应答; 0x03: 错误接收应答;
被应答数据包标识	0x07
其他数据	X
校验和	X
结束符	0x16

A.4.8 温度信息

表A.15 读取温度信息（下行）

帧起始符	0x68
长度低字节	0x0a
长度高字节	0x00
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x08
数据	X
校验和	X
结束符	0x16

表A.16 发送温度信息（上行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x02: 正确接收应答; 0x03: 错误接收应答;
被应答数据包标识	0x08
温度检测点 1	无符号整形, 1 字节
温度检测点 1 的温度	单精度浮点型, 4 字节, 单位℃

温度检测点 n	无符号整形, 1 字节, $n \geq 1$
温度检测点 n 的温度	单精度浮点型, 4 字节, 单位℃
校验和	X
结束符	0x16

A. 4.9 温度告警

表A. 17 温度告警信息（上行）

帧起始符	0x68
长度低字节	X
长度高字节	X
帧起始符	0x68
地址	0x61
数据包标识	0x09
数据标识	0x08
其他数据	X
校验和	X
结束符	0x16

A. 5 通信协议流程

通信协议流程见图A. 1。

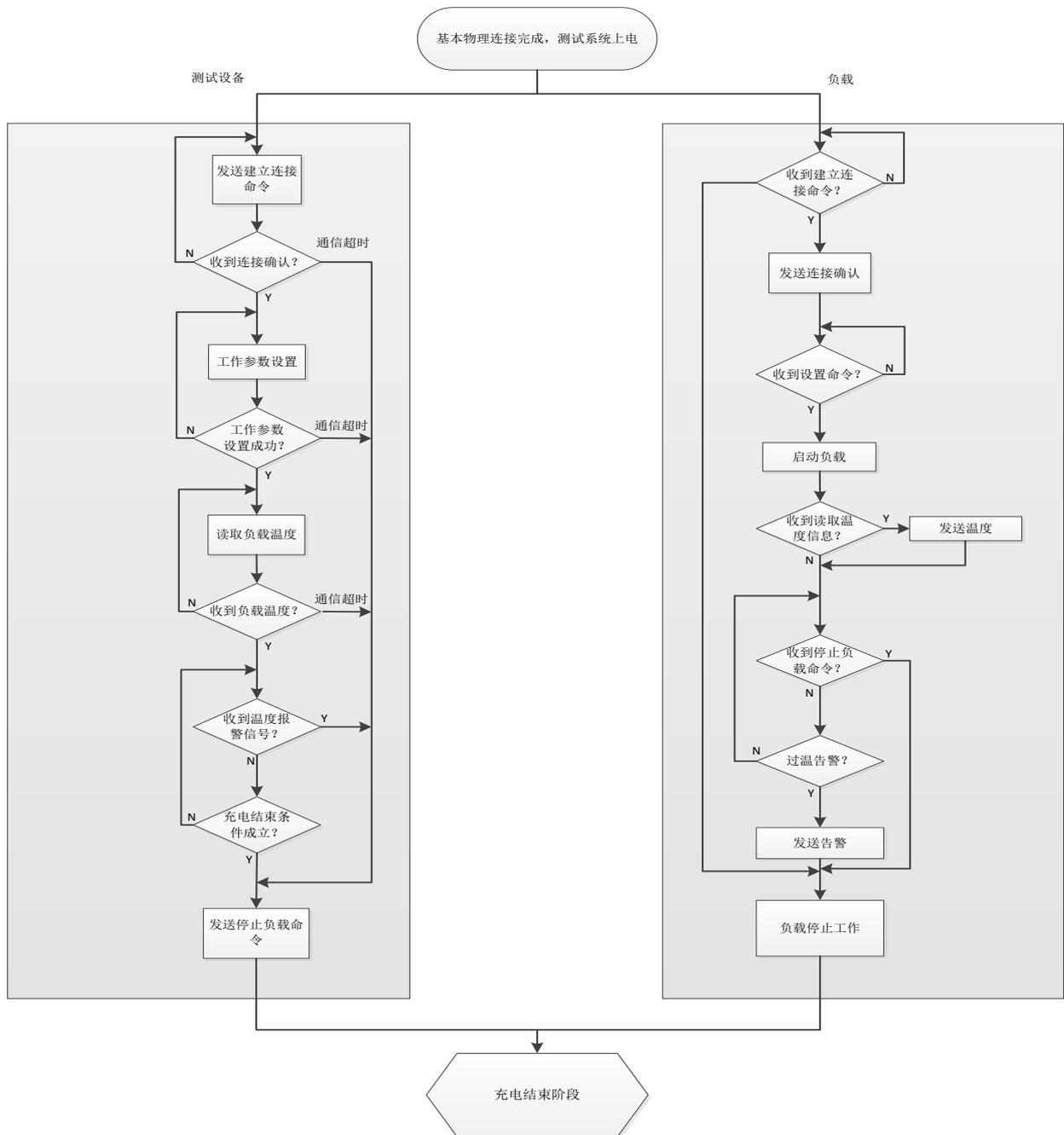


图 A.1 通信协议流程图