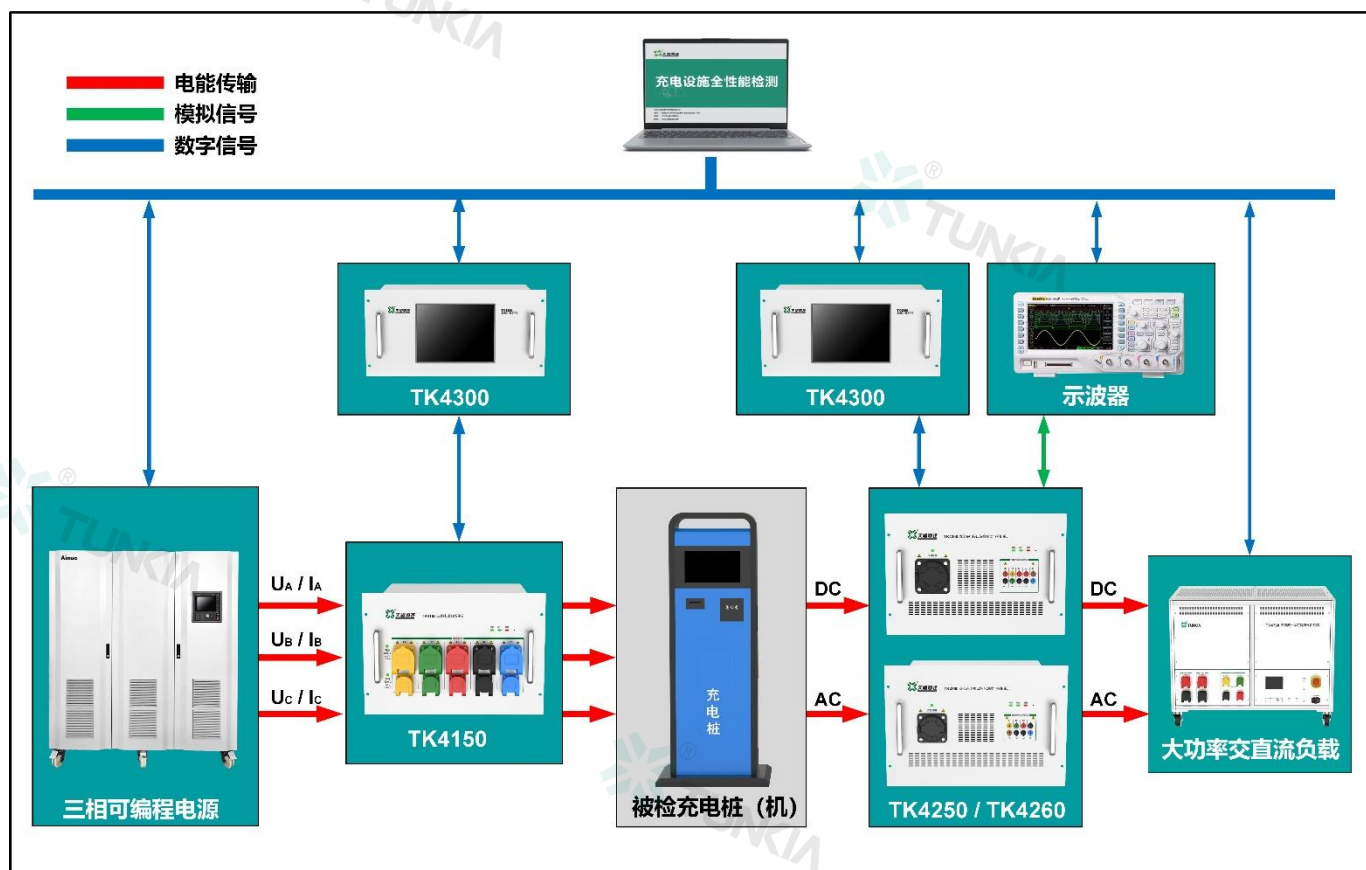


TK404A 交直流充电桩综合测试系统 V1.0

1. 产品概述

TK404A 是一套交直流充电桩全性能实验室检测方案，可实现 180kW 及以下功率的非车载充电机（单枪最大功率）和 16A、32A、63A 交流充电桩的全性能综合测试，可完成包括能源局标准、检定规程、国网等企业标准规定的型式试验、出厂检验及到货验收等，检测项目包含计量检定、互操作性测试、通信协议一致性测试、电气性能测试、功能性测试、安全性能性能等。

2. 主要应用



3. 参考标准

类别	标准号	标准名称
产品标准	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 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 20234.3-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
	GB/T 28569-2012	电动汽车交流充电桩电能计量
	GB/T 29318-2012	电动汽车非车载充电机电能计量
计量法规	JJG 1148-2018	电动汽车交流充电桩检定规程
	JJG 1149-2018	电动汽车非车载充电机检定规程
互操作性&通信协议一致性测试	GB/T 27930-2015	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
	GB/T 34657.1-2017	电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分：供电设备
	GB/T 34658-2017	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试
能源局标准	NB/T 33001-2018	电动汽车非车载传导式充电机技术条件
	NB/T 33002-2018	电动汽车交流充电桩技术条件
	NB/T 33008.1-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电机
	NB/T 33008.2-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第2部分：交流充电桩
国网企标	Q/GDW 10233-2018	电动汽车非车载充电机通用要求
	Q/GDW 10485-2018	电动汽车交流充电桩技术条件
	Q/GDW 10591-2018	电动汽车非车载充电机检验技术规范
	Q/GDW 10592-2018	电动汽车交流充电桩检验技术规范
	营销智用〔2018〕45号	国网营销部关于印发进一步加强电动汽车充电设备质量评价工作方案的通

4. 检测项目

4.1 计量检定

TK404A 交直流充电桩综合测试系统可完成全部计量检定相关检测项目，详细如下：

(1) 非车载充电机

非车载充电机强制检定项目 参考标准：JJG 1149-2018 《电动汽车非车载充电机检定规程》		
检定项目	对应章条	使用设备
外观检查	9.1	人工目测
绝缘电阻试验	9.2	绝缘电阻测试仪
工作误差	9.3	TK404A
示值误差	9.4	TK404A
付费金额误差	9.5	TK404A
时钟示值误差	9.6	TK404A

(2) 交流充电桩

交流充电桩强制检定项目 参考标准：JJG 1148-2018 《电动汽车交流充电桩检定规程》		
检定项目	对应章条	使用设备
外观检查	9.1	人工目测
绝缘电阻试验	9.2	绝缘电阻测试仪
工作误差	9.3	TK404A
示值误差	9.4	TK404A
付费金额误差	9.5	TK404A
时钟示值误差	9.6	TK404A

4.2 通信协议一致性测试

TK404A 交直流充电桩综合测试系统可完成全部通信协议一致性测试，详细如下：

通信协议一致性测试项目 参考标准：GB/T 34658-2017 《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》		
检定项目	对应章条	使用设备

低压辅助上电及充电握手阶段	7.5.1	TK404A
充电参数配置阶段	7.5.2	TK404A
充电阶段	7.5.3	TK404A
充电结束阶段	7.5.4	TK404A

4.3 互操作性测试

直流非车载充电机和交流充电桩互操作性测试参考规程为 GB/T 34657.1-2017 《电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分：供电设备》，TK404A 交直流充电桩综合测试系统可完成全部互操作性测试项目，具体如下：

(1) 非车载充电机

非车载充电机互操作性测试项目		
参考标准：GB/T 34658-2017 《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》		
检定项目	对应章条	使用设备
连接确认测试	6.3.2.1	TK404A
自检阶段测试	6.3.2.2	TK404A
充电准备就绪测试	6.3.2.3	TK404A
充电阶段测试	6.3.2.4	TK404A
正常充电结束测试	6.3.2.5	TK404A
充电连接控制时序测试	6.3.3	TK404A
通信中断测试	6.3.4.1	TK404A
开关 S 断开测试	6.3.4.2	TK404A
车辆接口断开测试	6.3.4.3	TK404A
输出电压超过车辆允许值测试	6.3.4.4	TK404A
绝缘故障测试	6.3.4.5	TK404A
保护接地导体连续性丢失测试	6.3.4.6	TK404A
其它充电故障测试	6.3.4.7	TK404A
输出电压控制误差测试	6.3.5.1	TK404A
输出电流控制误差测试 ^②	6.3.5.2	TK404A

输出电流调整时间测试	6.3.5.3	TK404A
输出电流停止速率测试	6.3.5.4	TK404A
冲击电流测试	6.3.5.5	TK404A
控制导引电压限制测试	6.3.6.1	TK404A

(2) 交流充电桩

交流充电桩互操作性测试项目		
参考标准：GB/T 34658-2017 《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》		
检定项目	对应章节	使用设备
连接确认测试	6.4.2.1	TK404A
充电准备就绪测试	6.4.2.2	TK404A
启动及充电阶段测试	6.4.2.3	TK404A
正常充电结束测试	6.4.2.4	TK404A
充电连接控制时序测试	6.4.3	TK404A
CC 断线测试	6.4.4.1	TK404A
CP 断线测试	6.4.4.2	TK404A
CP 接地测试	6.4.4.3	TK404A
保护接地导体连续性丢失测试	6.4.4.4	TK404A
输出过流测试	6.4.4.5	TK404A
断开开关 S2 测试	6.4.4.6	TK404A
CP 回路电压限值测试	6.4.5.1	TK404A

4.4 全性能测试

直流非车载充电机和交流充电桩全性能测试参考规程为 NB/T 33008.1-2018《电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电机》和 NB/T 33008.2-2018《电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：交流充电桩》，其中规定了交直流充电桩的型式试验、出厂检验和到货验收（到货验收方案由各收货单位自行决定）。TK404A 交直流充电桩综合测试系统可完成非车载充电机和交流充电桩的型式试验、出厂检验及到货验收，详细检测项目如下：

(1) 非车载充电机

非车载充电机全性能测试项目					
参考标准：NB/T 33008.1-2018 电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电机					
4.2 试验项目 表1 充电机试验项目表					
序号	分类	试验项目	型式试验	出厂检验	本项目对应测试设备
1	一般检查	外观检查	√ [®]	√	人工目测
		标志检查	√	√	人工目测
		基本构成检查	√	√	人工目测
		机械开关设备检查	√	—	人工目测
		防雷措施检查	√	—	人工目测
		防盗措施检查	√*	—	人工目测
2	功能试验	充电控制功能试验	√	√	TK404A
		通信功能试验	√*	—	TK404A
		绝缘检测功能试验	√	—	TK404A
		直流输出回路短路检测功能试验	√	—	TK404A
		车辆插头锁止功能试验	√	√	TK404A
		预充电功能试验	√	√	TK404A
		显示功能试验	√	√	TK404A
		输入功能试验	√*	√*	TK404A
		计量功能试验	√*	—	TK404A
		急停功能试验	√	√	TK404A
3	安全要求试验	输入过压保护试验	√	√	TK404A
		输入欠压保护试验	√	√	TK404A
		输出过压保护试验	√	√	TK404A
		输出短路保护试验	√	—	TK404A
		过温保护试验	√	√*	TK404A
		开门保护试验	√	√*	TK404A
		启动急停装置试验	√	√	TK404A
		输入电流过冲试验	√	√	TK404A
		蓄电池反接试验	√	√	TK404A
		接触器粘连试验	√	√	TK404A
4	充电模式和连接方式检查	充电模式和连接方式检查	√	—	人工目测

5	充电连接装置及电缆检查	充电连接装置及电缆检查	√	—	人工检查
6	电气隔离检查	电气隔离检查	√	—	人工目测
7	电击防护试验	直接接触防护试验	√	—	标准试验指
		动力电源输入失电试验	√	√	TK404A
8	电气间隙和爬电距离试验	电气间隙和爬电距离试验	√	—	游标卡尺
9	绝缘性能试验	绝缘电阻试验	√	√	绝缘电阻测试仪
		介电强度试验	√	√	耐电压测试仪
		冲击耐压试验	√	—	冲击耐压测试仪
10	接地试验	接地试验	√	—	接地导通电阻测试仪
11	充电输出试验	最大恒功率输出试验	√*	—	TK404A
		功率控制试验	√*	—	TK404A
		低压辅助电源试验	√*	√*	TK404A
		稳流精度试验	√	√*	TK404A
		稳压精度试验	√	√*	TK404A
		电压纹波因数试验	√	√*	TK404A
		输出电流设定误差试验	√	√	TK404A
		输出电压设定误差试验	√	√	TK404A
		限压特性试验	√	√	TK404A
		限流特性试验	√	√	TK404A
		输出电流响应时间试验	√	—	TK404A
		输出电流停止速率试验	√	—	TK404A
		启动输出过冲试验	√	—	TK404A
		输出电流测量误差试验	√	—	TK404A
		输出电压测量误差试验	√	—	TK404A
		测量值更新时间试验	√	—	TK404A
		效率试验	√	√*	TK404A
		功率因数试验	√	√*	TK404A
12	待机功耗试验	待机功耗试验	√	—	TK404A
13	协议一致性试验	协议一致性试验	√	√	TK404A
14	控制导引试验	充电控制状态试验	√	√	TK404A
		充电连接控制时序试验	√	√	TK404A
		控制导引电压限值试验	√	—	TK404A
		通信中断试验	√	√	TK404A
		保护接地连续性试验	√	√	TK404A
		连接检测信号断开试验	√	√	TK404A
		蓄电池电压与通信报文不符试验	√	—	TK404A
		蓄电池电压超过充电机范围试验	√	—	TK404A
		车辆最高允许充电总电压不匹配试验	√	—	TK404A
		充电需求大于蓄电池参数试验	√	—	TK404A

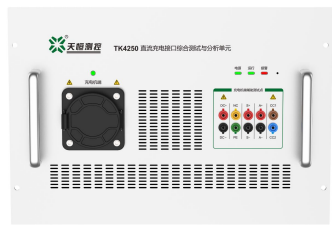
(2) 交流充电桩

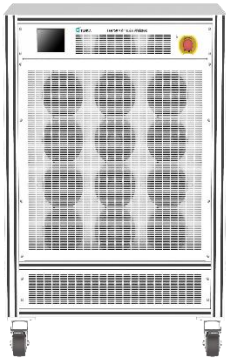
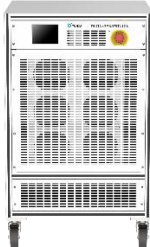
非车载充电机全性能测试项目					
参考标准：NB/T 33008.2-2018 电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：交流充电桩					
4.2 试验项目 表1 交流充电桩试验项目表					
序号	分类	试验项目	型式试验	出厂检验	测试设备
1	一般检查	外观检查	√	√	人工目测
		标志检查	√	√	人工目测
		基本构成检查	√	√	人工目测
		机械开关设备检查	√	—	人工目测
		防盗措施检查	√	—	人工目测
2	功能试验	通信功能试验	√*	—	TK404A
		充电连接装置检查	√	√	人工目测
		锁止装置检查	√	√	TK404A
		显示功能试验	√	√	人工目测
		输入功能试验	√*	√*	TK404A
		计量功能试验	√*	—	TK404A
3	安全要求试验	输出短路保护试验	√	—	TK404A
		过温保护试验	√	—	需要人工模拟接口过温
		急停保护试验	√*	√*	TK404A
		接触器粘连检测试验	√	√	TK404A
		接触电流试验	√	—	泄漏电流测试仪
		漏电保护试验	√	—	TK404A
4	充电模式和连接方式检查	充电模式和连接方式检查	√	—	人工目测
5	电缆管理及贮存检查	电缆管理及贮存检查	√	—	人工检查
6	内部温升试验	内部温升试验	√	—	需人工配合相关测温元件完成
7	允许温度试验	允许温度试验	√	—	需步入式高低温箱并人工测试
8	电击防护试验	直接接触防护试验	√	—	标准试验指
		开门保护试验	√*	√*	TK404A
		动力电源输入失电试验	√	√	TK404A
9	电气间隙和爬电距离试验	电气间隙和爬电距离试验	√	—	游标卡尺
10	绝缘性能试验	绝缘电阻试验	√	√	绝缘电阻测试仪
		介电强度试验	√	√	耐电压测试仪
		冲击耐压试验	√	—	冲击耐压测试仪
11	接地试验	接地试验	√	√	接地导通电阻测试仪
12	待机功耗试验	待机功耗试验	√	—	TK404A
13	控制导引试验	充电控制状态试验	√	√	TK404A
		充电连接控制时序试验	√	√	TK404A
		控制导引电压限值试验	√	—	TK404A
		保护接地连续性试验	√	√	TK404A

	控制导引信号异常试验	√	√	TK404A
	断开开关 S2 再闭合试验	√	√	TK404A [®]
	过流试验	√	—	TK404A

5. 主要设备

5.1 电性能综合检测设备

设备	功能指标	数量
 三相可编程交流电源	- 输出电压：三相，相电压（0~300）V； - 额定容量：约300kVA； - 输出频率：（47~63）Hz连续可调； - 畸变因数≤5%； - 支持RS485或LAN等通讯方式，具备远程PC机控制功能； - 保护功能：过电压、过电流、过载、输入欠压、短路保护等； - 外形尺寸W×H×D(mm)：1800×2000×1400； - 重量：2730kg；	1台
 TK4150 三相电源分析单元	- 用于充电桩（机）输入侧交流参数测量与分析 - ACV测量范围：10V~300 V； - ACV测量范围：0.01 A~400 A； - 电压/电流最佳测量不确定度（k=2）：0.02% - 交流电能最佳测量不确定度（k=2）：0.05%。	1台
 TK4250 直流充电接口综合测试与分析单元	- 非车载充电机输出直流参数控制与转换。 - DCV测量范围：10 V~1150 V - DCI测量范围：1 A~300 A - 电压/电流：0.02级；功率/电能：0.05级 - 辅助电源电压测量：0~30 V，电流：0~10 A - 其他功能：充电机电气性能实验、互操作性测试、通信协议一致性测试、计量测试等功能	1台

 TK4260 交流充电接口综合测试与分析单元	● 用于交流充电桩输出交流参数控制与转换 ● ACV测量范围：30 V~300 V ● ACI测量范围:0.1 A~100 A ● 电压/电流：0.02级；功率/电能：0.05级 ● 基波：45 Hz ~65 Hz，谐波测量：第2~63次谐波 ● 其他功能：交流充电桩电气性能实验、互操作性测试、计量测试等功能。	1台
 TK4300 系统操作显示单元	● 同步显示多路电压、频率、相位、功率/电能、功率因数、直流纹波、交流谐波等 ● 实时显示电参量曲线 $U(t)$、$I(t)$、$P(t)$、$E(t)$ 等 ● 内置GPS时钟模块，实时时钟显示，时间校对 ● 通讯接口：RS232、USB、LAN	2台
 TK4750 大功率直流可调阻性负载	● 额定功率：直流180 kW ● DCV：200 V~1000 V ● DCI：0~250 A ● 200V下即可达到最大电流（具备110%短时电流过载能力） ● 最小功率步进：0.02kW ● 强制风冷，前进风，后出风	1台
 TK4760 大功率交流可调阻性负载	● 额定功率：三相45 kW ● ACV：单相220V±20%，三相380V±20% ● ACI：0~78 A 200V下即可达到最大电流（具备110%短时电流过载能力） ● 最小功率步进：0.022kW ● 强制风冷，前进风，后出风	1台

 示波器	● 模拟通道：4 ● 模拟带宽：100 MHz ● 采样率：1GSa/s 含 1 个高压探头	1台
 计算机及充电设施综合测试软件	● 计算机及配套综合测试软件。 ● 实现交流充电桩和非车载充电机的自动检测、方案编辑、报告导出和各单元的集成控制等。	1套
测试机柜	● 含标准隔离供电模块,可为系统模块提供隔离的交流供电电源; ● 具备紧急状况下切断所有供电回路的功能	2套

5.2 安规试验设备

设备	功能指标	数量
安规综合测试仪 (可根据用户实际需求配备)	● 绝缘电阻测试：额定输出1000V/2000MΩ; ● 交流/耐压测试：额定输出容量 100VA (5000V/20mA) ● 接地阻抗测试：试验电流最大32A，电阻最大 600mΩ，开路电压低于12V ● 泄露电流：接触电流/泄漏电流上下限设置（有效值）范围：0.0 μA~12.00mA，分辨力：0.1 μA /1 μA /0.01mA ● 冲击耐压：输出波形：1.2 μs/50 μs；输出电压范围：0~14kV	1套
标准试验指	● 标准A/B/C/D试验指。 ● 满足GB/T 11918.4-2014 第9章和图2、GB/T 20234.1-2015中6.5和7.5等要求。	1套

6. 选配件

序号	设备	功能指标	数量	备注
1	 三相可编程交流电源	- 输出电压：三相，相电压（0~300）V； - 额定容量：约60kVA； - 输出频率：（47~63）Hz连续可调； - 畸变因数≤5%； - 支持RS485或LAN等通讯方式，具备远程PC机控制功能； - 保护功能：过电压、过电流、过载、输入欠压、短路保护等； - 外形尺寸W×H×D(mm)：1200×1990×800； - 重量：620kg；	1台	交直流充电桩需同时开展测试时选配
2	 TK4150 三相电源分析单元	- 用于充电桩（机）输入侧交流参数测量与分析 - ACV测量范围：10V~300 V； - ACV测量范围：0.01 A~100 A； - 电压/电流最佳测量不确定度（k=2）：0.02% - 交流电能最佳测量不确定度（k=2）：0.05%。	1台	