

交流充电

一、组成

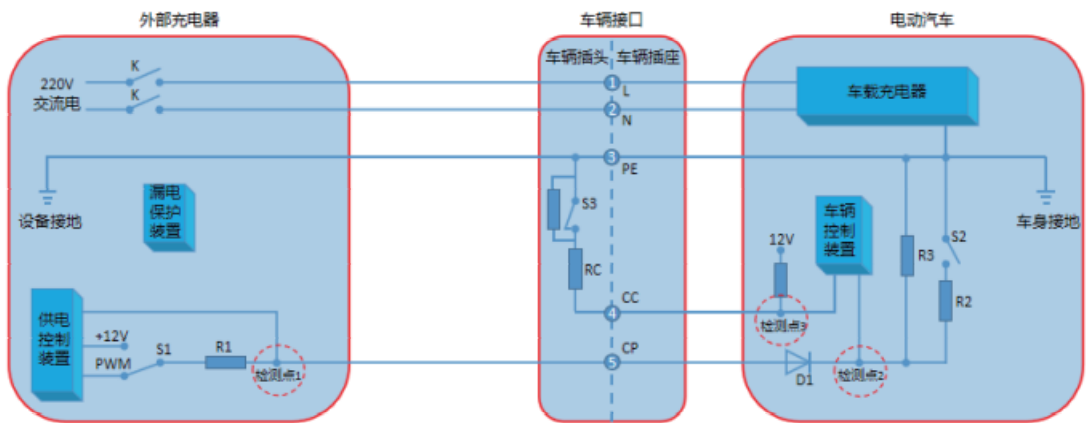
交流充电桩、交流充电枪、交流充电口、车载充电机、高压配电箱等组成。

交流充电桩——向电动车输送电网的交流电。

交流充电枪、交流充电口——连接交流充电桩及车辆。

车载充电机——将电网的交流电转换成直流电。

高压配电箱——接通车载充电机和高压电池。

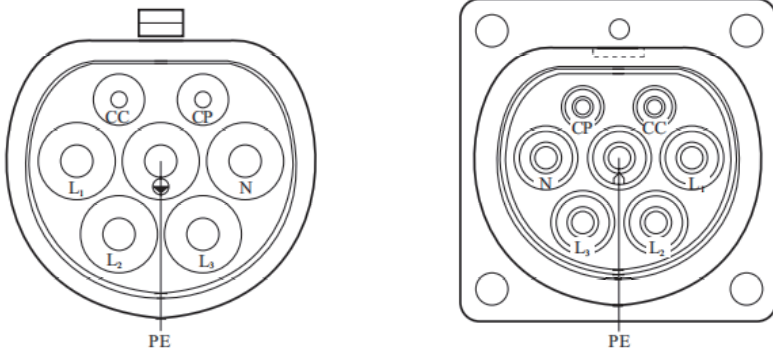


参数：

对象	参数 [*]	符号	单位	标称值	最大值	最小值
供电设备	输出高电压	+Vcc	V	12.00	12.60	11.40
	输出低电压	-Vcc	V	-12.00	-12.60	-11.40
	输出频率	f	Hz	1000.00	1030.00	970.00
	输出占空比	Dco	—	—	+1%	-1%
	信号设置时间 [†]	Ts	μs	n. a.	3	n. a.
	信号上升时间 (10%~90%)	Tr	μs	n. a.	2	n. a.
	信号下降时间 (90%~10%)	Tf	μs	n. a.	2	n. a.
	R1 等效电阻	R1	Ω	1000	1030	970
	状态 1 (检测点 1 电压)	U1a	V	12	12.8	11.2
	状态 2 (检测点 1 电压)	U1b	V	9	9.8	8.2
状态 3 (检测点 1 电压)	U1c	V	6	6.8	5.2	
电动汽车	R2 等效电阻	R2	Ω	1300	1399	1261
	R3 等效电阻	R3	Ω	2740	2822	2658
	等效二极管压降	Vd1	V	0.70	0.85	0.55
	输入占空比	Dci	—	—	+1%	-1%

^{*}在使用环境条件下和使用寿命内都要达到精度要求。
[†]从开始转变到达稳定值的 95% 时所用的时间。

二、充电口及端子含义



L1、L2、L3: 三相交流电的三相输入端。如果车型上上使用 L2、L3 端子，证明此车型既可以使用 220V 单相电充电，也可使用 380V 三相电充电，使用 220V 单相电充电时，L2、L3 端子闲置。如果车型上不使用 L2、L3 端子，证明此车型只可以

使用 220V 单相电充电。

N: 零线输入端。

PE: 接地输入端, 其内部连接车身大架, 外部连接接地端, 如果外部接地线不能接地, 则不允许充电。

CC: 充电连接确认, 用以确定充电插头是否接触良好。

CP: 充电控制线, 用于连接供电设备和电动汽车信号的传递。

三、检测点检测原理

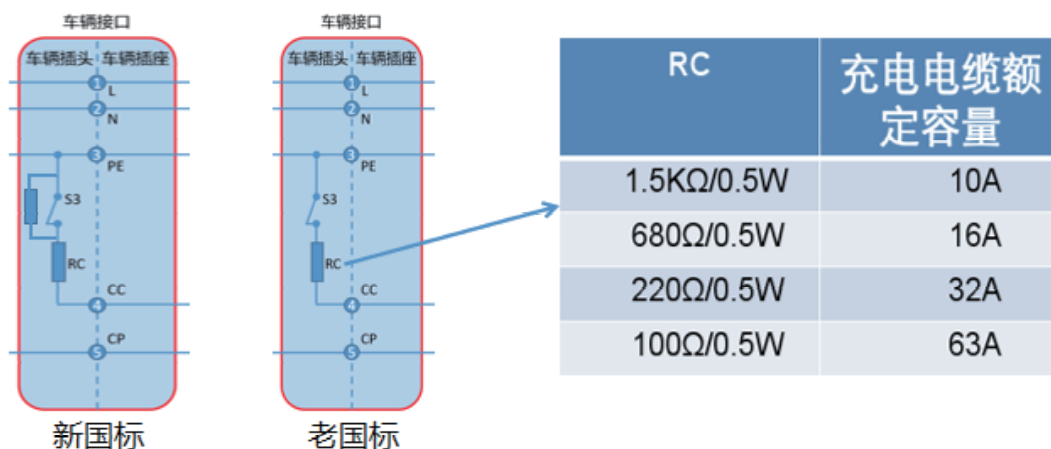
1. 充电连接的检测 (CC)

S3 触点: 在充电枪上的按钮, 按下后断开, 不按时闭合, 此按钮用于机械锁止充电枪。

当充电枪未结合时, 检测点 3 电压为 12V, 接通后, 检测点 3 电压降低。车辆端据此判断充电枪机械锁紧装置和连接情况。

2. 充电电缆额定容量的检测 (RC)

车辆端是通过检测点 3 和 PE 之间的阻值来确定当前充电装置 (电缆) 的额定容量。



3. 充电过程状态的确认 (CP)

充电过程状态	充电装置是否连接	S2控制点	车辆是否可以充电	检测点1电压	说明
状态1	否	断开	否	12	车辆接口未完全连接, 监测点2电压为0。
状态2	是	断开	否	9	车辆接口已完全连接, S1接+12V端, 经过R1、R3接地。
状态3	是	闭合	可	6	车辆接口已完全连接, S1接+12V端, 判定车载充电机及供电设备处于正常工作状态, S2闭合, S1接+12V端, 经过R1→R3、R2并联电路接地。

4. 确认供电设备最大供电电流

检测点2的PWM占空比信号是确认供电设备最大供电电流

PWM占空比D	最大充电电流Imax(A)
D=0% 连续-12V	充电桩不可用
D=5%	5%的占空比表示需要通信, 且需要在电能供应前在充电桩与电动汽车建议通信
$10\% \leq D \leq 85\%$	$I_{max} = D * 100 * 0.6$
$85\% < D \leq 89\%$	$I_{max} = (D * 100 - 64) * 2.5$ $I_{max} \leq 63A$
$90\% < D \leq 97\%$	预留
D=100%, 连续正电压	不允许

四、充电过程

(1) 将车辆插头和插座插合后, 车辆的总体设计方案可以自动启动某种触发条件, 通过互锁或者其他控制措施使车辆处于不可行驶状态。

(2) 电动汽车车辆控制装置通过测量检测点3与PE之间的电阻值，判断车辆插头与车辆插座是否已完全连接。

(3) 在操作人员对供电设备完成充电启动设置后，如供电设备无故障，并且供电接口已完全连接，则闭合S，供电控制装置发出脉冲宽度调制(PWM)信号，电动汽车车辆控制装置通过测量检测点2的PWM信号，判断充电连接装置是否已完全连接。

(4) 在电动汽车和供电设备建立电气连接及车载充电机完成自检后，通过检测点2的PWM信号确认充电额定电流值；车载充电机给电动汽车控制装置发送充电感应请求信号，同时或延时给车辆控制装置供电；根据充电协议进行信息确认，若需充电，则电动汽车控制装置发送需充电报文并控制充电接触器闭合，车载充电机按所需功率输出。

(5) 车辆控制装置通过判断检测点2的PWM信号占空比确认供电设备当前能提供的最大充电电流值；车辆控制装置对供电设备、充电连接装置及车载充电机的额定输入电流值进行比较，将其最小值设定为车载充电机当前最大允许输入电流；当判断充电连接装置已完全连接，并完成车载充电机最大允许输入电流设置后，车辆控制装置控制S2闭合，此时R2和R3并联，将检测点1处电压拉低，车载充电机检测到监测点1处电压降低后，控制K闭合，开始对电动汽车进行充电。

(6) 充电过程中，车辆控制装置可以对检测点2的电压值PWM信号占空比进行监测，供电控制装置可以对图中检测点1

的电压值进行监测。

(7) 在充电过程中，当充电完成或者因为其他不满足充电条件时，车辆控制装置发出充电停止信号给车载充电器，车载充电器停止直流输出、CAN 通信和低压辅助电源输出。

五、交流充电故障

故障原因：

- ① 电池故障（电压、温度、绝缘等异常）
- ② BMU 故障（充电模块或充电 CAN 异常）
- ③ 主负、充电继电器异常
- ④ CC 对地电阻、CP 对地电压异常
- ⑤ PE 地异常

处理方法：

- ① 排除电池故障
- ② 修复 / 更换失效部件
- ③ 读取充电数据，分析故障原因。