



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104330712 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201410604060. 4

(22) 申请日 2014. 10. 31

(71) 申请人 许继电气股份有限公司

地址 461000 河南省许昌市许继大道 1298 号

申请人 许继电源有限公司

(72) 发明人 宋海飞 曹亚 李彩生 陈晓楠
刘建鹏 乔海强 胡林 吴效威
李子久

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

G01R 31/02(2006. 01)

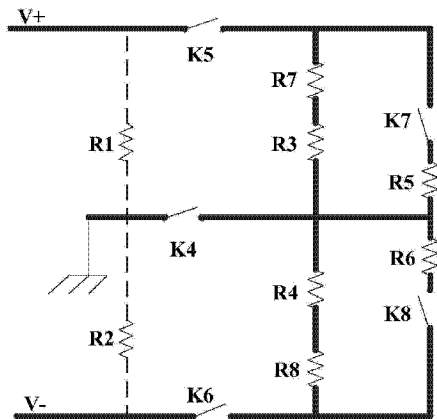
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种充电机绝缘检测装置和绝缘检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种充电机绝缘检测装置和绝缘检测方法,采用平衡支路-非平衡支路法检测绝缘电阻,通过投切非平衡桥两臂电阻,使电桥没有一个固定的平衡点,能够计算出正负直流母线对地等效绝缘电阻。



1. 一种充电机绝缘检测装置,其特征在于,所述绝缘检测装置包括一个检测电路,该检测电路包括:上平衡支路、下平衡支路、上非平衡支路和下非平衡支路;

上平衡支路和下平衡支路串联,并连接在正负直流母线之间;上平衡支路并联上非平衡支路,下平衡支路并联下非平衡支路;

所述上、下平衡支路均由一个测试电阻和至少一个分压电阻串联构成;上、下非平衡支路均由至少一个电阻与开关串联构成;上平衡支路与下平衡支路之间的连接点接地。

2. 根据权利要求1所述的充电机绝缘检测装置,其特征在于,所述上平衡支路由电阻 R7 与 R3 串联构成,下平衡支路由电阻 R4 与 R8 串联构成,上非平衡支路由开关 K7 与电阻 R5 串联构成,下非平衡支路由开关 K8 与电阻 R6 串联构成。

3. 根据权利要求2所述的充电机绝缘检测装置,其特征在于,所述上平衡支路与正直流母线之间设有开关 K5,下平衡支路与负直流母线之间设有开关 K6,上平衡支路与下平衡支路之间的连接点与地之间设有开关 K4。

4. 一种利用权利要求1所述充电机绝缘检测装置的绝缘检测方法,其特征在于,所述绝缘检测方法为:

1)、断开上、下非平衡支路,测量上、下平衡支路上对应测试电阻的电压,得出正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻之间的关系;

2)、断开其中一个非平衡支路,测量上、下平衡支路上对应测试电阻的电压,得出正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻之间的关系;

3)、求取正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻。

5. 根据权利要求4所述的绝缘检测方法,其特征在于,所述绝缘检测方法的步骤为:

(1)、断开 K7、K8,测得 R3、R4 的电压,分别为 U1、U2,并得出以下关系式:

$$\frac{U1(R1+R3+R7)}{R1R3} = \frac{U2 R2(R4+R8)}{R2R4} ;$$

(2)、断开 K8、闭合 K7,测得 R3、R4 的电压,分别为 U3、U4,并得出以下关系式:

$$\frac{U3(R1R3+R3R5+R5R7+R1R5+R1R7)}{R1R3R5} = \frac{U4 R2(R4+R8)}{R2R4} ,$$

或:断开 K7、闭合 K8,测得 R3、R4 的电压,分别为 U5、U6,并得出以下关系式:

$$\frac{U5(R1+R3+R7)}{R1R3} = \frac{U6(R2R4+R2R6+R2R8+R4R6+R6R8)}{R2R4R6} ;$$

(3)、求取 R1 与 R2;

其中, R1 为正直流母线对地等效绝缘电阻,电阻 R2 为负直流母线对地等效绝缘电阻, R3 为上平衡支路的测试电阻, R4 为下平衡支路的测试电阻, R5 为上非平衡支路的电阻, R6 为下非平衡支路的电阻, R7 为上平衡支路的分压电阻, R8 为下平衡支路的分压电阻。

一种充电机绝缘检测装置和绝缘检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电机绝缘检测装置和绝缘检测方法,属于直流充电控制技术领域。

背景技术

[0002] 随着全球能源危机的不断加深,大家普遍认识到节能减排是未来汽车技术发展方向,发展电动汽车将是解决这两个难题的最佳途径。动力电池作为电动汽车的动力源为汽车提供动力,但当动力电池电力耗尽时必须补充电能。

[0003] 国内就充电方式提出了多种方式,例如电池组快速更换、快速充电以及常规充电等;利用分箱充电机给电池箱充电属于电池组快速更换方式,它的特点是,能够大电流快速给电池箱充电、充电过程中单体电池均衡性好、换电池过程快速无需停车等待充电,一般用来给大巴车充电;利用交流充电桩对电动汽车进行充电属于常规充电方式,它的特点是,简单安全、成本低、不占用场地、不需要辅助设备,既可以给乘用车充电、也可以给公共大巴车充电;利用直流充电桩对电动汽车进行充电属于快速充电方式,它的特点是,电池不需要从车上取下、安全快速充电、人性化的人机操作界面、计量计费 and 通信功能。对比而言,直流充电桩充电具有低成本和快速充电双重优势,特别是一体化直流充电机,体积非常小,可以安置在住宅小区为家用电动汽车提供充电服务,方便可靠。

[0004] 目前,现有一体式充电机和电动汽车连接充电过程中,由电动汽车负责整个系统的漏电检测,一体式充电机内部并没有漏电检测功能。一体式充电机需要人直接参与操作,从安全角度来说,在一体式充电机与电动汽车连接充电之前,仍需要对一体式充电机进行漏电检测。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种充电机绝缘检测装置和绝缘检测方法,用以解决现有的充电机没有有效的漏电检测功能的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明的方案包括一种充电机绝缘检测装置,包括一个检测电路,该检测电路包括:上平衡支路、下平衡支路、上非平衡支路和下非平衡支路。

[0007] 上平衡支路和下平衡支路串联,并连接在正负直流母线之间;上平衡支路并联上非平衡支路,下平衡支路并联下非平衡支路。

[0008] 上、下平衡支路均由一个测试电阻和至少一个分压电阻串联构成;上、下非平衡支路均由至少一个电阻与开关串联构成;上平衡支路与下平衡支路之间的连接点接地。

[0009] 上平衡支路由电阻 R7 与 R3 串联构成,下平衡支路由电阻 R4 与 R8 串联构成,上非平衡支路由开关 K7 与电阻 R5 串联构成,下非平衡支路由开关 K8 与电阻 R6 串联构成。

[0010] 上平衡支路与正直流母线之间设有开关 K5,下平衡支路与负直流母线之间设有开关 K6,上平衡支路与下平衡支路之间的连接点与地之间设有开关 K4。

[0011] 本发明的方案还包括一种利用上述充电机绝缘检测装置的绝缘检测方法,该绝缘

检测方法为：

[0012] 1)、断开上、下非平衡支路，测量上、下平衡支路上对应测试电阻的电压，得出正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻之间的关系。

[0013] 2)、断开其中一个非平衡支路，测量上、下平衡支路上对应测试电阻的电压，得出正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻之间的关系。

[0014] 3)、求取正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻。

[0015] 进一步地，该绝缘检测方法的步骤为：

[0016] (1)、断开 K7、K8，测得 R3、R4 的电压，分别为 U1、U2，并得出以下关系式：

$$[0017] \quad \frac{U1(R1+R3+R7)}{R1R3} = \frac{U2(R2+R4+R8)}{R2R4}。$$

[0018] (2)、断开 K8、闭合 K7，测得 R3、R4 的电压，分别为 U3、U4，并得出以下关系式：

$$[0019] \quad \frac{U3(R1R3+R3R5+R5R7+R1R5+R1R7)}{R1R3R5} = \frac{U4(R2+R4+R8)}{R2R4}，$$

[0020] 或：断开 K7、闭合 K8，测得 R3、R4 的电压，分别为 U5、U6，并得出以下关系式：

$$[0021] \quad \frac{U5(R1+R3+R7)}{R1R3} = \frac{U6(R2R4+R2R6+R2R8+R4R6+R6R8)}{R2R4R6}。$$

[0022] (3)、求取 R1 与 R2。

[0023] 其中，R1 为正直流母线对地等效绝缘电阻，电阻 R2 为负直流母线对地等效绝缘电阻，R3 为上平衡支路的测试电阻，R4 为下平衡支路的测试电阻，R5 为上非平衡支路的电阻，R6 为下非平衡支路的电阻，R7 为上平衡支路的分压电阻，R8 为下平衡支路的分压电阻。

[0024] 本发明提供一种充电机绝缘检测装置和绝缘检测方法，采用平衡支路-非平衡支路法检测绝缘电阻，通过投切非平衡桥两臂电阻，使电桥没有一个固定的平衡点，能够计算出正负直流母线对地等效绝缘电阻。

附图说明

[0025] 图 1 是带有绝缘检测装置的一体式充电机系统图；

[0026] 图 2 是绝缘检测装置中的检测电路图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0028] 一种充电机绝缘检测装置，包括一个检测电路，该检测电路包括：上平衡支路、下平衡支路、上非平衡支路和下非平衡支路。

[0029] 上平衡支路和下平衡支路串联，并连接在正负直流母线之间；上平衡支路并联上非平衡支路，下平衡支路并联下非平衡支路。

[0030] 上、下平衡支路均由一个测试电阻和至少一个分压电阻串联构成；上、下非平衡支路均由至少一个电阻与开关串联构成；上平衡支路与下平衡支路之间的连接点接地。

[0031] 一种利用上述充电机绝缘检测装置的绝缘检测方法为：

[0032] 1)、断开上、下非平衡支路，测量上、下平衡支路上对应测试电阻的电压，得出正直

流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻之间的关系。

[0033] 2)、断开其中一个非平衡支路,测量上、下平衡支路上对应测试电阻的电压,得出正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻之间的关系。

[0034] 3)、求取正直流母线对地等效绝缘电阻与负直流母线对地等效绝缘电阻。

[0035] 基于以上技术方案,结合附图,给出以下一个具体实施方式。

[0036] 如图 1 所示,一体式充电机系统包括 AC/DC 电路、DC/DC 电路、FUSE 保险管、母线电压、电流测量电路、输出电压泄放电路、IMD 模块、辅助电源以及充电桩控制器等组成。充电桩控制器是整个系统的控制核心,它可以通过 CAN 通信调节 DC/DC 输出电压、电流大小及控制其开关机,它通过 CAN 通信接收 IMD 模块的漏电检测结果。

[0037] IMD 模块为充电机绝缘检测装置,包括一个检测电路,该检测电路包括:上平衡支路、下平衡支路、上非平衡支路和下非平衡支路。

[0038] 上平衡支路和下平衡支路串联,并连接在正负直流母线之间;上平衡支路并联上非平衡支路,下平衡支路并联下非平衡支路。上平衡支路与下平衡支路之间的连接点接地。

[0039] 上平衡支路由电阻 R7 与 R3 串联构成,下平衡支路由电阻 R4 与 R8 串联构成,上非平衡支路由开关 K7 与电阻 R5 串联构成,下非平衡支路由开关 K8 与电阻 R6 串联构成。

[0040] 上平衡支路与正直流母线之间设有开关 K5,下平衡支路与负直流母线之间设有开关 K6,上平衡支路与下平衡支路之间的连接点与大地之间设有开关 K4。

[0041] 图 2 中,R1 与 R2 分别为直流正负母线对大地之间的等效绝缘电阻,R7 与 R8 为平衡桥臂分压电阻,R3 与 R4 为测试电阻,R5 与 R6 为非平衡桥臂电阻,R3、R4、R5、R6、R7、R8 已知。

[0042] 利用上述绝缘检测装置的绝缘检测方法步骤为:

[0043] 1)、当闭合 K4、K5、K6,断开 K7、K8 时,采集电阻 R3 上的电压 U1,电阻 R4 上的电压 U2,则得到计算公式:

$$[0044] \quad \frac{U1(R1+R3+R7)}{R1R3} = \frac{U2 R2(+R4+R8)}{R2R4} \quad (1)$$

[0045] 2)、当闭合 K4、K5、K6、K7,断开 K8 时,采集电阻 R3 上的电压 U3,电阻 R4 上的电压 U4,则得到计算公式:

$$[0046] \quad \frac{U3(R1R3+R3R5+R5R7+R1R5+R1R7)}{R1R3R5} = \frac{U4 R2+R4+R8}{R2R4} \quad (2)$$

[0047] 或者闭合 K4、K5、K6、K8,断开 K7,采集电阻 R3 上的电压 U5,电阻 R4 上的电压 U6,则得到计算公式:

$$[0048] \quad \frac{U5(R1+R3+R7)}{R1R3} = \frac{U6(R2R4+R2R6+R2R8+R4R6+R6R8)}{R2R4R6} \quad (3)$$

[0049] 3)、由上述步骤中的三个公式中的其中两个即可求出绝缘电阻 R1、R2 的值。

[0050] IMD 模块通过 CAN 通信将正负母线对大地的绝缘电阻信息传递给充电桩控制器;然后充电桩控制器根据等效绝缘电阻 R1、R2 的值判断充电机的绝缘性能或者漏电情况。

[0051] 以上给出了具体的实施方式,但本发明不局限于所描述的实施方式。本发明的基本思路在于上述基本方案,对本领域普通技术人员而言,根据本发明的教导,设计出各种变

形的模型、公式、参数并不需要花费创造性劳动。在不脱离本发明的原理和精神的情况下对实施方式进行的变化、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围内。

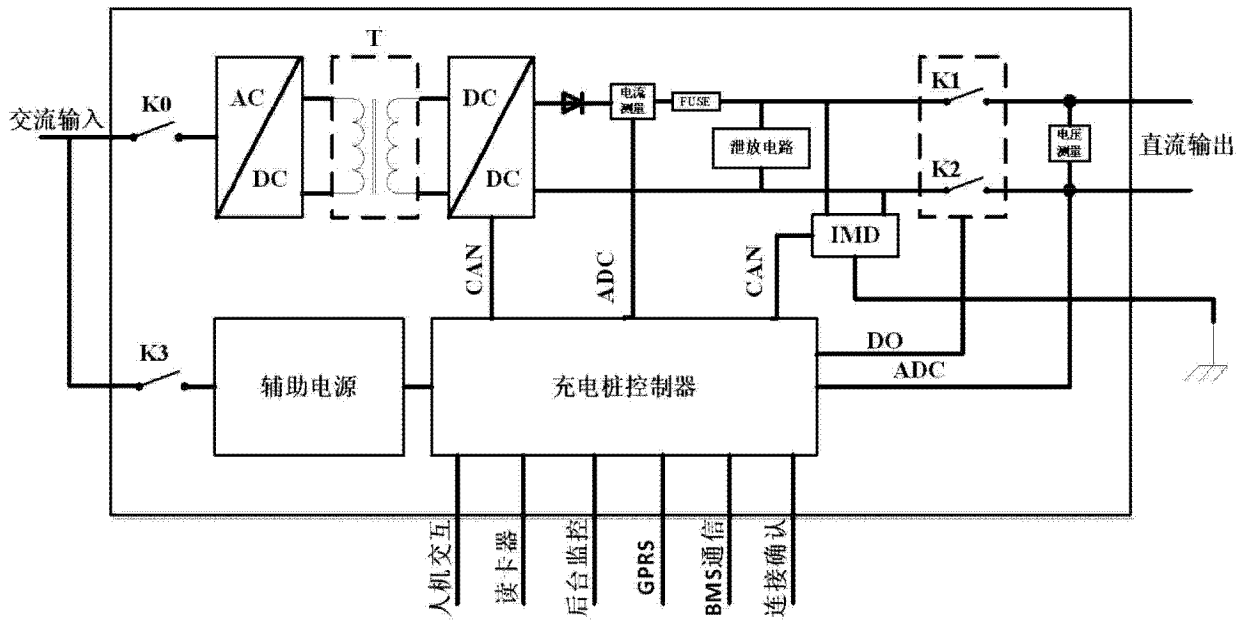


图 1

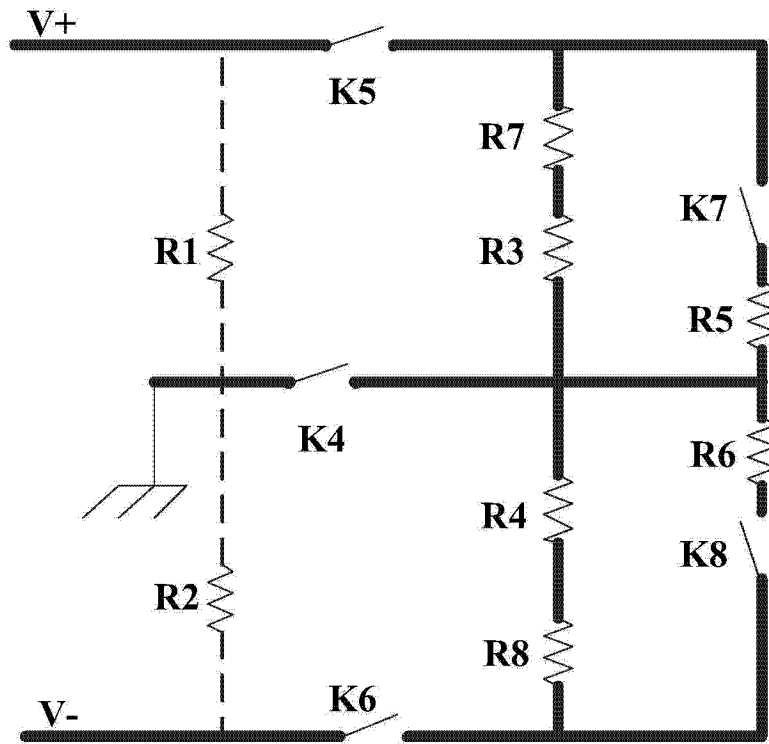


图 2