



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103595089 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310480374. 3

CN 101611536 A, 2009. 12. 23,

(22) 申请日 2013. 10. 15

CN 102077460 A, 2011. 05. 25,

JP 特开 2008-278635 A, 2008. 11. 13,

(73) 专利权人 国家电网公司

审查员 周权

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 国网福建省电力有限公司

国网福建省电力有限公司电力科学
研究院

(72) 发明人 陈宙 唐志军 林国栋 邓超平

林少真 林金东

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限

公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02M 1/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102201693 A, 2011. 09. 28,

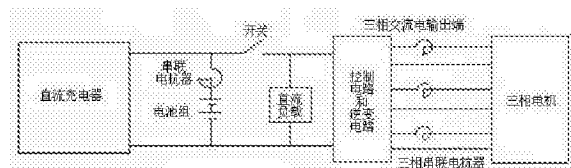
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动车辆电路抑制谐振的方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种电动车辆电路抑制谐振的方法,其特征在於:提供一串联电抗器设置于直流充电器和电池组之间,同时提供另外三个串联电抗器分别设置于逆变后的三相交流电的每一相上,将谐振点控制在不发生交流分量的频率范围内。本发明以较小的投资提高充电器对车辆电池充电运行和供电运行的可靠性及稳定性、提高电池产品的使用寿命问题,同时很好地解决电动车辆行驶过程中经常发生的电路谐振造成电磁波辐射问题,对电动汽车的推广使用起决定性的促进作用。



1.一种电动车辆电路抑制谐振的方法，其特征在于：提供一串联电抗器设置于直流充电器和电池组之间，同时提供另外三个串联电抗器分别设置于逆变后的三相交流电的每一相上，将谐振点控制在不发生交流分量的频率范围内；

其中，还提供三个电解电容，分别设置于逆变后的三相交流电的每一相上。

2.一种根据权利要求1所述的电动车辆电路抑制谐振的方法设计的电动车辆电路抑制谐振系统，包括一电池组，所述电池组正极连接一串联电抗器的一端，所述串联电抗器的另一端串联一开关后为直流负载供电并连接到控制电路和逆变电路上，所述逆变电路的三相交流电输出端分别都串联一串联电抗器后为三相电机供电；

其中，还包括三个电解电容，分别并联于所述逆变电路的三相交流电输出端和地线端；

其中，所述串联电抗器的一端和所述电池组的负极并联一直流充电器。

一种电动车辆电路抑制谐振的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动车辆电路抑制谐振的方法及系统。

背景技术

[0002] 长期以来影响电动车辆发展的主要问题是电池比较容易损坏,如果直流充电器带电池组充电发生谐振的情况下,电池组会快速损坏。还有,因现在电动车辆的动力均使用三相交流电机,电池组所供直流电需经过逆变器转换成三相交流电;逆变器不可避免产生谐波危害电池组。而且,电动汽车是民用产品;充电和供电不当造成电池寿命缩短将会造成电动汽车的营运成本上升。若电动汽车的营运成本高于其它燃油车辆,将无法持续发展。

[0003] 电动自行车、电动摩托车和电动汽车在行驶过程中,由于电路的谐振造成电磁辐射对人体健康产生不利影响也非常严重。目前电动车辆控制部分均采用开关电路进行调速,不可避免产生各种高频交流电流分量,极易产生各种电气谐振。而且,控制部分的电子线路也会受外界日益恶化的电磁干扰出现工作异常,导致电路的谐振风险不断增大。

[0004] 以往电动车辆的电池快速损坏,多数情况是由于充电过程中直流充电器产生的谐波或高频交流电流分量造成的,发生充电器和蓄电池组之间的振荡而造成蓄电池发热损坏。从电气元件的特性而言,电池组在直流条件下是个直流电源;在交流条件下相当于电容器,但电容值可能不固定,受运行环境影响及运行时间长短由所变化。而且,不同型号的电池电容值差别巨大。对于交流阻抗低的电池组,直流充电器输出电压中若含有较小的交流电压分量,将会在电池组造成很大的交流电流分量,导致电池组发热损坏。现有高频开关电源直流充电器虽然比相控型直流充电器特性大幅度改善,但由于电子类产品本身存在运行不稳定和容易受干扰等原因,交流分量对电池组的危害不可避免。而且目前电动自行车、电动摩托车和电动汽车已经全部采用高频开关电源直流充电器,但电池组的寿命仍然很不理想。而且,因为汽车电池组型号不可能完全统一,且新旧程度也不同,因此蓄电池的交流阻抗差别很大,在大电流充电条件下极易产生振荡。对于给大量汽车电池的专用充电站,很容易发生充电不善造成汽车电池寿命缩短。在充电站或充电器未采取有效抑制措施的情况下,在电动车辆上采取抑制谐振措施成为必然选择。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种电动车辆电路抑制谐振的方法及系统,适用于电动自行车、电动摩托车和电动汽车。

[0006] 本发明采用以下方案实现:一种电动车辆电路抑制谐振的方法,其特征在于:提供一串联电抗器设置于直流充电器和电池组之间,同时提供另外三个串联电抗器分别设置于逆变后的三相交流电的每一相上,将谐振点控制在不发生交流分量的频率范围内。

[0007] 在本发明一实施例中,还提供三个电解电容,分别设置于逆变后的三相交流电的每一相上。

[0008] 本发明还提供一种电动车辆电路抑制谐振系统,其特征在于:包括一电池组,所述

电池组正极连接一串联电抗器的一端,所述串联电抗器的另一端串联一开关后为直流负载供电并连接到控制电路和逆变电路上,所述逆变电路的三相交流电输出端分别都串联一串联电抗器后为三相电机供电。

[0009] 在本发明一实施例中,还包括三个电解电容,分别并联于所述逆变电路的三相交流电输出端和地线端。

[0010] 在本发明一实施例中,所述串联电抗器的一端和所述电池组的负极并联一直流充电器。

[0011] 本发明以较小的投资提高充电器对车辆电池充电运行和供电运行的可靠性及稳定性、提高电池产品的使用寿命问题,同时很好地解决电动车辆行驶过程中经常发生的电路谐振造成电磁波辐射问题,对电动汽车的推广使用起决定性的促进作用。

[0012] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下将通过具体实施例和相关附图,对本发明作进一步详细说明。

附图说明

[0013] 图1是本发明在充电运行状态时的电路接线图。

[0014] 图2是本发明在电动车辆行驶过程中的电路接线图。

[0015] 图3是本发明在电动车辆行驶过程中添加了电解电容的电路接线图。

具体实施方式

[0016] 本发明提供一种电动车辆电路抑制谐振的方法,提供一串联电抗器设置于直流充电器和电池组之间,同时提供另外三个串联电抗器(可以是一个三相串联电抗器)分别设置于逆变后的三相交流电的每一相上,将谐振点控制在不发生交流分量的频率范围内。若交流侧抑制谐振效果不理想,可以考虑在逆变器后交流输出的每一相上并联电容器(如电解电容,且装设在串联电抗器前),即交流侧在装设串联电抗器之后再增加并联电容器(接逆变侧)滤波。这一技术方法有利于选择串联电抗器参数。

[0017] 如图1和图2所示,本发明还提供一种电动车辆电路抑制谐振系统,包括一电池组,所述电池组正极连接一串联电抗器的一端,所述串联电抗器的另一端串联一开关后为直流负载供电并连接到控制电路和逆变电路上,所述直流负载的负极、控制电路的地线端和逆变电路的地线端连接所述电池组的负极,所述逆变电路的三相交流电输出端分别都串联一串联电抗器后(可以是一个三相串联电抗器)为三相电机(或其他交流负载)供电。如图3所示,还可以包括三个电解电容,分别并联于所述逆变电路的三相交流电输出端和地线端。另外,所述串联电抗器的一端和所述电池组的负极并联一直流充电器,用以为电池组充电。

[0018] 串联电抗器的参数选择与电池组的交流阻抗特性有很大关系,但电池组的交流阻抗随频率变化和电压的不同有较大的变化范围;尤其是在电池组随时间推移的逐渐老化的过程中,交流阻抗是逐渐增大的。在电池组上并联电解电容可以将交流阻抗特性控制在一定范围内,即使电池组损坏开路,电解电容的阻抗值是不会变化的。

[0019] 直流充电器给电池组充电时必须满足稳流精度、稳压精度和纹波系数等主要技术指标要求;当充电器与电池组构成谐振时,上述三个主要技术指标至少有一个技术指标不合格。为了避免谐振发生,必须在充电器直流侧采取抑制谐振的技术措施。进行这一设计技

术措施的关键是测取电池组交流阻抗特性。车辆行驶过程中投入了三相电机,三相电机电机的交流阻抗特性也需要测试。

[0020] 电池组交流阻抗—频率变化曲线测试、以及三相电机交流阻抗—频率变化曲线测试:

[0021] 交流电压幅值不变的条件下,改变交流试验电源频率,测量不同频率下的电池组电压、电流值,可直接进行计算统计生成各种曲线和数据表格。若交流试验电源和测量仪器具有程控和数据传输功能,可通过微机控制进行扫频测量。试验仪器自动将不同频率下的电池组电压、电流值测试数据传输给微机,经微机计算出阻抗值后将不同频率下的数据进行统计处理,生成各种曲线和数据表格。三相电机的测试应该在正常转动条件下,另加变频电源注入测试。

[0022] 随时间变化的交流阻抗特性曲线测试:

[0023] 将不同时间测量的交流阻抗—频率变化曲线进行统计汇总,生成汇总曲线。以便直接对照交流阻抗随时间的变化过程,将原始数据直观化。将不同时间测量的交流阻抗—电压变化曲线进行统计汇总,生成汇总曲线。以便直接对照交流阻抗随时间的变化过程,将原始数据直观化。

[0024] 在电动车辆电池组正极装设串联电抗器和逆变器输出三相交流电源的每一相上装设串联电抗器的参数决定于电池组和三相电机的交流阻抗特性随电压、频率的变化范围和随时间变化的范围。根据充电器的具体输出特性和三相电机的交流阻抗特性,将装设串联电抗器之后的谐振点控制在没有交流分量的频率范围内。将串联电抗器电抗值的选择按控制回路谐振点在50Hz以下确定,不论在充电运行还是放电状态、直流系统中和交流负载中不可能有50Hz以下的交流分量。

[0025] 在进行交流阻抗特性测试时,要特别注意不同电气运行状态下谐振特性的区别;在进行变化频率和变化电压的交流阻抗参数测试时,应特别关注阻抗最大值和最小值。这样可以更好地控制谐振点的频率范围,易于选择串联电抗器参数。

[0026] 上列较佳实施例,对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

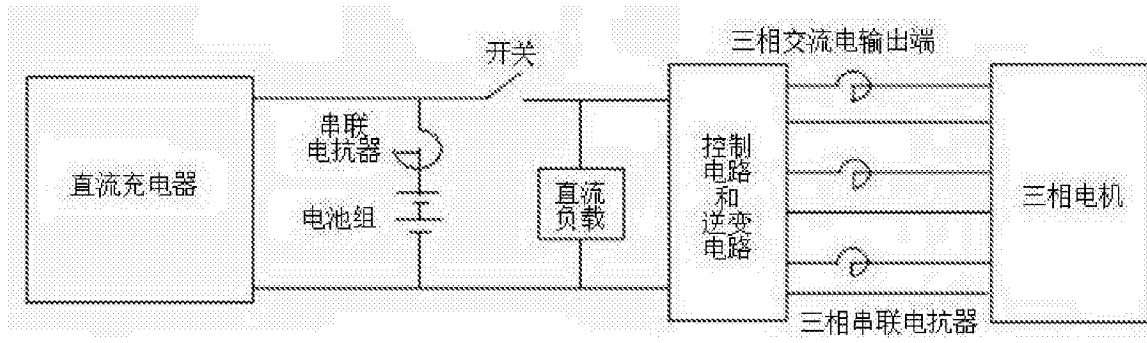


图1

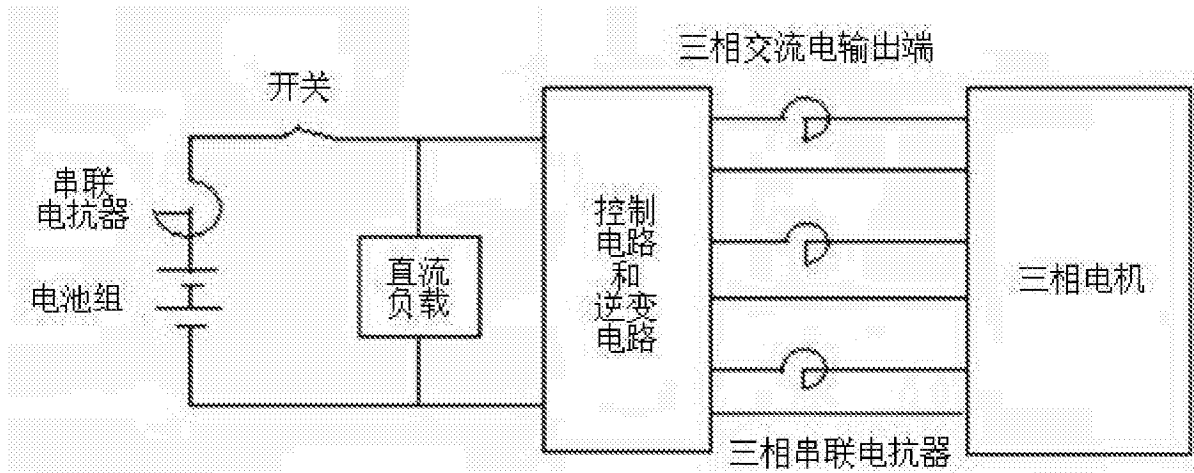


图2

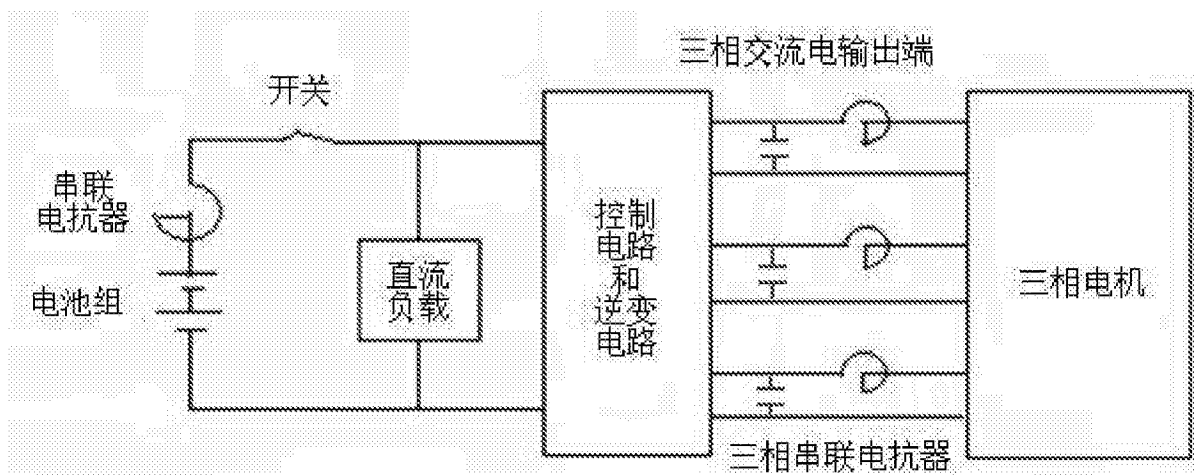


图3