



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215728667 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202122035028.7

(22) 申请日 2021.08.26

(73) 专利权人 北京鹏发欣光电力电子科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路1号
金远见B座606

(72) 发明人 张士光 廖名利 张维

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int.Cl.

G01R 31/34 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

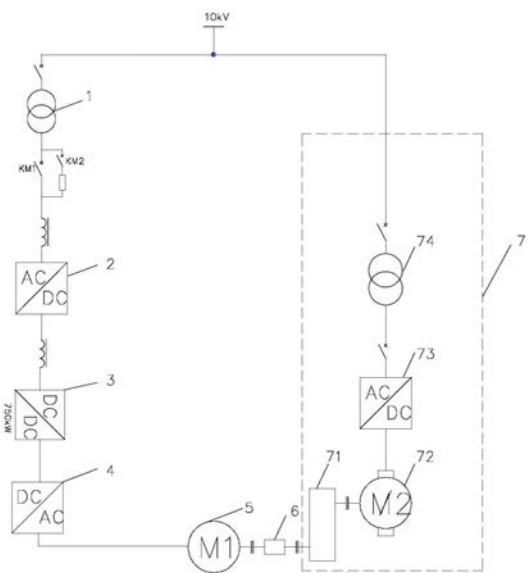
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

电动机牵引传动试验台系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种电动机牵引传动试验台系统,包括高压隔离开关柜隔离保护并输出高压交流电;第一变压器将输入的高压交流电转变为低压交流电;第一整流器将低压交流电转变为低压直流电,斩波器调节直流电压;逆变器将直流电转换为待测电机所需频率和电压的交流电;待测电机运行带动试验系统面上的加载装置工作;转速扭矩传感器检测待测电机输出轴的扭矩;高压隔离开关柜、第一变压器、第一整流器、斩波器、逆变器、待测电机、转速扭矩传感器以及加载装置依次连接组成一个回路。本实用新型通过设置高压隔离开关柜、斩波器、逆变器满足多种功能试验需求,且本申请中的回路可正反两个方向运行,并且具有相同的性能和精度,节省能源和成本。



CN 215728667 U

1. 一种电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,包括:
高压隔离开关柜,用于隔离保护并输出高压交流电;
第一变压器,用于将输入的高压交流电转变为低压交流电;
第一整流器,用于将所述低压交流电转变为低压直流电
斩波器,用于调节直流电压;
逆变器,用于将直流电转换为待测电机所需频率和电压的交流电;
待测电机,用于运行带动试验系统面上的加载装置工作;
转速扭矩传感器,用于检测所述待测电机输出轴的扭矩;
加载装置,用于对待测电机不同频率进行加载;
所述高压隔离开关柜、第一变压器、第一整流器、斩波器、逆变器、待测电机、转速扭矩传感器以及加载装置依次连接组成一个回路。
2. 根据权利要求1所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,所述加载装置包括:
陪试增速箱、陪试直流电机、第二整流器以及第二变压器;
所述陪试增速箱用于在所述待测电机的驱动下转动产生机械能;
所述陪试直流电机用于将所述陪试增速箱产生的机械能转化为直流电;
所述第二整流器用于将所述直流电转化为交流电;
所述第二变压器用于对电压进行升压;
所述陪试增速箱一侧传动轴与所述转速扭矩传感器连接,另一侧依次连接陪试直流电机、第二整流器以及第二变压器。
3. 根据权利要求1所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,还包括:
滤波器,所述滤波器的输入端与所述第一变压器连接,其另一端与所述第一整流器连接。
4. 根据权利要求1所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,还包括:
电压传感器,用于检测待测电机输入端的电压;
电流传感器,用于检测待测电机输入端的电流;
温度传感器,用于检测待测电机的温度。
5. 根据权利要求4所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,还包括:
显示器,用于显示待测电机的测试数据;
所述测试数据包括:待测电机输出端的扭矩、转速、功率,待测电机输入端的电压、电流、频率、功率和电机温度。
6. 根据权利要求1所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,还包括:
故障自检测模块和报警器;
所述故障自检测模块用于对回路进行检测,并在检测到故障时发送信号至报警器进行报警。
7. 根据权利要求1所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,还包括:
多个急停按钮,用于在接收到急停信号后,控制继电器使回路断电。
8. 根据权利要求1至7任一项所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,还包括:
UPS电源。

9. 根据权利要求8所述的电动机牵引传动试验台系统,其特征在于,
所述逆变器调节电压的范围为2100~3600V。

电动机牵引传动试验台系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于测试技术领域,具体涉及一种电动机牵引传动试验台系统。

背景技术

[0002] 电动机试验系统是一种针对电动机能效提升、节能减排的试验系统,它将复杂系统标准化、仪器化,提高了系统可靠性,简化了安装调试过程,电动机试验系统基于光纤总线的分布式测控系统和计算机强大的计算能力融合在一起,通过软件实现对整个试验的过程控制和试验数据处理,在试验数据准确度、系统可靠性、系统灵活性、试验数据处理方式多样化,试验过程自动化等特点。

[0003] 相关技术中,电动机试验系统只能对待测试的电机进行试验,耗电大且存在能够完成的试验功能单一的问题。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种电动机牵引传动试验台系统以解决现有的只能对待测试的电机进行试验,耗电大且存在能够完成的试验功能单一的问题。

[0005] 为实现以上目的,本实用新型采用如下技术方案:一种电动机牵引传动试验台系统,包括:

[0006] 高压隔离开关柜,用于隔离保护并输出高压交流电;

[0007] 第一变压器,用于将输入的高压交流电转变为低压交流电;

[0008] 第一整流器,用于将所述低压交流电转变为低压直流电

[0009] 斩波器,用于调节直流电压;

[0010] 逆变器,用于将直流电转换为待测电机所需频率和电压的交流电;

[0011] 待测电机,用于运行带动试验系统面上的加载装置工作;

[0012] 转速扭矩传感器,用于检测所述待测电机输出轴的扭矩;

[0013] 加载装置,用于对待测电机不同频率进行加载;

[0014] 所述高压隔离开关柜、第一变压器、第一整流器、斩波器、逆变器、待测电机、转速扭矩传感器以及加载装置依次连接组成一个回路。

[0015] 进一步的,所述加载装置包括:

[0016] 陪试增速箱、陪试直流电机、第二整流器以及第二变压器;

[0017] 所述陪试增速箱用于在所述待测电机的驱动下转动产生机械能;

[0018] 所述陪试直流电机用于将所述陪试增速箱产生的机械能转化为直流电;

[0019] 所述第二整流器用于将所述直流电转化为交流电;

[0020] 所述第二变压器用于对电压进行升压;

[0021] 所述陪试增速箱一侧传动轴与所述转速扭矩传感器连接,另一侧依次连接陪试直流电机、第二整流器以及第二变压器。

- [0022] 进一步的,还包括:
- [0023] 滤波器,所述滤波器的输入端与所述第一变压器连接,其另一端与所述第一整流器连接。
- [0024] 进一步的,还包括:
- [0025] 电压传感器,用于检测待测电机输入端的电压;
- [0026] 电流传感器,用于检测待测电机输入端的电流;
- [0027] 温度传感器,用于检测待测电机的温度。
- [0028] 进一步的,显示器,用于显示待测电机的测试数据;
- [0029] 所述测试数据包括:待测电机输出端的扭矩、转速、功率,待测电机输入端的电压、电流、频率、功率和电机温度。
- [0030] 进一步的,还包括:
- [0031] 故障自检测模块和报警器;
- [0032] 所述故障自检测模块用于对回路进行检测,并在检测到故障时发送信号至报警器进行报警。
- [0033] 进一步的,还包括:
- [0034] 多个急停按钮,用于在接收到急停信号后,控制继电器使回路断电。
- [0035] 进一步的,还包括:
- [0036] UPS电源。
- [0037] 本实用新型采用以上技术方案,所能达到的有益效果包括:
- [0038] 本申请实施例提供的一种电动机牵引传动试验台系统,包括高压隔离开关柜,用于隔离保护并输出高压交流电;第一变压器将输入的高压交流电转变为低压交流电;第一整流器将所述低压交流电转变为低压直流电,斩波器调节直流电压;逆变器将直流电转换为待测电机所需频率和电压的交流电;待测电机运行带动试验系统面上的加载装置工作;转速扭矩传感器检测所述待测电机输出轴的扭矩;加载装置对待测电机不同频率进行加载;高压隔离开关柜、变压器、整流器、斩波器、逆变器、待测电机、转速扭矩传感器以及加载装置依次连接组成一个回路。本实用新型通过设置高压隔离开关柜、斩波器、逆变器满足多种功能试验需求,能满足YQ-568、YQ-587两款电机要求,满足试验包括空转、堵转、温升和特性试验,其中温升试验含正弦波供电温升试验、逆变器供电温升试验两种工况,特性试验含牵引和制动两种工况。
- [0039] 除此之外,本申请提供的电动机牵引传动试验台系统,具有独立的显示界面,显示监测信号如系统关键部件的电压、电流、温度等,可实时记录运行状态,同时可以实时检测故障状态,并在发现故障时进行报警。

附图说明

- [0040] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0041] 图1为本实用新型一种电动机牵引传动试验台系统的结构示意图;

- [0042] 图2为本实用新型提供的逆变器的电路结构图；
- [0043] 图3为本实用新型一种电动机牵引传动试验台系统的正向能量转化图；
- [0044] 图4为本实用新型一种电动机牵引传动试验台系统的反向能量转化图。

具体实施方式

[0045] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式，都属于本实用新型所保护的范围。

[0046] 下面结合附图介绍本申请实施例中提供的一个具体的电动机牵引传动试验台系统。

[0047] 如图1所示，本实用新型提供一种电动机牵引传动试验台系统，包括：

[0048] 高压隔离开关柜(图中未示出)，用于隔离保护并输出高压交流电；

[0049] 第一变压器1，用于将输入的高压交流电转变为低压交流电；

[0050] 第一整流器2，用于将所述低压交流电转变为低压直流电

[0051] 斩波器3，用于调节直流电压；

[0052] 逆变器4，用于将直流电转换为待测电机5所需频率和电压的交流电；

[0053] 待测电机5，用于运行带动试验系统面上的加载装置7工作；

[0054] 转速扭矩传感器6，用于检测所述待测电机5输出轴的扭矩；

[0055] 加载装置7，用于对待测电机5不同频率进行加载；

[0056] 所述高压隔离开关柜、第一变压器1、第一整流器2、斩波器3、逆变器4、待测电机5、转速扭矩传感器6以及加载装置7依次连接组成一个回路。

[0057] 本申请提供的一种电动机牵引传动试验台系统的工作原理是，系统前端10kV交流电源供电，经过高压隔离开关柜保护后输送给第一变压器1T1，第一变压器1T1恒定输出1100V交流电经第一整流器2输出1700V直流电源，斩波器3对1700V直流电源进行调节，输出为逆变器4U4提供DC2700~3600V的供电电源，经逆变器4U4逆变后，为试验系统待测电机5提供频率、电压可调的驱动电源。待测电机5根据逆变器4的输出频率运行带动试验系统面上的加载装置7工作，转速扭矩传感器6检测所述待测电机5输出轴的扭矩。其中，高压隔离开关柜、变压器、整流器、斩波器3、逆变器4、待测电机5、转速扭矩传感器6以及加载装置7依次连接组成一个回路。

[0058] 具体的，本申请中提供的斩波器3，需要中间直流母线回路电压保持在DC2700V~3600V，才能保证逆变器4输出到待测电机5的电压达到额定电压，即AC2100V~2800V，所以本申请中通过斩波器3将四象限整流器输出电压(DC1700V)升压到DC2700V~3600V，满足逆变器4前端供电电压需求。

[0059] 本申请中提供的整流器为四象限整流器，将交流电转变为直流电，其输出直流母线电压可调，同时当待测电机5作为负载时，该整流器可将直流电转变为交流电，将电量回馈到电网。四象限整流器主要配置有大功率IGBT整流单元、大功率支撑电容器、电流电压传感器等，其冷却方式采用水冷散热。本申请中采用的四象限整流器不仅能消除高次谐波，提高功率因数，而且不受电网波动的影响，具有卓越的动态特性。在功率控制中，它提供如同

DTC技术在电机控制中那样稳定和可靠的性能。

[0060] 本申请中采用的逆变器4的主电路图如图2所示,主要由IGBT逆变单元、逆变控制器、传感器、电容、电感等相关的辅助电器组成。该逆变器4可方便地进行调压、调频控制,适用于交流异步电机的出厂试验和型式试验。

[0061] 优选的,所述加载装置7包括:

[0062] 陪试增速箱71、陪试直流电机72、第二整流器73以及第二变压器74;

[0063] 所述陪试增速箱71用于在所述待测电机5的驱动下转动产生机械能;

[0064] 所述陪试直流电机72用于将所述陪试增速箱71产生的机械能转化为直流电;

[0065] 所述第二整流器73用于将所述直流电转化为交流电;

[0066] 所述第二变压器74用于对电压进行升压;

[0067] 所述陪试增速箱71一侧传动轴与所述转速扭矩传感器6连接,另一侧依次连接陪试直流电机72、第二整流器73以及第二变压器74。

[0068] 优选的,还包括:

[0069] 滤波器,所述滤波器的输入端与所述第一变压器1连接,其另一端与所述第一整流器2连接。

[0070] 具体的,本申请中组成的回路,待测电机5既可以作为驱动电机,又可以作为负载电机。

[0071] 其能量转换图如图3所示。待测电机5作为驱动电机:供电电网引出的电能经变压器、整流器、斩波器3、逆变器4后被待测电机5转换为机械能,再通过陪试增速箱71将机械能传递给陪试直流电机72,转化为直流电能经原试验系统现有系统反馈回供电电网交流侧。

[0072] 当待测电机5作为驱动电机时,陪试直流电机72作为负载电机时,其工作原理如下:

[0073] DC1700V的直流电源经平波处理后供给直流斩波器3,为逆变器4U4提供DC2700~3600V的供电电源,经逆变器4U4逆变后,为试验系统待测电机5提供频率、电压可调的驱动电源,作为试验系统系统的驱动部分。驱动电源驱动交流待测电机5运行带动试验系统面上加载装置7运转。

[0074] 陪试直流电机72发出的电能通过第二整流器73将直流电变为交流电,再通过第二变压器74经升压变压后回到系统的10kV交流侧,再向逆变器4供电。待测电机5与陪试直流电机72输出在10kV交流电路之后进行交汇,形成电能循环使用,电网只需要补充系统损耗即可。

[0075] 当陪试直流电机72作为驱动电机时,待测电机5作为负载电机时,其工作原理如下:

[0076] DC1700V的直流电源直接供给逆变器4U3,经滤波后供给多抽头变压器,经选择开关连接到待测电机5接线端,为试验系统的待测电机5提供负载。加载装置7作为驱动单元,驱动陪试直流电机72运转,带动试验系统面上陪试增速箱71、转速扭矩传感器6运转。

[0077] 逆变器4U3驱动待测电机5,给被试件加不同比例的载荷,陪试直流电机72电机工作在发电状态,发出的电能经PWM四象限整流及滤波后输出1100V交流电,经升压变压器升压后输出10kV的交流电回馈到电网。

[0078] 这样,只需要电网提供系统电气损耗和机械摩擦损耗所需的能量,只需较少的电

网能量就能够完成大功率的试验。

[0079] 其中,其能量转换图如图4所示。待测电机5作为负载电机,原试验系统现有系统自供电电网取电并作为驱动系统,驱动直流电机运行并将电能转换为机械能,通过陪试增速箱71将机械能传递给待测电机5,转化为交流电经多抽头变压器、逆变器4、整流单元、变压器转化为交流电能反馈回供电电网交流侧。其中,多抽头变压器为原试验台上就有的,本申请不再赘述。

[0080] 本申请提供的电动机牵引传动试验台系统,可正反两个方向运行,并且具有相同的性能和精度。

[0081] 一些实施例中,本申请提供的电动机牵引传动试验台系统还包括:

[0082] 电压传感器,用于检测待测电机5输入端的电压;

[0083] 电流传感器,用于检测待测电机5输入端的电流;

[0084] 温度传感器,用于检测待测电机5的温度。

[0085] 可以理解的是,本申请还可以设有其他传感器,本申请在此不再赘述。

[0086] 一些实施中,还包括:

[0087] 显示器,用于显示待测电机5的测试数据;

[0088] 所述测试数据包括:待测电机5输出端的扭矩、转速、功率,待测电机5输入端的电压、电流、频率、功率和电机温度。

[0089] 本申请中系统具备独立的监视显示界面,显示监测信号如系统关键部件的电压、电流、温度等,可实时记录运行状态。

[0090] 一些实施例中,还包括:

[0091] 故障自检测模块和报警器;

[0092] 所述故障自检测模块用于对回路进行检测,并在检测到故障时发送信号至报警器进行报警。

[0093] 本申请提供的系统具有过压、欠压、过流、过载、短路、超温、缺相等超限报警、保护功能。具体的,试验台开机具有自检功能,并由用户设置参数检查,状态检测和故障诊断功能,发现故障及时报警,同时记录故障情况及操作建议,出现严重故障时,系统自动停机或不起动,并记录停机原因。

[0094] 优选的,还包括:

[0095] 多个急停按钮,用于在接收到急停信号后,控制继电器使回路断电。

[0096] 本系统配置有紧急停止按钮,能够及时封闭回路。试验台设有多个急停按钮,在任何时候出现故障,可在监控诊断程序的辅助下,对试验台实行急停,切除故障,保障试验台的安全运行。

[0097] 优选的,还包括:

[0098] UPS电源。其中,UPS电源作为电源,具有外界突然断电保护功能。

[0099] 在主电路突然断电的情况下,试验台可通过UPS电源保证控制系统的持续供电,实现相应的保护操作,保证人身和设备安全,并记录故障信息。

[0100] 所述逆变器4调节电压的范围为2100~3600V。

[0101] 本申请中采用水冷柜为试验台散热提供条件,散热功率为80kW,结构形式为水水冷散热,柜内装有供水循环的泵,散热交换板,通过内水与外水的交换,使得水温下降设备

允许温差范围以供散热。

[0102] 本申请提供的系统能满足YQ-568、YQ-587两款电机要求,满足试验包括空转、堵转、温升和特性试验,其中温升试验含正弦波供电温升试验、逆变器4供电温升试验两种工况,特性试验含牵引和制动两种工况。

[0103] 综上所述,本实用新型提供的电动机牵引传动试验台系统,本实用新型通过设置高压隔离开关柜、斩波器、逆变器满足多种功能试验需求,能满足YQ-568、YQ-587两款电机要求,满足试验包括空转、堵转、温升和特性试验,其中温升试验含正弦波供电温升试验、逆变器供电温升试验两种工况,特性试验含牵引和制动两种工况。除此之外,本申请提供的电动机牵引传动试验台系统,具有独立的显示界面,显示监测信号如系统关键部件的电压、电流、温度等,可实时记录运行状态,同时可以实时检测故障状态,并在发现故障时进行报警。

[0104] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

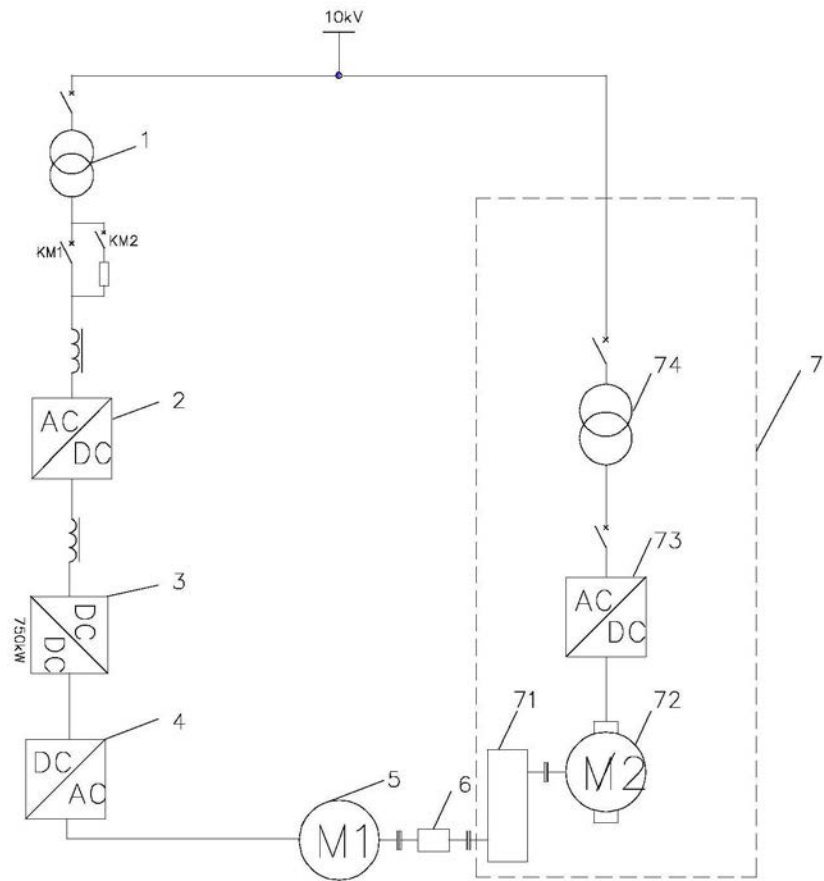


图1

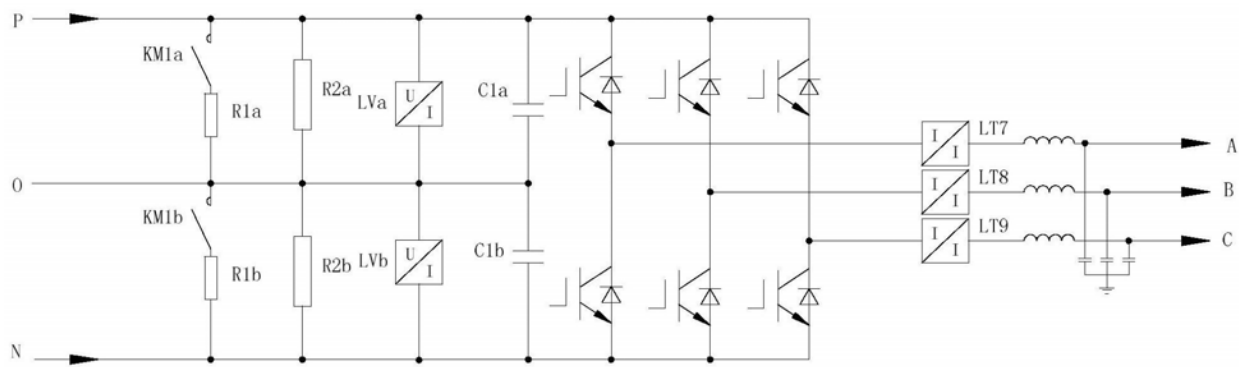


图2

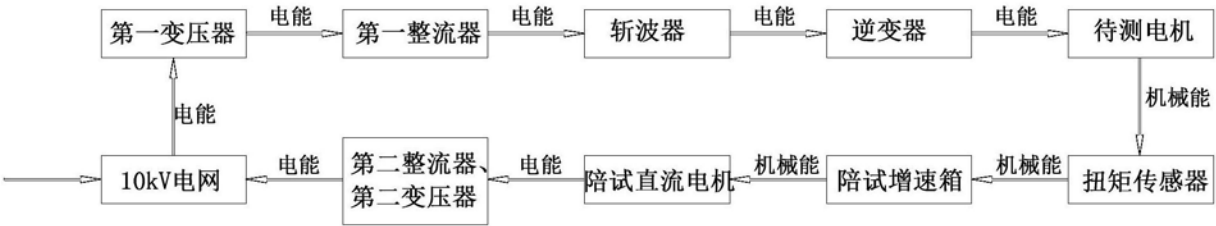


图3

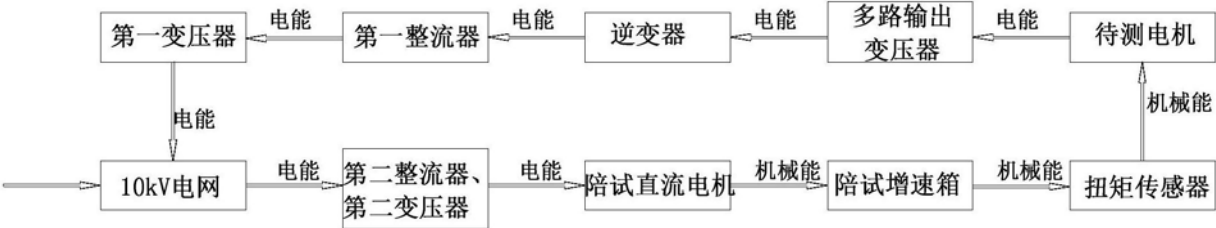


图4