



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219760712 U

(45) 授权公告日 2023.09.26

(21) 申请号 202321248431.0

(22) 申请日 2023.05.22

(73) 专利权人 重庆科凯前卫电气有限公司

地址 401121 重庆市渝北区黄山大道中段
69号

(72)发明人 叶建 高志文 王平 白玉麟
赵雪峰 龙文杰 徐键 能伟

(74) 专利代理机构 重庆千石专利代理事务所
(普通合伙) 50259

专利代理师 李志超

(51) Int.Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

F03D 7/00 (2006.01)

H02H 1/00 (2006.01)

H02H 3/00 (2006.01)

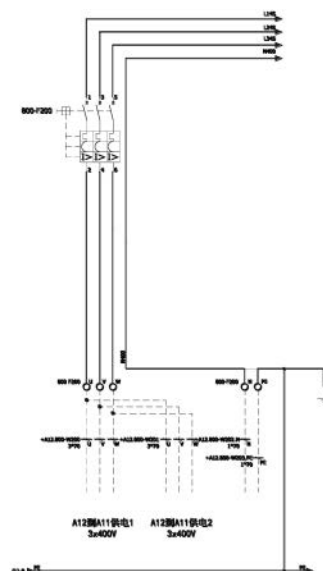
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

用于风力发电机组的主控远程分合闸电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,包括设置有电操主断路器的风力发电机组主供电回路、电操控制回路、电操供电回路;所述电操主断路器800-F200的电操机构作用于其闸门,带动电操主断路器800-F200闸门合闸或者分闸;所述电操控制回路包括主断路器合闸控制支路和分闸控制支路,对应设置有继电器801-K501的线圈和继电器801-K500的线圈,对应继电器常开开关设置在电操供电支路上,从而使电操机构驱动主断路器分合闸。有益效果:远程操控主断路器分/合闸,方便快捷,维护费用低,且操作可靠。



1. 一种用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:包括设置有电操主断路器的风力发电机组主供电回路、电操控制回路、电操供电回路;

所述电操主断路器800-F200的电操机构作用于其闸门,带动电操主断路器800-F200闸门合闸或者分闸;所述电操主断路器800-F200一端为电网连接端,用于经电网连接线路与电网连接;所述电操主断路器800-F200另一端为风力发电机组主供电连接端;

所述电操控制回路包括继电器801-K500的线圈和继电器801-K501的线圈,所述继电器801-K500的线圈一端与PLC控制器分闸控制端连接,另一端接地;所述继电器801-K500的常开开关串联在所述电操供电回路的分闸供电支路;所述继电器801-K501的线圈一端与PLC控制器合闸控制端连接,另一端接地;所述继电器801-K501的常开开关串联在所述电操供电回路的合闸供电支路。

2. 根据权利要求1所述的用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:所述继电器801-K500的线圈与PLC控制器分闸控制端之间连接有继电器801-K501的常闭开关;

所述继电器801-K501的线圈与PLC控制器合闸控制端之间连接有继电器801-K500的常闭开关。

3. 根据权利要求1所述的用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:所述电操供电回路采用UPS电源模块供电。

4. 根据权利要求3所述的用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:所述UPS电源模块包括不间断电源UPS,该不间断电源UPS第一输入端连接有电网供电线路;所述电网供电线路上设置有断路器809-F300总开关,该断路器809-F300一端用于连接电网,所述断路器809-F300另一端经继电器803-Q300常开开关、继电器803-Q300线圈接地,所述继电器803-Q300常开开关两端并联有温度控制常开开关803-B300;所述断路器809-F300另一端还经所述继电器803-Q300常开开关与所述不间断电源UPS第一输入端连接;

所述不间断电源UPS第二输入端连接有备用电池组,所述备用电池组包括串联连接的第一电池包809-C1和第二电池包809-C2;所述第一电池包809-C1阳极与所述不间断电源UPS第二输入端火线连接,所述第一电池包809-C1阴极与第二电池包809-C2阳极连接,所述第二电池包809-C2阴极与所述不间断电源UPS第二输入端零线连接,所述第一电池包809-C1两极连接线路上设置有断路器809-F401,所述第二电池包809-C2两极连接线路上设置有断路器809-F402;

所述不间断电源UPS的电源输出端火线与零线之间连接有继电器803-Q400线圈,所述不间断电源UPS的电源输出端火线经继电器803-Q400常开开关向所述电操控制回路供电。

5. 根据权利要求1或3所述的用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:所述电网连接线路上设置有电网变压器电压监测电路和变流器电流监测电路。

6. 根据权利要求5所述的用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:所述电网变压器电压监测电路中设置有U、V、W、N路电压采集线路,其一端均与电网变压器连接,另一端均用于与PLC控制器连接,在U、V、W采集线路上设置有断路器811-F500。

7. 根据权利要求5所述的用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其特征在于:所述变流器电流监测电路中设置有变流器A、B、C相电流采集线路,其一端均与电流互感器连接,另一端均用于与PLC控制器连接。

用于风力发电机组的主控远程分合闸电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于风力发电技术领域,具体涉及一种用于风力发电机组的主控远程分合闸电路。

背景技术

[0002] 一般地,在西北地区的风力发电场,维护人员一般是在中控室办公,通过风电机组检测设备实时检测后经远程通讯进行监测,并结合远程瞭望等方式,对风电机组进行观测观察。当出现故障后,再驱车到达指定风电机组进行维护维修等。随着风力发电系统的大力发展,海上大功率机组成为现今的主流,为了保证中控室以及工作人员可以长期安全作业,中控室多会设置在沿海陆地,当海上大功率机出现故障,则需要通过搭乘海上交通工具择机出海,则相比于陆地环境海上机组出海成本大,维护成本更高。

[0003] 众所周知的,风力发电机组主控系统通过主断路器上电,由于初始设计考虑不周,主断路器仍存在以下缺陷:

[0004] 风力发电机组发生故障(如电网波动)造成主断路器发生跳闸,当故障消除(如电网正常)后,主断路器不能及时恢复,对于海上风力发电机组就需工作人员到达塔前进行近距离维护。然而对于海上大功率机组,出海成本交通成本高且出海需要根据现场天气临时调整出海时间,这就导致主断路器跳闸后风机停机不能及时恢复,风电机组停机,引发风力发电量下降同时风电资源大大的浪费。

[0005] 基于上述技术问题,有必要针对风力发电机组进行调整,以解决上述问题。

实用新型内容

[0006] 针对上述现有技术的不足,本实用新型所要解决的技术问题是:如何提供一种用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,实现对海上风电发电机组主断路器进行远程控制,实现远程分闸、合闸。

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用了如下的技术方案:

[0008] 一种用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,其关键技术在于:包括设置有电操主断路器的风力发电机组主供电回路、电操控制回路、电操供电回路;

[0009] 所述电操主断路器800-F200的电操机构作用于其闸门,带动电操主断路器800-F200闸门合闸或者分闸;所述电操主断路器800-F200一端为电网连接端,用于经电网连接线路与电网连接;所述电操主断路器800-F200另一端为风力发电机组主供电连接端;

[0010] 所述电操控制回路包括继电器801-K500的线圈和继电器801-K501的线圈,所述继电器801-K500的线圈一端与PLC控制器分闸控制端连接另一端接地;所述继电器801-K500的常开开关串联在所述电操供电回路的分闸供电支路;所述继电器801-K501的线圈一端与PLC控制器合闸控制端连接,另一端接地;所述继电器801-K501的常开开关串联在所述电操供电回路的合闸供电支路。

[0011] 通过上述设计,风力发电机组的主断路器采用电操主断路器,针对电操机构设计

电操控制回路,采用继电器线圈和开关结合对电操主断路器进行分合闸控制。整个电路结构简单且容易实现,当因故发生主断路器分闸时,无需维护人员靠近风电机组,即可完成闸门合闸复位,方便快捷,维护费用低,且操作可靠。

[0012] 本实用新型保护的是分合闸门电路的布局以及分合闸电路的连接结构。基于本实用新型的分合闸门电路的布局、电气元器件连接,再结合PLC进行信号采集、信号收发等功能,即可实现分合闸门逻辑控制。

[0013] 所述电操控制回路还设置有电操主断路器信号反馈电路和电操脱扣器反馈电路,该电操主断路器信号反馈电路设置有电操主断路器常开触点800-F200.Q,其一端用于与PLC控制器反馈端连接,另一端接地;当电操主断路器800-F200合闸,电操主断路器常开触点800-F200.Q闭合。

[0014] 电操脱扣器反馈电路设置有脱扣器动作检测开关800-F200.SY,脱扣器动作检测开关800-F200.SY为常开开关。在回路异常漏电的情况下,脱扣器脱扣动作,则表示电操主断路器800-F200动作,K3004_DI8通道收到反馈信号,这时表示回路异常,谨慎合闸。

[0015] 结合上述800-F200.Q、800-F200.SY的开关信号,来用作对分/合闸信号的反馈信号,实现远程监测主断路器的位置信号和电操脱扣信号。

[0016] 优选地,所述继电器801-K500的线圈与PLC控制器分闸控制端之间连接有继电器801-K501的常闭开关;所述继电器801-K501的线圈与PLC控制器合闸控制端之间连接有继电器801-K500的常闭开关。

[0017] 为了保证分闸、合闸可靠性,二者控制电路相互关联且不影响,通过在分闸控制线路上布置合闸控制常闭开关,在合闸控制线路上布置分闸控制常闭开关,实现互锁控制。

[0018] 优选地,为了使电操主断路器在断开情况下,即风力发电机组断电情况下,还可以保证主断路器合闸控制,所述电操供电回路供电电源采用UPS电源模块供电,即不间断供电电源供电。

[0019] 优选地,所述UPS电源模块包括不间断电源UPS,该不间断电源UPS第一输入端连接有电网供电线路;所述电网供电线路上设置有断路器809-F300总开关,该断路器809-F300一端用于连接电网,所述断路器809-F300另一端经继电器803-Q300常开开关、继电器803-Q300线圈接地,所述继电器803-Q300常开开关两端并联有温度控制常开开关803-B300;所述断路器809-F300另一端还经所述继电器803-Q300常开开关与所述不间断电源UPS第一输入端连接;

[0020] 所述不间断电源UPS第二输入端连接有备用电池组,所述备用电池组包括串联连接的第一电池包809-C1和第二电池包809-C2;所述第一电池包809-C1阳极与所述不间断电源UPS第二输入端火线连接,所述第一电池包809-C1阴极与第二电池包809-C2阳极连接,所述第二电池包809-C2阴极与所述不间断电源UPS第二输入端零线连接,所述第一电池包809-C1两极连接线路上设置有断路器809-F401,所述第二电池包809-C2两极连接线路上设置有断路器809-F402;

[0021] 所述不间断电源UPS的电源输出端火线与零线之间连接有继电器803-Q400线圈,所述不间断电源UPS的电源输出端火线经继电器803-Q400常开开关向所述电操控制回路供电。

[0022] 采用上述方案,电操机构的采用UPS电源模块供电,其为不间断供电,当电网发生

故障断电或者电压不稳定时,可以采用备用电池进行供电,使主断路器还是可以完成分、合闸控制,不受电网影响,提高主断路器分合闸门控制可靠性。

[0023] 优选地,为了对电网进行电压电流监测,所述电网连接线路上设置有电网变压器电压监测电路和变流器电流监测电路。

[0024] 在主断路器800-F200跳闸时,通过监测电网电压和电流,来判断主断路器800-F200的跳闸原因,具体是由于电网波动等原因跳闸还是机组本身故障跳闸,如果是电网波动造成的跳闸,等回路电网电压和电流稳定正常后可以远程控制合闸,减少维护;如果是回路故障跳闸,则通过电网电压和电流判断是否需要机组维护和判断合闸时间。例如电流突然增大造成开关跳闸,这种情况下就需要维护人员近距离判断是否是回路短路或者后端硬件存在故障,则需要到现场维护,不能立刻进行远程合闸,需要在维护人员维护后,再进行合闸,以免损坏硬件。

[0025] 优选地,所述电网变压器电压监测电路中设置有U、V、W、N路电压采集线路,其一端均与电网变压器连接,另一端均用于与PLC控制器连接,在U、V、W采集线路上设置有断路器811-F500。

[0026] 优选地,所述变流器电流监测电路中设置有变流器ABC相电流采集线路,其一端均与电流互感器连接,另一端均用于与PLC控制器连接。

[0027] 本实用新型的有益效果是:

[0028] 结合电操控制回路、电操供电回路,采用继电器线圈和开关结合对电操主断路器进行分合闸控制。并且在电操控制回路设计互锁功能,使合闸、分闸互相独立且不影响。无需工作人员到达现场,只需要在远端控制PLC发出一个控制信号,利用本实用新型设计的分合闸电路,即可完成主断路器的分闸、合闸,使风力发电机组带电或者断电,减少机组停机时间并减少了出海维护机组的维护成本。

[0029] 设计电操主断路器信号反馈电路和电操脱扣器反馈电路,实现远程监测主断路器的位置信号和电操脱扣信号。

[0030] 设计UPS电源模块进行供电,其为不间断供电,当电网发生故障断电或者电压不稳定时,可以采用备用电池进行供电,使主断路器还是可以完成分、合闸控制,不受电网影响,提高主断路器分合闸门控制可靠性。

[0031] 设计电压电流监测电路,来判断主断路器的跳闸原因,具体是由于电网波动等原因跳闸还是机组本身故障跳闸,如果是电网波动造成的跳闸,等回路电网电压和电流稳定正常后可以远程控制合闸,减少维护;如果是回路故障跳闸,则通过电网电压和电流判断是否需要机组维护和判断合闸时间。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型的风力发电机组主供电回路示意图;

[0033] 图2为电操控制回路图;

[0034] 图3为电操供电回路图;

[0035] 图4为UPS电源模块电路图;

[0036] 图5为电网变压器电压监测电路图;

[0037] 图6为变流器电流监测电路图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

[0039] 具体实施时:如图1至图6所示:

[0040] 一种用于风力发电机组的主控远程分合闸电路,参见图1-图3,包括风力发电机组主供电回路、电操控制回路、电操供电回路;

[0041] 从图1可以看出,风力发电机组主供电回路设置有电操主断路器800-F200,在本实施例中,所述电操主断路器800-F200的电操机构作用于其闸门,带动电操主断路器800-F200闸门合闸或者分闸;所述电操主断路器800-F200一端为电网连接端,用于经电网连接线路与电网连接;所述电操主断路器800-F200另一端为风力发电机组主供电连接端,用于连接风力发电机组,对机组进行供电,其中包括两路供电支路,分别是A12到A11供电支路1、A11到A12供电支路2。

[0042] 从图2和3可以看出,所述电操控制回路包括继电器801-K500的线圈和继电器801-K501的线圈,所述继电器801-K500的线圈一端与PLC控制器分闸控制端D020-60连接,另一端接地;所述继电器801-K500的线圈与PLC控制器分闸控制端之间连接有继电器801-K501的常闭开关;所述继电器801-K500的常开开关串联在所述电操供电回路的分闸供电支路;当继电器801-K500线圈得电后,继电器801-K500的常开开关闭合,从而使电操供电回路的分闸供电支路闭合,从而电操驱动电操主断路器800-F200闸门合闸。同时,继电器801-K500的常闭开关断开,防止继电器801-K501的线圈处于断电状态。

[0043] 同样的,所述继电器801-K501的线圈一端与PLC控制器合闸控制端D022-62连接,另一端接地;所述继电器801-K501的线圈与PLC控制器合闸控制端之间连接有继电器801-K500的常闭开关。所述继电器801-K501的常开开关串联在所述电操供电回路的合闸供电支路。即继电器801-K501的线圈通电后,继电器801-K501的常开开关闭合,所述电操供电回路的合闸供电支路通电,电操驱动电操主断路器800-F200闸门合闸。同时,继电器801-K501的常闭开关断开,继电器801-K500的线圈处于断电状态。

[0044] 参见图2,电操控制回路还设置有电操主断路器信号反馈电路和电操脱扣器反馈电路,该电操主断路器信号反馈电路设置有电操主断路器常开触点800-F200.Q,当电操主断路器800-F200合闸,电操主断路器常开触点800-F200.Q闭合。

[0045] 电操脱扣器反馈电路设置有脱扣器动作检测开关800-F200.SY,脱扣器动作检测开关800-F200.SY为常开触点,在回路异常漏电的时候,主断路器脱扣线圈脱扣动作,K3004_DI8通道收到反馈信号,这时表示回路异常,谨慎合闸,实现对主断路器进行监测。

[0046] 在电网波动等原因造成主断路器跳闸时,维护人员可以通过主断路器、电操机构位置信号和电操机构脱扣信号,获取机组现场情况。

[0047] 在本实施例中,参见图3,所述电操供电回路供电电源采用UPS电源模块供电。

[0048] 在本实施例中,PLC控制器设置有电网连接端和备用电源连接端,当电网发生故障断电或者电压不稳时,采用备用电源供电,当电网稳定时,电网供电。

[0049] 具体的,参见4,所述UPS电源模块包括不间断电源UPS,该不间断电源UPS第一输入端连接有电网供电线路;所述电网供电线路上设置有断路器809-F300总开关,该断路器809-F300一端用于连接电网,所述断路器809-F300另一端经继电器803-Q300常开开关、继电器803-Q300线圈接地,所述继电器803-Q300常开开关两端并联有温度控制常开开关803-

B300;其中,本实施例中,温度控制常开开关803-B300的工作范围是-20-40℃,超出则闭合。

[0050] 所述断路器809-F300另一端还经所述继电器803-Q300常开开关与所述间断电源UPS第一输入端连接;

[0051] 所述不间断电源UPS第二输入端连接有备用电池组,所述备用电池组包括串联连接的第一电池包809-C1和第二电池包809-C2;所述第一电池包809-C1阳极与所述不间断电源UPS第二输入端火线连接,所述第一电池包809-C1阴极与第二电池包809-C2阳极连接,所述第二电池包809-C2阴极与所述不间断电源UPS第二输入端零线连接,所述第一电池包809-C1两极连接线路上设置有断路器809-F401,所述第二电池包809-C2两极连接线路上设置有断路器809-F402;

[0052] 所述不间断电源UPS的电源输出端火线与零线之间连接有继电器803-Q400线圈,所述不间断电源UPS的电源输出端火线经继电器803-Q400常开开关向所述电操控制回路供电。

[0053] 本实施例中,不间断电源UPS 809-G300其控制原理详见公开专利201822247962.3-用于不间断电源的低温保护远程关机控制系统。

[0054] 在本实施例中,第一电池包809-C1、第二电池包809-C2均由8个电池串联组成。

[0055] 从图5和6可以看出,所述电网连接线路上设置有电网变压器电压监测电路和变流器电流监测电路。具体的,参见图5,所述电网变压器电压监测电路中设置有U、V、W、N路电压采集线路,其一端均与电网变压器U1、V1、W1相连接,另一端均用于与PLC控制器1-L1、2-L2、3-L3连接,在U、V、W采集线路上设置有断路器811-F500。其中,电网变压器来自A12辅助变压器一次侧电压监测660:230。

[0056] 参见图6,所述变流器电流监测电路中设置有变流器ABC相电流采集线路,其一端均与电流互感器A、B、C相连接,另一端均用于与PLC控制器连接。其中,电流互感器电流检测比例为6000:1,精度为0.2级。

[0057] 本实用新型的工作原理是:

[0058] 通过电操主断路器信号反馈电路获取风力发电机组主供电回路中电操主断路器800-F200当前状态,当电操主断路器800-F200分闸时,电操主断路器常开触点800-F200.Q断开,相反,合闸即闭合。

[0059] 若当前风力发电机组主供电回路中电操主断路器800-F200处于分闸状态,需要对其进行合闸时:

[0060] 需要进行检查判断分闸原因,则通过监测电网电压和电流,来判断主断路器800-F200的跳闸(合闸-分闸)原因:

[0061] 若是电网波动造成的跳闸,等待回路电网电压和电流稳定正常后,进行远程控制合闸;

[0062] 若是电流突然增大造成开关跳闸,维护人员近距离判断是否是回路短路或者后端硬件存在故障,到现场维护后,再进行合闸,以免损坏硬件。

[0063] 远程控制合闸内容为:

[0064] PLC控制器分闸控制端D022-62发出合闸驱动信号,则继电器801-K501的线圈对应的合闸控制支路通电,继电器801-K501的得圈,分闸控制支路上的继电器801-K501的常闭开关断开,电操供电回路的合闸供电支路上的继电器801-K501的常开开关闭合,电操机构

控制电操主断路器800-F200合闸；

[0065] 相反地，若当前风力发电机组主供电回路中电操主断路器800-F200处于合闸状态，需要对其进行分闸时，远程控制分闸内容为：

[0066] PLC控制器分闸控制端D020-60发出分闸驱动信号，继电器801-K500的线圈对应所在的分闸控制支路通电，即继电器801-K500的线圈得电，合闸控制支路的继电器801-K500常闭开关断开，同时电操供电回路分闸供电支路的继电器801-K500的常开开关闭合，电操机构进行分闸驱动，电操主断路器800-F200分闸。

[0067] 其中，电操供电回路采用UPS电源模块不间断电源UPS进行供电，则即使电网发生故障，断电或者电压不稳时，不间断电源UPS采用电池包供电，则电操供电回路依然处于供电状态。整个分合闸不受电网影响。

[0068] 本实用新型的效果是：

[0069] 1、结合电操控制回路、电操供电回路，采用继电器线圈和开关结合对电操主断路器进行分合闸控制。并且在电操控制回路设计互锁功能，使合闸、分闸互相独立且不影响。无需工作人员到达现场，只需要在远端控制PLC发出一个控制信号，利用本实用新型设计的分合闸电路，即可完成主断路器的分闸、合闸，使风力发电机组带电或者断电，减少机组停机时间并减少了出海维护机组的维护成本。

[0070] 2、设计电操主断路器信号反馈电路和电操脱扣器反馈电路，实现远程监测主断路器的位置信号和电操脱扣信号，提高主断路器检测准确度。

[0071] 3、设计UPS电源模块进行供电，其为不间断供电，当电网发生故障断电或者电压不稳定时，可以采用备用电池进行供电，使主断路器还是可以完成分、合闸控制，不受电网影响。

[0072] 4、设计电压电流监测电路，来判断主断路器的跳闸原因，具体是由于电网波动等原因跳闸还是机组本身故障跳闸，如果是电网波动造成的跳闸，等回路电网电压和电流稳定正常后可以远程控制合闸，减少维护；如果是回路故障跳闸，则通过电网电压和电流判断是否需要机组维护和判断合闸时间。对故障类型进行分析，对分合闸可行性进行判断，降低误操作，减少对机组的损害。

[0073] 以上仅是本实用新型优选的实施方式，需指出的是，对于本领域技术人员在不脱离本技术方案的前提下，作出的若干变形和改进的技术方案应同样视为落入本权利要求书要求保护的范围内。

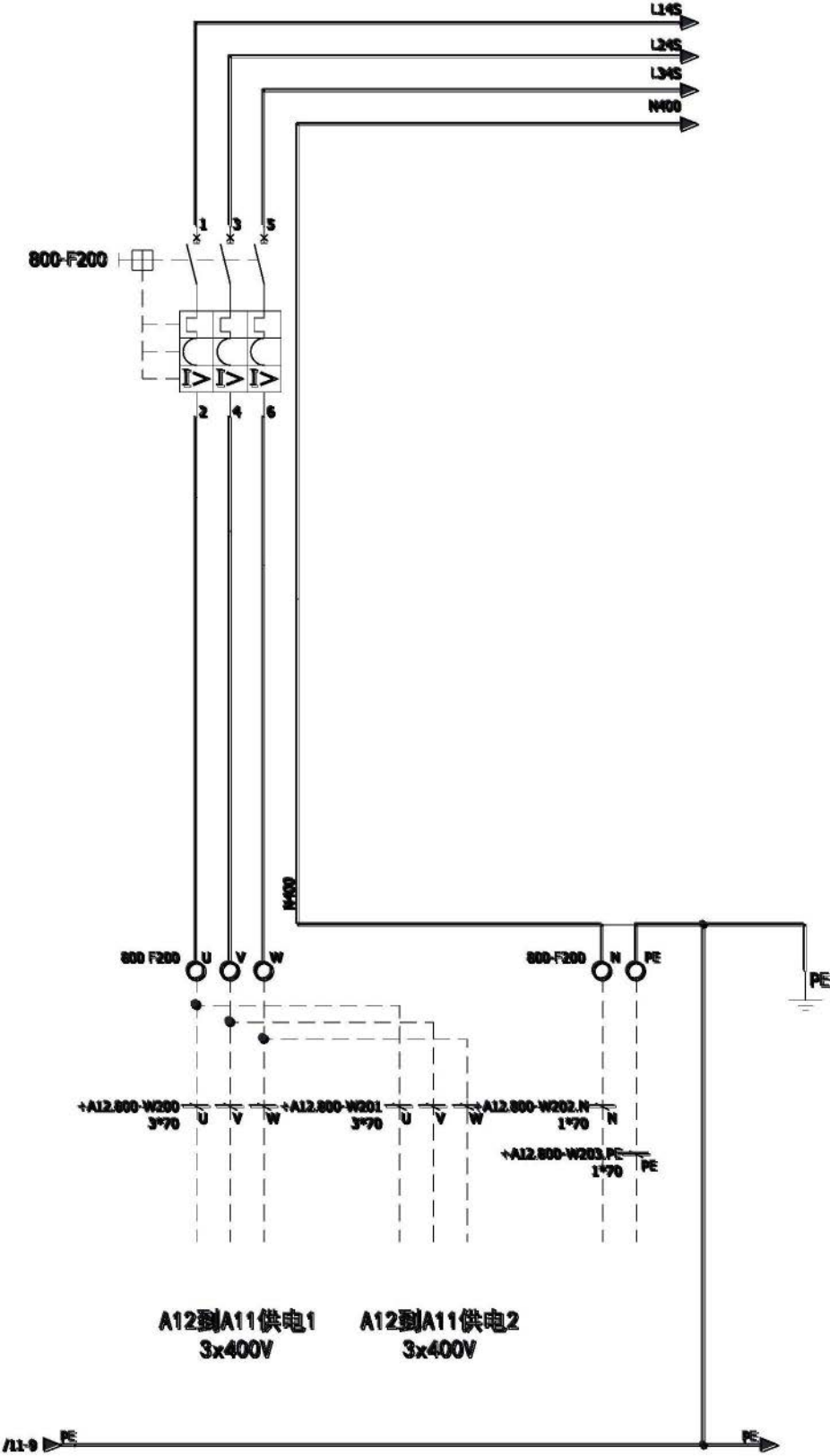


图1

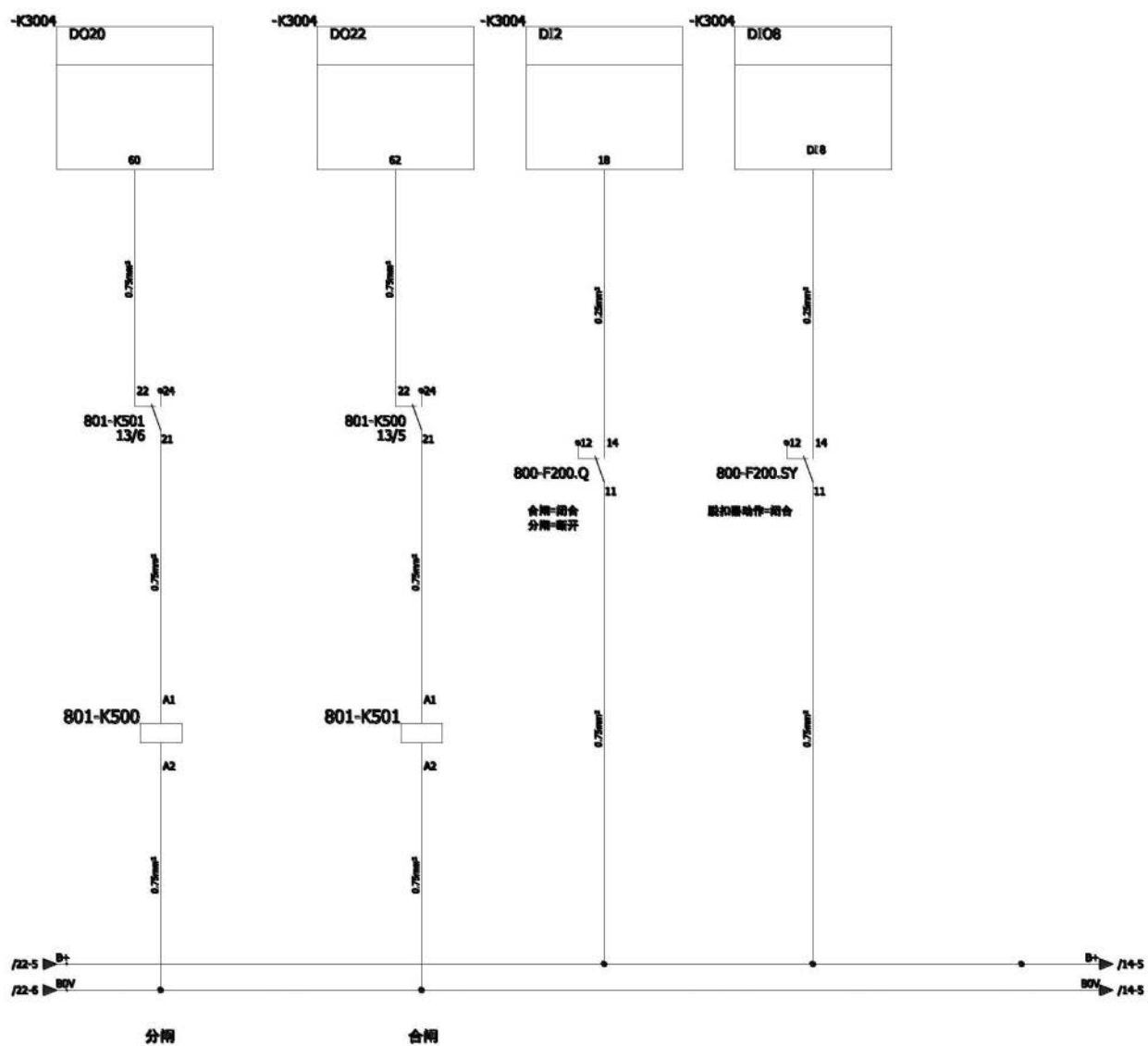


图2

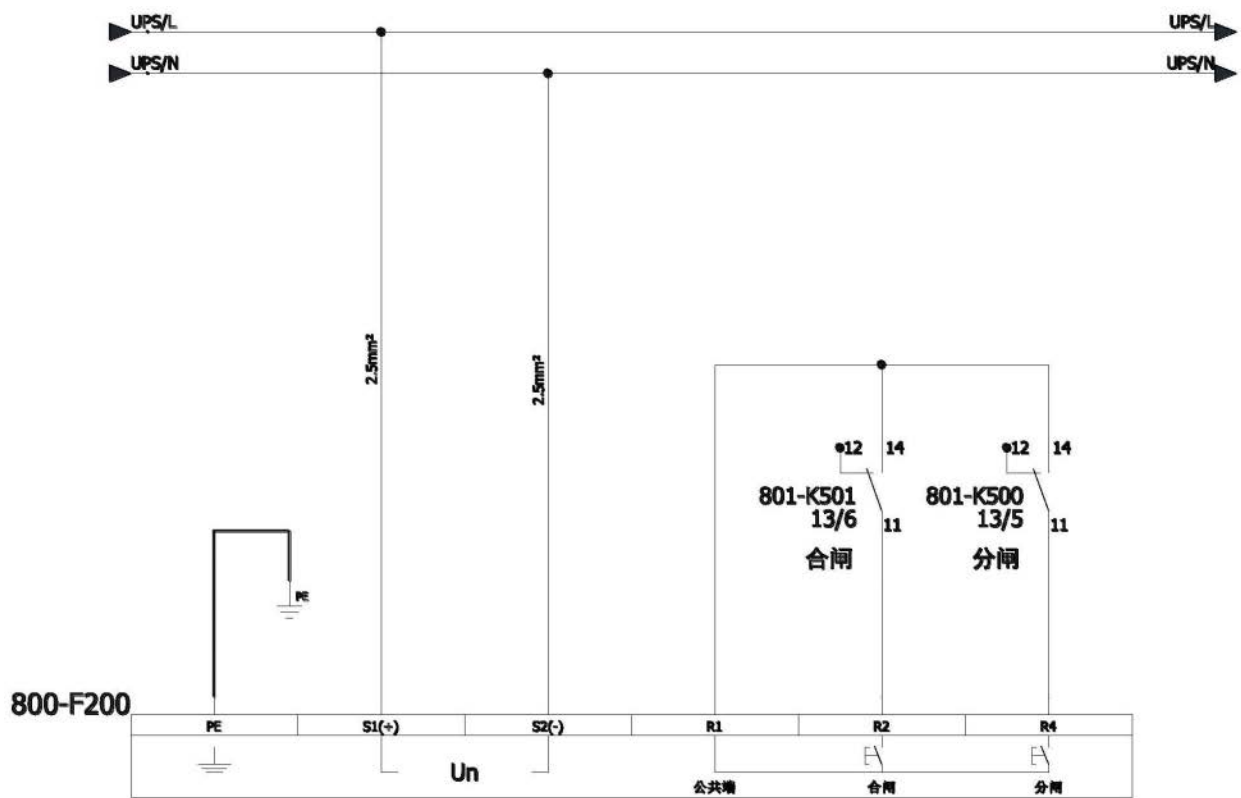


图3

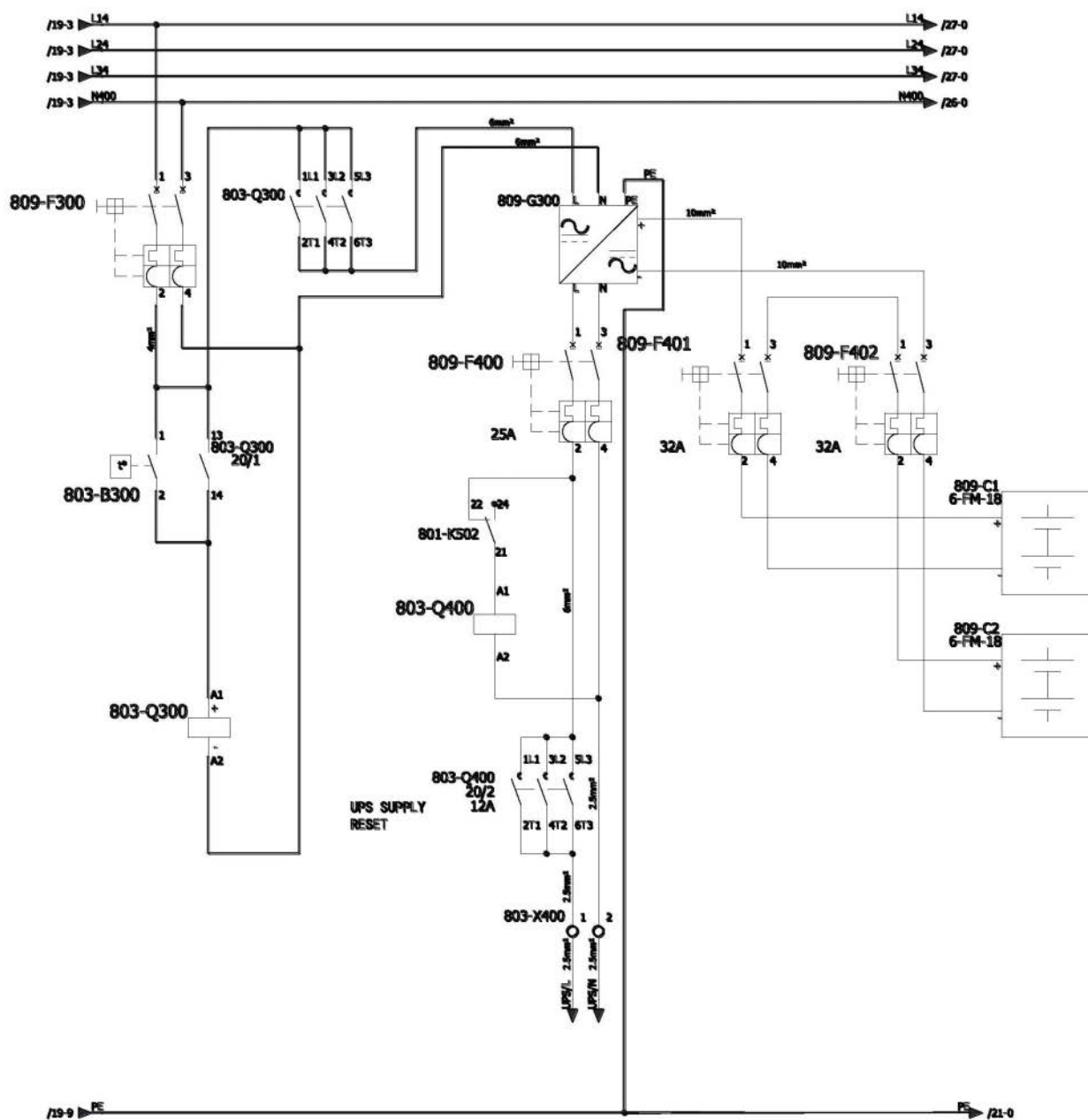


图4

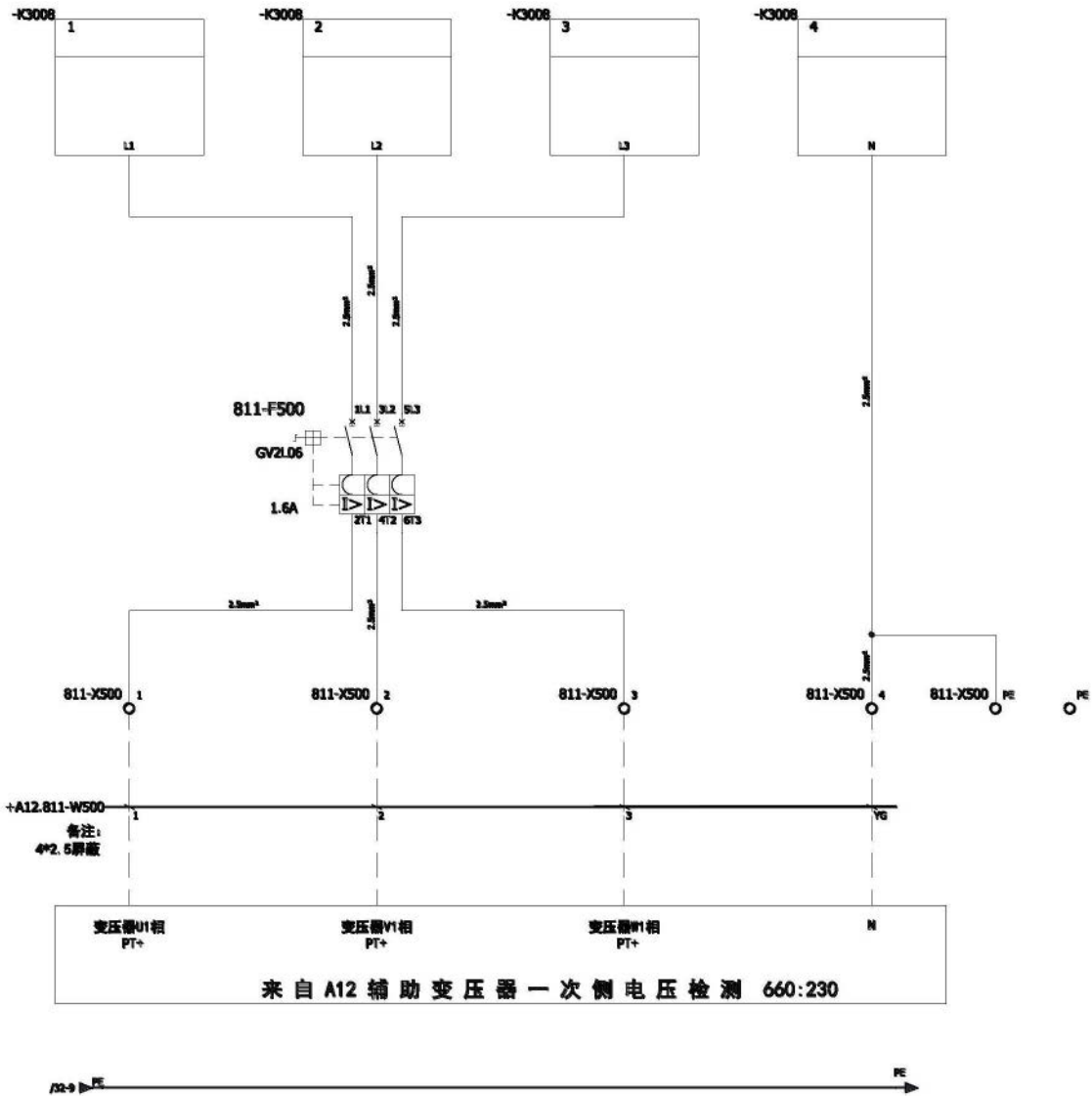


图5

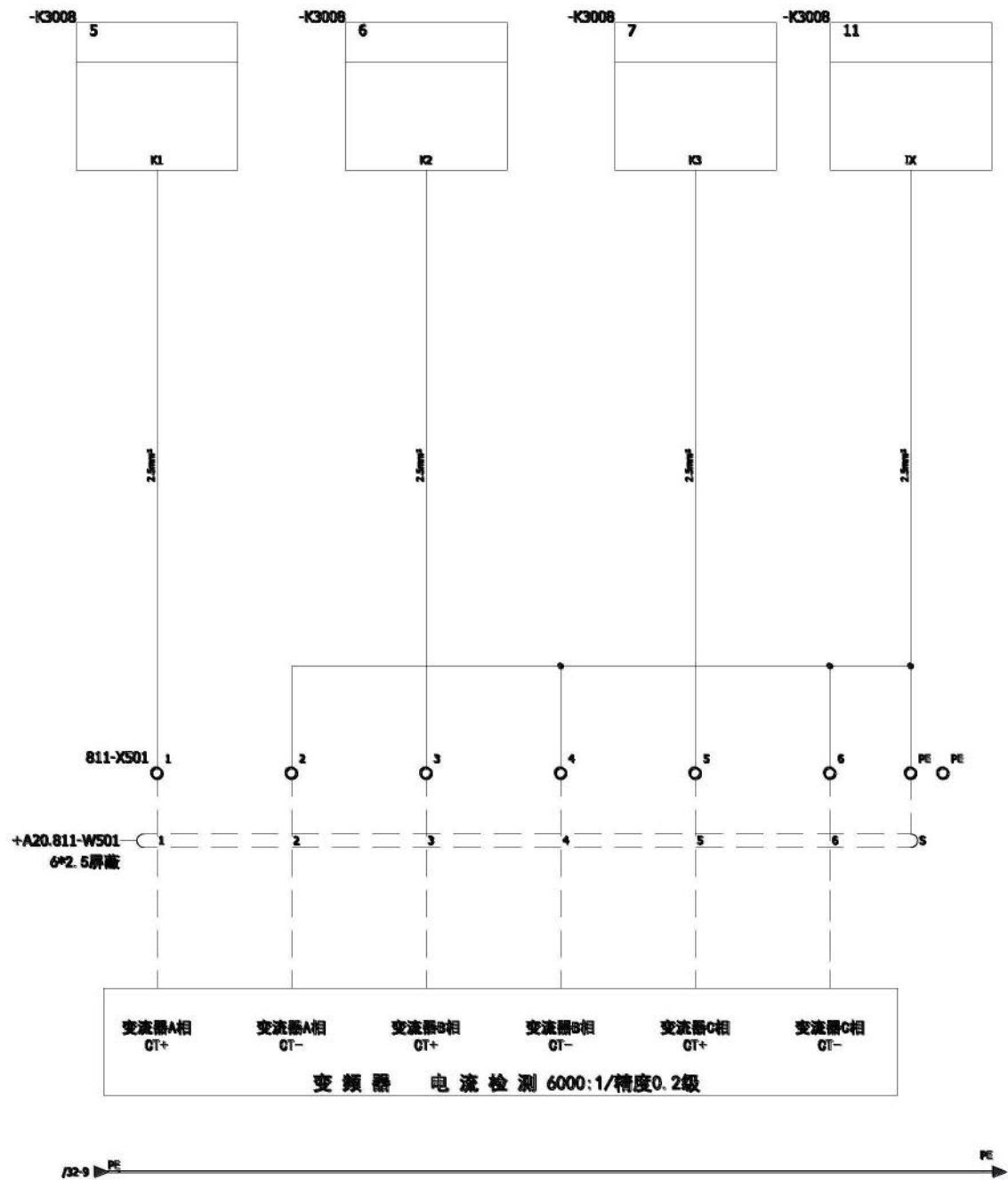


图6