



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109193936 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 201811098538.5

H01R 13/622 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 207251068 U, 2018.04.17

申请公布号 CN 109193936 A

CN 106786256 A, 2017.05.31

(43) 申请公布日 2019.01.11

CN 103715616 A, 2014.04.09

US 2018059175 A1, 2018.03.01

(73) 专利权人 西安市远征科技有限公司

审查员 葛加伍

地址 710065 陕西省西安市高新区高新二路2号

(72) 发明人 潘福君

(51) Int. Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

H02B 13/00 (2006.01)

H02H 7/22 (2006.01)

H01R 13/03 (2006.01)

H01R 13/533 (2006.01)

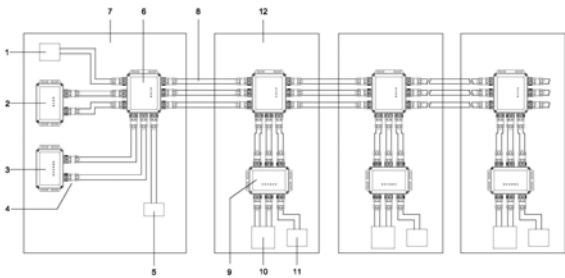
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种环网柜高防护保护系统及方法

(57) 摘要

本发明属于供配电系统领域,公开了一种环网柜高防护保护系统及方法,设置有将间隔的数据进行集中整理和处理,对各间隔进行参数整定,定值下达,遥控分合的DTU核心单元;与DTU核心单元相连接,将PT交流电压转换为环网柜内用电装置和操作机构所需电压的电源管理单元;通过RS485总线将采集到的实时数据和波形,开关量,线路参数信息上传至DTU核心单元的馈线保护单元;进行信号硬件分配,将总线通过航空插头电缆分配给DTU核心单元、电源管理单元和馈线保护单元的快速驳接单元;与DTU核心单元相连接,显示每个间隔的模拟量测量数据的集中显示器。采用全密封壳体,由下壳体和上盖组成,下壳体与上盖之间用硅橡胶条密封。



1. 一种环网柜高防护保护系统,其特征在于,所述环网柜高防护保护系统设置有将间隔的数据进行集中整理和处理,对各间隔进行参数整定,定值下达,遥控分合的DTU核心单元;

与DTU核心单元相连接,将PT交流电压转换为环网柜内用电装置和操作机构所需电压的电源管理单元;

与DTU核心单元相连接,通过RS485总线将采集到的实时数据和波形,开关量,线路参数信息上传至DTU核心单元的馈线保护单元;

与DTU核心单元相连接,进行信号硬件分配,将总线通过航空插头电缆分配给DTU核心单元、电源管理单元和馈线保护单元的快速驳接单元;

与DTU核心单元相连接,显示每个间隔的模拟量测量数据,实时波形,开关量状态,SOE记录,通过集中显示器对各间隔进行参数整定,定值下达,遥控分合的集中显示器;

应用所述环网柜高防护保护系统的环网柜高防护保护方法包括:

(1) DTU间隔柜内的快速驳接单元引入PT二次电压引线,将供电电压和保护电压分开,保护电压接入电压总线航空插头,信号包含三相电压UA,UB,UC,零序电压U0,线路抽取电压UX;供电电压作为电源管理单元的输入电压,电源管理单元内部实现AC-DC和DC-DC转换,由电源管理单元将PT二次供电电压或后备电池电压转换为二次电气回路及操作机构供电所需电压,同时输出PT失电告警信号;电源管理单元输入电压和PT失电告警输出两组信号组成一组总线,通过航空插头电缆连接快速驳接单元和电源管理单元;电源管理单元的输出电压通过另一组航空插头电缆同样连接快速驳接单元和电源管理单元;

(2) 快速驳接单元将不同信号的线在其内部进行整理和分配,将不同电气回路的信号整理为不同的航空插头电缆总线;

(3) DTU核心单元通过RS485总线收集环网柜各间隔馈线单元的数据进行整理,收集各间隔馈线单元的CT,PT参数,整定定值,保护投退,开入量信息,SOE记录,故障录波波形进行综合分析,统一进行参数调整,定值设定,遥控分合闸,时间校对,并将参数和波形通过RS485总线传给集中显示器进行显示;

(4) 馈线保护单元实现本间隔的线路监测和故障判断及断路器分合闸保护,馈线保护单元监测本间隔的CT的电流和母线PT电压,与设定的故障电流和电压进行比较,当线路出现故障时,馈线保护单元判断故障类型,及时跳开断路器,切断故障电流,并将故障波形和故障事件记录下来,通过RS485总线上传至DTU核心单元及集中控制器。

2. 如权利要求1所述的环网柜高防护保护系统,其特征在于,所述DTU核心单元的外壳用全密封壳体。

3. 如权利要求1所述的环网柜高防护保护系统,其特征在于,所述DTU核心单元通过GPRS、4G通信装置和SIM卡与主站无线通信。

4. 如权利要求1所述的环网柜高防护保护系统,其特征在于,所述电源管理单元以及馈线保护单元均采用全密封壳体,通过IP66防护等级航空插头电缆实现对外连接。

一种环网柜高防护保护系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于供配电系统领域,尤其涉及一种环网柜高防护保护系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,业内常用的现有技术是这样的:随着配电网的发展,环网供电的方式越来越多被利用在配电网中,环网柜作为环网供电的主要设备,被供电部门广泛使用,因此对环网柜的可靠性和可维护性要求也越来越高,尤其对环网柜适应恶劣自然环境如城市建筑地下室的高湿环境,沿海地区高湿盐雾环境,高寒地区,强风沙地区等提出越来越高的要求。为适应恶劣的安装环境,将真空灭弧室及其导电连接、隔离开关、接地开关、主母线、分支母线等主导电回路全绝缘、全密封浇注的固体环网柜得到广泛应用,柜内的PT,CT,开关等电气回路均采用全密封,可靠性得到保证,然而环网柜内的DTU单元,馈线保护单元,电源管理单元,端子排等二次电气回路仍然采用传统的接线方式,接线端子通过栅栏端子或欧式端子的螺钉压接导线,导线压接处和带电螺钉均裸露在外,在潮湿或有盐雾的环境,裸露在外的栅栏端子或欧式端子容易由于凝露,导致相邻端子间的绝缘降低甚至短路现象;或由于盐雾腐蚀端子金属和导线压接处,导致导线与端子接触电阻增大甚至断路现象,这种传统的对外接口方式,越来越制约环网柜的可靠性发展。传统的DTU单元,馈线保护单元和电源管理单元采用栅栏端子或欧式端子,均为螺钉压接方式,安装和维护更换时需要逐条导线压接和拆卸,接线工作量大,安装和维护成本高,周期长。

[0003] 综上所述,现有技术存在的问题是:

[0004] (1) 在潮湿或有盐雾的环境,裸露在外的栅栏端子或欧式端子容易由于凝露,导致相邻端子间的绝缘降低甚至短路现象;或由于盐雾腐蚀端子金属和导线压接处,导致导线与端子接触电阻增大甚至断路现象。

[0005] (2) 传统的DTU单元,保护单元和电源管理单元采用栅栏端子或欧式端子,均为螺钉压接方式,安装和维护更换时需要逐条导线压接和拆卸,接线工作量大,安装和维护成本高,周期长。

[0006] 解决上述技术问题的难度和意义:

[0007] (1) 实现环网柜高防护保护系统,难度在于各制造厂商产品的对外接口定义、航插规格需由环网柜集成厂商或电力标准管理部门进行统一规定,确保环网柜内每个电气元件均通过密封的航空插头和电缆连接,无裸露在外的端子,提高环网柜的整体防护等级,拒绝由于某一器件未防护而影响整个环网柜可靠性的现象。同时也可以实现配网系统元件的标准化采购和标准化维护。

[0008] (2) 实现DTU单元,馈线保护单元和电源管理单元的高防护,难度在于不同电气回路之间的绝缘与小体积,低成本之间的矛盾,解决此问题需要将不同电气回路的信号用不同的航空插头,防误插发计,如电压回路、电流回路、控制开出回路、信号开出回路、信号开入回路、设备接口回路、RS485通信回路等,各回路独立设计,从设计上将信引隔离,选择标准化,小体积的航插既可实现,既减小了产品体积,节约成本,又能实现各信号回路之间的

隔离,防止信号之间的串扰,提高抗干扰能力。

[0009] (3)实现DTU单元,馈线保护单元和电源管理单元的高防护,难度在于壳体和航空插头的耐高低温和全密封设计,解决此问题除了要选择耐高低温的外壳,还需要选择耐高低温的各密封环节的橡胶密封圈,可延长产品的使用寿命。

发明内容

[0010] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种环网柜高防护保护系统。

[0011] 本发明是这样实现的,DTU间隔柜内的快速驳接单元引入PT二次电压引线,将供电电压和保护电压分开,保护电压接入电压总线航空插头,信号包含三相电压(UA,UB,UC),零序电压(U0),线路抽取电压(UX);供电电压作为电源管理单元的输入电压,电源管理单元内部实现AC-DC和DC-DC转换,由电源管理单元将PT二次供电电压或后备电池电压转换为二次电气回路及操作机构供电所需电压,同时输出PT失电告警信号。电源管理单元输入电压和PT大电告警输出两组信号组成一组总线,通过航空插头电缆连接快速驳接单元和电源管理单元;电源管理单元的输出电压通过另一组航空插头电缆同样连接快速驳接单元和电源管理单元;

[0012] 快速驳接单元将不同信号的线在其内部进行整理和分配,将不同电气回路的信号整理为不同的航空插头电缆总线,起到“三通”的作用;

[0013] DTU核心单元通过RS485总线收集环网柜各间隔馈线单元的数据进行整理,如收集各间隔馈线单元的CT,PT参数,整定定值,保护投退,开入量信息,SOE记录,故障录波波形等进行综合分析,统一进行参数调整,定值设定,遥控分合闸,时间校对等,并将参数和波形通过RS485总线传给集中显示器进行显示;

[0014] 馈线保护单元实现本间隔的线路监测和故障判断及断路器分合闸保护,馈线保护单元监测本间隔的CT的电流和母线PT电压,与设定的故障电流和电压进行比较,当线路出现故障时,馈线保护单元判断故障类型,及时跳开断路器,切断故障电流,并将故障波形和故障事件记录下来,通过RS485总线上传至DTU核心单元及集中控制器,以便维护人员进行故障排查和分析;

[0015] 所述DTU核心单元的外壳用全密封壳体。

[0016] 所述DTU核心单元通过GPRS、4G通信装置和SIM卡与主站无线通信。

[0017] 所述电源管理单元以及馈线保护单元均采用全密封壳体,通过IP66防护等级航空插头电缆实现对外连接。

[0018] 本发明的另一目的在于提供一种应用所述环网柜高防护保护系统的环网柜高防护保护方法,所述环网柜高防护保护方法包括:

[0019] (1)DTU间隔柜内的快速驳接单元引入PT二次电压引线,将供电电压和保护电压分开,保护电压接入电压总线航空插头,信号包含三相电压UA,UB,UC,零序电压U0,线路抽取电压UX;供电电压作为电源管理单元的输入电压,电源管理单元内部实现AC-DC和DC-DC转换,由电源管理单元将PT二次供电电压或后备电池电压转换为二次电气回路及操作机构供电所需电压,同时输出PT大电告警信号;电源管理单元输入电压和PT失电告警输出两组信号组成一组总线,通过航空插头电缆连接快速驳接单元和电源管理单元;电源管理单元的输出电压通过另一组航空插头电缆同样连接快速驳接单元和电源管理单元;

[0020] (2) 快速驳接单元将不同信号的线在其内部进行整理和分配,将不同电气回路的信号整理为不同的航空插头电缆总线;

[0021] (3) DTU核心单元通过RS485总线收集环网柜各间隔馈线单元的数据进行整理,收集各间隔馈线单元的CT,PT参数,整定定值,保护投退,开入量信息,SOE记录,故障录波波形进行综合分析,统一进行参数调整,定值设定,遥控分合闸,时间校对等,并将参数和波形通过RS485总线传给集中显示器进行显示;

[0022] (4) 馈线保护单元实现本间隔的线路监测和故障判断及断路器分合闸保护,馈线保护单元监测本间隔的CT的电流和母线PT电压,与设定的故障电流和电压进行比较,当线路出现故障时,馈线保护单元判断故障类型,及时跳开断路器,切断故障电流,并将故障波形和故障事件记录下来,通过RS485总线上传至DTU核心单元及集中控制器。

[0023] 本发明的另一目的在于提供一种实施所述环网柜高防护保护方法的信息数据处理终端。

[0024] 综上所述,本发明的优点及积极效果为:

[0025] 采用全密封壳体,由下壳体和上盖组成,下壳体与上盖之间用硅橡胶条密封,不锈钢螺钉固定,防护等级达IP66,下壳体壁开有多个圆形孔,用于嵌装各个航空插座接口,航空插座与下壳体之间用硅橡胶垫圈密封;上盖下沉面开有多个状态指示灯灯孔,整体下沉面用PVC面膜粘贴;

[0026] 采用航空插头插座杆为对外连接端口,航空插座采用耐高低温塑料外壳,后螺母嵌入固定,插针孔为全铜镀金,与航空插头通过螺纹紧固连接;航空插头采用耐高低温塑料外壳,直式对接带电缆紧固插头,插针为全铜镀金,电缆与外部电路直接进行连接。

[0027] 环网柜内所有的电气设备均处于密封的壳体和电缆内,所有连接均采用电缆直接连接环网柜内其他电器设备,无裸露在外的带电接头或螺钉端子,阻止潮气,尘土,盐雾进入导电体,提高了环网柜的整体可靠性,传统环网柜内二次设备的使用寿命一般为2年,采用高防护保护系统后,环网柜内二次设备的使用寿命可使用10年以上,大大延长了环网柜的使用寿命。

[0028] 可插拔的航空插头在装卸时直接拧动插头与插座螺纹即可方便安装和拆卸,区别于逐一将每个信号导线压接于栅栏端子或欧式端子,减少了安装和维护工作量,有效防止接线错误。

[0029] 根据不同信号回路设计不同的航空插头和电缆,防误插设计,使得环网柜内电缆走线清晰,其有效防止不同信号回路之间的中扰,大大提高抗干扰能力;每根电缆内的线芯用不同颜色区别不同信号,维护时查线更方便,快捷。

[0030] 传统环网柜保护系统和高防护保护系统对比表

	项目	传统保护系统	高防护保护系统	高防护保护系统较传统保护系统的优势
[0031]	机箱/壳体	DTU 核心单元、馈线保护单元的壳体均采用标准 4U 或 6U 铝合金机箱, 电源管理单元采用常规铝型材壳体, 均无密封;	采用全密封壳体	采用全密封壳体, 阻止潮气, 尘土, 盐雾进入导电体, 提高了环网柜的整体可靠性
	人机接口	DTU 核心单元、馈线保护单元各自带有液晶显示和按钮用于人机接口	摒弃传统 DTU 核心单元、馈线保护单元自带的小显示屏, 设置专门的大屏集中显示器, 通过 RS485 接口将环网柜内所有设备信息集中显示, 统一对各间隔进行参数整定, 定值下达, 遥控分合	节约整体安装空间, 安装更灵活, 显示更全面, 节约了整体环网柜的成本
[0032]	对外端子	采用栅栏端子或欧式端子, 螺钉压接导线	设备之间全部采用高防护可插拔航空插头对外连接	无裸露在外的带电接头或螺钉端子, 防止由于凝露导致的相邻端子间的短路现象和盐雾腐蚀导致断路现象, 提高了环网柜的整体可靠性;
	电缆	采用单芯导线, 数量多, 每条线上需套线号进行信号识别, 不同设备之间的连接需要通过端子排进行转接	不同设备之间直接电缆连接, 无需大量的端子排; 不同信号回路单独电缆走线; 每根电缆内的线芯用不同颜色区别不同信号	不同设备之间直接电缆连接, 节约了端子排的硬件成本和安装维护成本, 也减小了柜体空间; 不同信号回路单独电缆走线, 防止了信号间的串扰, 提高抗干扰能力; 每根电缆内的线芯用不同颜色区别不同信号, 无需套线号, 更易于识别和维护

附图说明

[0033] 图1是本发明实施例提供的环网柜高防护保护系统图;

[0034] 图中: 1、电压互感器; 2、电源管理单元; 3、DTU核心单元; 4、航空插头插座; 5、集中显示器; 6、快速驳接单元; 7、DTU间隔柜; 8、电缆; 9、馈线保护单元; 10、断路器; 11、电流互感器; 12、环网柜间隔单元。

[0035] 图2是本发明实施例提供的壳体图的结构示意图。

- [0036] 图3是本发明实施例提供的航空插头结构图。
- [0037] 图4是本发明实施例提供的DTU核心单元航空插头图；
- [0038] 图中：a、4芯的航空插头；b、5芯航空插头。
- [0039] 图5是本发明实施例提供的电源管理单元航空插头图；
- [0040] 图中：a、10孔航空插头；b、2孔航空插头。
- [0041] 图6是本发明实施例提供的馈线保护单元航空插头图；
- [0042] 图中：a、28mm的9孔航空插头；b、28mm的7孔航空插头；c、28mm的10孔航空插头；d、20mm的7孔航空插头；e、20mm的9孔航空插头；f、20mm的6孔航空插头。
- [0043] 图7是本发明实施例提供的快速驳接单元航空插头图；
- [0044] 图中：a、9孔航空插头；b、7孔航空插头；c、2孔航空插头。
- [0045] 图8是本发明实施例提供的电源管理单元示意图。
- [0046] 图9是本发明实施例提供的快速驳接单元示意图。
- [0047] 图10是本发明实施例提供的DTU核心单元示意图。
- [0048] 图11是本发明实施例提供的馈线保护单元示意图。

具体实施方式

[0049] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图1至附图7详细说明如下。

[0050] 为了解决上述背景的不足之处，提供高防护，全密封的环网柜二次电气回路保护，控制系统，确保环网柜在高湿，盐雾，沙尘等恶劣环境中可靠运行，可插拔航空插头与电缆连接解决了柜体安装和维护中繁琐的接线过程，降低了安装和维护成本。

[0051] 下面结合附图对本发明的应用原理作详细的描述。

[0052] 如图1所示，本发明实施例提供的高防护智能环网柜系统包括环网柜内DTU核心单元，电源管理单元，馈线保护单元、快速驳接单元和集中显示器。

[0053] 所述的DTU核心单元包括提供6路开关量输入采集，6路开关量输出控制，2路RS485通信，1路GPRS通信，1路4G通信，1路SIM卡插槽；外壳用全密封壳体；所有对外接口采用外壳为耐高低温塑料的航空插头，防护等级IP66；

[0054] 所述的开关量输入负责采集环网柜内电源管理模块是否投切后备电池；

[0055] 所述的开关量输出控制负责管理环网柜每个间隔的电源投切；

[0056] 所述的RS485通信一路与环网柜各间隔的馈线保护单元连接，各间隔馈线保护单元通过此路RS485总线将采集到的实时数据和波形，开关量，线路参数等信息上传至DTU核心单元，DTU核心单元将所有间隔的数据进行集中整理和处理后通过另一路RS485总线与集中显示器连接，集中显示器可显示每个间隔的模拟量测量数据，实时波形，开关量状态，SOE记录，还可通过集中显示器对各间隔进行参数整定，定值下达，遥控分合。

[0057] 所述的GPRS、4G通信和SIM卡负责将DTU核心单元采集到各间隔的数据通过GPRS或4G发送到主站，维护人员可随时访问主站，以方便远程监控环网柜的运行状态；

[0058] 所述的电源管理单元负责将PT交流电压转换为环网柜内用电装置和操作机构所需电压，当PT失压时，自动将后备电源投入，以备用用电装置暂时用电，电源管理系统输出PT失电告警信号给DTU核心单元，DTU采集到PT失电告警信号后根据环网柜每个间隔上传信号

量的时序进行分时供电,从而减小用电功耗,延长后备电源的供电时间。电源管理单元采用全密封壳体,通过IP66防护等级航空插头电缆实现对外连接。

[0059] 所述的馈线保护单元采用全密封塑料壳体,对外连接器采用防护等级IP66的航空插头电缆连接,阻燃,耐高低温,防尘防潮防盐雾,可实现环网柜不同间隔的就地安装;馈线保护单元提供2路RS485通信接口、4路电流采集接口、5路电压采集接口、7路光耦隔离输入接口、5路继电器输出接口;所述的馈线保护单元工作时一路RS485通信接口与DTU核心单元连接,另一路RS485通信接口与环网柜本间隔内其他发备连接,5路电压接口与一次侧电压互感器连接;4路电流接口与一次侧电流互感器连接,7路光电隔离输入接口采集断路器或开关的位置信号和其他非电量信号;5路继电器输出接口直接通过电缆控制断路器动作或事故音响报警。

[0060] 所述的快速驳接单元负责进行信号硬件分配,将总线通过航空插头电缆分配给DTU核心单元、电源管理单元和馈线保护单元,包括电压总线,设备接口总线,操作电源总线。

[0061] 所述的集中显示器采用触摸大液晶,通过RS485通信与DTU核心单元进行数据交换,可显示各间隔单元保护主机采集到电网的实时运行数据,电网信息,并可对电网相关参数进行设置和操作;

[0062] 所述的DTU核心单元,电源管理单元,馈线保护单元、快速驳接单元均采用全密封壳体和IP66防护等级的阻燃塑壳航空插头,工作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$,可应用于严寒,高海拔,高温,高湿,尘土,盐雾等恶劣环境;不同功能电缆航空插头针孔位数均不相同,具有防误插发计。

[0063] 下面结合附图对本发明的应用原理作进一步的描述。

[0064] 本发明是这样实现的,DTU间隔柜内的快速驳接单元引入PT二次电压引线,将供电电压和保护电压分开,保护电压接入电压总线航空插头,信号包含三相电压(UA,UB,UC),零序电压(U0),线路抽取电压(UX);供电电压作为电源管理单元的输入电压,电源管理单元内部实现AC-DC和DC-DC转换,由电源管理单元将PT二次供电电压或后备电池电压转换为二次电气回路及操作机构供电所需电压,同时输出PT大电告警信号。电源管理单元输入电压和PT失电告警输出两组信号组成一组总线,通过航空插头电缆连接快速驳接单元和电源管理单元;电源管理单元的输出电压通过另一组航空插头电缆同样连接快速驳接单元和电源管理单元,原理图如图8所示:

[0065] 快速驳接单元将不同信号的线在其内部进行整理和分配,将不同电气回路的信号整理为不同的航空插头电缆总线,起到“三通”的作用,原理图如图9所示:

[0066] DTU核心单元通过RS485总线收集环网柜各间隔馈线单元的数据进行整理,如收集各间隔馈线单元的CT,PT参数,整定定值,保护投退,开入量信息,SOE记录,故障录波波形等进行综合分析,统一进行参数调整,定值设定,遥控分合闸,时间校对等,并将参数和波形通过RS485总线传给集中显示器进行显示,原理图如图10所示:

[0067] 馈线保护单元实现本间隔的线路监测和故障判断及断路器分合闸保护,馈线保护单元监测本间隔的CT的电流和母线PT电压,与设定的故障电流和电压进行比较,当线路出现故障时,馈线保护单元判断故障类型,及时跳开断路器,切断故障电流,并将故障波形和故障事件记录下来,通过RS485总线上传至DTU核心单元及集中控制器,以便维护人员进行

故障排查和分析,原理图如图11所示。

[0068] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围内。

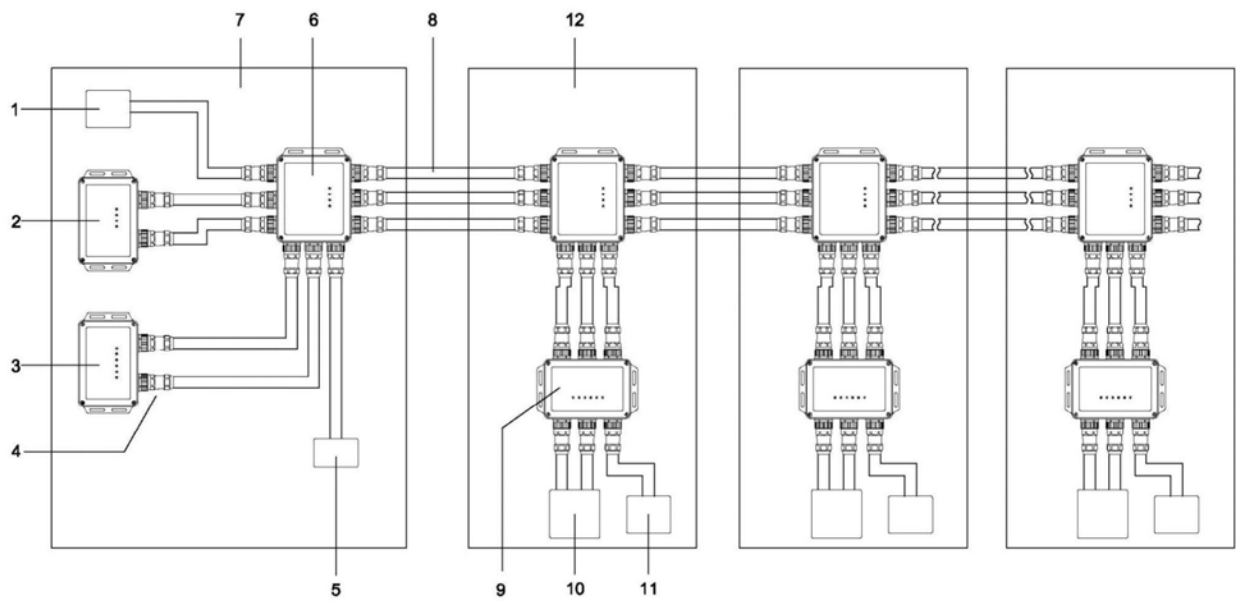


图1

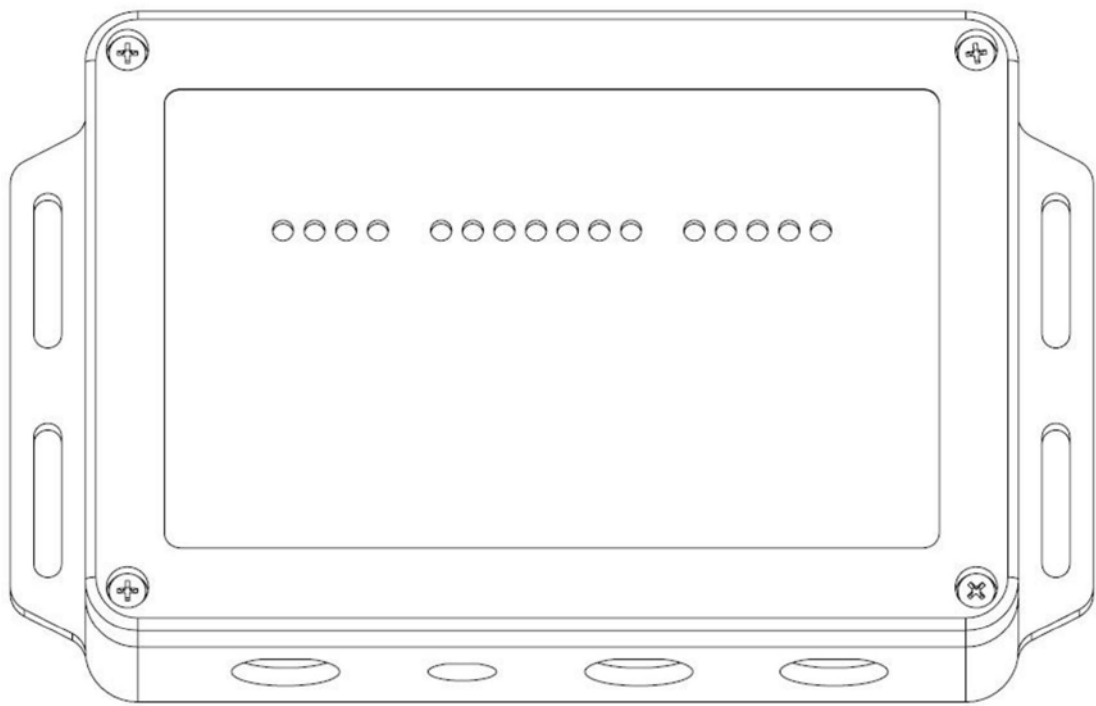


图2

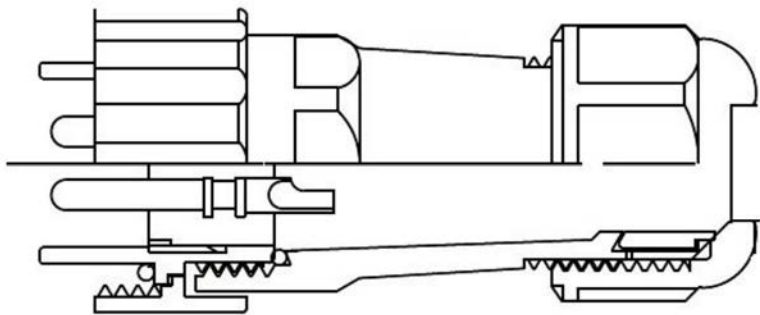


图3

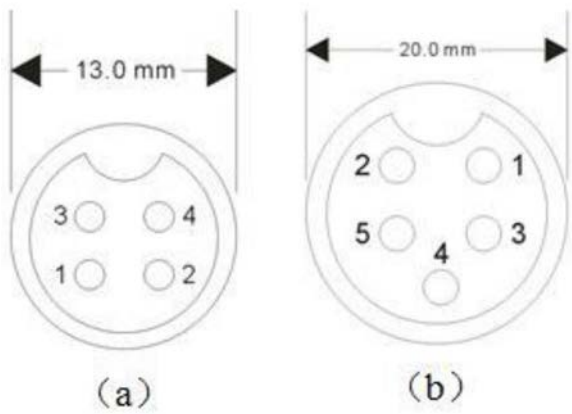


图4

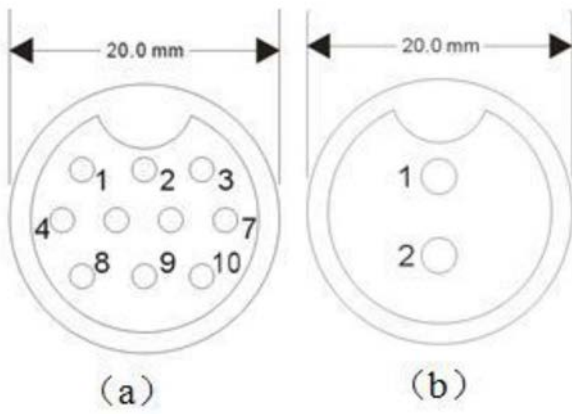


图5

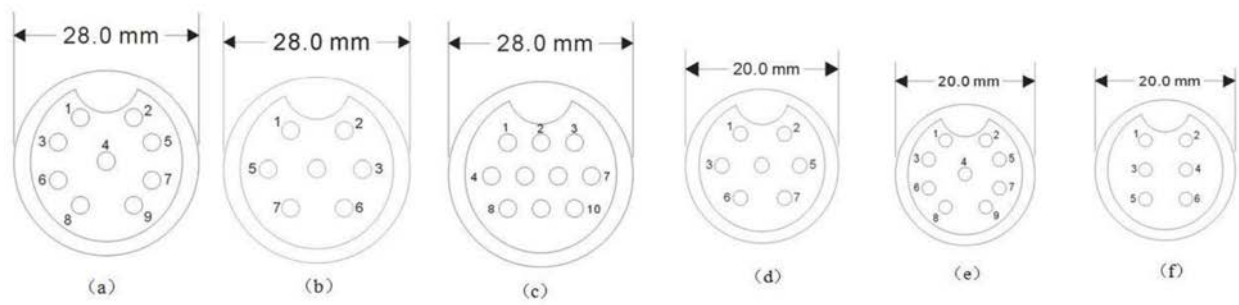


图6

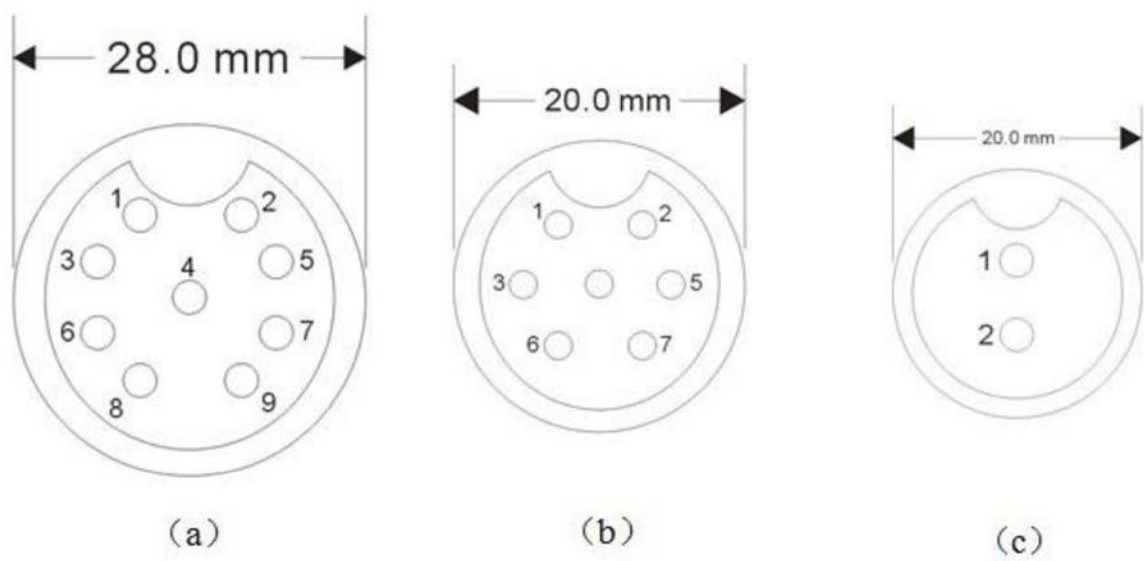


图7

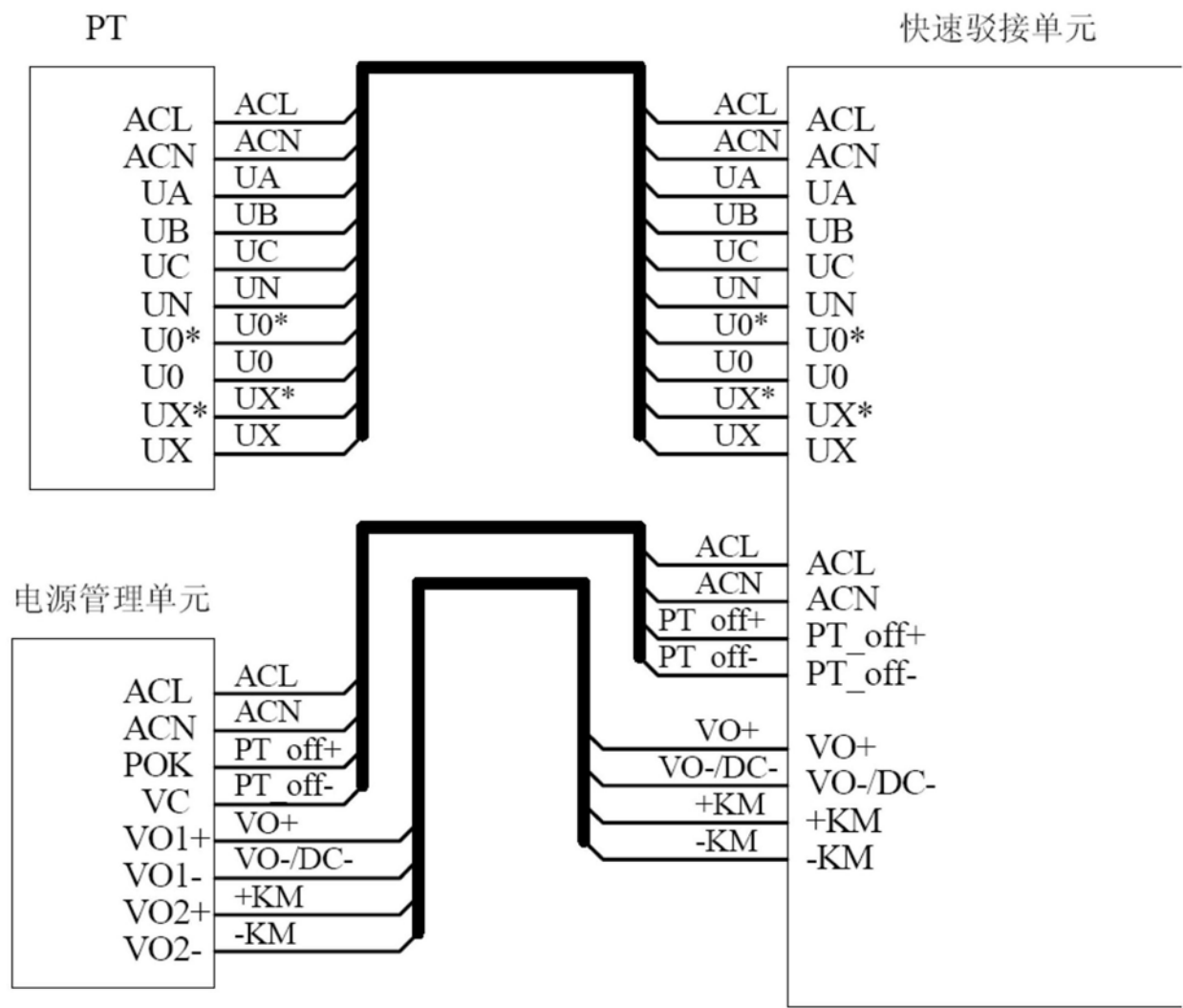


图8

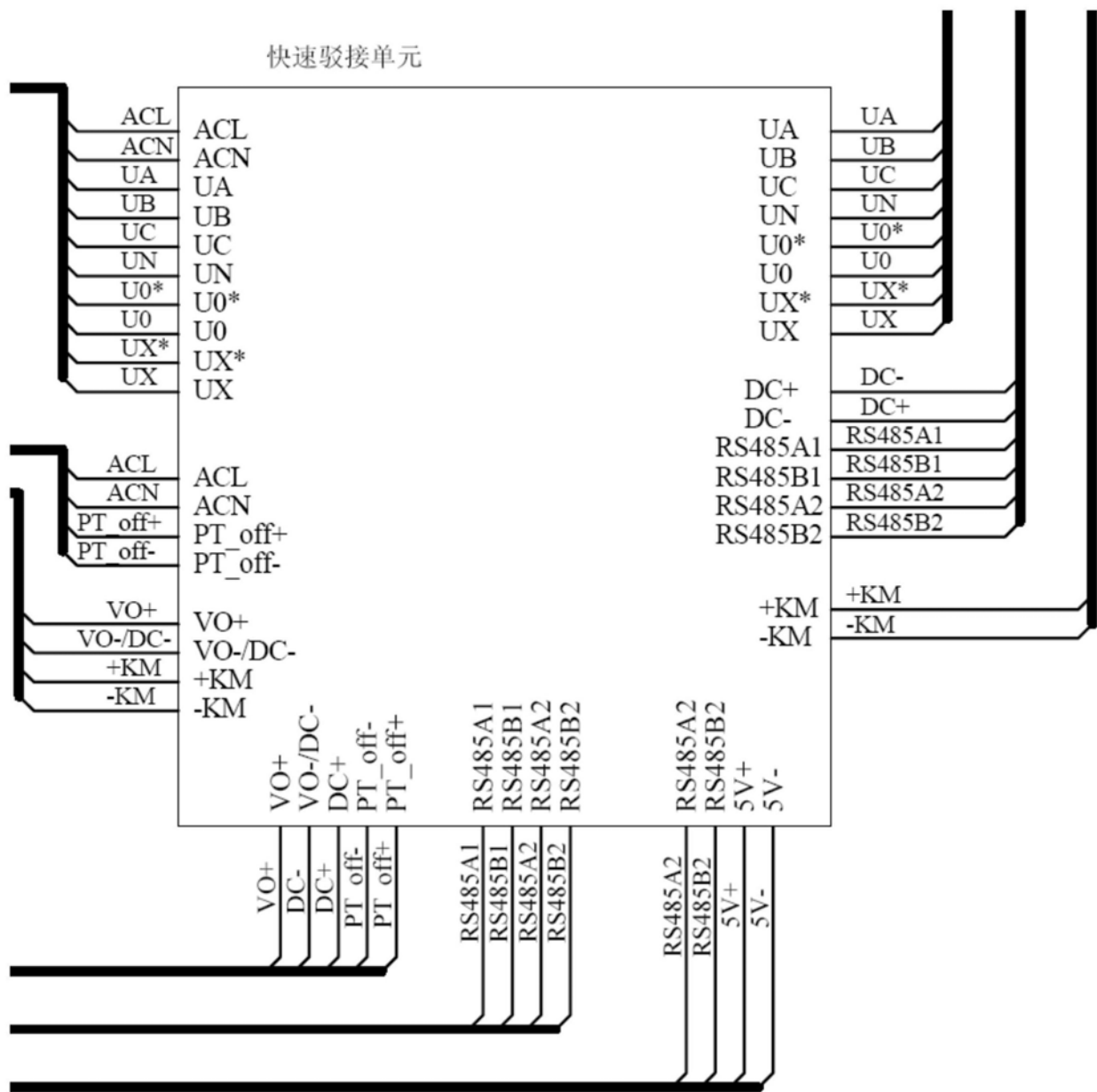


图9

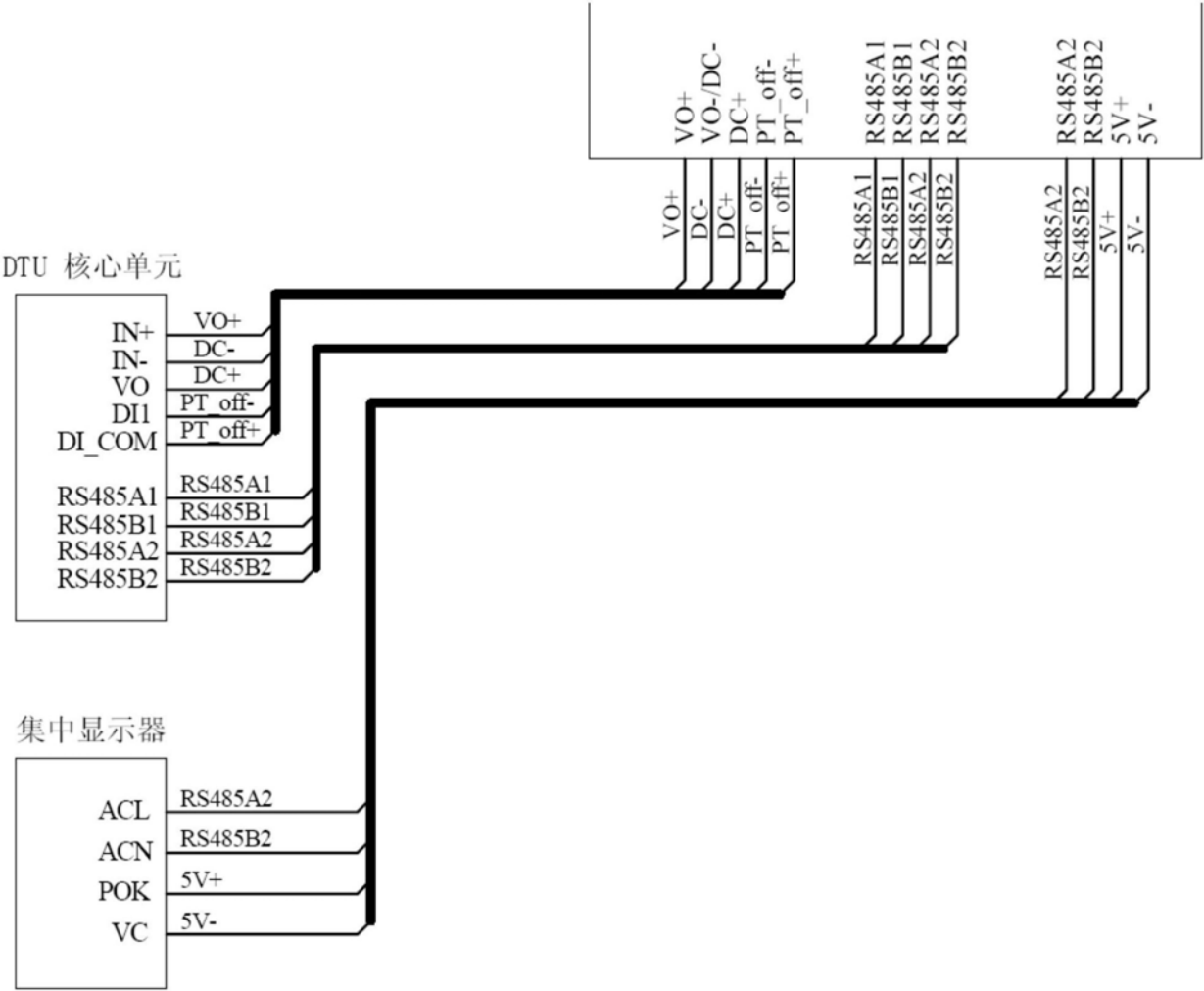


图10

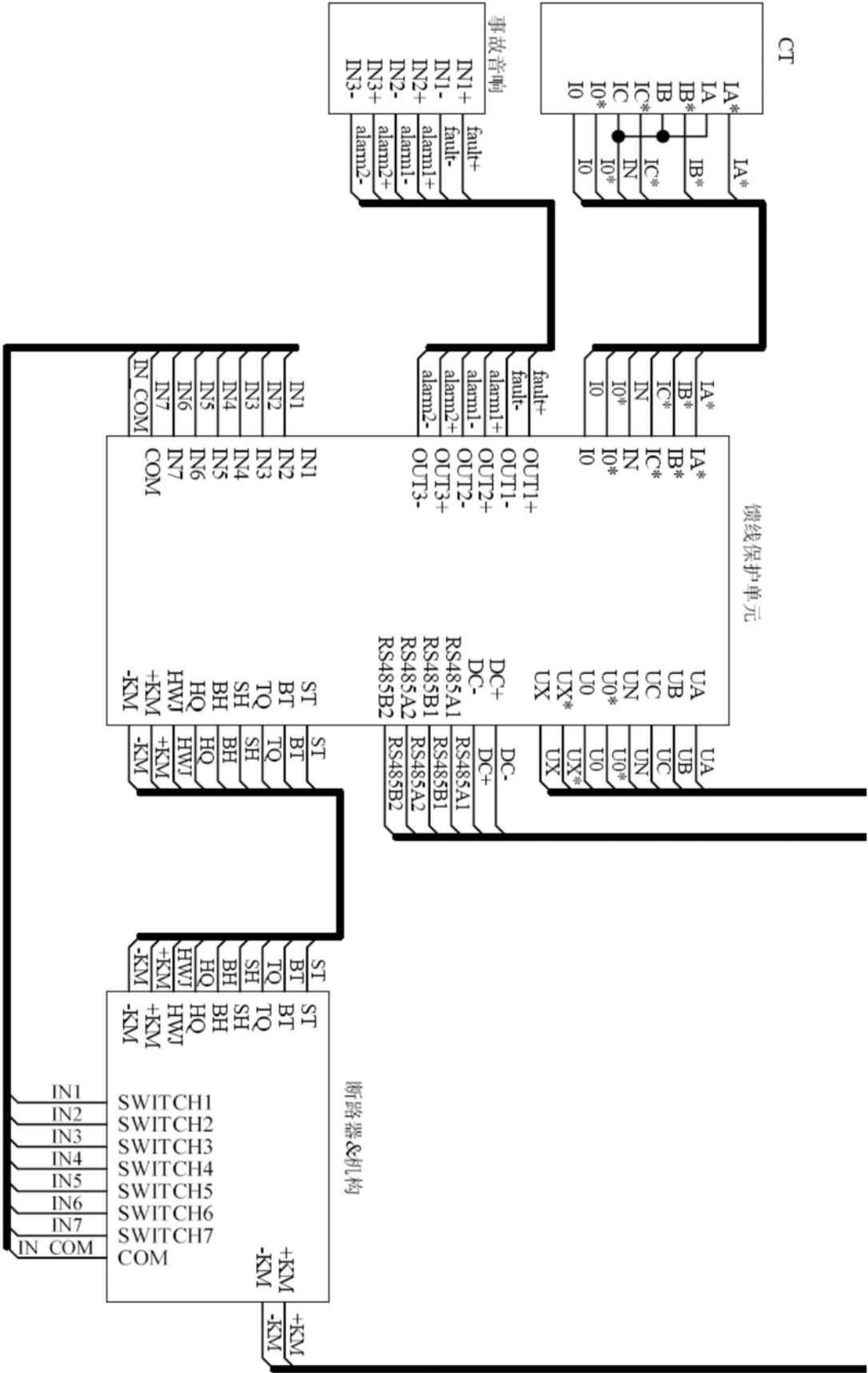


图11