

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202084816 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201120149804. X

(22) 申请日 2011. 05. 12

(73) 专利权人 沈阳福林电气设备有限公司

地址 110108 辽宁省沈阳市苏家屯区林盛镇
沙河站社区

(72) 发明人 范基康 张云胜 贝晓东

(74) 专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限公司 21107

代理人 韩辉

(51) Int. Cl.

H02B 7/06 (2006. 01)

H02B 1/30 (2006. 01)

H02B 1/24 (2006. 01)

H02B 1/04 (2006. 01)

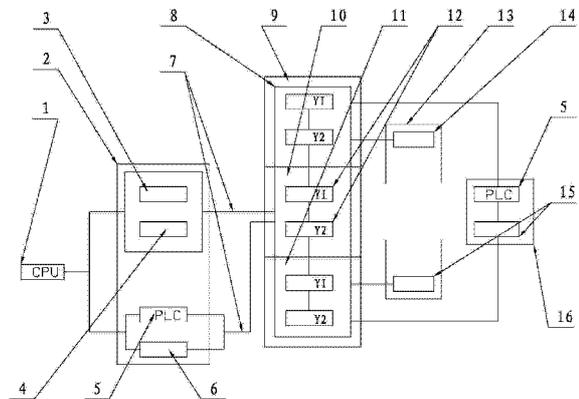
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

智能化节能预装式变电站

(57) 摘要

一种智能化节能预装式变电站,包括有高压室、变压器室、低压室、计量单元和智能系统,其特点是变压器的铁芯截面为长圆截面,且 $B/A=0.65\sim 0.75$;高压室、变压器室及低压室之间的排列布置为“目字形”结构,其中变压器室位于中间,两侧分别为高压室及低压室;智能系统由中央微处理器CPU、主站、从站、智能型元器件配置电源、接口器件、通信介质、控制设备组成。本实用新型环网供电时,在预设软件配合下,能完成故障区段自动定位、故障切除、负荷转带、网络重构等功能,从而保证在短时间内恢复送电,具有成套性强、体积小、结构紧凑、可靠性高、现场安装工作量大、安装调试周期短以及可移动等特点。



1. 智能化节能预装式变电站,包括有高压室、变压器室、低压室、计量单元和智能系统,其特征在于变压器的铁芯截面为长圆截面,且 $B/A=0.65 \sim 0.75$,其中A为变压器铁芯长圆截面的长,B为变压器铁芯长圆截面的宽。

2. 根据权利要求1所述智能化节能预装式变电站,其特征在于变压器中除电路、磁路和油箱外的结构件均为高机械强度绝缘件所组成。

3. 根据权利要求2所述智能化节能预装式变电站,其特征在于当变压器为10kV变压器时,变压器高低压绕组间距离为 $4 \sim 6\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求3所述智能化节能预装式变电站,其特征在于变压器的绕制低压绕组的导电材料为箔或箔带。

5. 根据权利要求1所述智能化节能预装式变电站,其特征在于高压室、变压器室及低压室之间的排列布置为“目字形”结构,其中变压器室位于中间,两侧分别为高压室及低压室。

6. 根据权利要求5所述智能化节能预装式变电站,其特征在于高压室12kV一侧设有作为变压器主保护的负荷开关和限流熔断器,其中设有可进行分段范围保护的两组插入式限流熔断器和后备保护限流熔断器串联,同时变压器线路侧负荷开关设置有直流电源DC 24V电动操作机构,环网回路配置有检测故障电流用的电流互感器或传感器,高压开关为可靠性高和具有自动化装置及智能化接口的SF6负荷开关。

7. 根据权利要求5所述智能化节能预装式变电站,其特征在于低压室0.4kV一侧的出线保护设置有多路空气开关和具有微机控制的自动循环投切无功补偿装置,还设置有独立电能计量箱和智能控制器。

8. 根据权利要求1所述智能化节能预装式变电站,其特征在于智能系统由中央微处理器CPU、主站、从站、智能型元器件配置电源、接口器件、通信介质、控制设备组成,其中中央微处理器CPU由计算器、控制器和存储器组成,并通过通信介质与主站相连接,主站包括有上位机、智能仪、PLC,主站通过采用Profibus-DP标准的、开放型的现场总线与从站相连接,从站包括有高压室、变压器室、低压室和布置在高压室、变压器室及低压室内或依附于各个装置上的电压、电流、压力、温度传感器。

9. 根据权利要求8所述智能化节能预装式变电站,其特征在于高压室一侧和低压室一侧分别设置有智能系统。

10. 根据权利要求8所述智能化节能预装式变电站,其特征在于高压室一侧和低压室一侧统一设置有智能系统。

智能化节能预装式变电站

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种预装式变电站,尤其涉及一种节能效果显著、性能卓越、结构紧凑、使用灵活方便的智能化节能预装式变电站,属于电力网络的配电设备技术领域。

背景技术

[0002] 随着城市建设规模的扩大以及现代经济的发展对环境因素的考虑,过去那种集中降压、长距离配电以及像蜘蛛网式的架空电网已经越来越阻碍着现代城市的供电发展。国家在城乡电网建设和改造中,要求高压直接进入负荷中心,形成高压受电—变压器降压—低压配电的供电格局,所以供电用配电设备向节地、节电、紧凑型、小型化、无人值守的方向发展,预装式变电站正是具有这些特点的最佳产品,因而在城乡电网中得到广泛应用。

[0003] 与此同时,由于信息化、网络化和智能化住宅小区发展,因此不仅要求变电站安全可靠,同时要求具有“四遥”(遥测、遥讯、遥调、遥控)的智能化功能。这种智能化变电站环网供电时,在预定的计算机软件配合下,能完成故障区段自动定位、故障切除、负荷转带、网络重构等功能,从而保证在一分钟左右恢复送电。目前国内外主电网的监控手段已经非常先进,如光纤通信、无人值守变电站、数据自动采集等,但是配电网的监测控制水平还较差。配电网需要加强末端的信息采集以及末端配电设备的控制,从而使配电网达到可观可控的状态。

[0004] 虽然目前市场上预装式变电站(也称箱式变)种类繁多、五花八门,但普遍存在无智能化,不适应智能电网建设的需要;自身耗能高、环保性能差;体积大、占地面积大、使用灵活性差;使用原材料多、耗费自然资源多等缺欠。因此,针对上述问题,研制一种具有成套性强、功能多、运行可靠、外型美观、安全方便、占地少、维护少、投资少、见效快、寿命长等特点的智能化节能预装式变电站是用户的迫切需求。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的就在于针对市场上预装式变电站普遍存在无智能化、不适应智能电网建设的需要、自身耗能高、环保性能差、体积大、占地面积大、使用灵活性差、使用原材料多、耗费自然资源多等问题,提供一种可用于城市高层建筑、居民小区、市政设施、工厂、矿山、公路、码头、油田及临时施工用电等场所使用的智能化节能预装式变电站。本实用新型在原普通箱式变电站基础上,进一步降耗节能、增加了智能化功能(即遥测、遥信、遥调、遥控功能),智能化节能预装式变电站环网供电时,在预设的计算机软件配合下,能完成故障区段自动定位、故障切除、负荷转带、网络重构等功能,从而保证在短时间内恢复送电。本实用新型集高压开关柜、变压器、低压开关柜于一体,还具有成套性强、体积小、结构紧凑、可靠性高、现场安装工作量大、安装调试周期短以及可移动等特点。

[0006] 本实用新型给出的技术解决方案是:这种智能化节能预装式变电站,包括有高压室、变压器室、低压室、计量单元和智能系统,其特点是变压器的铁芯截面为长圆截面,且 $B/A=0.65 \sim 0.75$,其中A为变压器铁芯长圆截面的长,B为变压器铁芯长圆截面的宽,在相同

技术指标前提下可降低变压器有效材料 5% ~ 10%。

[0007] 为更好的实现本实用新型的目的,针对现有三相配电节能型变压器通常将变压器铁芯夹件采用钢结构制成,在变压器交变磁场作用下钢结构件中易产生大量涡流损耗,消耗大量有功功率,同时高电场中设置接地金属件须提供足够绝缘距离,使得变压器体积很大的缺陷,所述变压器中除电路、磁路和油箱外的结构件均设计为高机械强度绝缘件所组成的器身纯绝缘构件,不仅消除变压器结构件中涡流损耗,有效降低变压器有功损耗,还减小了带电体至结构件间的绝缘距离,提高可靠性和减小体积。

[0008] 为更好的实现本实用新型的目的,针对现有三相配电节能型变压器通常将变压器高低压绕组间绝缘距离设计很大,如 10kV 变压器通常高低压绕组间距离为 7 ~ 10mm,使得变压器体积大、原材料消耗大和材料成本高的缺陷,所述变压器的高低压绕组间为小油隙薄纸板小角环结构,如 10kV 变压器高低压绕组间距离减小为 4 ~ 6mm,可在确保绝缘特性要求前提下有效降低变压器体积 5% ~ 8%。

[0009] 为更好的实现本实用新型的目的,针对现有三相配电节能型变压器通常高低压绕组均采用电磁线绕制,由于低压绕组电压低电流大,需采用大截面电磁线,导线厚度尺寸大,导线涡流损耗在截面积一定时与导线厚度的平方成比例,涡流损耗大,大容量变压器还需采用多根并联方式且需换位,导线换位不完全还产生环流损耗,同时换位留下空区造成高低压安匝不平衡,变压器抗短路能力差的缺陷,所述变压器的绕制低压绕组的导电材料为箔或箔带,从而大大降低导电材料厚度尺寸,导体涡流损耗减小 50% ~ 90%,且不需换位,箔或箔带整体性好,机械强度高。

[0010] 为更好的实现本实用新型的目的,考虑接线方便,所述高压室、变压器室及低压室之间的排列布置为“目字形”结构,其中变压器室位于中间,两侧分别为高压室及低压室。

[0011] 为更好的实现本实用新型的目的,适用于环网、双电源和终端三种供电方式,高压室(12 kV)一侧设有作为变压器主保护的负荷开关和限流熔断器,其中设有两组插入式限流熔断器和后备保护限流熔断器串联进行分段范围保护,以便限流熔断器一相熔断时必须能联动跳开三相负荷开关,不发生缺相运行;同时变压器线路侧负荷开关设置有直流电源(DC 24V)电动操作机构,可实现无外来交流电源状态下自启动;环网回路配置有检测故障电流用的电流互感器或传感器。高压开关选用可靠性高和具有自动化装置及智能化接口的先进的 SF6 负荷开关。

[0012] 为更好的实现本实用新型的目的,低压室(0.4 kV)一侧的出线保护设置有多路空气开关和具有微机控制的自动循环投切无功补偿装置,补偿容量为变压器容量的 10 ~ 30%;还设置有独立电能计量箱和智能控制器,可实现预警功能并可提供信号单元及操作控制,同时还有表计功能。智能控制器具有标准的 RS-485 接口,能实现数据传送和监控管理系统的“四遥”功能。

[0013] 为更好的实现本实用新型的目的,智能系统由中央微处理器 CPU、主站、从站、智能型元器件配置电源、接口器件、通信介质、控制设备(上位机、智能仪表等)组成,其中中央微处理器 CPU 由计算器、控制器和存储器组成,并通过通信介质与主站相连接,主站包括有上位机、智能仪、PLC 和监控软件,主站通过采用 Profibus-DP 标准的、开放型的现场总线与从站相连接,从站包括有高压室、变压器室、低压室和布置在高压室、变压器室及低压室内或依附于各个装置上的电压、电流、压力、温度传感器及状态检测类及保护类的元器件。

[0014] 为更好的实现本实用新型的目的,在智能系统方案配置时可根据用户对智能监控的要求选择:方案 1-- 高压室一侧和低压室一侧分别设置有智能系统;或方案 2-- 高压室一侧和低压室一侧统一设置有智能系统。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:在原普通箱式变电站基础上,通过对变压器及其部件结构上的改进,进一步降耗节能、增加了智能化功能(即遥测、遥信、遥调、遥控功能),本实用新型环网供电时,在预设软件配合下,能完成故障区段自动定位、故障切除、负荷转带、网络重构等功能,从而保证在短时间内恢复送电,具有成套性强、体积小、结构紧凑、可靠性高、现场安装工作量大、安装调试周期短以及可移动等特点。

附图说明

[0016] 图 1 为智能化节能预装式变电站的变压器铁心截面示意图。

[0017] 图 2 是智能化节能预装式变电站的高压室、变压器及低压室排列组合示意图。

[0018] 图 3 是智能化节能预装式变电站的系统连接示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合本实用新型给出实施例对本实用新型的具体技术方案做进一步说明。

[0020] 作为实施例 - 智能化节能预装式变电站的应用条件。

[0021] 使用环境。

[0022] 海拔高度 ≤ 2500 米。

[0023] 环境温度 $-30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

[0024] 智能化方面适用于:(1)高压(12kV)侧能满足电力系统对于配电网自动化的要求;(2)低压(0.4kV)侧满足智能化小区的要求;(3)可以用设置在中心站或物业管理处的上位机对箱变进行“四遥”系统管理。

[0025] 图 1 为智能化节能预装式变电站的变压器铁心截面示意图,现有变压器铁心为园截面,本实用新型专利变压器铁心截面为长圆截面,在 $B/A=0.65 \sim 0.75$ 时,其中 A 为变压器铁芯长圆截面的长,B 为变压器铁芯长圆截面的宽,在相同技术指标前提下降低变压器有效材料 5% ~ 10%。

[0026] 图 2 为智能化节能预装式变电站的高压室、变压器及低压室排列组合示意图,在实施例《智能化节能预装式变电站》中考虑接线方便,所述高压室 G、变压器 B 及低压室 D 之间的排列布置为“目字形”结构,其中变压器室 B 位于中间,两侧分别为高压室 G 及低压室 D。

[0027] 图 2 中:高压室 G:采用负荷开关和限流熔断器作为变压器的主保护,为适用于环网、双电源和终端三种供电方式,备有两组插入式限流熔断器和后备保护限流熔断器串联进行分段范围保护,高压开关选用可靠性高和具有自动化装置及智能化接口的先进的 SF6 负荷开关。

[0028] 变压器 B:经过改进的 S13 系列油浸式变压器,具有损耗低、体积小、节省材料,高可靠性。

[0029] 低压室 D:配有多路空气开关;配有微机控制,自动循环投切无功补偿装置,补偿容量为变压器容量的 10 ~ 30%;具有独立电能计量箱。

[0030] 低压开关配置智能控制器可实现预警功能,并可提供信号单元及操作控制,同时还有表计功能。控制器具有标准的 RS-485 接口,能实现数据传送和监控管理系统的“四遥”功能。

[0031] 图 3 为智能化节能预装式变电站的系统连接示意图。

[0032] 图 3 中各标记:1. 中央微处理器 CPU—由计算器、控制器和存储器组成;2. 主站—总的控制调节部分,通过总线对各部分进行测量、调节、控制和通讯;3. 上位机—运用软件对电力系统设备的各种监控数据的获取、转发、存储及控制;4. 智能仪—是智能综合配电模块;5. PLC—是以中、低压电力线作为作为通讯媒介的一种通讯方式;6. 监控软件—用于电网监控的程序;7. 总线—采用 profibus-DP 标准现场总线技术,传递速率较高,可达 12Mbit/s;8. 从站—从属于主站的设备控制部分;9. 高压室—安装及配置进线部分的开关、控制、保护元器件;10. 变压器室—安装变压器本体及配置传感器等元器件;11. 低压室—安装及配置出线部分的开关、控制、保护元器件;12. 电气元件—是布置在高压室、变压器室及低压室内或依附于各个装置上的电压、电流、压力、温度等传感器 Y1;及状态检测类及保护类的元器件 Y2;13. 方案 1—是高、低压侧分别配置智能系统的方案;14. 智能仪—是可编程的智能仪表;15. 工控机—工业用计算机,具有计算、控制及存储功能。16. 方案 2—是高、低压侧统一配置智能系统的方案。

[0033] 图 3 中可见,智能化节能预装式变电站的智能系统由中央微处理器 CPU1、主站 2、从站 8、智能型元器件配置电源、接口器件、通信介质、控制设备(上位机、智能仪表等)组成,其中中央微处理器 CPU1 由计算器、控制器和存储器组成,并通过通信介质与主站 2 相连接,主站 2 包括有上位机 3、智能仪 4、PLC5 和监控软件 6,主站 2 通过采用 Profibus-DP 标准的、开放型的现场总线 7 与从站 8 相连接,从站 8 包括有高压室 9、变压器室 10、低压室 11 和布置在高压室 9、变压器室 10 及低压室 11 内或依附于各个装置上的电压、电流、压力、温度传感器 Y1 及状态检测类及保护类的元器件 Y2。

[0034] 在智能化节能预装式变电站的智能系统方案配置时可根据用户对智能监控的要求选择。

[0035] 方案 1—高低压侧分别配置智能系统;或方案 2—高低压侧统一配置智能系统。

[0036] 在智能系统中,加强完善保护方面的配置,具体如下:(1). 油箱压力(压力释放阀);(2). 相间短路保护(差动继电器)(电流互感器,电压互感器);(3). 后备保护(电流,电压,启动过电流,负序电流,阻抗等);(4). 零序电流保护(电流互感器);(5). 过负荷保护(电流继电器)(电流互感器);(6). 过激磁保护(电压继电器)(电压互感器);(7). 电压频率保护(频率继电器);(8). 事故及故障录波等。

[0037] 作为实施例《智能化节能预装式变电站》智能化功能,其特点为:(1). 高压侧(12KV)满足电力部门对配电网自动化的要求;(2). 低压(400V)侧满足小区物业管理智能化要求;(3). 用设置在中心站或物业管理处的上位机,可对箱式变电站进行遥测、遥讯、遥调、遥控系统管理;(4). 多台智能型箱变连成“手拉手”环网供电时,在软件配合下,能完成故障区段自动定位、故障切除、负荷转带、网络重构等功能;(5). 安装方便,少占地,少维护,少投资,见效快,寿命长。

[0038] 实施例《智能化节能预装式变电站》的主要技术参数见表 1。

[0039] 主要技术参数,表 1。

技术性能	单位	高压电器	变压器	低压电器
额定电压	KV	12	10/0.4	0.4
额定容量	KVA		100 ~ 1600	
额定电流	A	400、630	由变压器容定	100 ~ 2500
额定短路开断电流	KA	31.5		50
额定短时耐受电流	KA	20/4S		15/S、30/S
额定峰值耐受电流	KA	50		30 63
额定关合短时电流	KA	50		
1 分钟工频耐压	KV	对地 :相间 42、断口间 48	35 (28)	2.5
雷电冲击电压	KV	对地 :相间 75、断口间 85	75	
箱体防护等级		IP33	IP53	IP33
噪音水平	dB		≤ 55	

[0040] 实施例《智能化节能预装式变电站》技术指标优于 S9 及 S11 型标准,与其比较见下表 2。

[0041] 与 S9、S11 损耗指标比较表,表 2。

[0042]

容量 kVA	空载损耗 (W)			负载损耗 W	短路阻抗 %
	S13	S11	S9		
30	80	100	130	600	4.0
50	100	130	170	870	
63	110	150	200	1040	
80	130	180	250	1250	
100	160	200	290	1500	
125	170	240	340	1800	
160	200	280	400	2200	
200	240	340	480	2600	
250	290	400	560	3050	
315	340	480	670	3650	
400	410	570	800	4300	
500	480	680	960	5150	4.5
630	570	810	1200	6200	
800	700	980	1400	7500	
1000	830	1150	1700	10300	
1250	970	1360	1950	12000	
1600	1170	1640	2400	14500	

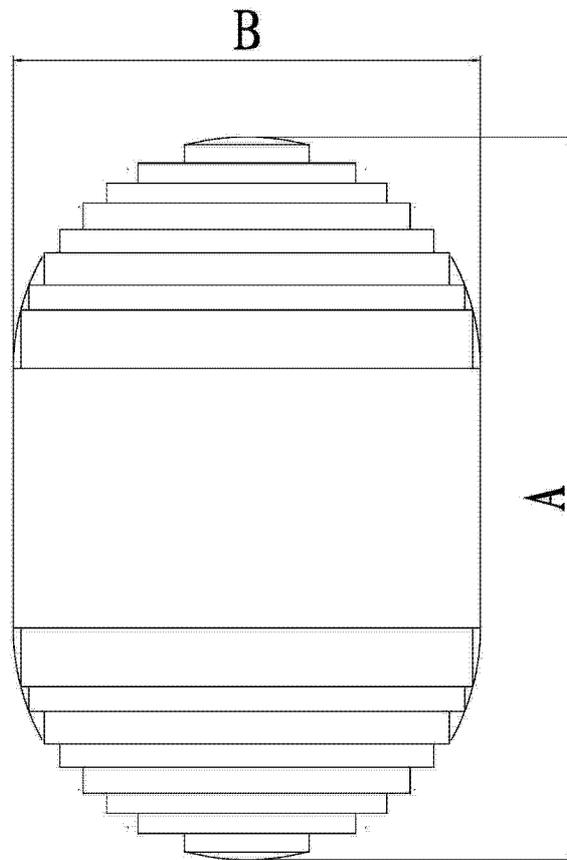


图 1

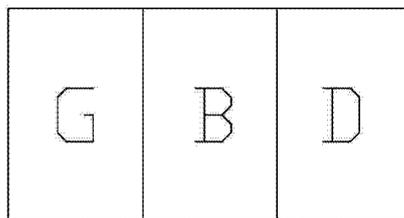


图 2

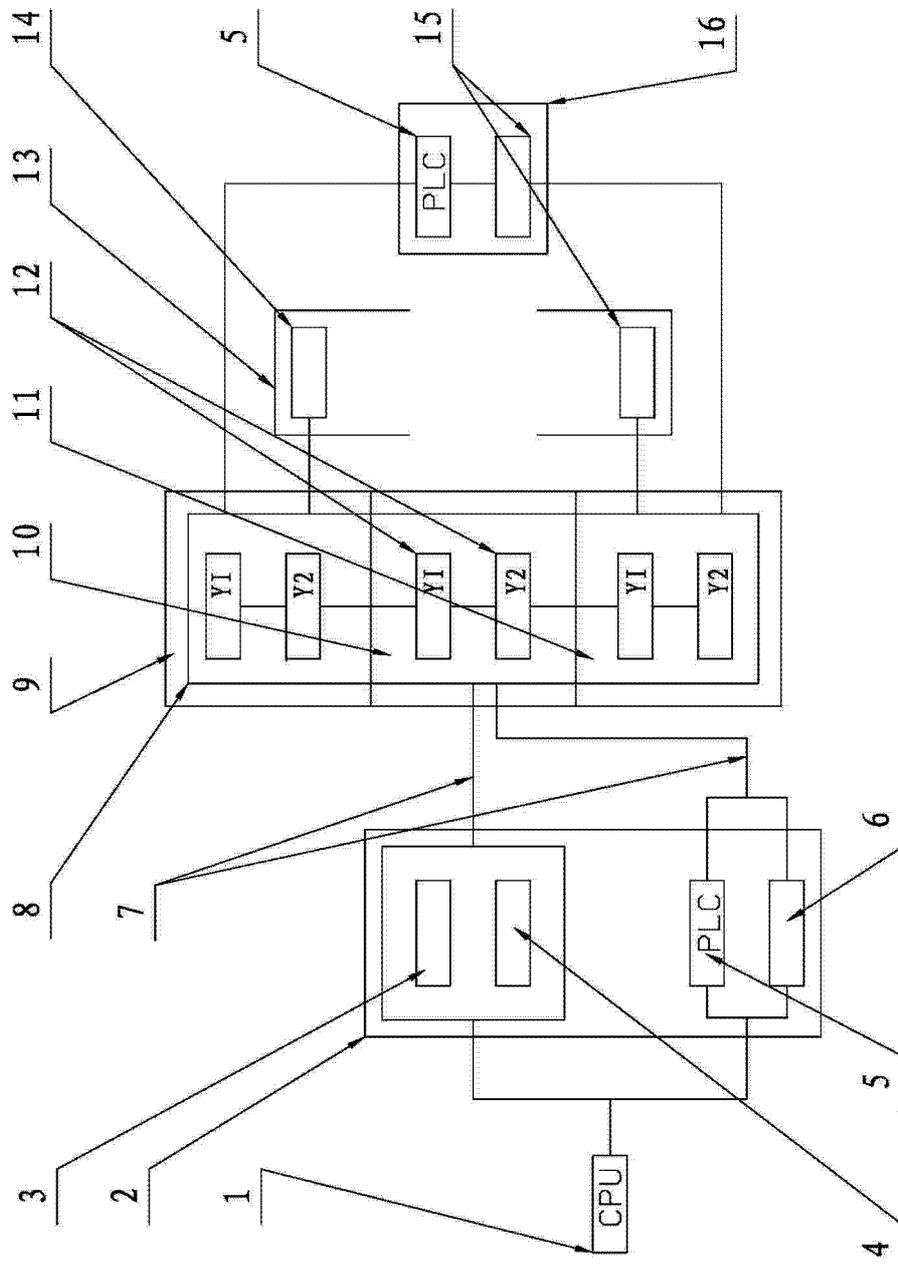


图 3