



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221614639 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 27

(21) 申请号 202323215852.6

(22) 申请日 2023.11.28

(73) 专利权人 宝石电气设备有限责任公司

地址 100000 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园北领地C-2楼3层
303A

专利权人 宝鸡石油机械有限责任公司
中国石油天然气集团有限公司

(72) 发明人 王栋 张文英 张鹏飞 陈勇
李鹏翔

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
专利代理师 许志蛟

(51) Int. Cl.
H02H 7/22 (2006.01)
H02H 7/04 (2006.01)

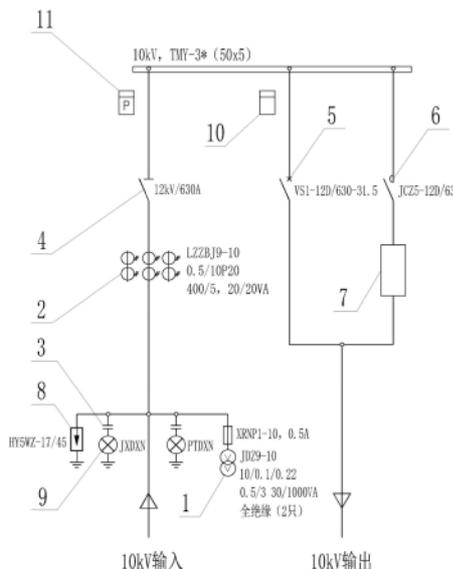
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统

(57) 摘要

本实用新型公开的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,包括输入端,输入端依次串联电流互感器和隔离开关后连接至设备母线,输入端与电流互感器之间的连接线路上并联有电压互感器,设备母线上通过两个支路并联真空断路器和真空接触器后再由于路连接至输出端,真空接触器所在支路上串联有高压电阻。本实用新型的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,极大降低了系统中的大容量变压器高压侧高压上电时的稳态磁通的最高值,同时还缩短了变压器励磁涌流的暂态持续时间,从而保证了变压器平稳上电运行,避免变压器送电时的励磁涌流带来的误跳闸现象,并且避免了变压器投入时对其他电力电子设备的伤害和对现场母线电压的冲击。



1. 具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,其特征在于,包括输入端,输入端依次串联电流互感器(2)和隔离开关(4)后连接至设备母线,输入端与电流互感器(2)之间的连接线路上并联有电压互感器(1),设备母线上通过两个支路并联真空断路器(5)和真空接触器(6)后再由干路连接至输出端,真空接触器(6)所在支路上串联有高压电阻(7)。

2. 如权利要求1所述的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,其特征在于,所述输入端与电流互感器(2)之间的连接线路上还并联有高压避雷器(8)。

3. 如权利要求1所述的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,其特征在于,所述输入端与电流互感器(2)之间的连接线路上还并联有高压传感器(3),高压传感器(3)上连接高压带电显示器(9)。

4. 如权利要求1所述的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,其特征在于,所述电流互感器(2)和电压互感器(1)的输出线路上共同连接有变压器综合保护装置(10)。

5. 如权利要求1所述的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,其特征在于,所述电流互感器(2)和电压互感器(1)的输出线路上共同连接有多功能电力仪表(11)。

具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于高压电力配电系统技术领域,具体涉及具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统。

背景技术

[0002] 近年来,油气生产作业各个环节的动力来源已经逐渐被电网电能所代替,国内各个电力设备厂家也陆续推出了不同功率的电驱生产作业设备,为客户大幅节省了设备购置费用、燃料成本和易损件成本,并实现了无柴油和零排放。其中,高压大功率变频控制系统是电驱设备中的一种重要产品,其配备的大容量高压变压器为大功率变频模块提供了稳定的工作电源,再由大功率变频模块产生的6kV中压电源为现场负载设备提供可根据工况调控频率的电力能源。但是目前市面上的产品普遍还存在以下问题:

[0003] 首先,大容量变压器在高压上电时的会产生较大的磁通,从而发生励磁涌流现象,励磁涌流的数值很大,最大可达额定电流的8~10倍,而且涌流含有数值很大的高次谐波分量(主要是二次和三次谐波),励磁涌流的变化曲线为尖顶波。因此在变压器送电合闸时,会产生以下不良影响:1)由于励磁涌流的原因,或导致高压开关频繁跳闸,无法顺利送电;2)对变压器多次连续合闸充电,加之大电流的多次冲击,会引起绕组间的机械力作用,可能逐渐使其固定物松动,损伤变压器;3)过大的启动电流和谐波均有可能导致该母线上的电力电子设备受到冲击和损伤。

[0004] 其次,高压电力设备,尤其是变压器在运行时,需要根据当前运行的实时电力数值来判断设备运行状态,并且可以在故障发生时及时发出报警和跳闸,从而有效保护各个设备,保护人员的安全。

[0005] 最后,需要设计一个AC220V交流电源,以保证现场没有低压控制电源时,现场的仪表和控制系统可以通电启动运行。

[0006] 因此,研究一种具有上电缓冲功能的高压进线设备,既能保证变压器平稳上电运行,避免变压器送电时的励磁涌流带来的误跳闸现象,避免变压器投入时对其他电力电子设备的伤害和对现场母线电压的冲击,而且还具有高压防护、变压器非电量保护功能、同时可接10kV输入、自带控制电源的进线设备,是当前需要研究的一个新的方向。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,解决了现有大容量变压器在高压上电时冲击较大的问题。

[0008] 本实用新型所采用的技术方案是:具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,包括输入端,输入端依次串联电流互感器和隔离开关后连接至设备母线,输入端与电流互感器之间的连接线路上并联有电压互感器,设备母线上通过两个支路并联真空断路器和真空接触器后再由干路连接至输出端,真空接触器所在支路上串联有高压电阻。

[0009] 本实用新型的特点还在于,

- [0010] 输入端与电流互感器之间的连接线路上还并联有高压避雷器。
- [0011] 输入端与电流互感器之间的连接线路上还并联有高压传感器,高压传感器上连接高压带电显示器。
- [0012] 电流互感器和电压互感器的输出线路上共同连接有变压器综合保护装置。
- [0013] 电流互感器和电压互感器的输出线路上共同连接有多功能电力仪表。
- [0014] 本实用新型的有益效果是:本实用新型的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,极大降低了系统中的大容量变压器高压侧高压上电时的稳态磁通的最高值,同时还缩短了变压器励磁涌流的暂态持续时间,从而保证了变压器平稳上电运行,避免变压器送电时的励磁涌流带来的误跳闸现象,并且避免了变压器投入时对其他电力电子设备的伤害和对现场母线电压的冲击。

附图说明

- [0015] 图1是本实用新型的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统的结构示意图。
- [0016] 图中,1.电压互感器,2.电流互感器,3.高压传感器,4.隔离开关,5.真空断路器,6.真空接触器,7.高压电阻,8.高压避雷器,9.高压带电显示器,10.变压器综合保护装置,11.多功能电力仪表。

具体实施方式

- [0017] 下面结合附图以及具体实施方式对本实用新型进行详细说明。
- [0018] 实施例1
- [0019] 本实用新型提供了具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,适用于3~35kV的电压等级,以接入10kV电源为例,如图1所示,包括10kV输入端,10kV输入端依次串联10kV电流互感器2和10kV隔离开关4后连接至设备母线,10kV输入端与10kV电流互感器2之间的连接线路上并联有10kV电压互感器1,设备母线上通过两个支路并联10kV真空断路器5和10kV真空接触器6后再由干路连接10kV输出端,10kV真空接触器6所在支路上串联有10kV高压电阻7。
- [0020] 其中,10kV电压互感器1利用电磁感应原理将系统10kV高压电压转换为可供控制系统和仪表、保护采集的交流100V电压,同时该10kV电压互感器还内置了一组交流220V绕组,该绕组可为设备的仪表、保护和控制系统提供操作电源,对于没有低压控制电源的现场提供了极大的方便。
- [0021] 10kV电流互感器2同样是利用电磁感应原理将系统的大电流转换成了可供控制系统和仪表、保护采集的交流5A以内的小电流。
- [0022] 10kV隔离开关4是高压进线设备的总开关,具有断开和连通高压电路的作用,作为一个有明显的断点的开关,其为设备在后期维护、使用、检修、安全等各方面工作提供了方便。
- [0023] 10kV真空断路器5因其灭弧介质和灭弧后触头间隙的绝缘介质都是高真空而得名,其具有体积小、重量轻、适用于频繁操作、灭弧不用检修的优点,可开断故障电流,起到开断变压器高压电源和保护变压器的作用。
- [0024] 10kV真空接触器6主要由真空灭弧室和操作机构组成,真空灭弧室具有通过正常

工作电流和频繁切断工作电流时可靠灭弧两个作用,作为变压器预充电回路的开关。

[0025] 10kV高压电阻7主要作用是阻碍电流流过,应用于限流、分流、降压、分压、负载与电容配合作滤波器等。

[0026] 通过上述方式,本实用新型的具有上电缓冲功能的高压进线设备电气系统,极大降低了系统中的大容量变压器高压侧高压上电时的稳态磁通的最高值,同时还缩短了变压器励磁涌流的暂态持续时间,从而保证了变压器平稳上电运行,避免变压器送电时的励磁涌流带来的误跳闸现象,并且避免了变压器投入时对其他电力电子设备的伤害和对现场母线电压的冲击。

[0027] 实施例2

[0028] 10kV输入端与10kV电流互感器2之间的连接线路上还并联有高压避雷器8,高压避雷器8的作用是保护电气设备免受高瞬态过电压危害并限制续流时间也常限制续流幅值。

[0029] 10kV输入端与10kV电流互感器2之间的连接线路上还并联有10kV高压传感器3,10kV高压传感器3上连接高压带电显示器9。高压带电显示器9一般使用在需要显示高压是否带电的地方,是一种可以直观监测的高压母线带电的仪表,并具有防止电气误操作的闭锁功能,一般和电磁锁配合使用,当高压带电时,电磁锁闭锁无法操作,带电间隔的门无法打开,保证了人员的安全。

[0030] 10kV电流互感器2和10kV电压互感器1的输出线路上共同连接有变压器综合保护装置10和多功能电力仪表11,变压器综合保护装置10是一种通过监测变压器运行参数对变压器进行实时保护的一种智能继电保护装置,其主要具有:三段式复合电压过流保护、反时限过流保护、两段定时限负序过流保护、高压侧定时限零序过流保护、低压侧定时限零序过流保护、低压侧反时限零序过流保护、过负荷保护、过电压保护、低电压保护、非电量保护、FC闭锁等;多功能电力仪表11具有可编程测量、显示、数字通讯和电能脉冲变送输出等多种功能,能够完成电量测量、电能计量、数据显示、采集及传输等。

[0031] 通过上述方式,本实用新型该高压进线设备不但完成了10kV电源的接收和输出,还同时设置了多组10kV高压传感器3和高压带电显示器9,可让用户清晰地观察到各电压等级、各位置的高压带电情况并完成电气闭锁,保证设备及人身安全,通过高压避雷器8保护电气设备免受高瞬态过电压危害并限制续流时间和幅值。同时高压进线设备在10kV进线侧的电压互感器1内还可设计一组交流220V绕组,在10kV电流互感器2内设计5A以内的保护和测量绕组,可以为变压器综合保护装置10和多功能电力仪表11提供可监测的小电压和小电流信号,从而为设备的仪表、保护和控制系统提供操作电源,对于没有低压控制电源的现场提供了极大的方便。

[0032] 实施例3

[0033] 操作时,①先闭合本设备10kV隔离开关4,现场10kV高压电源送电至设备母线,10kV电压互感器1高压带电产生AC220V和AC100V电压,同时10kV电流互感器2高压带电产生可供多功能电力仪表11采集的5A以内小电流,之后多功能电力仪表11带电运行,仪表显示电压数值;10kV高压传感器3接通,10kV进线高压带电显示器9灯亮。②变压器启动阶段:10kV真空接触器6合闸,本设备母线10kV电压经10kV真空接触器6后再经过10kV高压电阻7进入变压器高压侧,变压器启动,多功能电力仪表11实时显示变压器的各项电力运行参数。③变压器正常运行阶段:经10kV高压电阻7启动变压器后经过约5~10s(时间可设置)后,

10kV真空断路器5合闸,之后断开10kV真空接触器6,本设备母线10kV电压直接经过10kV真空断路器5进入变压器高压侧,变压器正常运行,多功能电力仪表11实时显示变压器的各项电力运行参数。④不论是变压器启动阶段还是正常运行阶段,变压器综合保护装置10对变压器的运行状态进行实施监控和保护,如发生过电压、欠电压、短路、过流、高温和超温等故障,均可进行报警或跳闸;高压避雷器8也可在高瞬态过电压时接地进行保护。

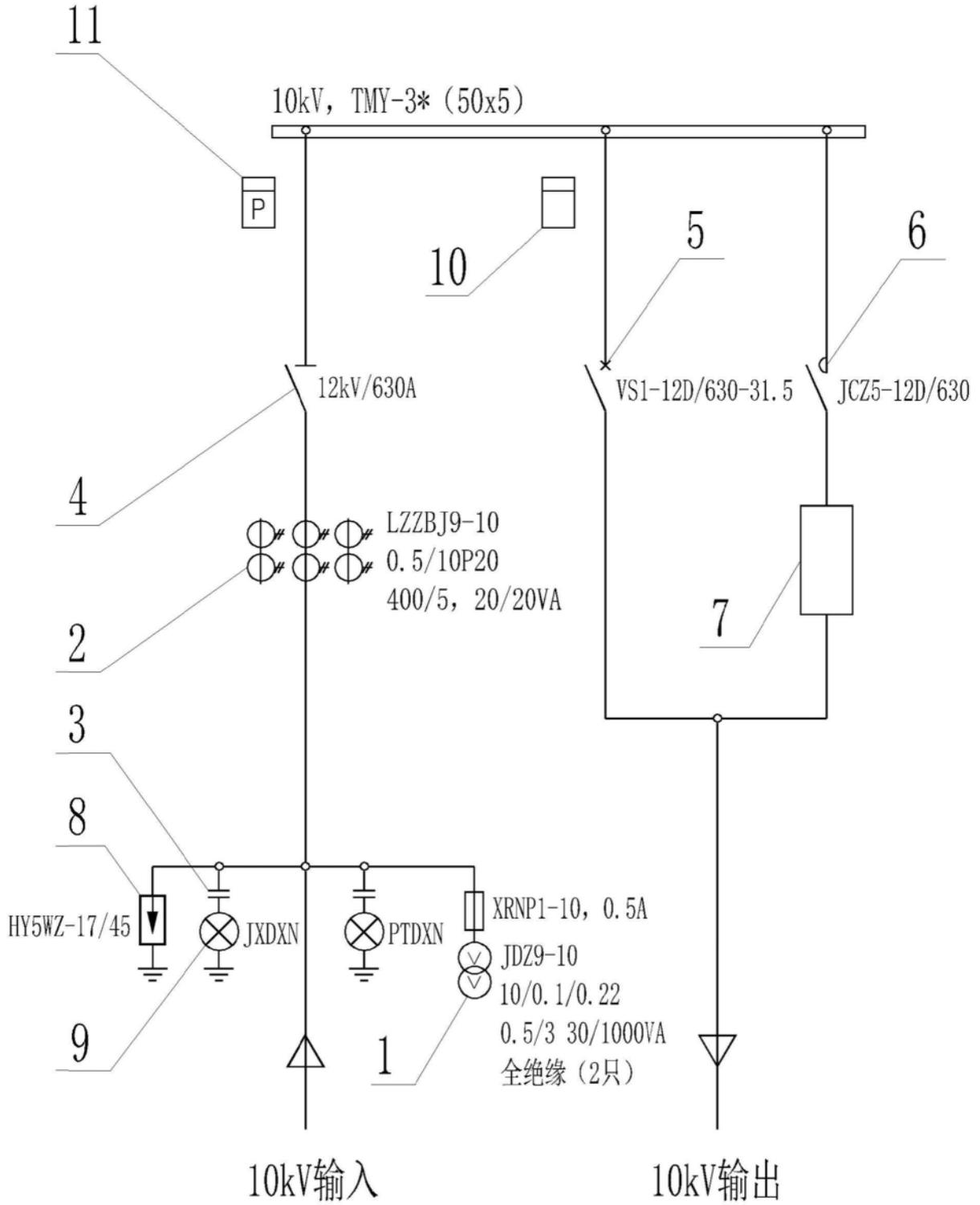


图1