(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109494701 A
(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811453079.8

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 国网湖北省电力有限公司黄石供电公司
地址 435000 湖北省黄石市黄石大道155号
申请人 国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司
上海舒盈电气有限公司

(72)发明人 刘斌 刘波 曾国 朱仲彦 刘首文 张海 胡浩 蔡杰 王晓 石义良 刘帆 汤庆生 舒立奎

(74)专利代理机构 黄石市三益专利商标事务所 42109
代理人 沈军

(51)Int.Cl.
H02H 9/04(2006.01)

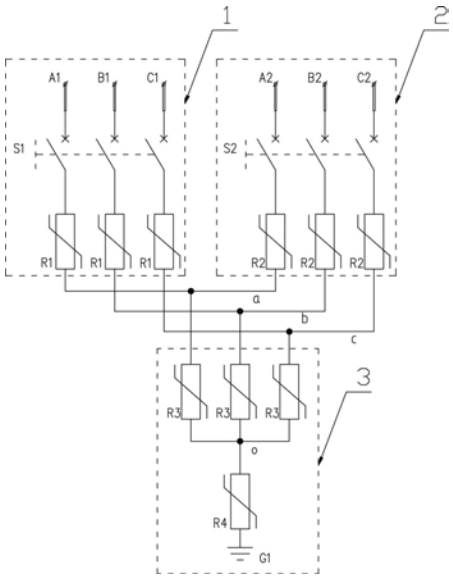
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种变电站用过电压防护电路及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种变电站用过电压防护电路及其应用，包括有三相进线侧电路、三相出线侧电路和自带中性点的星型连接电路；三相进线侧电路由A1、B1、C1三相进线端和三相联动隔离开关S1以及三相阻尼电阻R1依次串联而成；三相出线侧电路由A2、B2、C2三相出线端和三相联动隔离开关S2以及三相阻尼电阻R2依次串联而成；三相阻尼电阻R1通过导线a、b、c以相同的相序对应连接三相阻尼电阻R2，导线a、b、c分别连接星型连接电路的三相输入端；星型连接电路的每相电路上均串联有阻尼电阻R3，星型连接电路的中性点通过阻尼电阻R4接地；本发明结构简单、设计巧妙，有效实现了对母线断路器和出线间隔对地短路故障的过电压防护。



CN 109494701 A

1.一种变电站用过电压防护电路，其特征是：包括有三相进线侧电路、三相出线侧电路和自带中性点的星型连接电路；三相进线侧电路分别由A1、B1、C1三相进线端和三相联动隔离开关S1以及三相阻尼电阻R1依次串联而成；三相出线侧电路分别由A2、B2、C2三相出线端和三相联动隔离开关S2以及三相阻尼电阻R2依次串联而成；三相阻尼电阻R1与三相联动隔离开关S1的非连接端通过导线a、b、c以相同的相序对应连接三相阻尼电阻R2与三相联动隔离开关S2的非连接端，并且导线a、b、c分别连接星型连接电路的三相输入端；在星型连接电路的每相电路上均串联有阻尼电阻R3，星型连接电路的中性点通过阻尼电阻R4接地；三相联动隔离开关S1与三相联动隔离开关S2在操作逻辑上采取连锁以实现同时开/闭动作。

2.根据权利要求1所述的一种变电站用过电压防护电路，其特征是：所述阻尼电阻R1、阻尼电阻R2、阻尼电阻R3和阻尼电阻R4均采用超大容量的大功率非线性阻尼电阻，抗压等级在1.5.p.u以上。

3.根据权利要求1所述的一种变电站用过电压防护电路的应用，其特征是：所述过电压防护电路用于变电站母线断路器保护，其中A1、B1、C1三相进线端与A2、B2、C2三相出线端对应跨接在母线断路器的进线端与出线端之间。

4.根据权利要求1所述的一种变电站用过电压防护电路的应用，其特征是：所述过电压防护电路用于变电站出线间隔对地短路故障保护，其中A1、B1、C1三相进线端与A2、B2、C2三相出线端对应跨接在变电站的母线与出线间隔地线之间。

一种变电站用过电压防护电路及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统过电压及绝缘防护技术领域，尤其是一种变电站用过电压防护电路及其应用。

背景技术

[0002] 当前，对短路故障电流的快速开断是断路器最重要的性能之一，尤以发电机、主变压器出口侧的三相短路为甚。断路器承受不了的大额度电路与高短路遮断容量往往造成发电机定子或主变绕组烧毁。电力系统的操作、截流、谐振及雷击等产生的过电压时刻都在威胁着电气设备的绝缘及电力系统的安全运行，其中尤以单相间歇性弧光接地过电压最为严重，常因单相接地故障进而变成多相接地故障，且因处理不及时引起事故扩大而造成电力系统的大面积停电。与此同时，在电力系统中存在着分布电感、电容这些储能器件，在电路换路过渡过程中，由于电源侧或负载侧的储能器件间能量的转换，将会诱发能量的振荡，这也是导致相-相、相-地多种过电压产生的主要原因。

[0003] 因而，有效抑制各种过电压，有助于对发电机、电力变压器、高压电动机等弱绝缘设备的安全起到积极的保护作用。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是要解决当前电力系统中产生的多种过电压导致发电机、电力变压器、高压电动机等电气设备出现损毁的问题，为此提供一种变电站用过电压防护电路及其应用。

[0005] 本发明的具体方案是：一种变电站用过电压防护电路，包括有三相进线侧电路、三相出线侧电路和自带中性点的星型连接电路；三相进线侧电路分别由A1、B1、C1三相进线端和三相联动隔离开关S1以及三相阻尼电阻R1依次串联而成；三相出线侧电路分别由A2、B2、C2三相出线端和三相联动隔离开关S2以及三相阻尼电阻R2依次串联而成；三相阻尼电阻R1与三相联动隔离开关S1的非连接端通过导线a、b、c以相同的相序对应连接三相阻尼电阻R2与三相联动隔离开关S2的非连接端，并且导线a、b、c分别连接星型连接电路的三相输入端；在星型连接电路的每相电路上均串联有阻尼电阻R3，星型连接电路的中性点通过阻尼电阻R4接地；三相联动隔离开关S1与三相联动隔离开关S2在操作逻辑上采取连锁以实现同时开/闭动作。

[0006] 本发明中所述阻尼电阻R1、阻尼电阻R2、阻尼电阻R3和阻尼电阻R4均采用超大容量的大功率非线性阻尼电阻，抗压等级在1.5.p.u以上。

[0007] 本发明提供了一种变电站用过电压防护电路的第一类应用，本发明中所述过电压防护电路用于变电站母线断路器保护，其中A1、B1、C1三相进线端与A2、B2、C2三相出线端对应跨接在母线断路器的进线端与出线端之间。

[0008] 本发明中，当变电站母线断路器分闸且系统阻尼过程结束后，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，可以将过电压防护电路隔离退出电力系统；当系统

正常运行时，并在母线断路器合闸后，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时合上，过电压防护电路开始工作运行，以抑制电力系统运行过程中产生的操作过电压、截流过电压、谐振过电压和单相间歇性弧光接地过电压等等，从而对母线断路器实施防护，并确保了发电机、电力变压器、高压电动机等电气设备的安全运行；当过电压防护电路实施检修时，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，即可将过电压防护电路隔离退出电力系统。

[0009] 本发明提供一种变电站用过电压防护电路的第二类应用，本发明中所述过电压防护电路用于变电站出线间隔对地短路故障保护，其中A1、B1、C1三相进线端与A2、B2、C2三相出线端对应跨接在变电站的母线与出线间隔地线之间。

[0010] 本发明中，当变电站出线间隔短路故障且系统阻尼过程结束后，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，可以将过电压防护电路隔离退出电力系统，以对故障电路实施检修；当系统正常运行时，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时合上，过电压防护电路开始工作运行，以抑制电力系统储能器件间能量的转换而诱发的能量振荡，并对进一步可能产生的相-相、相-地多种过电压进行抑制；当过电压防护电路实施检修时，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，即可将过电压防护电路隔离退出电力系统。

[0011] 与现有技术相比，本发明基于各个阻尼电阻而设计的过电压防护电路实现了对母线断路器的过电压防护，并在电路切换时实时吸收各个储能器件中的能量，从源头上抑制了能量的震荡，可将相-相、相-地的各种过电压有效阻尼抑制在极低的水平，可对发电机、电力变压器、高压电动机等弱绝缘设备完全能起到积极的保护作用；与此同时，本发明特殊的结构设计实现设施退出后的电气安全隔离，以便设备检修。

附图说明

[0012] 图1是本发明的电气原理图；

图2是本发明对变电站母线断路器实施保护的电气连接示意图；

图3是本发明对变电站出线间隔对地短路故障实施保护的电气连接示意图。

[0013] 图中：1—三相进线侧电路，2—三相出线侧电路，3—星型连接电路。

具体实施方式

[0014] 实施例1

参见图1，一种变电站用过电压防护电路，包括有三相进线侧电路1、三相出线侧电路2和自带中性点的星型连接电路3；三相进线侧电路1分别由A1、B1、C1三相进线端和三相联动隔离开关S1以及三相阻尼电阻R1依次串联而成；三相出线侧电路2分别由A2、B2、C2三相出线端和三相联动隔离开关S2以及三相阻尼电阻R2依次串联而成；三相阻尼电阻R1与三相联动隔离开关S1的非连接端通过导线a、导线b、导线c以相同的相序对应连接三相阻尼电阻R2与三相联动隔离开关S2的非连接端，并且导线a、b、c分别连接星型连接电路的三相输入端；在星型连接电路的每相电路上均串联有阻尼电阻R3，星型连接电路的中性点O通过阻尼电阻R4接地G1；三相联动隔离开关S1与三相联动隔离开关S2在操作逻辑上采取连锁以实现同时开/闭动作。

[0015] 本实施例中所述阻尼电阻R1、阻尼电阻R2、阻尼电阻R3和阻尼电阻R4均采用超大容量的大功率非线性阻尼电阻，抗压等级在1.5.p.u以上，即当系统的母线电压为10kV时，各个阻尼电阻的抗压等级在15kV以上；当系统的母线电压为30kV时，各个阻尼电阻的抗压等级在45kV以上。

[0016] 实施例2

参见图2，本实施例基于实施例1，本实施例中所述过电压防护电路用于变电站母线断路器保护；在图2中设有分段母线W1、W2，在每条分段母线的输入侧依次装有变压器和母线断路器，在每条分段母线的输出侧并接有若干组负载；A1、B1、C1三相进线端与A2、B2、C2三相出线端对应跨接在母线断路器的进线端与出线端之间。

[0017] 本发明中，当变电站母线断路器分闸且系统阻尼过程结束后，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，可以将过电压防护电路隔离退出电力系统；当系统正常运行时，并在母线断路器合闸后，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时合上，过电压防护电路开始工作运行，以抑制电力系统运行过程中产生的操作过电压、截流过电压、谐振过电压和单相间歇性弧光接地过电压等等，从而对母线断路器实施防护，并确保了发电机、电力变压器、高压电动机等电气设备的安全运行；当过电压防护电路实施检修时，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，即可将过电压防护电路隔离退出电力系统。

[0018] 实施例3

参见图3，本实施例基于实施例1，本实施例中所述过电压防护电路用于变电站出线间隔对地短路故障保护；在图3中设有分段母线W1、W2，在每条分段母线的输入侧依次装有变压器和母线断路器，在每条分段母线的输出侧并接有若干组负载；A1、B1、C1三相进线端与A2、B2、C2三相出线端对应跨接在变电站的分段母线W1/W2与出线间隔地线G2之间。

[0019] 本发明中，当变电站出线间隔短路故障且系统阻尼过程结束后，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，可以将过电压防护电路隔离退出电力系统，以对故障电路实施检修；当系统正常运行时，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时合上，过电压防护电路开始工作运行，以抑制电力系统储能器件间能量的转换而诱发的能量振荡，并对进一步可能产生的相-相、相-地多种过电压进行抑制；当过电压防护电路实施检修时，将三相联动隔离开关S1和三相联动隔离开关S2同时打开，即可将过电压防护电路隔离退出电力系统。

[0020] 以上所述，仅是本发明的某些实施例，本发明不受限于上述实施例的限制，凡依据本发明的技术实质对上述实施例所作的类似修改、变化与替换，仍属于本发明技术方案的范围内。本发明的保护范围仅由权利要求书界定。

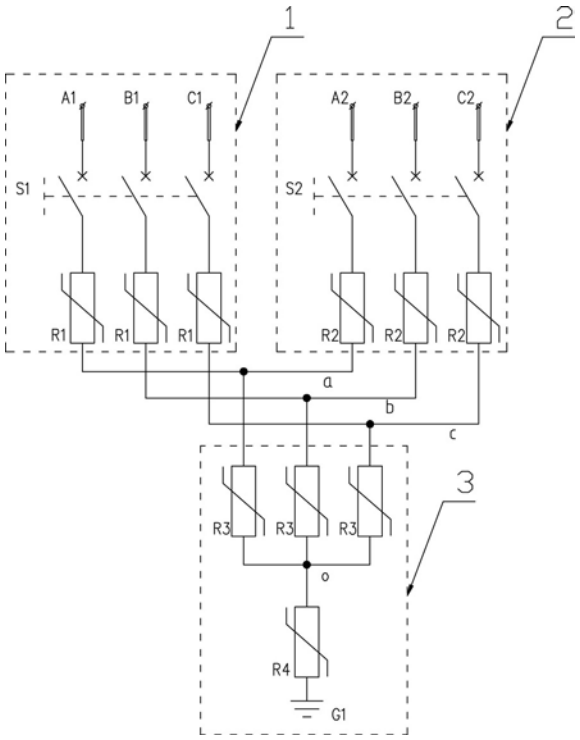

1
2
A1
B1
C1
A2
B2
C2
S1
S2
R1
R1
R1
R2
R2
R2
a
b
c
3
R3
R3
R3
o
R4
G1

图1

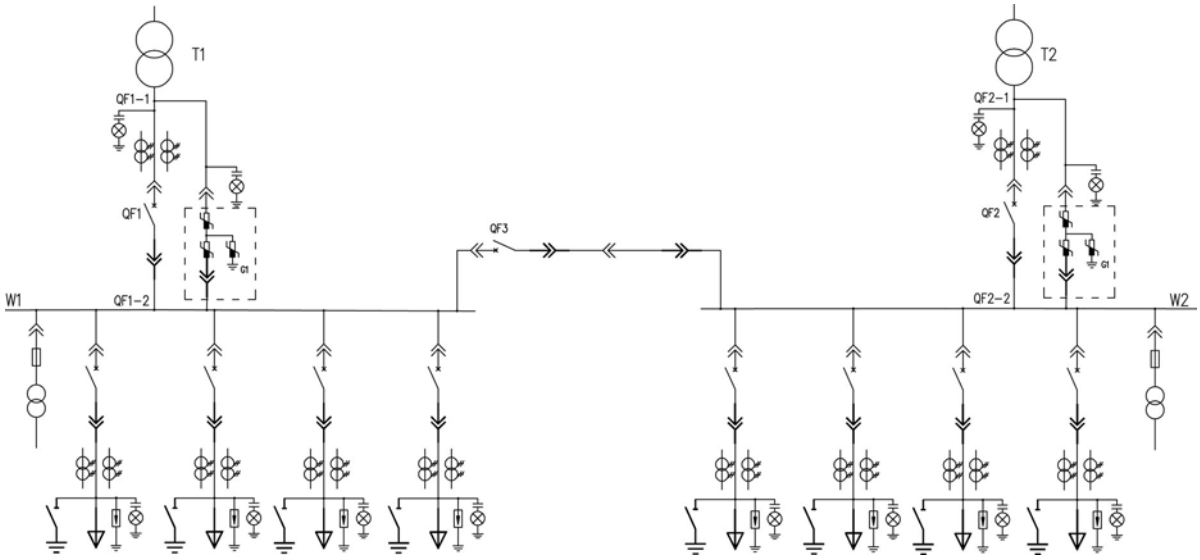

T1
T2
QF1-1
QF2-1
QF1
QF2
QF3
W1
W2
QF1-2
QF2-2
G1

图2

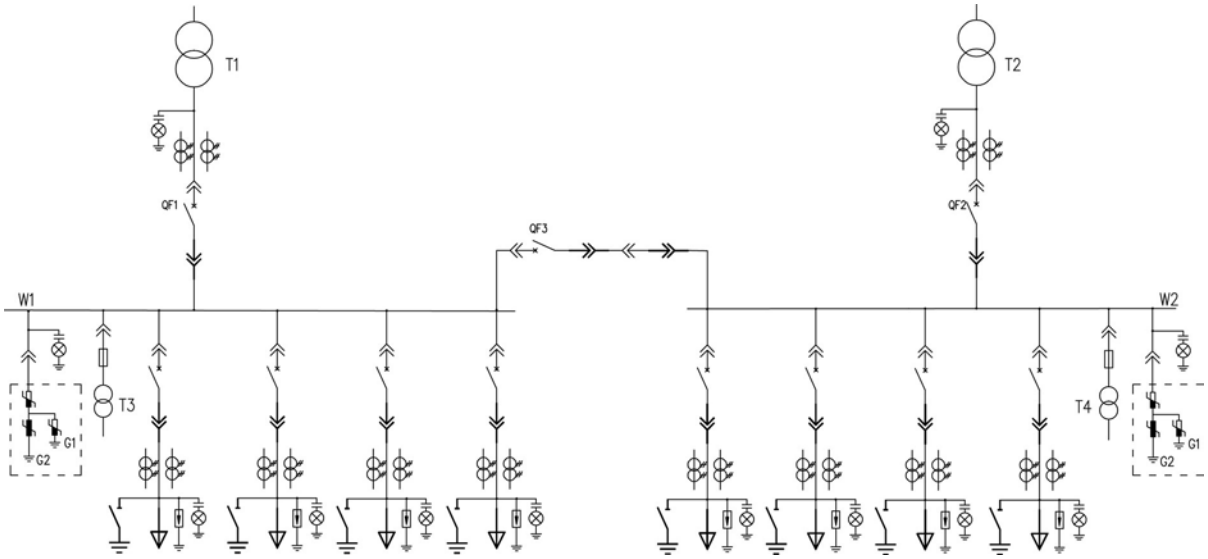


图3