(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203761023 U
(45)授权公告日 2014.08.06

(21)申请号 201420136203.9
(22)申请日 2014.03.25
(73)专利权人 袁玉英
地址 257000 山东省东营市垦利县中国石化集团胜利石油管理局电力管理总公司东区供电公司
(72)发明人 袁玉英 王汝香 杨凯 郝玉莲 李志娥
(74)专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任公司 37107
代理人 罗文远
(51)Int.Cl.
H02H 3/20(2006.01)
H02H 3/24(2006.01)
H02H 3/00(2006.01)

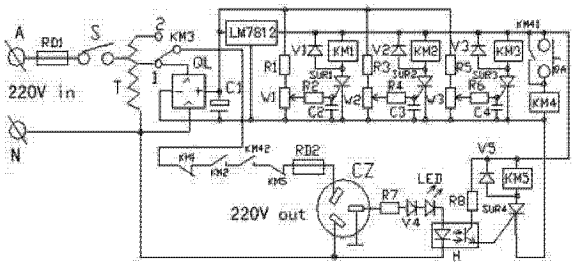
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

低压电器晶闸管保护装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种低压电器晶闸管保护装置。其技术方案是：包括直流电源、过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路和漏电保护电路，所述的直流电源由自耦变压器T、整流桥堆QL、滤波电容C1、稳压集成块LM7812组成，稳压集成块LM7812的输出端提供电源，把过压保护电路的继电器的常闭节点KM1、欠压保护电路的继电器的常开节点KM2、停电自锁电路的继电器的常开接点KM42、漏电保护电路的继电器的常闭节点KM5通过稳压控制电路的继电器转换接点KM3串联接入输出插座CZ的火线中。有益效果是：本实用新型集稳压、过欠压保护、漏电保护及停电自锁为一体，全方位保护低压用电设备及人身安全，避免用电设备损坏，把经济损失降到最低。



CN 203761023 U

1. 一种低压电器晶闸管保护装置，其特征是：包括直流电源、过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路和漏电保护电路，所述的直流电源由自耦变压器 T、整流桥堆 QL、滤波电容 C1、稳压集成块 LM7812 组成，自耦变压器 T 的输入端通过电源总开关 S 连接 220V 电源，输出端的一路通过整流桥堆 QL 和滤波电容 C1 连接到稳压集成块 LM7812，输出端的第二路连接到漏电保护电路；稳压集成块 LM7812 的输出端为过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路提供电源，所述的过压保护电路由电阻 R1、电阻 R2、电位器 W1、继电器 KM1、晶闸管 SUR1、续流二极管 V1、电容 C2 连接组成，晶闸管 SUR1 的触发电极通过电阻 R2 连接到电位器 W1，晶闸管 SUR1 的阳极连接到继电器 KM1；所述的漏电保护电路由电阻 R7、电阻 R8、二极管 V4、二极管 V5、发光管 LED、光耦 H、晶闸管 SUR4、继电器 KM5 组成，输出插座 CZ 的的接地端通过电阻 R7、二极管 V4 和发光管 LED 连接到光耦 H，光耦 H 的输出端连接到继电器 KM5；把过压保护电路的继电器的常闭节点 KM1、欠压保护电路的继电器的常开节点 KM2、停电自锁电路的继电器的常开接点 KM42、漏电保护电路的继电器的常闭节点 KM5 通过稳压控制电路的继电器转换接点 KM3 串联接入输出插座 CZ 的火线中。

2. 根据权利要求 1 所述的低压电器晶闸管保护装置，其特征是：所述的欠压保护电路由电阻 R3、电阻 R4、电位器 W2、继电器 KM2、晶闸管 SUR2、续流二极管 V2、电容 C3 组成，晶闸管 SUR2 的触发电极通过电阻 R4 连接到电位器 W2，晶闸管 SUR2 的阳极连接到继电器 KM2。

3. 根据权利要求 1 所述的低压电器晶闸管保护装置，其特征是：所述的稳压控制电路由电阻 R5、电阻 R6、电位器 W3、继电器 KM3、晶闸管 SUR3、续流二极管 V3、电容 C4 组成，晶闸管 SUR3 的触发电极通过电阻 R6 连接到电位器 W3，晶闸管 SUR3 的阳极连接到继电器 KM3。

4. 根据权利要求 1 所述的低压电器晶闸管保护装置，其特征是：所述的停电自锁电路由继电器 KM4 与启动按钮 QA 连接组成。

低压电器晶闸管保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种晶闸管保护装置，特别涉及一种低压电器晶闸管保护装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济建设的蓬勃发展，社会对电力资源的需求日益增长，用户对电力系统的要求也越来越高。供电的可靠性和稳定性已经成为保障经济增长和满足用户需求的重要问题。保障供电的稳定性也是改善内外部投资环境、满足人民日益增长的生活水平以及提升综合国力的重要体现。电压稳定性破坏的原因研究认为，电压崩溃日趋严重的主要原因有以下几点：一是由于经济上及其它方面（如环保）的考虑，发、输电设备使用的强度日益接近极限值，二是并联电容无功补偿大量增加，因而当电压下降时，向电网提供的无功功率按电压平方下降，三是线路或设备的投切，引起电压波动的可能性往往比三相短路情况要大得多。电力系统稳定问题的物理本质是系统中功率平衡问题，电力系统运行的前提是必须存在一个平衡点。电力系统的稳定问题，直观的讲也就是负荷母线上的节点功率平衡问题。当节点提供的无功功率与负荷消耗的无功功率之间能够达成此种平衡，且平衡点具有抑制扰动而维持负荷母线电压的能力，电力系统即是电压稳定的，反之倘若系统无法维持这种平衡，就会引起系统电压的不断下降。另外，由于 1、大负荷用户的存在，比如工厂用电的开机和停机的时候就会对电网造成冲击，造成电压不稳； 2、输配电网络中的故障，如短路、断路、接地还有继电保护开关动作，都会造成电网电压不稳； 3、电网中无功功率消耗太多补偿不够，也会造成电压跌落； 4、还有发电厂，尤其是现在新能源的出现，例如风力发电和太阳能发电设备的投切，当风速条件不够的时候，风电场就会退出电网，不能向电网供电了，也会对电网造成影响，电压也会不稳定。还有电网遭受雷击，也会造成供电电压不稳定，造成用电设备损坏。为此研制一种切实有效的低压电器保护装置，避免用电设备损坏，把经济损失降到最低，是每位电力技术人员的责任。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的就是针对现有技术存在的上述缺陷，提供一种低压电器晶闸管保护装置，该装置集稳压、过欠压保护、漏电保护及停电自锁为一体，全方位保护低压用电设备及人身安全。

[0004] 其技术方案是：包括直流电源、过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路和漏电保护电路，所述的直流电源由自耦变压器 T、整流桥堆 QL、滤波电容 C1、稳压集成块 LM7812 组成，自耦变压器 T 的输入端通过电源总开关 S 连接 220V 电源，输出端的一路通过整流桥堆 QL 和滤波电容 C1 连接到稳压集成块 LM7812，输出端的第二路连接到漏电保护电路；稳压集成块 LM7812 的输出端为过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路提供电源，所述的过压保护电路由电阻 R1、电阻 R2、电位器 W1、继电器 KM1、晶闸管 SUR1、续流二极管 V1、电容 C2 连接组成，晶闸管 SUR1 的触发电极通过电阻 R2 连接到电位器 W1，晶闸管 SUR1 的阳极连接到继电器 KM1；所述的漏电保护电路由电阻 R7、电阻 R8、

二极管 V4、二极管 V5、发光管 LED、光耦 H、晶闸管 SUR4、继电器 KM5 组成，输出插座 CZ 的的接地端通过电阻 R7、二极管 V4 和发光管 LED 连接到光耦 H，光耦 H 的输出端连接到继电器 KM5；把过压保护电路的继电器的常闭节点 KM1、欠压保护电路的继电器的常开节点 KM2、停电自锁电路的继电器的常开接点 KM42、漏电保护电路的继电器的常闭节点 KM5 通过稳压控制电路的继电器转换接点 KM3 串联接入输出插座 CZ 的火线中。

[0005] 上述的欠压保护电路由电阻 R3、电阻 R4、电位器 W2、继电器 KM2、晶闸管 SUR2、续流二极管 V2、电容 C3 组成，晶闸管 SUR2 的触发电极通过电阻 R4 连接到电位器 W2，晶闸管 SUR2 的阳极连接到继电器 KM2。

[0006] 上述的稳压控制电路由电阻 R5、电阻 R6、电位器 W3、继电器 KM3、晶闸管 SUR3、续流二极管 V3、电容 C4 组成，晶闸管 SUR3 的触发电极通过电阻 R6 连接到电位器 W3，晶闸管 SUR3 的阳极连接到继电器 KM3。

[0007] 上述的停电自锁电路由继电器 KM4 与启动按钮 QA 连接组成。

[0008] 本实用新型的有益效果是：采用大容量自耦变压器实现电路的功能，集稳压、过欠压保护、漏电保护及停电自锁为一体，全方位保护低压用电设备及人身安全，避免用电设备损坏，把经济损失降到最低。

附图说明

[0009] 附图 1 是本实用新型的电路连接图；

[0010] 附图 2 是本实用新型的外形图；

[0011] 上图中：电阻 R1、电阻 R2、电位器 W1、继电器 KM1、晶闸管 SUR1、续流二极管 V1、电容 C2；电阻 R3、电阻 R4、电位器 W2、继电器 KM2、晶闸管 SUR2、续流二极管 V2、电容 C3；电阻 R5、电阻 R6、电位器 W3、继电器 KM3、晶闸管 SUR3、续流二极管 V3、电容 C4；继电器 KM4、启动按钮 QA；电阻 R7、电阻 R8、二极管 V4、二极管 V5、发光管 LED、光耦 H、晶闸管 SUR4、继电器 KM5；自耦变压器 T、整流桥堆 QL、滤波电容 C1、稳压集成块 LM7812、电源总开关 S、插座 CZ。

具体实施方式

[0012] 结合附图 1-2，对本实用新型作进一步的描述：

[0013] 本实用新型包括直流电源、过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路和漏电保护电路，所述的直流电源由自耦变压器 T、整流桥堆 QL、滤波电容 C1、稳压集成块 LM7812 组成，自耦变压器 T 的输入端通过电源总开关 S 连接 220V 电源，输出端的一路通过整流桥堆 QL 和滤波电容 C1 连接到稳压集成块 LM7812，输出端的第二路连接到漏电保护电路；稳压集成块 LM7812 的输出端为过压保护电路、欠压保护电路、稳压控制电路、停电自锁电路提供电源，所述的过压保护电路由电阻 R1、电阻 R2、电位器 W1、继电器 KM1、晶闸管 SUR1、续流二极管 V1、电容 C2 连接组成，晶闸管 SUR1 的触发电极通过电阻 R2 连接到电位器 W1，晶闸管 SUR1 的阳极连接到继电器 KM1；所述的漏电保护电路由电阻 R7、电阻 R8、二极管 V4、二极管 V5、发光管 LED、光耦 H、晶闸管 SUR4、继电器 KM5 组成，输出插座 CZ 的的接地端通过电阻 R7、二极管 V4 和发光管 LED 连接到光耦 H，光耦 H 的输出端连接到继电器 KM5；把过压保护电路的继电器的常闭节点 KM1、欠压保护电路的继电器的常开节点 KM2、停电自锁电路的继电器的常开接点 KM42、漏电保护电路的继电器的常闭节点 KM5 通过稳压控

制电路的继电器转换接点 KM3 串联接入输出插座 CZ 的火线中。

[0014] 其中，欠压保护电路由电阻 R3、电阻 R4、电位器 W2、继电器 KM2、晶闸管 SUR2、续流二极管 V2、电容 C3 组成，晶闸管 SUR2 的触发电极通过电阻 R4 连接到电位器 W2，晶闸管 SUR2 的阳极连接到继电器 KM2。

[0015] 稳压控制电路由电阻 R5、电阻 R6、电位器 W3、继电器 KM3、晶闸管 SUR3、续流二极管 V3、电容 C4 组成，晶闸管 SUR3 的触发电极通过电阻 R6 连接到电位器 W3，晶闸管 SUR3 的阳极连接到继电器 KM3。

[0016] 停电自锁电路由继电器 KM4 与启动按钮 QA 连接组成；电阻 R1、电位器 W1、电阻 R3、电位器 W2、电阻 R5、电位器 W3 分别是过压、欠压、稳压电路的取样电路，电路中 T 为大容量的自耦变压器。

[0017] 电路性能指标：

[0018] 1、稳压范围：198V---240V；

[0019] 2、过压动作值：245V；

[0020] 3、欠压动作值：150V；

[0021] 4、漏电流动作值：1mA

[0022] 5、切断负荷电流值：10A。

[0023] 本实用新型的电路工作过程如下：合上电源总开关 S，市电 220V 电源加到自耦变压器 T 输入端，输出端抽头 1 的交流电经整流桥堆 QL 整流、C1 滤波、稳压集成块 LM7812 稳压后为后续的电子电路提供一个稳定的 12V 直流电压。

[0024] 1、稳压功能的实现：自耦变压器 T 输出端抽头 1 为 220V（和输入端是 1:1 变比），当输入电压在 198V—240V（正负 10%）正常范围内时，稳压电路中的继电器 KM3 动作吸合（调电位器 W3），其常开接点 KM3 闭合，接自耦变压器 1 端。如果输入电压降低至 190V，整流输出的电压（亦即电容 C1 两端的电压）也下降，使取样电路 R5 W3 上的电压也下降，电位器 W3 上的分压也下降，晶闸管 SUR3 触发极电压降低，在交流过零时关断，继电器 KM3 返回，常闭接点 KM3 接通自耦变压器 2 端，增加输出绕组匝数，进行升压使输出电压回到 220V，实现稳压功能。

[0025] 2、欠压保护功能实现：如果电源电压大幅度下降低到 150V 时，虽然此前电源电压下降时通过增加输出绕组匝数提高了 30V 输出电压，但输出电压由于电源电压下降太多仍达不到 198V 的合格用电范围。所以，欠压取样电路 R3 W2 上的电压也随之大幅下降，电位器 W2 上的分压下降，它所接的晶闸管 SUR2 触发极电压下降，当低于它的触发电压，并且在交流电过零时，SUR2 关断，它的阳极接的继电器 KM2 失电返回，其常开接点 KM2 断开输出插座 CZ，切断低压电器的电源，防止电器损坏，实现欠压保护功能。

[0026] 3、过压保护功能实现：当电源电压由 240V 升高到 245V 时，超出合格用电范围，过压保护取样电路 R1 W1 上的电压也相应大幅升高，当达到晶闸管 SUR1 触发极电压时，SUR1 导通，阳极接的继电器 KM1 得电动作吸合，其常闭节点 KM1 断开，切断插座 CZ 电源，使用电器免于高电压烧毁。此时，虽然稳压电路晶闸管 SUR3 已导通，继电器 KM3 已吸合，常开接点接自耦变压器抽头 1 位置，但输出电压也升高到 245V（因为该抽头是 1：1 变比），已超出稳压范围，所以必须切断输出电源。

[0027] 4、停电自锁功能实现：当电网停电时，整个电路无电，自锁继电器 KM4 失电返回，

其常开接点 KM41、KM42 断开。当再来电时，虽然电路有直流电源，但由于没有按下启动按钮 QA，继电器 KM4 得不到直流电源不动作，其常开接点 KM42 断开，切断输出电路，使输出插座无电，实现自锁功能。此时只有按下启动按钮 QA，继电器 KM4 得电动作吸合，常开接点 KM41 闭合，实现自保持，另一对常开接点 KM42 闭合，接通输出电源，用电器再工作。

[0028] 5、漏电保护功能实现：当火线电压漏电到用电器外壳，而且用电器外壳接地并不良好时，或者火线有漏电到地时，因为有漏电阻，所以漏电流并不很大，不足以把二次熔断器 RD 熔断，此时，漏电流通过电阻 R7、V4、LED 加到光耦 H 上，光耦导通，触发晶闸管 SUR4，使其导通，继电器 KM5 加电动作吸合，其常闭接点 KM51 断开用电器输出电源，保证人身安全。同时常开接点 KM52 闭合，继电器 KM5 实现自保持，防止漏电故障切除后继电器反复动作。只有把漏电故障彻底处理后，按下复位按钮 FA，电路重新供电。

[0029] 总之，当输入电压在 198V—242V（正负 10%）正常范围内且无漏电时，过压保护电路不动作，常闭接点 KM1 闭合；欠压保护电路动作，常开接点 KM2 闭合；稳压电路动作，常开接点 KM3 闭合接通自耦变压器 T 抽头 1 端。即继电器接点 KM1、KM2、KM42、KM5 全闭合，接通低压电器插座 CZ，用电器正常工作。它们的动作情况通过调节各自的电位器 W1、W2、W3 解决。

[0030] 电路中的电容 C2、C3、C4 用于消除晶闸管的触发电压在临界值时继电器动作的抖动。二极管 V1、V2、V3 是继电器 KM1、KM2、KM3 的续流二极管，防止继电器线圈产生的反电动势损坏晶闸管，为线圈提供一个泄流通路。熔断器 RD1、RD2 用于自耦变压器和输出端负载短路故障时的过流保护。电路中的继电器全部选用 12V、接点容量大于 10A 的。

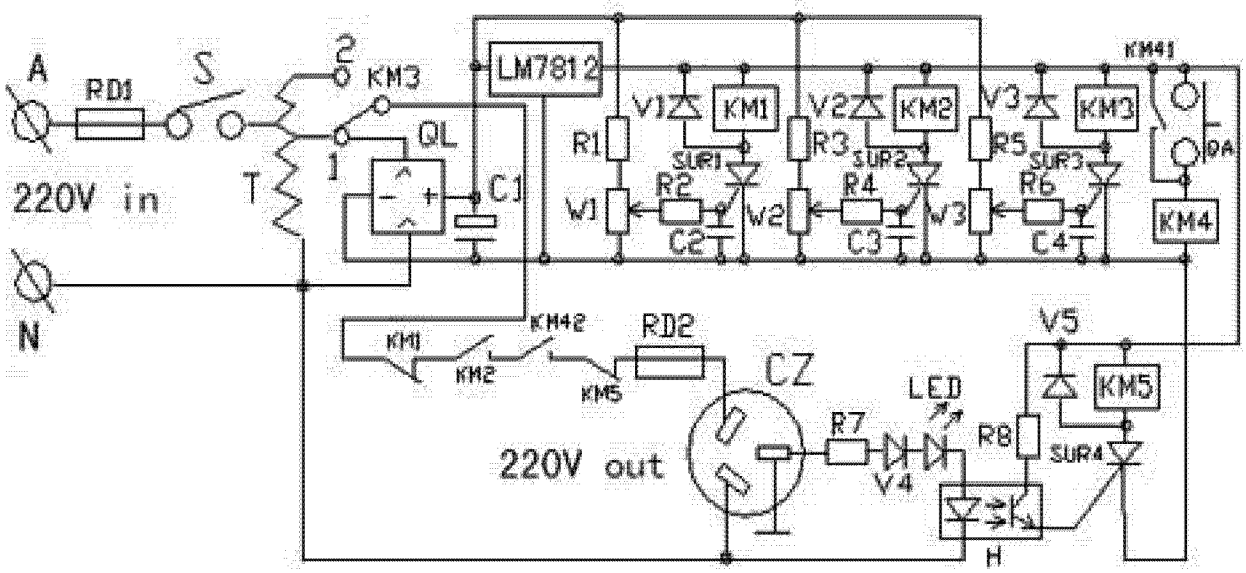

A
RD1
S
2
KM3
1
QL
T
220V in
N
LM7812
C1
V1
KM1
R1
SUR1
R2
W1
C2
V2
KM2
R3
SUR2
R4
W2
C3
V3
KM3
R5
SUR3
R6
W3
C4
KM41
DA
KM4
KM1
KM2
KM42
KM5
RD2
CZ
220V out
R7
LED
V4
V5
KM5
R8
SUR4
H

图 1

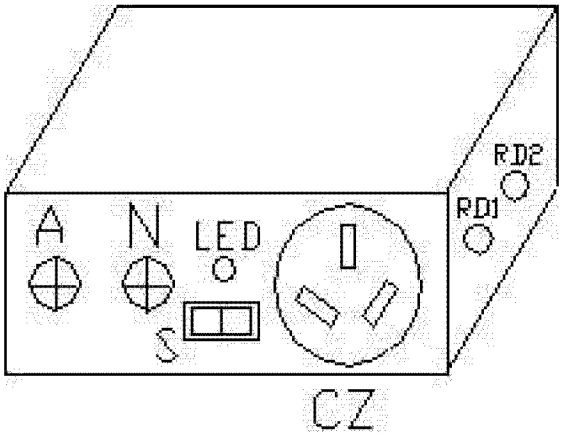

A
N
LED
S
RD2
RD1
CZ

图 2