



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204144912 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201420635012. 7

H02H 7/22(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 10. 30

G01R 19/145(2006. 01)

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100000 北京市西城区长安街 86 号

专利权人 国网河南省电力公司经济技术研  
究院

江西博微新技术有限公司

(72) 发明人 徐京哲 李大鹏 张俊波 周铁军

李勇杰 郝海风 张华

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所

(普通合伙) 41117

代理人 季发军

(51) Int. Cl.

H02H 7/00(2006. 01)

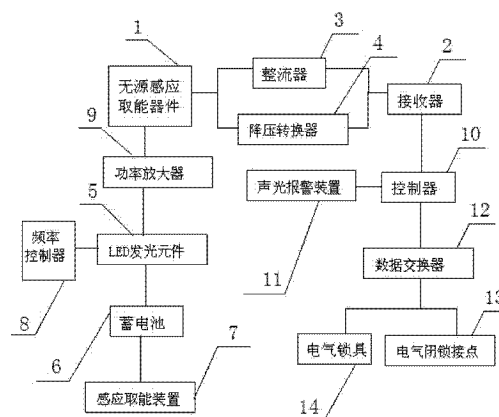
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54) 实用新型名称

一种高压电站验电告警闭锁系统

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种高压电站验电告警闭锁系统,包括验电模块与保护模块;验电模块包括验电能量采集器与识别显示器,识别显示器连接频率控制器,验电能量采集器通过功率放大器连接识别显示器;保护模块包括顺次连接的控制器、数据交换器和闭锁装置,验电能量采集器包括带电检测传感器以及与其连接的整流器、降压转换器,带电检测传感器包括无源感应取能器件以及连接的接收器,识别显示器包括 LED 发光元件,发光元件通过蓄电池与感应取能装置连接。本实用新型能适合高电压等级,在户内、户外环境中使用,更加安全、稳定、可靠,给生产人员提供验电警示及智能保护功能,防止人身伤亡事故发生,保证作业人员安全。



1. 一种高压电站验电告警闭锁系统,其特征在于:包括验电模块与保护模块;所述验电模块包括验电能量采集器与识别显示器,所述识别显示器连接频率控制器,所述验电能量采集器通过功率放大器连接所述识别显示器;所述保护模块包括顺次连接的控制器、数据交换器和闭锁装置,所述控制器连接所述验电能量采集器。

2. 如权利要求1所述的高压电站验电告警闭锁系统,其特征在于:所述验电能量采集器包括带电检测传感器以及与其连接的整流器、降压转换器,所述带电检测传感器包括无源感应取能器件以及连接的接收器,所述无源感应取能器件为三个一组,对应高压电站设备的A、B、C三相。

3. 如权利要求1所述的高压电站验电告警闭锁系统,其特征在于:所述识别显示器包括LED发光元件,所述发光元件通过蓄电池与感应取能装置连接。

4. 如权利要求1所述的高压电站验电告警闭锁系统,其特征在于:所述控制器连接声光报警装置,所述闭锁装置包括电气闭锁接点与电气锁具。

5. 如权利要求1所述的高压电站验电告警闭锁系统,其特征在于:所述功率放大器包括前端输入型OTL放大电路。

6. 如权利要求1所述的高压电站验电告警闭锁系统,其特征在于:所述频率控制器由三相不可控整流电路、H桥逆变电路、输出滤波器和串联谐振电路组成。

## 一种高压电站验电告警闭锁系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压电站通信识别与保护技术领域,尤其涉及一种高压电站验电告警闭锁系统。

### 背景技术

[0002] 电力系统中,防止触电事故、电气误操作事故,确保发、配电设备及输配电线路的安全可靠运行,是首要也是最重要的要求之一,万一发生事故,将造成巨大的经济损失,甚至危及设备和人身安全。多年来,电业部门一直在研究验电信息识别与智能保护的装置。而目前国内、外所用的装置或系统,大多都是感应取电能的方法,通过电流产生的磁场切割二次线圈来获取能量或信号。此方法在仅有电压没有电流的情况下(如设备空载),就不能获取信号。大多数的无源高压带电识别装置,其驱动电流是通过与一次设备直接接触的电容式高压传感器的输出端来提供,其提供的驱动电流较大,带电与否的显示比较明显,但安装此种装置,需要安装电容式传感器,而且必须停电安装,因此该装置一般安装在高压开关柜内。由于其特性属于非等电位安装方式,难以在较高电压等级的设备上安装。

[0003] 申请号为 201410028693.5 的实用新型专利公开一种数字化保护装置自动测试控制系统及其控制方法,属于智能高压电站测试验证技术领域,所述系统包括检验解析模块、参数管理模块、61850 客户端模块、测例管理模块、测试控制模块、报告输出模块和配置库模块。自动根据定值信息生成测试用例;针对数字化保护装置类型,建设测试案例库;自动将数字化保护装置的定值下装到装置;自动完成控制继电保护测试仪给数字化保护装置加量和控制报文;自动输出测试报告。对于二次继电保护厂家出厂快速完成检验、电力公司验收保护装置、智能高压电站现场装置测试等应用场景能大大降低工作人员的重复性、繁琐的工作,提高工作效率。

[0004] 申请号为 200810240042.7 的实用新型专利公开了一种基于 IEC61850 的高压电站集成保护系统。将高压电站的电压电流等信息通过合并单元标记 GPS 时钟信息、将高压电站的开关状态信息通过智能操作箱采集,并标记 GPS 时钟信息,所述电压电流以及开关状态信息通过以太网上送给保护主站系统。保护主站根据上传的信息来判断该高压电站是否有电力元件发生故障,如果发生故障则通过网络下达跳闸命令给智能操作箱,由智能操作箱跳开相应的断路器,隔离故障。保护主站由四台主机组成,其中两台作为高压电站主保护,另外两台作为高压电站后备保护。主保护两台主机的任意主机检测出故障均可以下达跳闸命令。后备保护的两台主机通过专用网络直连,为了避免后备保护误动作,两台主机同时检测出故障则发跳闸命令。

[0005] 以上高压电站保护措施均着眼于整体继电保护及数字化网络,对初始的验电识别与智能保护并未提出明确的试验或改进办法,在传统的具体操作方法中,一是通过电容分压、与高压带电部分直接接触的方式使指示灯发亮,这存在电容器绝缘击穿,导致高压直接短路接地的危险,给电网的安全造成威胁,并且市场上现有的等电位带电显示器只能运用在 10-35 千伏电压等级上,并只能在户内使用;另一个是在地面附近安装一个感应传感器,

由 220V 的交流外加电源供电,对信号进行放大,使指示灯发光或实现自动闭锁,其问题是在高压电站的地面上采集感应信号,容易受到其它相和带电间隔的干扰,干扰大,并且由于需要外接电源,不适合线路上使用,在高压电站的使用也极易受干扰。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于解决上述技术问题,提供一种高压电站验电告警闭锁系统,能适合更高电压等级,在户内、户外环境中使用,更加安全、稳定、可靠,有效地防止误入间隔、误登杆塔、误合地刀,给生产人员提供验电警示及智能保护功能,防止人身伤亡事故发生,保证作业人员安全。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:一种高压电站验电告警闭锁系统,包括验电模块与保护模块;所述验电模块包括验电能量采集器与识别显示器,所述识别显示器连接频率控制器,所述验电能量采集器通过功率放大器连接所述识别显示器;所述保护模块包括顺次连接的控制器、数据交换器和闭锁装置,所述控制器连接所述验电能量采集器。

[0008] 所述验电能量采集器包括带电检测传感器以及与其连接的整流器、降压转换器,所述带电检测传感器包括无源感应取能器件以及连接的接收器,所述无源感应取能器件为三个一组,对应高压电站设备的 A、B、C 三相。

[0009] 所述识别显示器包括 LED 发光元件,所述发光元件通过蓄电池与感应取能装置连接。

[0010] 所述控制器连接声光报警装置,所述闭锁装置包括电气闭锁接点与电气锁具。

[0011] 所述功率放大器包括前端输入型 OTL 放大电路。

[0012] 所述频率控制器由三相不可控整流电路、H 桥逆变电路、输出滤波器和串联谐振电路组成。

[0013] 本实用新型的验电信息识别与智能保护装置可以分为户内型与户外型两种,户内型适用于开关柜等户内高压电力设备,针对户内设备内部结构复杂、空间狭小且相对封闭、电磁环境复杂等实际特点设计,无源感应取能器件直接安装在设备高压部位,将高压电场转换为射频信号发送,接收器对信号进行接收、转换、计算、判定,根据设备带电情况,传递给识别显示器及保护模块的控制器;户外型适用于同塔多回高压输电线路及其接地刀闸等户外高压电力设备,针对户外设备空间相对开阔,自然光较强等实际特点设计,无源感应取能器件直接安装在设备高压部位,带电信号通过功率放大器在大功率发光元件上进行闪烁提示,同时也发送射频信号,接收器同样对信号进行接收、转换、计算、判定,根据设备带电情况自动控制闭锁装置的开断状态。

[0014] 验电能量采集器包括无源感应取能器件,通过集成一个低损耗整流器和一个高效率降压型转换器,以收集环境中产生的高压线路耦合能量,然后将这种能量转换成良好调节的输出,为后续组件提供验电信息支持。整流器直接对电压波形整流,无源感应取能器件还连接一个外部存储电容器,便于采集信号的稳定输出与自保持,可以在宽迟滞性的超低静态电流欠压时,使电荷能够在存储电容器上积累,直至降压型转换器可以高效率地将一部分存储的电荷传送给输出为止,在无负载休眠状态时,可调节输出电压,同时连续给存储电容充电。

[0015] 显示器主要是通过发光而对地面人员提供可见信号,因此其发光强度需要大幅度增加,主要手段是在验电显示器中加入功率放大器及频率控制器,使得装置采集的能量多、功率放大的倍数足够大,实现了强光的预期效果,并选取亮度高的发光材料、选取对人的眼睛敏感的颜色;采用高聚光、高亮度、大功率的 LED 灯,实现了功耗小和亮度高的发光效果;显示器中的闪光频率控制系统,实现了闪光频率的稳定,具有稳定性和可靠性,控制发光元件的闪烁频率使观测人员感觉舒适。另外,显示器利用耦合原理取能,其供源装置包括感应取能装置和蓄电池,其中,感应取能装置为电场能集能装置,是用平板电容器置于交变电场中,其两端感应出电流电压,将电场能转换为电能,向负载进行供电;蓄电池连接整流电路,采用由 IGBT 组成的电路来产生大功率正弦信号,该信号经升压变压器升压及高压串联谐振电路放大后,电压等级可达高压、超高压、特高压级别。值得注意的是,户外型中的功率放大器比户内型放大倍数大 30 倍,按照定能量控制,触发由高聚光、高亮度、大功率的 LED 构成的发光元件,不需要外加电源,与带电体电位相等,不影响带电体的正常运行,能够在夏天户外强太阳光的背景下,发出明显、稳定的闪烁亮光。

[0016] 保护模块包括顺次连接的控制器、数据交换器和闭锁装置,控制器连接验电能量采集器中的接收器,对电能信息进行判断,如果达到保护门限值,一方面启动声光报警装置,进行超限报警,另一方面,通过数据交换器将控制信号传输于闭锁装置,进行闭锁保护。控制器与验电能量采集器之间通过无线隔离,以避免强电场对保护装置的误动作,控制器和数据交换器集中设置于高压电气设备的适当位置,户内设备如开关柜的柜门上,户外设备如高压线路接地刀处,它接收带电检测信号,同时将控制信号接口输出到闭锁装置;闭锁装置包括电气闭锁接点与电气锁具,电气闭锁接点与中控台计算机及电脑钥匙连接,电气锁具主要是指五防钥匙,主要是在倒闸操作时,先在防误主机上模拟预演操作,防误主机根据预先储存的防误闭锁逻辑库及当前设备位置状态,对每一项模拟操作进行闭锁逻辑判断,将正确的模拟操作内容生成实际操作程序传输给电脑钥匙,运行人员按照电脑钥匙显示的操作内容,依次打开相应的编码锁对设备进行操作,全部操作结束后,通过电脑钥匙的回传,从而使设备状态与现场的设备状态保持一致,从而实现高压设备的就地与中控保护状态。

[0017] 本装置实现了验电防误一体化:不仅具有验电信息识别显示的功能,而且具有防误钥匙、电气闭锁接点等多种防误闭锁接口,全面实现各种设备的强制闭锁需求,具备极高的安全性,给生产人员提供带电警示及强制闭锁保护功能,防止人身伤亡事故发生,保证作业人员安全。本装置技术先进,数字信号处理技术具备完善的通讯功能,适应行业发展的趋势,传感器不用电池或其他二次辅助电源,同时克服了传统高压验电显示存在对地绝缘击穿的缺点;安装维护简便,装置安装无需改变设备本身结构,安装简便,免维护;应用范围广,可安装于开关柜、环网柜、箱式高压电站、GIS 组合电气、电缆头、高压母线、线路接地刀、开放式组合电器等各种场所。

#### 附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型装置的结构示意图。

[0019] 图 2 是本实用新型实施例一中验电保护流程图。

[0020] 图 3 是本实用新型功率放大器电路结构图。

[0021] 图 4 是本实用新型频率控制器电路结构图。

## 具体实施方式

### [0022] 实施例一

[0023] 如图 1 至图 4 所示,一种高压电站验电告警闭锁系统,为户外型装置,户外型适用于同塔多回高压输电线路及其接地刀闸等户外高压电力设备,针对户外设备空间相对开阔,自然光较强等实际特点设计,无源感应取能器件直接安装在设备高压部位,带电信号通过功率放大器在大功率发光元件上进行闪烁提示,同时也发送射频信号,接收器同样对信号进行接收、转换、计算、判定,根据设备带电情况自动控制闭锁装置的开断状态。

[0024] 装置包括验电模块与保护模块;验电模块包括验电能量采集器与识别显示器,验电能量采集器包括带电检测传感器以及与其连接的整流器 3、降压转换器 4,带电检测传感器包括无源感应取能器件 1 以及连接的接收器 2,无源感应取能器件为三个一组,对应高压电站设备的 A、B、C 三相;识别显示器包括 LED 发光元件 5,发光元件通过蓄电池 6 与感应取能装置连接 7;识别显示器连接频率控制器 8,频率控制器由三相不可控整流电路、H 桥逆变电路、输出滤波器和串联谐振电路组成;验电能量采集器通过功率放大器 9 连接识别显示器;功率放大器包括前端输入型 OTL 放大电路;保护模块包括顺次连接的控制器 10、数据交换器 12 和闭锁装置,控制器连接验电能量采集器;控制器连接声光报警装置 11,闭锁装置包括电气闭锁接点 13 与电气锁具 14。

[0025] 由于本实用新型为户外型装置,在验电显示模块中,功率放大器比户内型放大倍数大 30 倍,按照定能量控制,触发由高聚光、高亮度、大功率的 LED 构成的发光元件,不需要外加电源,与带电体电位相等,不影响带电体的正常运行,能够在夏天户外强太阳光的背景下,发出明显、稳定的闪烁亮光;在保护模块中,主要依靠电气锁具配合电脑钥匙进行防误操作动作,其验电保护流程中,由控制器输入带电信息,电脑钥匙通过验电模块进行验电以及判断锁编码操作,当发生检测带电、编码错误等情况时,便进行防误开锁保护,随后进行其他设备操作的流程巡检,直至结束保护操作。

### [0026] 实施例二

[0027] 一种高压电站验电告警闭锁系统,为户内型装置,户内型适用于开关柜等户内高压电力设备,针对户内设备内部结构复杂、空间狭小且相对封闭、电磁环境复杂等实际特点设计,无源感应取能器件直接安装在设备高压部位,将高压电场转换为射频信号发送,接收器对信号进行接收、转换、计算、判定,根据设备带电情况,传递给识别显示器及保护模块的控制器。

[0028] 装置包括验电模块与保护模块;验电模块包括验电能量采集器与识别显示器,验电能量采集器包括带电检测传感器以及与其连接的整流器 3、降压转换器 4,带电检测传感器包括无源感应取能器件 1 以及连接的接收器 2,无源感应取能器件为三个一组,对应高压电站设备的 A、B、C 三相;识别显示器包括 LED 发光元件 5,发光元件通过蓄电池 6 与感应取能装置连接 7;识别显示器连接频率控制器 8,频率控制器由三相不可控整流电路、H 桥逆变电路、输出滤波器和串联谐振电路组成;验电能量采集器通过功率放大器 9 连接识别显示器;功率放大器包括前端输入型 OTL 放大电路;保护模块包括顺次连接的控制器 10、数据交换器 12 和闭锁装置,控制器连接验电能量采集器;控制器连接声光报警装置 11,闭锁装置

包括电气闭锁接点 13 与电气锁具 14。

[0029] 由于本实用新型为户内型装置,在验电显示模块中,功率放大器的作用并不十分显著,如果本身感应取能强度足够,可以省略该部件,一般户内型功放比户内型放大倍数小 30 倍左右,按照定能量控制,触发由高聚光、高亮度的 LED 构成的发光元件,实现了功耗小和亮度高的发光效果;显示器中的闪光频率控制系统,实现了闪光频率的稳定,具有稳定性和可靠性,控制发光元件的闪烁频率使观测人员感觉舒适为宜。在保护模块中,控制器所连接声光报警装置效果显著,闭锁装置以电气闭锁接点为主,与中控台计算机及电脑钥匙配合连接,以室内中控台远程操作为主体实现防止误分、合断路器、防止带负荷分、合隔离开关、防止带电挂接地线(接地刀闸)、防止带接地线(接地刀闸)合断路器(隔离开关)、防止误入带电间隔的保护操作。

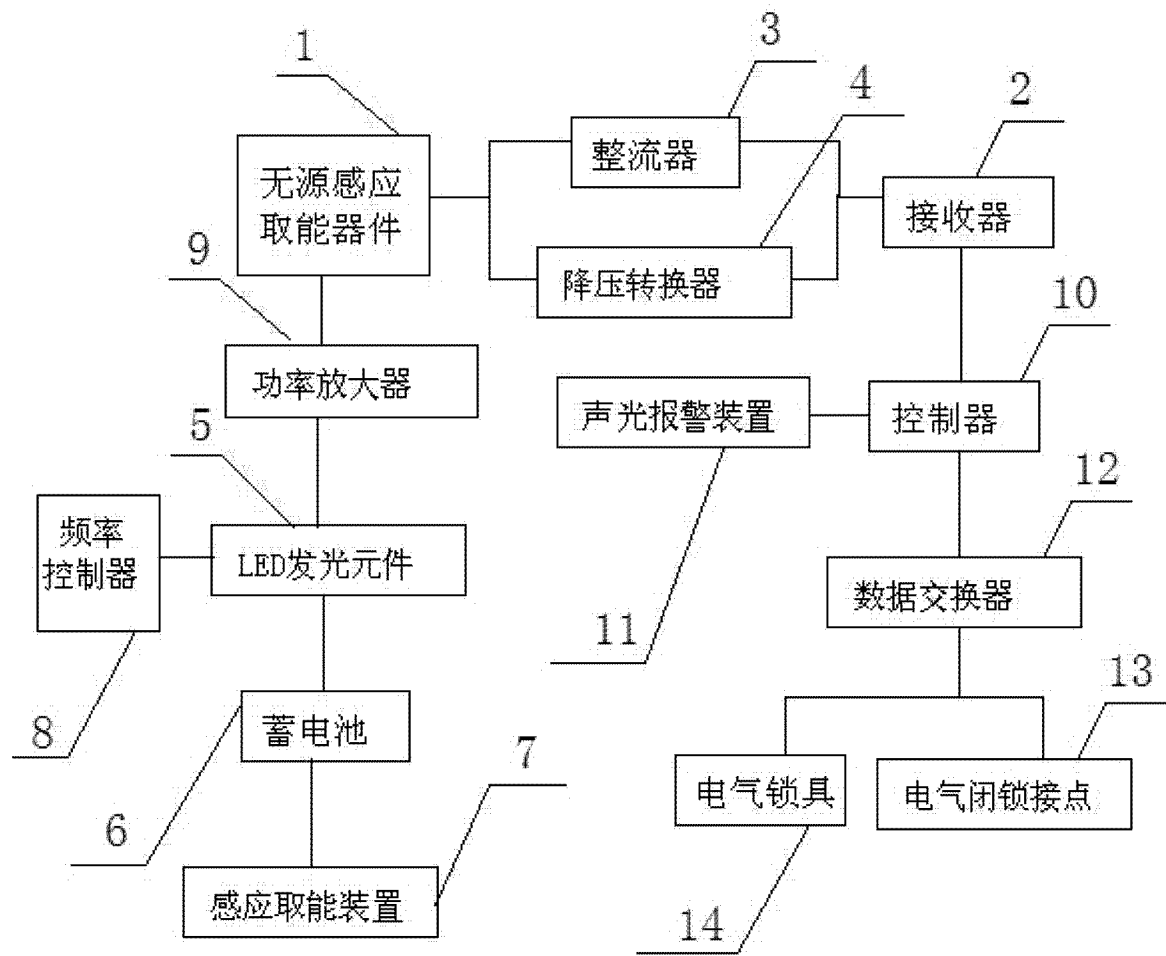


图 1

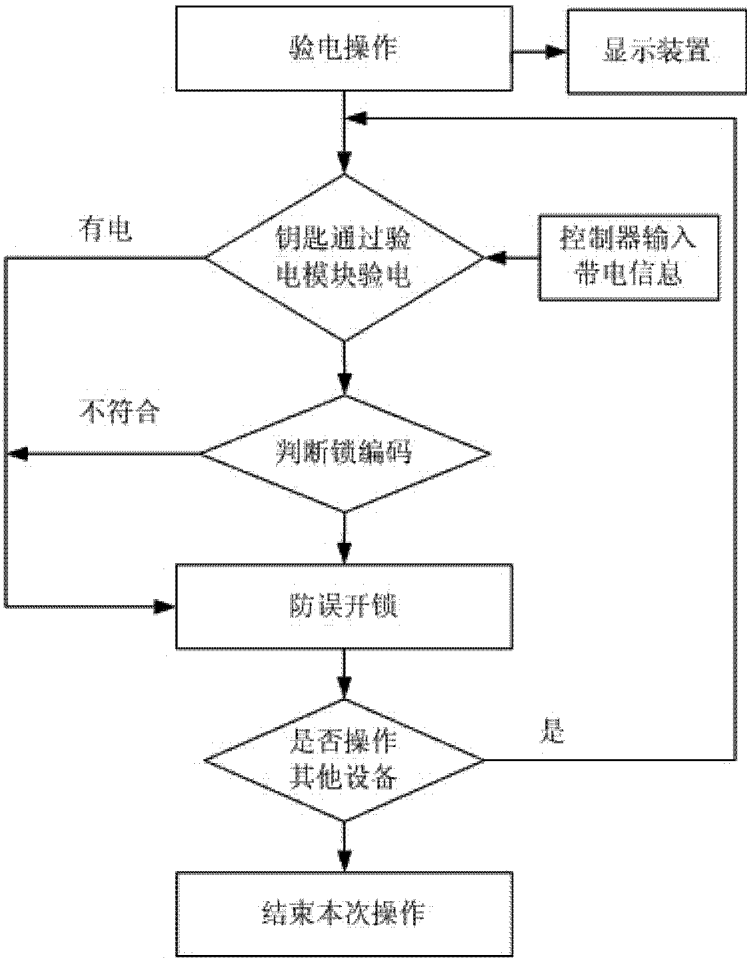


图 2

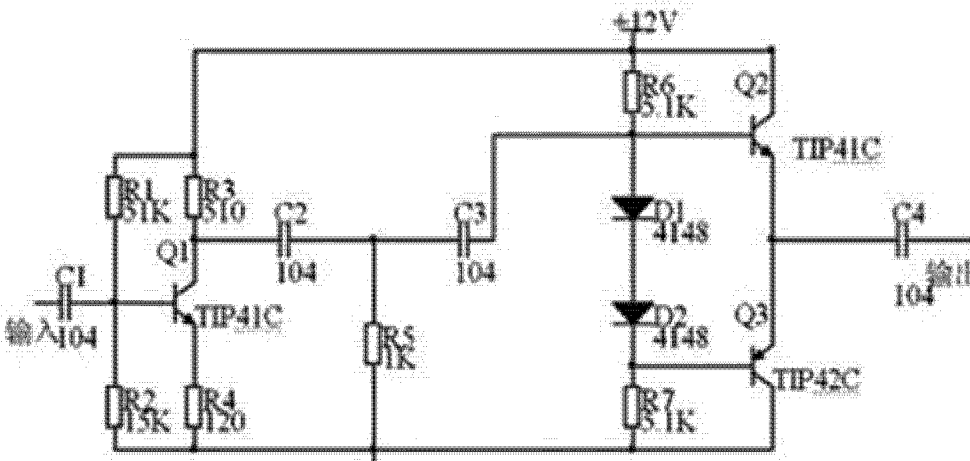


图 3

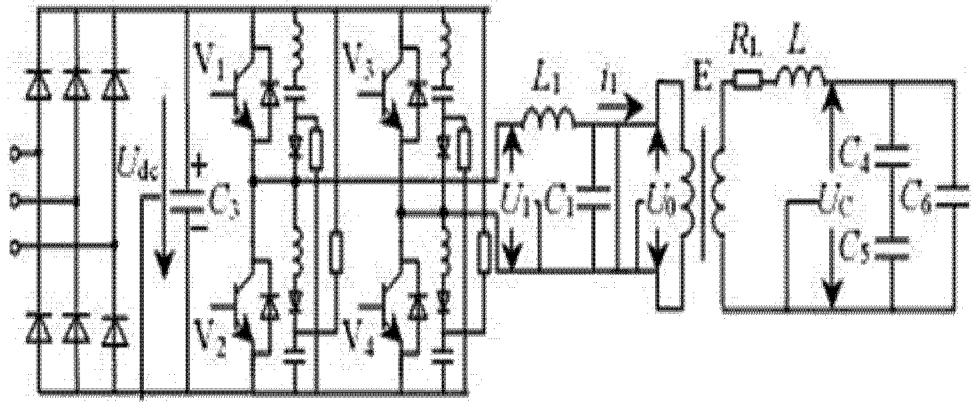


图 4