

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201845250 U

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 201020550415.3

(22) 申请日 2010.09.30

(73) 专利权人 东莞市西屋电气设备制造有限公司

地址 523000 广东省东莞市寮步镇横坑万荣
工业区东莞市西屋电气设备制造有限公司

(72) 发明人 洪兵

(74) 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所
有限公司 44215

代理人 刘克宽

(51) Int. Cl.

G05F 1/14(2006.01)

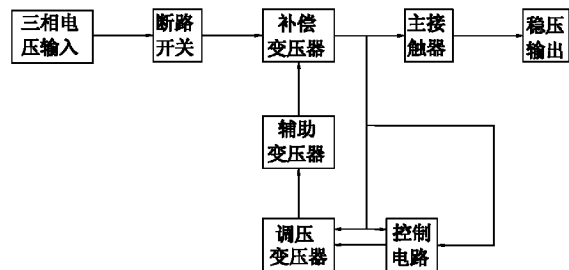
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

智能数控无触点稳压器

(57) 摘要

本实用新型属于电气技术领域,特别是智能数控无触点稳压器,包括三相电压输入电路、断路开关、补偿变压器、辅助变压器、调压变压器、控制电路、主接触器电路和稳压输出电路;补偿变压器一端通过断路开关连接在三相电压输入电路,另一端连接在主接触器电路;辅助变压器连接在补偿变压器和调压变压器之间;调压变压器连接在辅助变压器和控制电路之间;控制电路与调压变压器和主接触器连接,稳压输出电路连接于主接触器电路。由处理器控制继电器的动作,进而控制交流接触器的动作来调节调压变压器各抽头与补偿变压器和辅助变压器的接通与断开,实现了输出电压的稳定,无火花、无谐波、无匝间短路、无瞬间短路、无瞬间断路、耐冲击、免维护。



1. 智能数控无触点稳压器,其特征在于:包括三相电压输入电路、断路开关、补偿变压器、辅助变压器、调压变压器、控制电路、主接触器电路和稳压输出电路;断路开关的输入端与三相电压输入电路的输出端连接,断路开关的输出端与补偿变压器的输入端连接,补偿变压器的输出端与辅助变压器的输入端和主接触器电路的输入端连接,辅助变压器的输出端与调压变压器的输入端连接,调压变压器的输出端与控制电路的输入端连接,控制电路的输出端与主接触器电路的输入端连接,主接触器电路的输出端与稳压输出电路的输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的智能数控无触点稳压器,其特征在于:所述控制电路包括电源电路、A/D采样电路、真有效值转换电路、处理器系统电路、继电器控制电路和交流接触器控制电路;所述电源电路的输出端与所述真有效值转换电路的输入端连接,所述真有效值转换电路的输出端与所述A/D采样电路的输入端连接,所述A/D采样电路的输出端与所述处理器系统电路的输入端连接,所述处理器系统电路的输出端与所述继电器控制电路的输入端和交流接触器控制电路的输入端连接,所述交流接触器控制电路的输出端与所述调压变压器的输入端连接。

3. 根据权利要求2所述的智能数控无触点稳压器,其特征在于:所述继电器控制电路包括光耦U1、继电器KA、继流二极管D1、驱动三极管Q1、指示灯LED1、限流电阻R1和R2,R2一端连接处理器系统电路,另一端连接U1的一个输入端,U1另一输入端接地,U1输出端分别接Q1基极和集电极,Q1发射极接地;D1正极接Q1集电极,负极接DC12V;KA接于Q1集电极和DC12V;R1一端接Q1集电极,另一端接LED1负极,LED1正极接DC12V。

4. 根据权利要求3所述的智能数控无触点稳压器,其特征在于:所述交流接触器控制电路包括继电器KA1、KA2、KA3、KA4、KA5、KA6、KA7、KA8、KA9、KA10,交流接触器KM1、KM2、KM3、KM4、KM5、KM6、KM7、KM8、KM9、KM10、KM11、KM12、KM主,按钮SB1、SB2,稳压指示灯、旁路指示灯、市电指示灯,热继电器FR,相序保护器,相序保护采样输入接口,报警蜂鸣器,稳压旁路开关QC,变压器T;

KA1、KM2触头、KM3触头、KM1线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA2、KM5触头、KM6触头、KM4线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA3、KM1触头、KM3触头、KM2线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA4、KM6触头、KM4触头、KM5线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA5、KM1触头、KM2触头、KM3线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA6、KM5触头、KM4触头、KM6线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA7、KM7线圈依次连接于220V市电和零线之间;KA8、KM8线圈依次连接于220V市电和零线之间;

QC为单刀双掷开关,其单刀端连接于220V市电,双掷一端接SB1一端,双掷另一端接KM6触头的一端;SB1另一端依次通过KA10、KM12触头、KM主的线圈接零线;KA9、KM10触头、KM9触头和SB2并联模块、KM9线圈串联接于SB1另一端和零线之间;KM11触头、KM11线圈串联接于SB1另一端和零线之间;KM9触头和KM11线圈串联接于SB1和零线之间;KM主的触头、KM11触头、稳压指示灯串联接于SB1另一端与零线之间;KA10、KM12触头、KM主的线圈串联接于SB1另一端和零线之间;

KM6触头另一端依次与KM7触头、KM10触头、KM12触头、KM主的线圈串联接于零线;KM9触头一端接KM6一端,另一端接KM10线圈与旁路指示灯的并联模块后接至零线;

KM10触头有两对开关,一对开关的一端接220V市电,另一端接KA6和KM5触头的一端,

另一对开关的一端接 220V 市电,另一端接 KA7 和 KM7 线圈;

KM11 触头一端接 220V 市电,另一端接变压器 T 的初级线圈一端;变压器 T 的初级线圈另一端接零线;

相序保护器的接脚 L1、L2 和 L3 接相序保护采样输入接口,相序保护器的接脚 Ta 通过市电指示灯接零线,Tb 通过 KM12 线圈接零线,Tc 接 L3、FR 的一端;FR 另一端接 Tb 和报警蜂鸣器的一端,报警蜂鸣器的另一端接零线。

5. 根据权利要求 4 所述的智能数控无触点稳压器,其特征在于:包括断路开关 QF1、相序保护采样输入接口、补偿变压器 T1、调压变压器 T2、辅助变压器 T3、主交流接触器 KM 主、稳压器输出端;

QF1 一端接三相电源的三根火输出线,另一端接 T1、相序保护采样输入接口;T1 的另一端接 KM 主的一端;KM 主的另一端接稳压器输出端;

T1 的 A 相的一次绕组的抽头有 A1、A2 和 A3,A1 接 KM7 触头的一端,A2 接零线,A3 接 KM8 触头的一端;T1 的 B 相的一次绕组有抽头 B1、B2 和 B3,B1 接 KM7 触头的一端,B2 接零线,B3 接 KM8 触头的一端;T1 的 C 相的一次绕组有抽头 C1、C2 和 C3,抽头 C1 接 KM7 触头的一端,抽头 C2 接零线,抽头 C3 接 KM8 触头的一端;

T3 的 A 相有抽头 11、21、31,抽头 11 接 KM1、KM3 和 KM5 触头的一端,抽头 21 接 KM7 触头和 KM8 触头的另一端,抽头 31 接 KM2、KM4 和 KKM6 触头的一端;T3 的 B 相有抽头 12、22、32,抽头 12 接 KM1、KM5 和 KM4 触头的一端,抽头 22 接 KM7 触头和 KM8 触头的另一端,抽头 32 接 KM3、KM2 和 KKM6 触头的一端;T3 的 C 相有抽头 13、23、33,抽头 13 接 KM1、KM5 和 KM4 触头的一端,抽头 23 接 KM7 触头和 KM8 触头的另一端,抽头 33 接 KM3、KM2 和 KKM6 触头的一端;

T2 的 A 相、B 相和 C 相的抽头均有 6 个,分别接在 KM1、KM2、KM3、KM4、KM5、KM6 触头的另一端;T2 的电源抽头一端接零线,另一端接 KM9 的一端;KM9 的另一端接 KM 主的一端。

智能数控无触点稳压器

技术领域

[0001] 本实用新型属于电气技术领域,特别是涉及一种智能数控无触点稳压器。

背景技术

[0002] 工厂企业经常需要使用稳定的电压,以供一些精密的仪器设备使用,现有的稳压器多为接触式和电子数控式。

[0003] 1、接触式稳压器通过碳刷在线圈上滑动,选择不同的线圈匝数来进行调压。其主要的缺点有:

[0004] 线圈不光滑或电流大时都会产生火花;

[0005] 碳刷在线圈上滑动时会时常出现匝间短路,因而不适合在一些有粉尘、易燃的场所使用;

[0006] 碳刷在滑动过程中容易造成磨损,因此需要定时更换和清理,浪费大量人力资源;

[0007] 反应速度较慢。

[0008] 2、电子数控式稳压器一般使用大功率可控硅控制补偿变压器来进行调压。其主要缺点是:

[0009] ①电子数控式稳压器虽然响应速度快,但是在动作切换过程中仍然存在瞬间短路或是瞬间断路现象;

[0010] ②可控硅在导通时本身就是一个谐波源,会产生大量的谐波反馈到电网中,对其它设备造成影响;

[0011] ③可控硅不耐冲击,且维修成本高。

实用新型内容

[0012] 本实用新型的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种智能数控无触点稳压器。

[0013] 本实用新型的目的通过以下技术措施实现。

[0014] 智能数控无触点稳压器,包括三相电压输入电路、断路器、补偿变压器、辅助变压器、调压变压器、控制电路、主接触器电路和稳压输出电路;断路器的输入端与三相电压输入电路的输出端连接,断路器的输出端与补偿变压器的输入端连接,补偿变压器的输出端与辅助变压器的输入端和主接触器电路的输入端连接,辅助变压器的输出端与调压变压器的输入端连接,调压变压器的输出端与控制电路的输入端连接,控制电路的输出端与主接触器电路的输入端连接,主接触器电路的输出端与稳压输出电路的输入端连接。

[0015] 本实用新型智能数控无触点稳压器是由处理器控制继电器的动作,进而控制交流接触器的动作来调节调压变压器各抽头与补偿变压器和辅助变压器的接通与断开,实现输出电压的稳定。具有无火花、无谐波、无匝间短路、无瞬间短路、无瞬间断路、耐冲击、免维护、结构简单等特点,能适应不同的工作环境。

附图说明

[0016] 利用附图对本实用新型做进一步说明,但附图中的内容不构成对本实用新型的任何限制。

[0017] 图 1 是本实用新型的一个实施例的原理方框图。

[0018] 图 2 是本实用新型的一个实施例的继电器控制电路的电路图。

[0019] 图 3 是本实用新型的一个实施例的交流接触器控制电路的电路图。

[0020] 图 4 是本实用新型的一个实施例的补偿变压器、调压变压器和辅助变压器的电路图。

具体实施方式

[0021] 结合以下实施例对本实用新型作进一步说明。

[0022] 本实用新型的一个实施例如图 1 所示,包括三相电压输入电路、断路器、补偿变压器、辅助变压器、调压变压器、控制电路、主接触器电路和稳压输出电路;断路器的输入端与三相电压输入电路的输出端连接,断路器的输出端与补偿变压器的输入端连接,补偿变压器的输出端与辅助变压器的输入端和主接触器电路的输入端连接,辅助变压器的输出端与调压变压器的输入端连接,调压变压器的输出端与控制电路的输入端连接,控制电路的输出端与主接触器电路的输入端连接,主接触器电路的输出端与稳压输出电路的输入端连接。

[0023] 所述控制电路包括电源电路、A/D 采样电路、真有效值转换电路、处理器系统电路、继电器控制电路和交流接触器控制电路;所述电源电路的输出端与所述真有效值转换电路的输入端连接,所述真有效值转换电路的输出端与所述 A/D 采样电路的输入端连接,所述 A/D 采样电路的输出端与所述处理器系统电路的输入端连接,所述处理器系统电路的输出端与所述继电器控制电路的输入端和交流接触器控制电路的输入端连接,所述交流接触器控制电路的输出端与所述调压变压器的输入端连接。

[0024] 电路板从稳压器输出端采样一个电压,进行真有效值转换,再经 A/D 转换,将数据送入处理器。经处理器分析后,控制继电器的动作,从而控制交流接触器的动作,进而控制调压变压器的各抽头接通与断开,产生不同的补偿电压,经辅助变压器供给补偿变压器初级绕组。补偿变压器的次级便产生一个感应电压,与输入电压进行叠加或衰减来影响后级输出电压,从而起到调节电压的作用。因有辅助变压器的存在,本产品实现了无间断补偿,所以无瞬间短路、无匝间短路或瞬间断路现象。又因本实用新型稳压器采用的是交流接触器控制补偿动作,所以具有耐冲击的特点。又因本实用新型稳压器采用自身电压叠加或衰减的方式来稳定电压,所以无波形失真,也无谐波产生。

[0025] 本新型稳压器在每个交流接触器的线圈两端加了一个阻容吸收电路,以消除交流接触器在接通与断开瞬间出现的尖峰电压和浪涌电压。在每个继电器的线圈端加了一个续流二极管对继电器动作产生的感应电动势进行续流,从而可以保护前级的驱动三极管。交流接触器和继电器均采用全密封型,所以避免了机器内部有火花产生。

[0026] 本实用新型的一个实施例的继电器控制电路如图 2 所示,包括光耦 U1、继电器 KA、续流二极管 D1、驱动三极管 Q1、指示灯 LED1、以及限流电阻 R1 和 R2 组成。处理器对采样来

的值进行运算后发出信号给光耦 U1,从而使驱动三极管 Q1 导通,进而使继电器动作。

[0027] 所述继电器控制电路包括光耦 U1、继电器 KA、继流二极管 D1、驱动三极管 Q1、指示灯 LED1、限流电阻 R1 和 R2,R2 一端连接处理器系统电路,另一端连接 U1 的一个输入端,U1 另一输入端接地,U1 输出端分别接 Q1 基极和集电极,Q1 发射极接地;D1 正极接 Q1 集电极,负极接 DC12V;KA 接于 Q1 集电极和 DC12V;R1 一端接 Q1 集电极,另一端接 LED1 负极,LED1 正极接 DC12V。

[0028] 本实用新型一个实施例的交流接触器控制电路如图 3 所示,所述交流接触器控制电路包括继电器 KA1、KA2、KA3、KA4、KA5、KA6、KA7、KA8、KA9、KA10,交流接触器 KM1、KM2、KM3、KM4、KM5、KM6、KM7、KM8、KM9、KM10、KM11、KM 主,按钮 SB1、SB2,稳压指示灯、旁路指示灯、市电指示灯,热继电器 FR,相序保护器,相序保护采样输入接口,报警蜂鸣器,稳压旁路开关 QC,变压器 T;

[0029] KA1、KM2 触头、KM3 触头、KM1 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA2、KM5 触头、KM6 触头、KM4 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA3、KM1 触头、KM3 触头、KM2 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA4、KM6 触头、KM4 触头、KM5 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA5、KM1 触头、KM2 触头、KM3 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA6、KM5 触头、KM4 触头、KM6 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA7、KM7 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;KA8、KM8 线圈依次连接于 220V 市电和零线之间;

[0030] QC 为单刀双掷开关,其单刀端连接于 220V 市电,双掷一端接 SB1 一端,双掷另一端接 KM6 触头的一端;SB1 另一端依次通过 KA10、KM12 触头、KM 主的线圈接零线;KA9、KM10 触头、KM9 触头和 SB2 并联模块、KM9 线圈串联接于 SB1 另一端和零线之间;KM11 触头、KM11 线圈串联接于 SB1 另一端和零线之间;KM9 触头和 KM11 线圈串联接于 SB1 和零线之间;KM 主的触头、KM11 触头、稳压指示灯串联接于 SB1 另一端与零线之间;KA10、KM12 触头、KM 主的线圈串联接于 SB1 另一端和零线之间;

[0031] KM6 触头另一端依次与 KM7 触头、KM10 触头、KM12 触头、KM 主的线圈串联接于零线;KM9 触头一端接 KM6 一端,另一端接 KM10 线圈与旁路指示灯的并联模块后接至零线;

[0032] KM10 触头有两对开关,一对开关的一端接 220V 市电,另一端接 KA6 和 KM5 触头的一端,另一对开关的一端接 220V 市电,另一端接 KA7 和 KM7 线圈;

[0033] KM11 触头一端接 220V 市电,另一端接变压器 T 的初级线圈一端;变压器 T 的初级线圈另一端接零线;

[0034] 相序保护器的接脚 L1、L2 和 L3 接相序保护采样输入接口,相序保护器的接脚 Ta 通过市电指示灯接零线,Tb 通过 KM12 线圈接零线,Tc 接 L3、FR 的一端;FR 另一端接 Tb 和报警蜂鸣器的一端,报警蜂鸣器的另一端接零线。

[0035] 当 QC 打在旁路状态时,线圈 KM10 得电,使得 KM10 常开触点闭合;从而线圈 KM6、线圈 KM7 得电,使得 KM6、KM7 常开触点闭合;使得线圈 KM 主得电,从而接通主电路,旁路输出。当 QC 打在稳压状态时,按下 SB2,线圈 KM9 得电,其常闭触点断开与旁路状态互锁,常开触点闭合进行自锁和给 KM11 供电。KM11 得电,其常开触点闭合进行自锁、给控制板供电和接通稳压灯。一切准备就绪,等外界电压变化时,处理器发出相应的控制信号,使 KA1~KA8 动作,进而控制 KM1~KM8 动作,调节输入电压,使输出电压稳定。

[0036] 本实用新型的一个实施例的补偿变压器、调压变压器和辅助变压器的电路图如图

4 所示,包括断路器 QF1、相序保护采样输入接口、补偿变压器 T1、调压变压器 T2、辅助变压器 T3、主交流接触器 KM 主、稳压器输出端;

[0037] QF1 一端接三相电源的三根火输出线,另一端接 T1、相序保护采样输入接口和 KM 主的一端;KM 主的另一端接稳压器输出端;

[0038] T1 的 A 相的一次绕组的抽头有 A1、A2 和 A3,A1 接 KM7 触头的一端,A2 接零线,A3 接 KM8 触头的一端;T1 的 B 相的一次绕组有抽头 B1、B2 和 B3,B1 接 KM7 触头的一端,B2 接零线,B3 接 KM8 触头的一端;T1 的 C 相的一次绕组有抽头 C1、C2 和 C3,抽头 C1 接 KM7 触头的一端,抽头 C2 接零线,抽头 C3 接 KM8 触头的一端;

[0039] T3 的 A 相有抽头 11、21、31,抽头 11 接 KM1、KM3 和 KM5 触头的一端,抽头 21 接 KM7 触头和 KM8 触头的另一端,抽头 31 接 KM2、KM4 和 KKM6 触头的一端;T3 的 B 相有抽头 12、22、32,抽头 12 接 KM1、KM5 和 KM4 触头的一端,抽头 22 接 KM7 触头和 KM8 触头的另一端,抽头 32 接 KM3、KM2 和 KKM6 触头的一端;T3 的 C 相有抽头 13、23、33,抽头 13 接 KM1、KM5 和 KM4 触头的一端,抽头 23 接 KM7 触头和 KM8 触头的另一端,抽头 33 接 KM3、KM2 和 KKM6 触头的一端;

[0040] T2 的 A 相、B 相和 C 相的抽头均有 6 个,分别接在 KM1、KM2、KM3、KM4、KM5、KM6 触头的另一端;T2 的电源抽头一端接零线,另一端接 KM9 的一端;KM9 的另一端接 KM 主的一端。

[0041] 为了更好说明本实用新型稳压器,现以三相中的一相(A相)为例进行阐述。A 相补偿变压器 T1 的二次绕组接在断路器 QF1 的出线端与主交流接触器 KM 主的进线端之间;一次绕组有三个抽头分别为抽头 A1、抽头 A2、抽头 A3。抽头 A1 接在 KM7 的常开主触头,抽头 A3 接在 KM8 的常开主触头,A 相补偿变压器 T1 的中间抽头 A2 接在零线 N 上。

[0042] 辅助变压器 T3 有三个抽头,分别为抽头 11、抽头 21、抽头 31。A 相辅助变压器 T3 的抽头 21 接在 KM7 常开主触头与 KM8 常开主触头的公共点上,A 相辅助变压器 T3 的抽头 11 接在 KM1 常开主触头、KM3 常开主触头和 KM5 常开主触头的公共点上;A 相辅助变压器 T2 的抽头 31 接在 KM2 常开主触头、KM4 常开主触头和 KM6 常开主触头的公共点上。

[0043] 调压变压器 T2 有六个抽头,各抽头分别接在相应的 KM1 常开主触头、KM2 常开主触头、KM3 常开主触头、KM4 常开主触头、KM5 常开主触头、KM6 常开主触头上,电源抽头一个接零线 N,另一个抽头接在 KM9 的常开主触头上,KM9 常开主触头的另一端接在相应的补偿变压器的出线端。改变交流接触器 KM1、KM3、KM5 和 KM2、KM4、KM6 工作的状态组合,即可使补偿变压器输出多种跟输入电压叠加或衰减的电压来。当输出电压超出稳压精度范围时,控制电路对补偿变压器的补偿电压进行调整切换。直到输出电压稳定在稳压精度范围内为止(不超出补偿范围情况下)。其它两相也是如此,此处就不在累述。

[0044] 工作过程如下:

[0045] 合上断路器 QF1 接通电源,将稳压器的稳压旁路开关打至稳压状态(见图 3),KM9 线圈得电,其常闭触头断开进行互锁、常开主触头和常开辅助触头闭合给调压变压器和控制板供电。当输入电压 U_{in} 高于额定稳压值精度范围时,交流接触器 KM1 ~ KM6 中的一个或两个同时工作,产生反极性的电动势来衰减 U_{in} 升高的那部分电压。反之 U_{in} 低于额定稳压值精度范围时,则交流接触器 KM1 ~ KM6 中一个或两个同时工作,产生同极性的电动势叠加 U_{in} 降低的那部分电压。如图 4,因为变压器的同名端在同一边,所以当输入电压高

于稳压值时, KM1~KM7 线圈得电工作, 使补偿变压器衰减过高的电压, 当输入电压低于稳压值时, KM1 ~ KM8 线圈得电工作, 补偿变压器叠加补偿不足的那部分电压。这里我们称 KM7 为降压交流接触器, KM8 为升压交流接触器, KM1 ~ KM6 为调压交流接触器。举例说明, 当输入电压高于稳定值 $1 \Delta U$ 、 $2 \Delta U$ 、 $3 \Delta U$ 或 $4 \Delta U$ 时, 经采样进行真有效值转换, 再进行 AD 转换, 将转换后的数据送入处理器, 在处理器中运算后, 发出相应的驱动信号使 KM1、KM2 和 KM7 得电工作衰减 $1 \Delta U$; KM2 和 KM7 得电工作衰减 $2 \Delta U$; KM2、KM3 和 KM7 得电工作衰减 $3 \Delta U$; KM3 和 KM7 得电工作衰减 $4 \Delta U$, 从而使输出电压稳定。当输入电压低于稳定值 $1 \Delta U$ 、 $2 \Delta U$ 、 $3 \Delta U$ 或 $4 \Delta U$ 时, 经采样进行真有效值转换, 再进行 AD 转换, 将转换后的数据送入处理器, 在处理器中运算后, 发出相应的驱动信号使 KM1、KM2 和 KM8 得电工作叠加 $1 \Delta U$; KM2 和 KM8 得电工作叠加 $2 \Delta U$; KM2、KM3 和 KM7 得电工作叠加 $3 \Delta U$; KM3 和 KM8 得电工作叠加 $4 \Delta U$, 使输出电压稳定。

[0046] 由上述可见本实用新型稳压器在调压过程中只要改变 KM7 与 KM8 的通断就可切换补偿电压的极性, 通过改变 KM1、KM3、KM5 和 KM2、KM4、KM6 通断就可得到不同的补偿电压。而且这六个交流接触器在调压过程中始终只有一个是接通的, 从而解决了匝间短路、瞬间短路、瞬间断路的现象。

[0047] 控制电路主要由电源电路、AD 采样电路, 真有效值转换电路, 处理器智能输出。真有效值转换电路与一般的整流加平均电路有着与众不同的特点, 它可以直接测得输入信号的真实有效值, 并和输入波形无关。其它电路均可由现有的电路实现。在此就不再详述。

[0048] 综上所述可见本实用新型稳压器完全的实现了无匝间短路、无瞬间短路、无瞬间断路、无火花、无磨损、而冲击、免维护、无谐波等功能。

[0049] 最后应当说明的是, 以上实施例仅用于说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型保护范围的限制, 尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

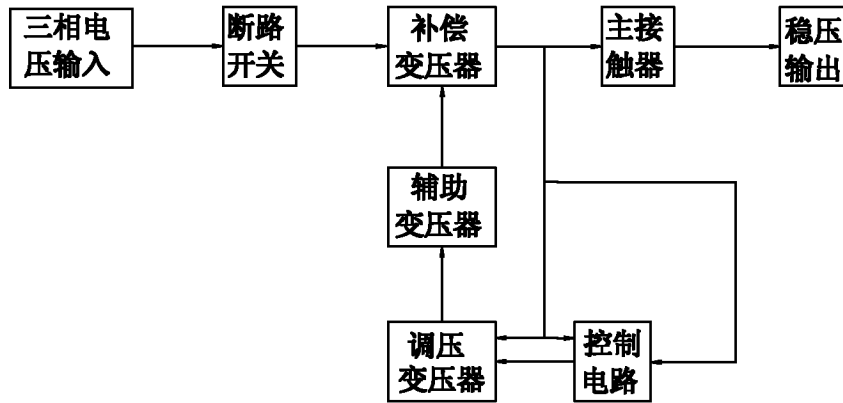


图 1

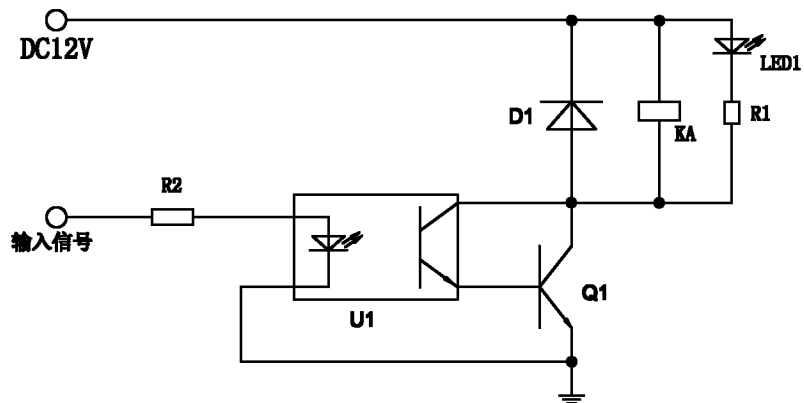


图 2

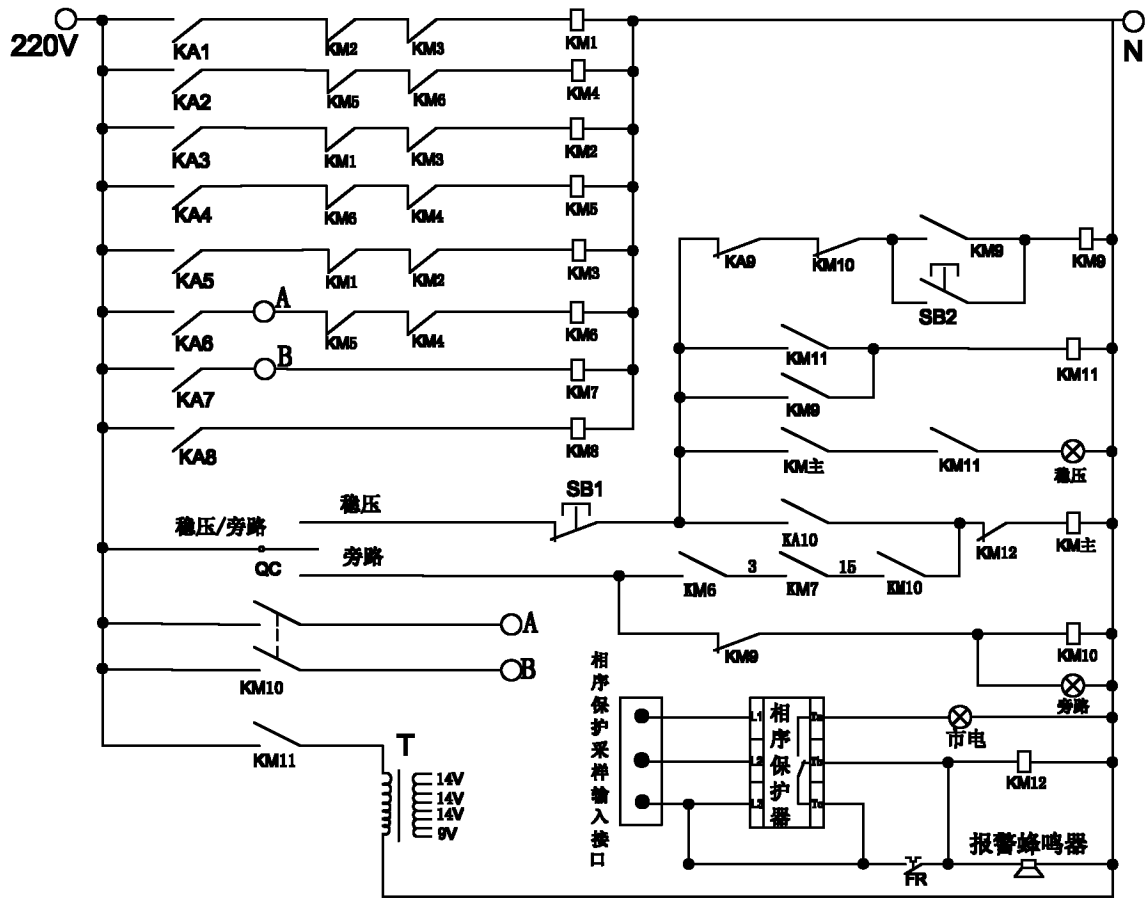


图 3

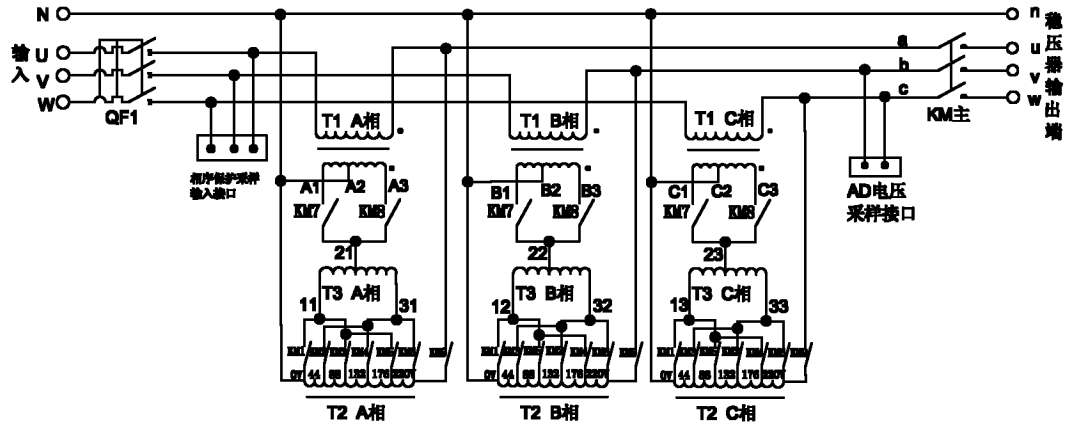


图 4