



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205992794 U

(45)授权公告日 2017. 03. 01

(21)申请号 201620665340.0

(22)申请日 2016.06.30

(73)专利权人 程劲

地址 404505 重庆市云阳县南溪中心卫生院新阳分院

(72)发明人 程劲

(51)Int.Cl.

H02J 9/06(2006.01)

H02M 7/217(2006.01)

H02J 7/02(2016.01)

H02J 7/04(2006.01)

H02H 3/22(2006.01)

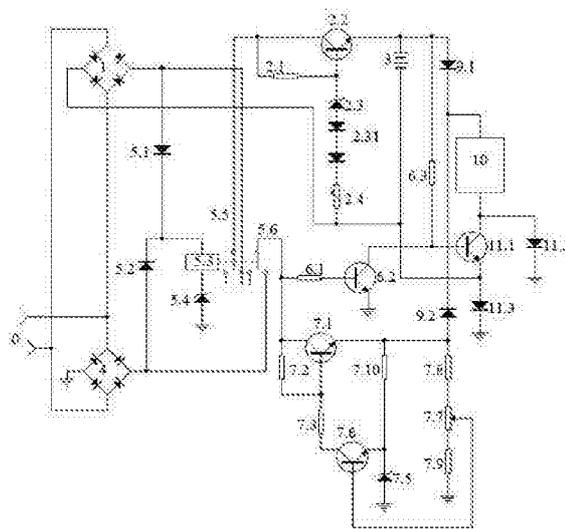
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

双地线型自动调节式电源

(57)摘要

双地线型自动调节式电源,属于电子技术领域,由蓄电池,浮充单元,两整流单元,防雷速断保护单元,自动调节稳压单元,切换控制单元,直流切换单元,等效负载,隔离单元组成,两整流单元不仅分别为三端浮充单元与交流稳压单元提供电流,更接入防雷速断保护单元,形成过压时的速断保护,在有交流时,切换控制单元启动,关闭直流转换单元,蓄电池不放电,无交流时,切换控制单元断开,直流转换单元启动,蓄电池放电,为直流供电,在交流稳压中采用了自动调节的电路形式,对交流稳压时的过压或低压形成自动调节,增加了稳压的可靠性,实施后,增强了蓄电池的使用寿命,形成独立的浮充回路与放电回路,与交流形成双供电,能广泛运用到医疗器械领域。



1. 双地线型自动调节式电源,其特征是:由蓄电池,浮充单元,两整流单元,防雷速断保护单元,自动调节稳压单元,切换控制单元,直流切换单元,等效负载,隔离单元组成;

其中:两整流单元均为桥式整流电路,不同之处在于,整流单元一的地线端接在直流切换单元中切换三极管的发射极上;

防雷速断保护单元由速断保护继电器、防雷稳压管、两整流或门的二极管组成,整流单元一的输出与整流单元二的输出各接一个整流或门的二极管到速断保护继电器的一线苞端头与两常闭触点,另一线苞端头接防雷稳压管到地线,速断保护继电器的两转换触点中的一个转换触点接浮充单元中浮充三极管的集电极,另一转换触点接自动调节稳压单元中电压调整管的集电极以及切换控制单元中控制三极管上偏电阻的一端;

自动调节稳压单元由电压调整管、交流触发电阻、交连电阻、基准稳压管、放大管、电位器、上偏分压电阻、下偏分压电阻、基准上偏电阻组成:电压调整管的集电极接整流输出,交流触发电阻接在电压调整管的集电极与基极之间,电压调整管的基极与放大管的集电极之间接交连电阻,放大管的发射极接基准稳压管到地线,基准上偏电阻接在电压调整管的发射极与放大管的发射极之间,上偏分压电阻一端接电压调整管的发射极,上偏分压电阻的另一端接电位器的一端,电位器的另一端接下偏分压电阻到地线,电位器的活动端接放大管的基极,电压调整管的发射极即是自动调节稳压单元的输出;

浮充单元由浮充上偏电阻、浮充三极管、浮充稳压管、浮充稳压小调管、浮充微调电阻组成;

浮充三极管的集电极接速断保护继电器的一个转换触点,浮充上偏电阻接在浮充三极管的集电极与基极之间,浮充稳压管串联浮充稳压小调管后接浮充微调电阻到整流一单元的接地端,浮充三极管的发射极即是浮充单元的输出,接蓄电池的正极;

切换控制单元由控制三极管上偏电阻、控制三极管、控制三极管集电极电阻组成;

直流切换单元由切换三极管、切换单元二极管一、切换单元二极管二组成;

控制三极管上偏电阻的一端接在速断保护继电器的另一转换触点上,控制三极管上偏电阻的另一端接控制三极管的基极,控制三极管的发射极接地线,控制三极管的集电极为两路,一路接控制三极管集电极电阻到蓄电池的正极,另一路接切换三极管的基极,等效负载的一端接交流供电的输出,另一端接切换三极管的集电极,切换单元二极管一接在切换三极管的集电极与地线之间,切换单元二极管二接在切换三极管的发射极与地线之间;

隔离单元由三个隔离二极管组成:蓄电池的正极与自动调节稳压单元的输出分别接一个隔离二极管的正极,隔离二极管的负极相连,即是双地线型自动调节式电源的输出。

2. 根据权利要求1所述的双地线型自动调节式电源,其特征是:电压调整管、放大管、浮充三极管、控制三极管、切换三极管的反压值都 $\geq 200V$ 。

3. 根据权利要求1所述的双地线型自动调节式电源,其特征是:基准稳压管、浮充稳压管、防雷稳压管的功率都 $\geq 1W$ 。

双地线型自动调节式电源

技术领域

[0001] 本实用型属电子技术领域。

背景技术

[0002] 电源的好坏,直接影响到整体的性能。电源性能好,则整体性能好。特别重要的是关键的设备一般配有配套蓄电池,如不能对其科学维护,直接影响蓄电池寿命与可靠性,将可能成为一种新的故障点,而对于普通家电,一些重要的性能可以用人的行为来弥补,如雷雨天,可以人为地拔掉电源,而很多设备却不能用人方式弥补。

[0003] 如医院所用的医疗器材,这些产品对电源的要求就很高,苛求度将远远高于普通家电,按传统的设计方案是不能胜任的。原因如下:

[0004] 一是电源往往是电器,最易出故障的重点部位,对普通家电均如此。而对配有蓄电池的产品更是如此,因为带有蓄电池时,不仅有负载电源,又增加了充蓄电池的充电电流,如果蓄电池用电过多,初充电流很大,因而更加剧了电源的负载,因而容易损坏。

[0005] 二是普通家电在雷雨季节的当天,可以拔掉电源预防,在需要用时,(如需要看电视时),因为容易被提醒,可以立即恢复,使用者想得到。而医疗器材类产品确很困难,也不可能拔掉电源。而现在的稳态集成在防雷上,很弱。

[0006] 三是因为医疗器材的特殊性重要性,因此必须在设计时要有能适应电网变化的更大范围,主要好处原因一是当电网电压波动时,不会对稳压集成电路本射造成损坏。原因二是,在市电相对低或相对高时能正常稳压,不会造成保安功能的失灵。原因三是,使医疗器材能有更大的使用空间。

[0007] 四是必需品配蓄电池,而蓄电池的维护有较高的要求,其中充电电压值与放电值不一样。如果稳压按负载要求稳压,则不能满足充电的要求,如果按充电的电压作为要求,则负载将长期高于正常所需电压。这是难点一。难点二是如果有蓄电池放电系统,必然与市电供电系统对负载形成或门供电方式,因此两者与负载有个或门性质的电路。蓄电池放电时大多数时间为每节2伏的标准值,随着放电该值还要下降,因此蓄电池的输出电压降很宝贵,如果或门性质的电路的压降过大。则负载的偏离正常的标准加大。因此采用什么措施使蓄电池在放电时不产生过多的压降,成为难点。难点三是在有市电时对负载是一套系统,而无市电时又是蓄电池系统供电,两者之间的转换是自动切换,因此怎样才能实现转换科学化。难点四是如何形成两部分供电彼此互不影响,即是当蓄电池发生故障时,不会影响市电供电系统,反之市电供电系统损坏时不会影响蓄电池系统。难点五,有的资料提出用继电器来作切换,这种方案有多种不足,其中一重要之点不足是耗电,难点六是,一些方案造价过高,不适宜产品的普及。

发明内容

[0008] 本实用型的主要目的是,针对现有电源的防雷能力不强,过压能力不足,以及不能很好地运用蓄电池的缺点,而提出的新措施,解决了不能标准浮充、蓄电池寿命短、浮充不

能达到标准值的问题,以及形成独立的浮充回路与蓄电池的放电回路,在交流稳压中采用了自动调节的电路形式,对交流稳压时的过压或低压形成自动调节,增加了稳压的可靠性,实施后,直流供电与交流供电互不干扰,满足特殊负载的特殊要求,从而该电源有着广泛而特殊的用途。

[0009] 1、双地线型自动调节式电源由蓄电池,浮充单元,两整流单元,防雷速断保护单元,自动调节稳压单元,切换控制单元,直流切换单元,等效负载,隔离单元组成。

[0010] 其中:两整流单元均为桥式整流电路,不同之处在于,整流单元一的地线端接在直流切换单元中切换三极管的发射极上。

[0011] 防雷速断保护单元由速断保护继电器、防雷稳压管、两整流或门的二极管组成,整流单元一的输出与整流单元二的输出各接一个整流或门的二极管到速断保护继电器的一线苞端头与两常闭触点,另一线苞端头接防雷稳压管到地线,速断保护继电器的两转换触点之中的一个转换触点接浮充单元中浮充三极管的集电极,另一转换触点接自动调节稳压单元中电压调整管的集电极以及切换控制单元中控制三极管上偏电阻的一端。

[0012] 自动调节稳压单元由电压调整管、交流触发电阻、交连电阻、基准稳压管、放大管、电位器、上偏分压电阻、下偏分压电阻、基准上偏电阻组成:电压调整管的集电极接整流输出,交流触发电阻接在电压调整管的集电极与基极之间,电压调整管的基极与放大管的集电极之间接交连电阻,放大管的发射极接基准稳压管到地线,基准上偏电阻接在电压调整管的发射极与放大管的发射极之间,上偏分压电阻一端接电压调整管的发射极,上偏分压电阻的另一端接电位器的一端,电位器的另一端接下偏分压电阻到地线,电位器的活动端接放大管的基极,电压调整管的发射极即是自动调节稳压单元的输出。

[0013] 浮充单元由浮充上偏电阻、浮充三极管、浮充稳压管、浮充稳压小调管、浮充微调电阻组成。

[0014] 浮充三极管的集电极接速断保护继电器的一个转换触点,浮充上偏电阻接在浮充三极管的集电极与基极之间,浮充稳压管串联浮充稳压小调管后接浮充微调电阻到整流一单元的接地端,浮充三极管的发射极即是浮充单元的输出,接蓄电池的正极。

[0015] 切换控制单元由控制三极管上偏电阻、控制三极管、控制三极管集电极电阻组成。

[0016] 直流切换单元由切换三极管、切换单元二极管一、切换单元二极管二组成。

[0017] 控制三极管上偏电阻的一端接在速断保护继电器的另一转换触点上,控制三极管上偏电阻的另一端接控制三极管的基极,控制三极管的发射极接地线,控制三极管的集电极为两路,一路接控制三极管集电极电阻到蓄电池的正极,另一路接切换三极管的基极,等效负载的一端接交流供电的输出,另一端接切换三极管的集电极,切换单元二极管一接在切换三极管的集电极与地线之间,切换单元二极管二接在切换三极管的发射极与地线之间。

[0018] 隔离单元由三个隔离二极管组成:蓄电池的正极与自动调节稳压单元的输出分别接一个隔离二极管的正极,隔离二极管的负极相连,即是双地线型自动调节式电源的输出。

[0019] 2、电压调整管、放大管、浮充三极管、控制三极管、切换三极管的反压值都 $\geq 200V$ 。

[0020] 3、基准稳压管、浮充稳压管、防雷稳压管的功率都 $\geq 1W$ 。

[0021] 进一步说明如下:

[0022] 一、自动调节稳压单元的特性。

[0023] 该单元由电压调整管(图2中的7.1)、交流触发电阻(图2中的7.2)、交连电阻(图2中的7.3)、基准稳压管(图2中的7.5)、放大管(图2中的7.6)、电位器(图2中的7.7)、上偏分压电阻(图2中的7.8)、下偏分压电阻(图2中的7.9)、基准上偏电阻(图2中的7.10)组成:

[0024] 其形成自动调节的原理是:电压调整管与放大管共同形成了精准的稳压电路,原因是,放大管的基极电压是一个定值,即是发射极电压加0.7V(因为三极管的基极电压始终比发射极电压多0.7V),而下偏分压电阻、电位器、上偏分压电阻共同串联成为一个分压电路,如果电压调整管的输出电压过高,则放大管的基极电流越大,因而放大管集电极电流就大,对电压调整管的基极电流分流就越大,因而电压调整管的输出电压就减小,反之,如果输出电压过低,放大管的基极电流减小,放大管集电极电流减小,电压调整管的基极电流增加,所以输出电压就提高了,因此形成了自动调整,所以当电位器达到所需设计值后,在使用中,电压调整管输出的电压过高或过低,都能形成自动调节,增加了稳压的可靠性。

[0025] 在本单元内,不采用常用的78系列,而电压调整管与放大管都采用高反压大功率三极管,最主要的好处是,三极管高反压,远远超出78系列仅30伏的技术指标,防雷效果好。同时也具有稳压效果好的特点。因而提高了供电源的可靠性寿命。

[0026] 二、本实用型有很强的过压保护能力的说明。

[0027] 具有良好的防过压保护说明:有多级保护单元,整流输出端对连有瞬态高压时,速断保护继电器所串联的稳压管吸穿,其对应常闭触点断开,对后级形成保护速断,因此对雷击有保护作用,这种保护形成的原理是,对后级切断,而不是短路,所以良好的作用,在许多小型发电站的众多设备的防雷保护,就是采用这种速断保护。

[0028] 速断保护继电器的线苞的两端其中一端经过或门的二极管接两整流的输出,另一端接防雷稳压管到地线,因为稳压管的稳压伏数比整流的输出高几伏,因此在正常状态下,防雷稳压管不会被击穿,速断保护继电器的转换触点与常闭触点相通,也即是后级的输入都相当于接在了整流输出上,而一旦有雷击过压,过压高过防雷稳压管的耐压伏数后,防雷稳压管被击穿,速断保护继电器吸合,其转换触点与常闭触点断开,后级的输入失电,从而保护了后级电路。

[0029] 运用这样电路形成开关性质防雷的好处是,防雷管的耐压一般都是上百伏,几十伏的很难找,对于一般的12V、24V、36V这样的低电压来说,用上百伏的防雷管显然是不恰当的,而稳压管的稳压伏数很好选择,可以在很低的范围之内,而使用继电器的原因是,继电器响应迅速,能快速对雷击作出响应,所以选择速断保护继电器与防雷稳压管共同组成了开关防雷对电路形成保护。

[0030] 三、独立的充电回路特点的说明。

[0031] 直流在现在产品中相当普遍,很多产品中都有配套的蓄电池,但是在使用上还存在着一些方便之处,或是在线路上还不够科学化,这是因为在充电过程中,没有对电池充电时行最大的科学化充电,因此影响电池的容量与寿命,在不是高档的设备中,一般配套的浮充回路与负载回路没有完全分开,所以造成很多弊病。现以负载需要12伏为例,如果配用12伏的蓄电池。则 蓄电池浮充时,需要13.8伏左右,如果不设计相互独立电路,则市电有电时,电源输出端长期为13.8伏左右,这对只需12伏的负载不利。如果电源端输出调整为12伏,虽能满足负载要求,但又不合乎蓄电池浮充所需的13.8伏。为此本系统设计了蓄电池浮充与放电单元。其浮充原理是,市电有电时,整流单元一(图2中1)中桥式整流输出有电,经

过浮充单元,再经过蓄电池回到一单元中桥式整流的的地线端,也是蓄电池的负端,因而形成浮充回路,根据克氏定律,及电路的实验,这个浮充回路是独立存在的,与自动调节稳压单元对负载的供电回路互不干扰,自动调节稳压单元对负载的供电回路是整流单元二的输出电流,经过自动调节稳压单元到负载,然后回到地线,也即是整流单元二的负端。

[0032] 浮充电压可调的原因是:浮充电压有三种调压方式,一是有浮充稳压管(图2中2.3)可以进行大调;二是有浮充稳压小调管(图2中2.31)可以进行中调;三是有浮充微调电阻(图2中2.4)作为微调因而把浮充电压高到标准值。

[0033] 四、市电及蓄电池双供电的的说明。

[0034] 当市电交流有时,整流单元二中桥式整流有输出,经过自动调节稳压单元后,负载供电,电流经过切换单元二极管一(图2中11.2)到地线,即是整流单元二中桥式整流的负极。因为此时切换三极管(图2中11.1)成为断路状态。

[0035] 当市电交流无时,整流单元二中桥式整流无输出,自动调节稳压单元无输出,但此时蓄电池向负载供电,电流经过负载后、经过切换三极管(图2中11.1)到整流单元一中桥式整流负端,即是蓄电池的负端,完成供电。

[0036] 五、切换单元的原理说明。

[0037] 当市电交流有时,整流单元二中桥式整流有输出,控制三极管(图2中6.2)、控制三极管上偏电阻(图2中6.1)有电,产生基流,所以控制三极管(图2中6.2)集电极有电流,其集电极为饱和状态,其基极回路是,整流单元二(图2中4)中桥式整流管正极端,经过控制三极管基极到地,集电极电流回路是,交流单元的的输出端经过集电极电阻进入控制三极管(图2中6.2)的集电极然后到地。所以切换三极管(图2中11.1、)为截止断开状态。

[0038] 当市电交流无时,整流单元二中桥式整流有输出,控制三极管(图2中6.2)、控制三极管上偏电阻(图2中6.1)无电,不产生基流,所以控制三极管(图2中6.2)集电极无电流,其集电极为截止状态,所以切换三极管(图2中11.1)为饱和导通状态。此时的切换三极管(图2中11.1)的基极回路是,蓄电池的供电端经过控制三极管集电极电阻(图2中6.3)进入切换三极管的基极,发射极然后进入到整流单元一中桥式整流管的负极,即是蓄电池的负极。负载电流是蓄电池的正极,经过负载后进入切换三极管的集电极,然后到发射极,发射极然后进入到整流单元一中桥式整流管的负极,即是蓄电池的负极。

[0039] 六、具有较宽的市电输入电压说明。

[0040] 1、可以工作在市电较宽的范围。

[0041] 自动调节稳压单元中的三极管为大功率高反压三极管,其集电极的反压 $\geq 200V$,所以电源变压器的二次侧的电压可以适当的高一些,因此市电较低时电源变压器的二次侧的电压仍能满足器件的要求。而在因此市电较高时,其整流输出仍不会高于300伏,因而不至于对电压调整管造成伤害。所以本实用型可以工作在电力不足的地方,而在电力过强的地方也不会损害。此外它能形成电压调整管输出电压过高与过低的自动调节,所以也具备保护所带负载的能力。

[0042] 2、在市电出现意外波动时不易被损坏。

[0043] 也因为上述原因,所以在市电意外波动时,不会轻易损害。

[0044] 本实用型实施后有以下显著的优点:

[0045] 电源的好坏,直接影响到整体的性能。电源性能好,则整体性能好。特别重要的一

是,重要的设备一般配有配套蓄电池,如不能对其科学维护,直接影响蓄电池寿命与可靠性,将可能成为一种新的故障点,二是配套电源的供电参数如果与市电的供电参数如果存在差导,将直接影响电器性能,三是需要两种电源的自动切换性能要好,以保证各证信号的不流失。四是对于普通家电,一些重要的性能可以用人的行为来弥补,如雷雨天,可以人为地拔掉电源,而很多设备却不能用人为方式弥补,如保安类的产品,拔掉电源就使“保安”成为空白,如用在信号传输系统的设备,拔掉电源会引起系统信号的畅通。更有甚者,有时人还不可能随意走到设备之前断电源,拔掉电源。细节决定成功,而上述问题还不一定属细节。本实用型是一种性能十分优异的稳压电源,它具有目前产品的一切优异性能,而且还有系列亮点,因此可以广泛地用于多种电子设备的需要,适应电子产品日新月异的发展需要。具体情况如下:

[0046] 1、性能优异,一是抗雷与过压保护效果特别好,保证了后级电路不受损坏,而电压调整管为高反压大功率三极管,其反压值 $\geq 200V$ 。三是稳压效果好,因为能形成电压的自动调节,保证了稳压的效果。比传统的稳压电源有更宽的适应能力,在发生意外电压高,不会损坏。而在电压较低的地方与时段也能正常工作。

[0047] 2、蓄电池浮充能保持到最佳状态,因为浮充电压浮充与负载回路互为独立。加之有浮充稳压管,浮充稳压小调管,浮充微调电阻,三种可调元件,因而可以将浮充调整到蓄电池所需的最佳值,因而对蓄电池的维护做到了最大的科学化。

[0048] 3、用蓄电池供电时,能做到最大科学化,其原因一是在蓄电池放电时,会很快下降到到每伏的标称值如2伏,此时将维持在这个值很久,此时因为本措施中采用了切换三极管(图2中11.1),在放电时压降只会减少0.1伏左右,这是用任何办法难以实现,(如果用二极管会下降0.7伏),从而使负载能得到蓄电池宝贵的放电电压,与市电供时基本一致,因而不会影响负载的特性。二是省电,在一些技术资料里提出了用继电器的办法,但是继电器很耗电,对配套的蓄电池很不利。

[0049] 4、自动调节稳压单元与蓄电池相互独立,互不影响,因而进一步提高了可靠性,二是当无市电时自动切换,蓄电池立即自动投入,当有市电时,蓄电池自动切除。切换速度快,因而不会对负载产生影响。保证了负载的性能。

[0050] 5、性能优异,一是过压保护效果特别好。因为形成了多级保护。

[0051] 6、线路简洁,易生产与调试,原因一是因为线路中的调试点少。二是,很易量化。调试范围宽松,可操作性强。

[0052] 7、价格低廉,适应性广,配套性强。

附图说明

[0053] 图1是双地线型自动调节式电源的原理方框图。

[0054] 图中:1、整流单元一;021、浮充单元;3、蓄电池;4、整流单元二;05、防雷速断保护单元;6、切换控制单元;7、自动调节稳压单元;9、隔离单元;10、等效负载;11、直流切换单元。

[0055] 图2是双地线型自动调节式电源的电子电路图。

[0056] 图中:0、变压器二次侧输入;1、整流单元一;2.1、浮充上偏电阻;2.2、浮充三极管;2.3、浮充稳压管;2.31、浮充稳压小调管;2.4、浮充微调电阻;3、蓄电池;4、整流单元二;

5.1、整流或门的二极管一；5.2、整流或门的二极管二；5.3、速断保护继电器；5.4、防雷稳压管；5.5、速断保护继电器的一个转换触点；5.6、速断保护继电器的另一转换触点；6.1、控制三极管上偏电阻；6.2、控制三极管；6.3、控制三极管集电极电阻；7.1、电压调整管；7.2、交流触发电阻；7.3、交连电阻；7.5、基准稳压管；7.6、放大管；7.7、电位器；7.8、上偏分压电阻；7.9、下偏分压电阻；7.10、基准上偏电阻；9.1、隔离二极管一；9.2、隔离二极管二；10、等效负载；11.1、切换三极管；11.2、切换单元二极管一；11.3、切换单元二极管二。

具体实施方式

[0057] 图1与图2表达了一种制作实例。

[0058] 一、选用元件：1、电压调整管、放大管、浮充三极管、控制三极管、切换三极管的反压值都 $\geq 200V$ 。

[0059] 2、基准稳压管、浮充稳压管、防雷稳压管的功率都 $\geq 1W$ 。

[0060] 二、焊接：电子电路按照图2焊接。

[0061] 三、通电的检查与调试：首先让电源接上等效负载即电阻抗。

[0062] 1、检测自动调节稳压单元。

[0063] 先确定基准稳压管(图2中的7.5)的稳压值，下偏分压电阻(图2中的7.9)、电位器(图2中的7.7)、上偏分压电阻(图2中的7.8)共同串联成为一个分压电路，确定了基准稳压管的稳压值后，下偏分压电阻与电位器串联点的电压变能确定，如果此时电压调整管的发射极电压过高，则减小上偏分压电阻的阻值，如果此时电压调整管(图2中的7.1)的发射极电压过低，则加大上偏分压电阻的阻值。

[0064] 增加整流单元二输出的电压，万用表测电压调整管的发射极，其电压应与调整后的电压值一致，减小整流输出的电压，万用表测电压调整管的发射极，其电压应与调整后的电压值一致。

[0065] 2、检测配套蓄电池浮充时的情况。

[0066] 选择浮充稳压管(图2中2.3)与浮充稳压小调管(图2中2.31)到基本值，微调浮充微调电阻(图2中2.4)、使之到标准值，如12伏的蓄电池浮充电压为13.8伏，则不可能有13.8伏的稳压管；此时可以选择12伏的稳压管，浮充稳压小调管为二个整流管串联(为1.4伏)，而其中的0.4伏由浮充微调电阻来调整。

[0067] 3、检测配套蓄电池放电时的情况。

[0068] 断掉市电，接上等效负载，用电表测切换三极管(图2中11.1)发射极与集电极电压，其压降应小于0.2伏，若过大，应减少控制三极管集电极电阻(图2中6.3)的阻值。

[0069] 4、检测控制单元工作的情况。

[0070] 当有市电时，控制三极管(图2中6.2)的集电极为低位；如不正确是控制三极管上偏电阻脱焊，或三极管管脚插错。当无市电时，控制三极管(图2中6.2)的集电极为高位；如不正确是控制三极管集电极电阻脱焊。

[0071] 5、检测继电器防雷单元的情况。

[0072] 断掉速断保护继电器的两转换触点与后级的连接，在两转换触点上各接一个电阻串上指示灯到地线。在未过压时，两指示灯均亮，将交流连接在含有交流调压器的插座上，升高调压器的电压，超过一定值后，两指示灯熄，否则是速断保护继电器损坏。

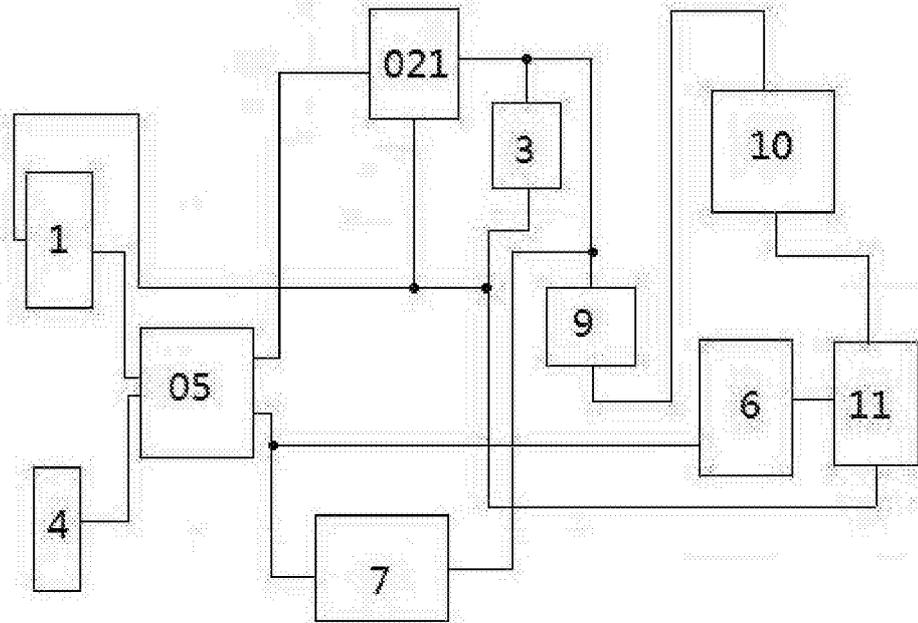


图1

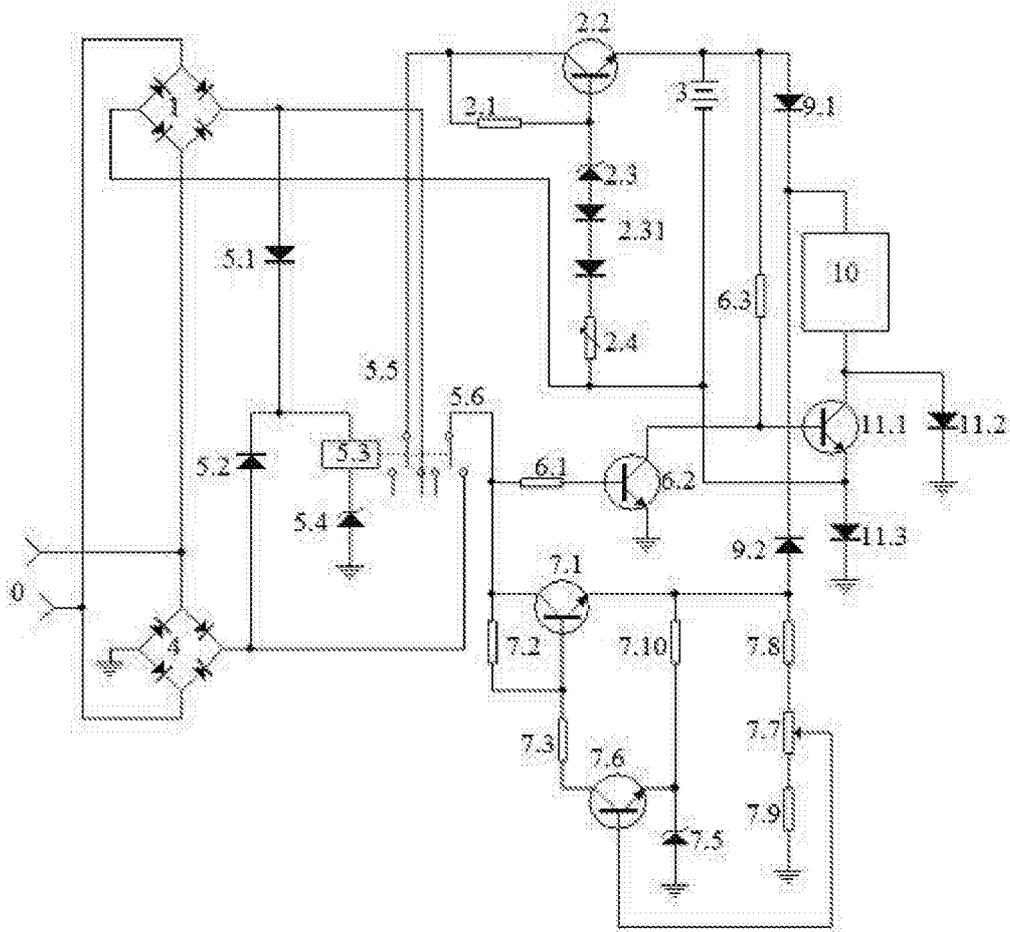


图2