(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109524966 B
(45)授权公告日 2024.07.12

(21)申请号 201910006768.2

(22)申请日 2019.01.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109524966 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(73)专利权人 江苏谷峰电力科技股份有限公司
地址 210000 江苏省南京市江宁区禄口镇博爱路1号

(72)发明人 张高锋

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206
专利代理师 顾进

(51)Int.Cl.
H02J 3/01(2006.01)
H02J 3/18(2006.01)
H02J 3/26(2006.01)
G01R 19/00(2006.01)
G01R 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 204706889 U,2015.10.14
CN 105846547 A,2016.08.10
CN 106229977 A,2016.12.14
CN 106846782 A,2017.06.13
CN 209329695 U,2019.08.30

审查员 陈哲

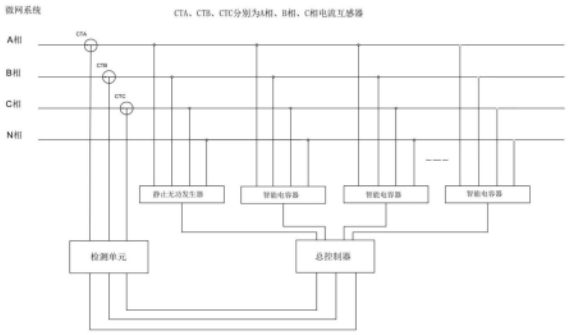
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种新型融合微网滤补装置

(57)摘要

本发明涉及一种新型融合微网滤补装置,包括检测单元、总控制器、静止无功发生器和若干个智能电容器,总控制器的输入端通过检测单元连接三相四线制低压配电系统,总控制器的输出端分别连接静止无功发生器和所有的智能电容器的输入端,静止无功发生器和所有的智能电容器的输出端连接三相四线制低压配电系统,智能电容器包括熔断器、接触器、热继电器、微控制器和电力电容器,熔断器、接触器、热继电器和电力电容器依次相连接,微控制器的输入端连接总控制器的输出端,微控制器的输出端连接电力电容器。本装置通过各模块之间的自我控制、保护和管理实现对电能质量治理的功能。



CN 109524966 B

1.一种新型融合微网滤补装置,其特征在于:包括检测单元、总控制器、静止无功发生器、若干个智能电容器、风机和温控开关,总控制器的输入端通过检测单元连接三相四线制低压配电系统,总控制器的输出端分别连接静止无功发生器和所有的智能电容器的输入端,静止无功发生器和所有的智能电容器的输出端连接三相四线制低压配电系统,智能电容器包括熔断器、接触器、热继电器、微控制器和电力电容器,熔断器、接触器、热继电器和电力电容器依次相连接,微控制器的输入端连接总控制器的输出端,微控制器的输出端连接电力电容器,智能电容器以微处理器为控制中心,按电流过零点进行投切控制,通过精确的相位角控制方式,实现过零投切;温控开关连接检测单元,风机连接温控开关,当检测单元所检测的温度高于温度开关的设定阈值时,启动风机来降低装置内的温度;

其中,所述总控制器包括驱动板和液晶显示屏,驱动板中设有中央控制器、CAN通讯模块、RS485通讯模块,中央控制器的输入端连接检测单元,中央控制器的输出端分别连接CAN通讯模块和RS485通讯模块的输入端,CAN通讯模块的输出端连接静止无功发生器的输入端,RS485通讯模块的输出端连接所有的智能电容器的输入端;

所述检测单元包括无功电流采样电路、谐波电流采样电路、基波电流采样电路、电压采样电路、温度采样电路,无功电流采样电路、谐波电流采样电路、基波电流采样电路的输入端通过三相电流互感器连接三相四线制低压配电系统,无功电流采样电路、谐波电流采样电路、基波电流采样电路的输出端连接总控制器,电压采样电路的输入端通过三相电压互感器连接三相四线制低压配电系统,电压采样电路的输出端连接总控制器,温度采样电路的输入端连接温度传感器,温度采样电路的输出端连接温控开关。

2.如权利要求1所述的一种新型融合微网滤补装置,其特征在于,所述总控制器的驱动板还包括GPRS模块、WIFI模块,中央控制器通过GPRS模块和/或WIFI模块连接远程监控设备,实现对装置的远程控制与监测。

3.如权利要求2所述的一种新型融合微网滤补装置,其特征在于,所述智能电容器的数量为2-50个。

4.如权利要求3所述的一种新型融合微网滤补装置,其特征在于,所述温度传感器采用CWF型NTC精密温度传感器。

5.如权利要求4所述的一种新型融合微网滤补装置,其特征在于,所述智能电容器采用GFC系列低压智能电力电容器,静止无功发生器采用GF—SVG—35/45/50/75/100kVar中的任意一种,三相电流互感器采用型号为TR3121CH的逆变器专用电流互感器。

一种新型融合微网滤补装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力控制设备技术领域,尤其涉及一种用于谐波治理和无功补偿的新型融合微网滤补装置。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,电力系统的谐波及电网中的无功问题越来越严重,使得电网的电压波形发生畸变,增加了配电网线路的功率和用电装置设备的损耗,同时也降低了供电系统的电能质量,同时谐波也会造成电力系统发生事故。因此,近年来供电部门及用户都高度重视。供电部门在对负荷的管理工作中,加强了谐波发生源的管理和检测的工作。随着规划中提出了节能减排这一重大举措,谐波及无功补偿问题更被重视。

[0003] 目前对于谐波治理和无功补偿提出了多种不同的方案,其中有源无源混合补偿是目前的一种主要技术路线:在SVG+TSC的补偿方案中,由于两者是采用并联方式接入电网,当SVG出现故障时,晶闸管投切电容依然可以正常进行无功补偿,当TSC出现故障时,SVG同样可以正常运行,但是由于两者是采用两种控制器,当电容出现过补时,由于SVG是动态响应,实时跟踪补偿,SVG会补偿电容的过补值,同时随着电网的不断变化,SVG会出现长时间的反补情况,这样会对SVG自身造成损坏,缩短了SVG的使用寿命。

[0004] 另外,在SVG+智能电容器的补偿方案中,在其补偿过程中,由于SVG+智能电容器两者是单独运行的,两者在投入补偿时无有效的先后补偿顺序,会导致两者在补偿与反补过程中不断切换,当智能电容器出现过补时,SVG会迅速跟踪反补智能电容器的过补值重新达到系统满足条件,而由于系统是在随时变化的,随着智能电容器多次的投入与切除,会严重影响智能电容器的使用寿命,同样SVG在多次反补智能电容器的过补情况中,也会对SVG造成损坏,缩短了SVG的使用寿命,同时,满载运行的SVG会使得补偿柜温度上升,加快了线路老化,提高了危险性,增加了维护成本。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种新型融合微网滤补装置,该装置能够在同一电力系统下实现有源滤波补偿模块和无源智能电容器相互存在,两者共同工作,能够有效补偿无功功率,同时对谐波进行治理,提高电能质量,降低损耗,是配电网中不可缺少的节能设备。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为,一种新型融合微网滤补装置,包括检测单元、总控制器、静止无功发生器和若干个智能电容器,总控制器的输入端通过检测单元连接三相四线制低压配电系统,总控制器的输出端分别连接静止无功发生器和所有的智能电容器的输入端,静止无功发生器和所有的智能电容器的输出端连接三相四线制低压配电系统,智能电容器包括熔断器、接触器、热继电器、微控制器和电力电容器,熔断器、接触器、热继电器和电力电容器依次相连接,微控制器的输入端连接总控制器的输出端,微控制器的输出端连接电力电容器,智能电容器以微处理器为控制中心,按电流过零点进行投切控制,通过精确的相位角控制方式,实现过零投切。

[0007] 作为本发明的一种改进，所述智能电容器的数量为2个及以上。

[0008] 作为本发明的一种改进，所述智能电容器的数量为2-50个。

[0009] 作为本发明的一种改进，所述总控制器包括驱动板和液晶显示屏,驱动板中设有中央控制器、CAN通讯模块、RS485通讯模块,中央控制器的输入端连接检测单元,中央控制器的输出端分别连接CAN通讯模块和RS485通讯模块的输入端,CAN通讯模块的输出端连接静止无功发生器的输入端,RS485通讯模块的输出端连接所有的智能电容器的输入端。

[0010] 作为本发明的一种改进，所述总控制器的驱动板还包括GPRS模块、WIFI模块,中央控制器通过GPRS模块和/或WIFI模块连接远程监控设备,实现对装置的远程控制与监测。

[0011] 作为本发明的一种改进，该装置还包括风机和温控开关,温控开关连接检测单元,风机连接温控开关,当检测单元所检测的温度高于温度开关的设定阈值时,启动风机来降低装置内的温度。

[0012] 作为本发明的一种改进，所述检测单元包括电流采样电路、电压采样电路、温度采样电路,电流采样电路的输入端通过三相电流互感器连接三相四线制低压配电系统,电流采样电路的输出端连接总控制器,电压采样电路的输入端通过三相电压互感器连接三相四线制低压配电系统,电压采样电路的输出端连接总控制器,温度采样电路的输入端连接温度传感器,温度采样电路的输出端连接温控开关。

[0013] 相对于现有技术,本发明所提出的新型融合微网滤补装置整体结构设计巧妙,通过该装置能够在同一电力系统下实现有源滤波补偿模块和无源智能电容器相互存在,共同工作,能够有效补偿无功功率,对谐波进行治理,提高电能质量,降低损耗;具体是通过总控制器综合协调控制静止无功发生器和智能电容器实现对电网的实时跟踪、动态响应,进行有效的滤除谐波,降低谐波含量、无功补偿控制,提升电网的功率因数,通过对三相电流的平衡降低单相线路的损耗,减少不平衡负荷对变压器的消耗,可将三相电流进行有效平衡,降低线路的过度损耗和提高变压器的使用寿命;另外,无源智能电容器集传统控制回路的熔断器、接触器、热继电器、电力电容器于一身,并以微处理器为控制中心,按电流过零点进行投切控制带过流过温保护,通过精确的相位角控制方式,实现过零投切,避免常规投切控制方式对系统的冲击和扰动;同时装置也可通过WIFI无线控制和GPRS远程控制实现整个微网的自我控制、保护和管理。再者,装置能够提供配电运行中的电网电压、电网电流、有功功率、无功功率、功率因数、电网电流畸变率等数据,为制定经济、安全的电力运行方案和设备增容等提供一套完整的科学依据。

附图说明

[0014] 图1为本发明所提出的新型融合微网滤补装置的结构示意图。

[0015] 图2为本发明所提出的新型融合微网滤补装置中检测单元的核心电路图。

[0016] 图3为本发明所提出的新型融合微网滤补装置中温度采样电路图。

具体实施方式

[0017] 为了加深对本发明的理解和认识,下面结合附图对本发明作进一步描述和介绍。

[0018] 如图1所示,一种新型融合微网滤补装置,包括检测单元、总控制器、静止无功发生器和2-50个智能电容器,总控制器的输入端通过检测单元连接三相四线制低压配电系统,

总控制器的输出端分别连接静止无功发生器和所有的智能电容器的输入端,静止无功发生器和所有的智能电容器的输出端连接三相四线制低压配电系统。三相四线制低压配电系统通过三相电流互感器和电压互感器将三相电流和三相电压信号传递给检测单元,检测单元将检测到的信号传递给总控制器,总控制器检测到信号后对电网中的无功电流、谐波电流和基波电流信号进行综合运算处理,并将处理后的信号反馈给若干个智能电容器,智能电容器收到反馈的信号后发出运算指令进行协调工作,以补偿微网(以太网)系统中的无功含量;与此同时,总控制器还将电网中的无功电流、谐波电流及基波电流信号传递给静止无功发生器,静止无功发生器收到电流信号后对信号进行比较运算处理,以滤除谐波电流,补偿无功含量,平衡三相电流。

[0019] 所述的智能电容器包括熔断器、接触器、热继电器、微控制器、电力电容器、投切开关模块、开关模块、控制物理量和内置的温度传感器。其中,熔断器、接触器、热继电器和电力电容器依次相连接,微控制器的输入端连接总控制器的输出端,微控制器的输出端连接电力电容器。智能电容器以微处理器为控制中心,按电流过零点进行投切控制带过流过温保护,通过精确的相位角控制方式,实现电容器“零投切”,保障投切过程无涌流冲击,无操作过电压。内置温度传感器能够反映电容器内部发热程度,实现过温保护,投切开关模块由晶闸管、磁保持继电器、过零触发导通电路和晶闸管保护电路构成,开关模块动作响应速度快,可频繁操作。控制物理量为无功功率,采用无功潮流预测和延时多点采样技术,确保投切无振荡。重载时,无功得到充分补偿,防止控制器死机而产生的不补偿或过补偿现场,防止电容器投切振荡。智能电容器根据负荷无功功率的大小自动投切,动态补偿无功功率,改善电能质量。

[0020] 具体的,智能电容器可采用型号为GFC—△—30、GFC—Y—30等的低压智能电力电容器产品以实现实时监测及按需投切的功能,GFC系列产品具有停电保护、短路保护、电压缺相保护、电容器过温保护等功能,有效保障电容器安全,延长设备寿命。

[0021] 所述总控制器包括驱动板和液晶显示屏,驱动板中设有中央控制器、CAN通讯模块、RS485通讯模块,中央控制器的输入端连接检测单元,中央控制器的输出端分别连接CAN通讯模块和RS485通讯模块的输入端,CAN通讯模块的输出端连接静止无功发生器的输入端,RS485通讯模块的输出端连接所有的智能电容器的输入端。其中,智能电容器的输入端即为其微控制器的输入端,即RS485通讯模块的输出端连接所有智能电容器的微控制器的输入端。所述中央控制器传递信号给静止无功发生器,静止无功发生器通过内部的指令运算滤出谐波电流,补偿无功含量,平衡三相电流。

[0022] 优选的是,将中央控制器采用现有的型号为PQC100B、PQC100C、PQC200等的配电智能监控终端,而将静止无功发生器采用现有的型号为GF—SVG—35/45/50/75/100kVar的产品,该类静止无功发生器产品可将自换相桥式电路通过电抗器或者变压器并联在电网上,适当地调节桥式电路交流侧输出电压的幅值和相位,或者直接控制其交流侧电流就可以使该电路吸收或者发出满足要求的无功电流,实现动态无功补偿的目的。

[0023] 进一步地,所述检测单元包括电流采样电路、电压采样电路、温度采样电路,优选的检测单元实现电路如图2所示。电流采样电路的输入端通过三相电流互感器连接三相四线制低压配电系统,电流采样电路的输出端连接总控制器,电流采样电路通过三相电流互感器检测电网中的无功电流、谐波电流和基波电流信号,并将检测到的电流信号送入总控

制器中进行综合运算处理。

[0024] 优选的三相电流互感器可选用规格为10mA/10mA的型号为TR3121CH的逆变器专用电流互感器产品。电压采样电路的输入端通过三相电压互感器连接三相四线制低压配电系统,电压采样电路的输出端连接总控制器,优选的三相电压互感器可选用三相柱式电压互感器,该电压互感器中使用直径不小于8mm的铜质螺杆,通过小瓷套引出。温度采样电路的输入端连接温度传感器,温度采样电路的输出端连接温控开关。优选的温度传感器可采用使用温区宽、稳定性高且安装简便能防水的CWF型NTC精密温度传感器,如产品型号为CWF1—153F3950的NTC热敏电阻。优选的温度采样电路如图3所示,包括RC滤波电路、运算放大器、分压保护电路,其中分压保护电路的输入端接温度传感器,分压保护电路的输出端接运算放大器的正相输入端,运算放大器的反相输入端接输出端,接RC滤波电路的输入端接运算放大器的输出端,RC滤波电路的输出端接温控开关。

[0025] 另外,所述总控制器的驱动板还包括GPRS模块、WIFI模块,中央控制器通过GPRS模块和/或WIFI模块连接远程监控设备,实现对装置的远程控制与监测。

[0026] 此外,该装置还包括多个轴流风机、温控开关和避雷针,温控开关连接检测单元,所有轴流风机均连接温控开关,当检测单元所检测的温度高于温度开关的设定阈值时,启动轴流风机来降低装置内的温度。一般情况下,采用四台轴流风机对装置进行整体散热,并将四台轴流风机均布设置于装置的柜门上。

[0027] 工作时,检测单元从三相四线制低压配电系统中检测到的电流、电压信号传递给总控制器,经分析运算后,输出信号通过RS485通讯模块控制智能电容器进行正常投切工作,同时总控制器的输出信号传递给静止无功发生器,静止无功发生器通过内部的指令运算滤除谐波电流,补偿无功含量,平衡三相电流。同时,用户可通过相应的远端监控设备(如手机客户端APP)连接总控制器的GPRS模块和/或WIFI模块,在连接匹配成功后,用户可通过无线通信模块读取电网中的实时数据,并可对静止无功发生器和智能电容器的参数进行更改和设置,完成对装置的统一管理与控制,从而实现对电网中电流的滤波、无功补偿和三相平衡。同时,用户还可通过远端监控设备连接装置总控制器中的GPRS模块,实现对装置的远程控制与监测。在整个微网系统中,装置通过各个功能模块之间的自我控制、保护和管理实现对电能质量治理的功能。

[0028] 综上所述,本发明所提出的新型融合微网滤补装置能够在同一电力系统中实现有源静止无功发生器和无源智能电容器共同存在,共同工作,对系统实现有效的无功功率补偿和谐波治理,提高电能质量,降低损耗;同时,该装置也能够提供配电运行中的电网电压、电网电流、有功功率、无功功率、功率因数及电网电流畸变等数据,为制定经济、安全的电力运行方案和设备增容等提供一套完整的科学依据;再者,本装置可将三相电流进行有效平衡,降低线路的过度损耗和提供变压器的使用寿命。

[0029] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

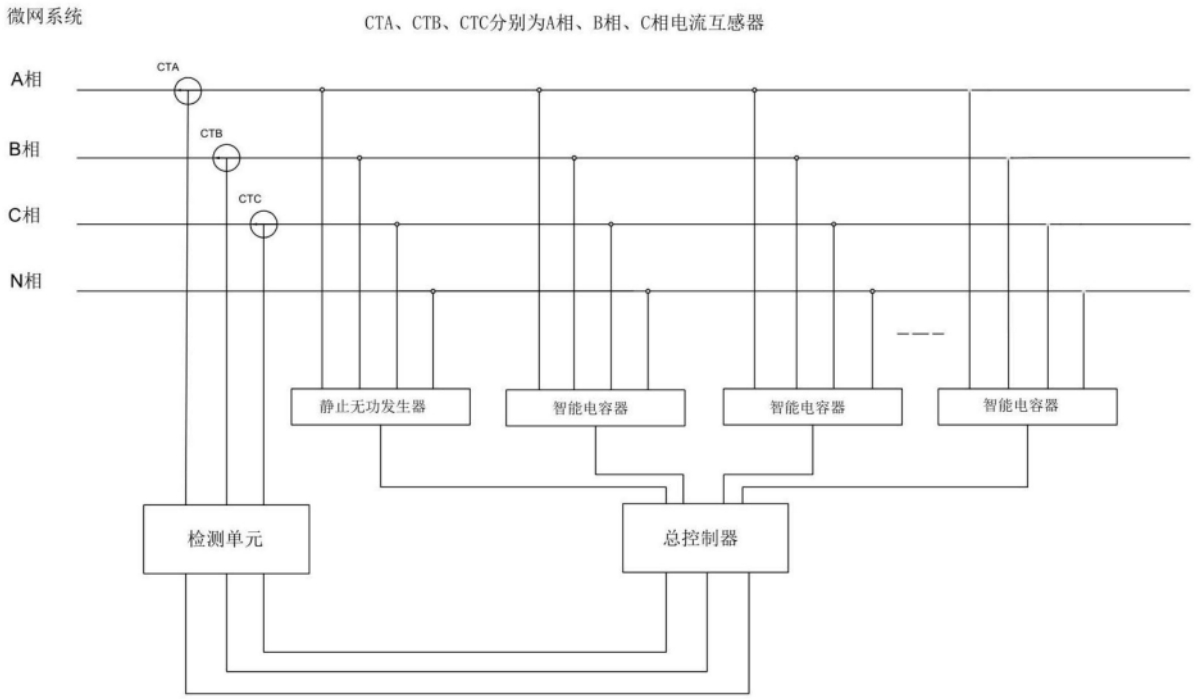

微网系统
CTA、CTB、CTC分别为A相、B相、C相电流互感器
A相
B相
C相
N相
CTA
CTB
CTC
静止无功发生器
智能电容器
智能电容器
智能电容器
检测单元
总控制器

图1

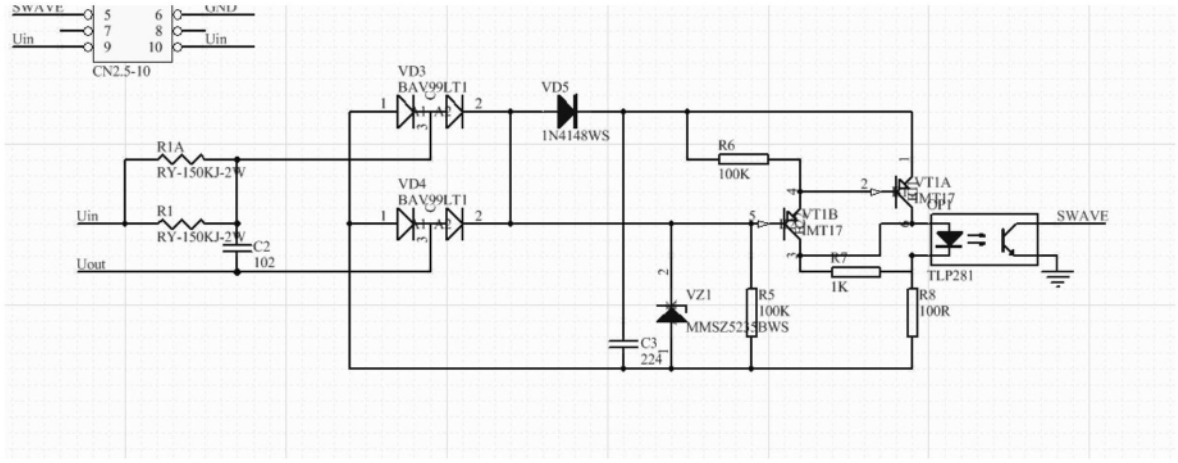

Uin
Uin
CN2.5-10
VD3
BAV99LT1
VD5
1N4148WS
R1A
RY-150KJ-2W
R1
RY-150KJ-2W
C2
102
Uout
VD4
BAV99LT1
R6
100K
VT1A
VT1B
MMBT17
R7
1K
TLP281
SWAVE
VZ1
MMSZ5225BWS
R5
100K
R8
100R
C3
224

图2

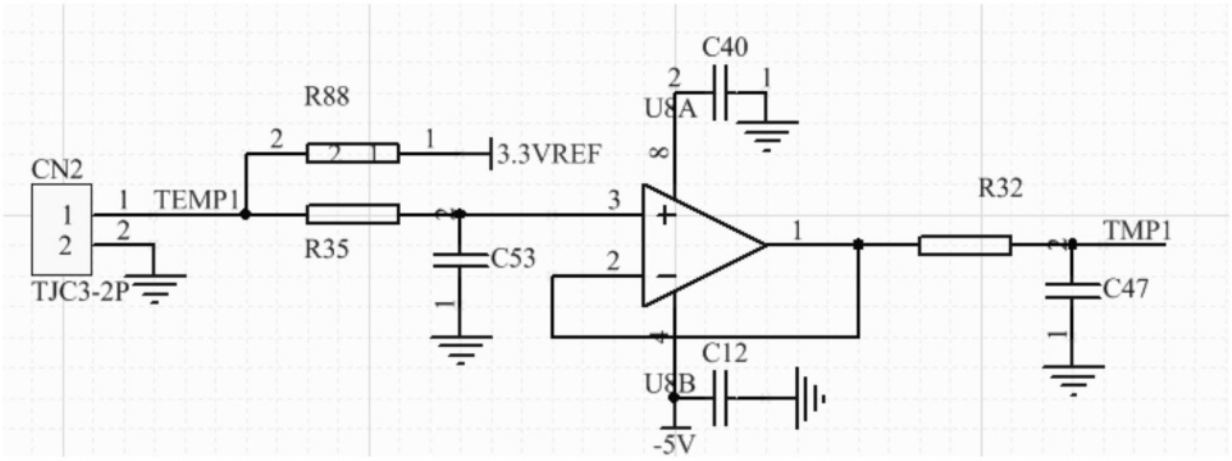

C40
2
1
U8A
R88
2
2
1
3.3VREF
8
CN2
1
2
1
TEMP1
2
TJC3-2P
R35
C53
3
2
1
R32
TMP1
C47
C12
U8B
4
-5V

图3