(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 209911478 U
(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201920596409.2

(22)申请日 2019.04.28

(73)专利权人 上海艾临科智能科技有限公司
地址 200436 上海市闸北区江场三路288号5楼

(72)发明人 陈又银

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)

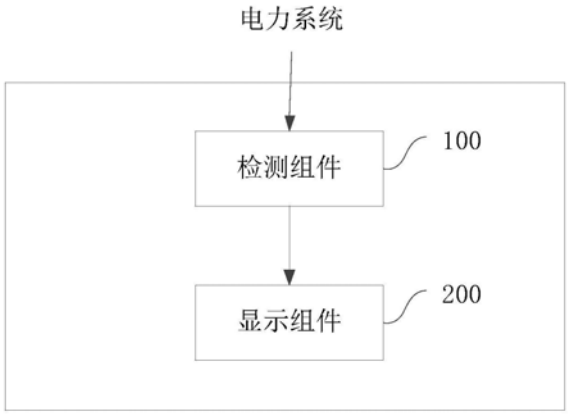
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54)实用新型名称

一种智能配电仪表

(57)摘要

本公开涉及一种智能配电仪表,所述智能配电仪表包括:检测组件,其被接入电力系统中,并用于检测所述电力系统传输的电气参数;显示组件,其输入侧与所述检测组件连接,并用于显示所述电气参数的变化趋势图。本公开实施例的智能配电仪表不仅具有检测电气参数的功能,其还具有显示电力系统的电气参数的变化趋势图的功能。



CN 209911478 U

1.一种智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表包括:

检测组件,其被接入电力系统中,并用于检测所述电力系统传输的电气参数;

显示组件,其输入侧与所述检测组件连接,并用于显示所述电气参数的变化趋势图。

2.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述电气参数包括以下参数中的至少一种参数:

三相电压、三相电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电度、无功电度、分时电度、三相电流需量、有功功率需量、无功功率需量、视在功率需量、三相电压不平衡度、三相电流不平衡度、各次谐波含有率、总谐波畸变率。

3.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表包括:第一电路板,所述检测组件以及所述显示组件布设在所述第一电路板上并形成电连接。

4.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表包括:

第一电路板,其上设置有第一连接部件;

第二电路板,其上设置有第二连接部件,并且所述检测组件和所述显示组件分别一一对应地设置在所述第一电路板和第二电路板上;

其中,通过第一连接部件和第二连接部件之间的电连接,形成所述检测组件以及所述显示组件之间的电连接。

5.根据权利要求4所述的智能配电仪表,其特征在于,所述第一连接部件为排针,以及所述第二连接部件为排母;或者

所述第一连接部件为排母,以及所述第二连接部件为排针。

6.根据权利要求4所述的智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表包括:

壳体,所述壳体包括后罩壳以及盖设在所述后罩壳上的前盖,所述第一电路板固定在所述后罩壳内;

所述第二电路板固定在所述后罩壳朝向所述前盖的开口处,并且

所述检测组件设置在所述第一电路板上,所述显示组件设置在所述第二电路板上。

7.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表还包括:

与所述显示组件连接的按键组件,所述按键组件接收用于切换显示组件的显示内容的输入指令,并将所述输入指令传输给所述显示组件。

8.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表包括:

报警组件,其与所述检测组件连接,所述报警组件在所述电气参数异常时执行报警操作。

9.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述智能配电仪表包括:

存储组件,其输入侧与所述检测组件连接,并存储所述电气参数的数值和所述电气参数的采样时刻;

通信组件,其输入侧与所述检测组件连接,并发送从所述检测组件接收的电气参数。

10.根据权利要求1所述的智能配电仪表,其特征在于,所述显示组件为采用128*64点阵式的LCD显示屏。

一种智能配电仪表

技术领域

[0001] 本公开涉及配电仪表技术领域，尤其涉及一种智能配电仪表。

背景技术

[0002] 配电仪表是一种对电气参数进行测量和控制的设备，以及还可以进一步实现对电能质量进行监视和分析，例如，用于对变电站自动化、配电自动化、智能建筑、企业内部的电能测量、管理和考核。

[0003] 早期用于测量电气参数的配电仪表多为指针式配电仪表。随着电子技术的不断发展，配电仪表从机械指针式演化为数码显示，配电仪表的测量参数也在不断增加。但对于配电仪表本身的功能来说，其通常只用于记录历时电度值和复费率等数据，若想对电力系统的电气参数的变化趋势进行分析，例如对负载的用电量的变化趋势进行分析时，目前只能通过将历时数据上送至后台监控中心，并通过后台监控中进行变化趋势的显示和分析。

实用新型内容

[0004] 技术问题

[0005] 有鉴于此，本公开要解决的技术问题是，如何提供一种既具有检测电气参数的功能，还具有显示电力系统的电气参数的变化趋势图的功能的智能配电仪表。

[0006] 解决方案

[0007] 为了解决上述技术问题，根据本公开的一实施例，提供了一种智能配电仪表，所述智能配电仪表包括：

[0008] 检测组件，其被接入电力系统中，并用于检测所述电力系统传输的电气参数；

[0009] 显示组件，其输入侧与所述检测组件连接，并用于显示所述电气参数的变化趋势图。

[0010] 在一些可能的实现方式中，所述电气参数包括以下参数中的至少一种参数：

[0011] 三相电压、三相电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电度、无功电度、分时电度、三相电流需量、有功功率需量、无功功率需量、视在功率需量、三相电压不平衡度、三相电流不平衡度、各次谐波含有率、总谐波畸变率。

[0012] 在一些可能的实现方式中，所述智能配电仪表包括：第一电路板，所述检测组件以及所述显示组件分别布设在所述第一电路板上并形成电连接。

[0013] 在一些可能的实现方式中，所述智能配电仪表包括：

[0014] 第一电路板，其上设置有第一连接部件；

[0015] 第二电路板，其上设置有第二连接部件，并且所述检测组件和所述显示组件分别一一对应地设置在所述第一电路板和第二电路板上；

[0016] 其中，通过第一连接部件和第二连接部件之间的电连接，形成所述检测组件以及所述显示组件之间的电连接。

[0017] 在一些可能的实现方式中，所述第一连接部件为排针，以及所述第二连接部件为

排母;或者

[0018] 所述第一连接部件为排母,以及所述第二连接部件为排针。

[0019] 在一些可能的实现方式中,所述智能配电仪表包括:

[0020] 壳体,所述壳体包括后罩壳以及盖设在所述后罩壳上的前盖,所述第一电路板固定在所述后罩壳内;

[0021] 所述第二电路板固定在所述后罩壳朝向所述前盖的开口处,并且

[0022] 所述检测组件设置在所述第一电路板上,所述显示组件设置在所述第二电路板上。

[0023] 在一些可能的实现方式中,所述第一电路板和所述第二电路板之间设置有支撑件。

[0024] 在一些可能的实现方式中,所述智能配电仪表还包括:

[0025] 与所述显示组件连接的按键组件,所述按键组件接收用于切换显示组件的显示内容的输入指令,并将所述输入指令传输给所述显示组件。

[0026] 在一些可能的实现方式中,所述智能配电仪表包括:

[0027] 报警组件,其与所述检测组件连接,所述报警组件在所述电气参数异常时执行报警操作。

[0028] 在一些可能的实现方式中,所述智能配电仪表包括:

[0029] 存储组件,其输入侧与所述检测组件连接,并存储所述电气参数的数值和所述电气参数的采样时刻;

[0030] 通信组件,其输入侧与所述检测组件连接,并发送从所述检测组件接收的电气参数。

[0031] 在一些可能的实现方式中,所述显示组件为采用128*64点阵式的LCD显示屏。

[0032] 有益效果

[0033] 本公开实施例的智能配电仪表,通过将检测组件接入电力系统来检测电力系统的电气参数,并将该电气参数传输给显示组件,通过显示组件来显示电气参数的变化趋势图。本公开实施例的智能配电仪表不仅具有检测电气参数的功能,其还具有显示电力系统的电气参数的变化趋势图的功能,以方便观测者快速了解电力系统的电能质量和负载用电量的变化趋势。本公开实施例可以将现有技术中实现电气参数的趋势变化显示功能的显示组件集成到配电仪表中,可以直观的显示电力参数的变化,方便用户查看。

[0034] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本公开的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0035] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本公开的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本公开的原理。

[0036] 图1示出根据本公开一实施例的一种智能配电仪表的结构框图。

[0037] 图2示出根据本公开一实施例的智能配电仪表接入电力系统的示意图。

[0038] 图3示出根据本公开一实施例的三相电流采集电路的电路图。

[0039] 图4示出根据本公开一实施例的三相电流运放电路的电路图。

[0040] 图5示出根据本公开一实施例的三相电压采集电路的电路图。

[0041] 图6示出根据本公开一实施例的三相电压运放电路的电路图。

[0042] 图7示出根据本公开一实施例的显示屏显示电流变化趋势图的示意图。

[0043] 图8示出根据本公开一实施例的智能配电仪表的工作原理框图。

[0044] 图9示出根据本公开一实施例的智能配电仪表的工作电源的电路图。

[0045] 图10示出根据本公开一实施例的智能配电仪表的结构图。

[0046] 图11示出根据本公开一实施例的处理器的引脚结构图。

[0047] 图12示出根据本公开一实施例的显示组件的外围连接电路。

具体实施方式

[0048] 以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

[0049] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

[0050] 另外，为了更好的说明本公开，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本公开同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本公开的主旨。

[0051] 本公开实施例的智能配电仪表可以采集多种电气参数，其可安装在电力系统内的不同位置处，其还具有显示电力系统中的电气参数的变化趋势图的功能，其具体应用场景可以是针对公用设施、工矿企业、智能大厦的电力系统的电气参数的监控，例如针对SCADA系统(数据采集与监视控制系统)、能源管理系统、变电站自动化系统、小区电力监控系统、工业自动化系统、智能建筑、智能配电柜、开关柜等设备的电气参数的监控，对于智能配电仪表的应用场景本公开不作具体限定，至少需要执行电气参数的检测或者监控，即可以应用本公开实施例提供的智能配电仪表。

[0052] 图1示出根据本公开一实施例的一种智能配电仪表的结构框图。如图1所示，所述智能配电仪表包括：

[0053] 检测组件100，其被接入电力系统中，并用于检测所述电力系统传输的电气参数；

[0054] 显示组件200，其输入侧与所述检测组件连接，并用于显示所述电气参数的变化趋势图。

[0055] 本公开实施例中的检测组件100可以实时的采集电力系统中的电气参数，并将采集的电气参数传输给显示组件200进行显示。其中，检测组件100可以是现有技术中的配电仪表中用于检测电气参数的检测组件，例如可以包括电流传感器、电压传感器、或者也可以为其他的电流检测电路结构。显示组件200可以接收检测组件检测到的电气参数，并可以显示接收到的电气参数的变化趋势，例如，显示组件200可以按照接收到的电气参数的顺序对应的显示各电气参数。

[0056] 在一些可能的实施方式中，电气参数可以包括多种参数类型，电气参数可以包括以下参数中的至少一种参数：三相电流、三相电压、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电度、无功电度、分时电度、三相电流需量、有功功率需量、无功功率需量、视在功率

需量、三相电压不平衡度、三相电流不平衡度、各次谐波含有率、总谐波畸变率。

[0057] 在一些可能的实施方式中，显示组件200可以按照检测到的电气参数的类型分别显示各电气参数的变化趋势图。例如，可以在接收到检测组件100发送的电气参数时，对接收的电气参数进行存储，并在接收到相应类型的电气参数的显示指令时，读取存储的相应类型的电气参数，并显示预设时间范围内的电气参数的变化趋势图。

[0058] 下面分别对本公开实施例的检测组件100和显示组件200进行详细说明。

[0059] 检测组件100，其被接入电力系统的传输线路中，可以用于检测输电线路中的电气参数。所述检测组件100可以包括三相电流采集电路、三相电压采集电路，以及分别与三相电流采集电路和三相电压采集电路连接的处理器。其中，三相电流采集电路用于采集电路系统中的三相电流，三相电压采集电路用于采集电路系统中的三相电压，处理器用于根据该三相电流和三相电压确定出电力系统中的电气参数。

[0060] 本公开实施例中的检测组件100中的三相电流采集电路、三相电压采集电路以及处理器均可以通过现有技术手段实现，即本公开实施例的检测组件100可以为现有的能够实现电气参数的检测和计算的电器件，对于检测组件100或者其中的处理器实现电力参数的计算方法并无改进。

[0061] 在一些可能的实施方式中，所述智能配电仪表的检测组件100接入电力系统的接线方式可以有多种，例如，若电力系统有三个电流互感器，则本公开实施例可以采用三相四线三元件的接线方式；若电力系统有两个电流互感器，则可采用三相三线两元件的接线方式。上述两种接线方式仅为示例，本领域技术人员可以灵活的根据实际情况和需要，将本公开实施例的智能配电仪表的检测组件100接入电力系统中。

[0062] 作为一个示例，图2示出根据本公开一实施例的智能配电仪表接入电力系统的示意图。其中将智能配电仪表中的检测组件与电力系统连接的方式为上述的三相四线三元件的接线方式，如图2所示，10表示将电力系统的电力通过电流互感器E传输给与三相电流检测组件的连接的接口B1-B6，20表示将电力系统中的电力通过电压互感器F输入至与三相电压检测组件连接的输入接口B9-B12，30为与检测组件连接的输入接口。N为电力系统的零线，A、B、C分别为电力系统中三相电的三条火线，B1至B12为智能配电仪表中检测组件输入接口连接的接线端子，通过接线端子，将电力系统的零线和三条火线接入智能配电仪表的检测组件100中。其中，B1-B6为用于将电力系统的零线和各火线接入检测模块100的三相电流采集电路的端子，B9-B12为用于将电力系统的零线和各火线接入检测模块100的三相电压采集电路的端子。

[0063] 具体的，在采集三相电流时，三相电中的火线A可以经过电流互感器E的变换后，接入智能配电仪表的接线端口B1和B2；三相电中的火线B可以经过电流互感器E的变换后，接入智能配电仪表的接线端口B3和B4；三相电中的火线C可以经过电流互感器E的变换后，接入智能配电仪表的接线端口B5和B6，其中B2、B4、B6接地。以及作为一个示例，本公开实施例可以选用变流比为1000/1，型号为ZMCT103C的电流互感器。

[0064] 在采集三相电压时，三相电的火线A和零线N可以经过电压互感器的变换后，接入智能配电仪表的接线端口B9和B12；三相电的火线B和零线N可以经过电压互感器F的变换后，接入智能配电仪表的接线端口B10和B12；三相电的火线C和零线N可以经过电压互感器F的变换后，接入智能配电仪表的接线端口B11和B12，其中B12接地。例如电压互感器的型号

可以为JDZF7-10GYW1。

[0065] 上述示例仅为一种接线方式，在其他实施例中还可以有其他的接线方法，例如将三条火线直接通过保险丝接入智能配电仪表的接线端口，本领域技术人员可灵活的选择现有技术手段中的接线方法，本公开实施例对此不做具体限定。

[0066] 电力系统的火线和零线经过接线端子将电流信息和电压信息传输给检测组件100后，检测组件100可进行电流信息和电压信息的采集，并可以通过检测组件中的处理器根据接收的所述电流信息和电压信息确定所述电力系统的电气参数，其中，处理器的型号可以选用STM32F103CBT6，其引脚关系如图11所示，图11示出根据本公开一实施例的处理器的引脚结构图。

[0067] 下面对电流和电压的采集电路进行详细说明。

[0068] 作为一个示例，按照如上所述电力系统有三个电流互感器的情况，图3示出根据本公开一实施例的三相电流采集电路的电路图，如图3所示，一个电流采集电路的结构为在电流互感器输出的两条线上并联一个电阻和一个电容，例如采集三相电中的A相时，火线A经过电流互感器CT1的变换后输出两条线路，然后用一电阻RA1和一电容C4分别并联接入这两条线路中，采集电阻RA1的两端电压。由于电力系统有三个电流互感器，因此需要有三个电流采集电路与三个电流互感器一一对接。当测得电阻RA1两端电压时，即可通过该电压值除以该电阻阻值计算出各相电流的数值。

[0069] 进一步的，为了将三相电流采集电路采集的各电阻两端的电压变换为处理器能够处理的电信号，还可进一步在三相电流采集电路与处理器之间设置运放电路，图4示出根据本公开一实施例的三相电流运放电路的电路图，将所述电阻两端的电压信号的一端接地，将所述电阻的另一端电压信号接入运放电路，并输出新的电压信号，该新的电压信号即可传输给处理器以做相应运算。

[0070] 图5示出根据本公开一实施例的三相电压采集电路的电路图。图5采用的是通过电阻分压降压的方法来检测三相电压，按照如上所述智能配电仪表采集三相电压的端子为B9-B12的情况下，B9为采集三相电中A相电压的端子Ua，B10为采集三相电中B相电压的端子Ub，B11为采集三相电中C相电压的端子Uc，B12接地电压Un。

[0071] 如图5所示，从Ua和Un引出两条线路，并在Ua线路上接入若干分压电阻，然后再以与线路Un并联的连接方式接入一个取样电阻R5A，同理Ub和Un、Uc和Un也对应接入各自的电压采集电路。

[0072] 作为一个示例，各分压电阻和取样电阻R5A的阻值相同，且分压电阻的数量为4个，则取样电阻R5A的两端电压为A相电压Ua的五分之一，以及若电力系统是通过电压互感器接入智能配电仪表的接线端，则再根据电压互感器的变压比，即可通过处理器来计算三相电压中各相电压的数值，即R5A两端电压乘以5再乘以变压比即为A相火线的相电压。

[0073] 另外，在测量取样电阻两端电压时，可选择测量其真有效值的方式来作为其电压值，其中，真有效值的计算公式可以为：

[0074] $$U_0=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T U^2(t)dt}$$；

[0075] 其中，U_0为测量电压的真有效值，以及U为测量电压，T为测量电压的测量周期。

[0076] 进一步的，为了将三相电压采集电路采集的采样电阻两端的电压变换为处理器能

够处理的电信号，还可以进一步在三相电压采集电路与处理器之间设置运放电路，图6示出根据本公开一实施例的三相电压运放电路的电路图，将采样电阻两端的电压信号的一端接地，另一端的电压信号接入运放电路，并输出新的电压信号，该新的电压信号即可传输给处理组件以做相应运算。

[0077] 另外，若想检测电力系统的三相电的频率，则可选择三相电中的某一相的频率作为电力系统的频率。作为一个示例，选择三相中的A相的频率作为电力系统的频率，具体检测方式可以是：将A相的电压采集电路的输出端与上述对应的A相运放电路连接后，将运放后输出的电信号传输给处理器，处理器可检测该电信号的两个相邻的上升沿的时差，该时差即为该电信号的周期，将周期取倒数即为频率，该频率即可做为电力系统的频率。

[0078] 进一步的，在得知三相电的电压、电流和频率后，处理器还可进一步计算出其他各电气参数。其中各电气参数的计算方法均可采用本领域常用的计算方法进行计算。也就是说，基于电流值和电压值确定其他电气参数的方式可以现有技术手段实现，本公开对于各电气参数的计算过程并无改进。

[0079] 作为一个示例，功率因数为电压与电流之间的相位差Φ的余弦，即cosΦ；有功功率为电流与电压相乘后再乘以cosΦ；无功功率为电流与电压相乘后再乘以sinΦ；视在功率为电流乘以电压。另外，还可分别将计算出的三相电A、B、C的有功功率相加来得出系统总有功功率，同理还可计算系统的总无功功率和总视在功率。

[0080] 有功电度为有功功率对于时间的积分，其中，有功电度还可分为正向有功电度和反向有功电度，正向有功电度为有功功率为正值时对于时间的积分，反向有功功率为负值时对于时间的积分；无功电度为无功功率对于时间的积分，其中，无功电度也可分为正向无功电度和反向无功电度；分时电度，即按高峰低谷时间分别记录用电量，以便按不同的价格收取电费。

[0081] 关于需量的计算方法有多种，仪表采用的是滑动窗法，继而通过滑动窗法来测量三相电流需量、有功需量、无功需量和视在功率需量。下面对滑动窗法进行详细说明，滑动窗口的宽度可以设定为1～30分钟，窗口每次滑动的间隔时间固定为1分钟。例如，设定滑动窗口宽度为3分钟，若在第1分钟内的平均功率为12，第2分钟内的平均功率为14，第3分钟内的平均功率为10，在3分钟结束时功率需量为(12+14+10)÷3＝12，若再过1分钟，而在这1分钟内的平均功率为8，那么在第4分钟结束时的功率需量为(14+10+8)÷3＝10。

[0082] 三相不平衡度：仪表可以测量三相电压不平衡度和三相电流不平衡度，不平衡度通常以百分比表示，

[0083] $$三相电压不平衡度=\frac{|Um-Uav|}{Uav}\times 100\%,$$

[0084] 其中Uav为三相电压真有效值的平均值，Um为各相电压真有效值中与Uav绝对偏差最大的相电压真有效值，

[0085] $$三相电流不平衡度=\frac{|Im-Iav|}{Iav}\times 100\%,$$

[0086] 其中Iav为三相电流真有效值的平均值，Im为各相电流真有效值中与Iav绝对偏差最大的相电流真有效值。

[0087] 各次谐波含有率：电压畸变波形的第h次谐波电压含有率HRUh等于其第h次谐波电

压真有效值Uh与其基波电压真有效值U1的百分比，

[0088] $$HRUh = \frac{Uh}{U1} \times 100\%,$$

[0089] 电流畸变波形的第h次谐波电流含有率HRIh等于其第h次谐波电流真有效值Ih与其基波电流真有效值I1的百分比，

[0090] $$HRIh = \frac{Ih}{I1} \times 100\%,$$

[0091] 智能配电仪表可测量第2～15次谐波含有率。

[0092] 总谐波畸变率:波形畸变的程度常以其总谐波畸变率来表示,其可作为衡量电能质量的一个指标,总谐波畸变率等于各次谐波含有率的平方和的平方根,智能配电仪表可测量电力系统的电压总谐波畸变率THDU和电流总谐波畸变率THDI,其表达式可以分别为:

[0093] $$THDU = \sqrt{\sum_{h=2}^{15}\left(\frac{Uh}{U1}\right)^2} \times 100\%$$

[0094] $$THDI = \sqrt{\sum_{h=2}^{15}\left(\frac{Ih}{I1}\right)^2} \times 100\%$$

[0095] 式中U1为基波电压真有效值,Uh为第h次谐波电压真有效值,I1为基波电流真有效值,Ih为第h次谐波电流真有效值。

[0096] 上述仅为示例性的说明部分电气参数的计算方式,对于其他的电气参数也可以采用现有技术手段确定,本公开对此不作详细说明。

[0097] 进一步的,在获得上述的各电气参数的数值后,检测组件10可以将获得电气参数发送给显示组件20进行显示。另外,本公开实施例还可进一步统计各电气参数的最值,智能配电仪表还可以包括统计组件,其与所述检测组件中的处理器连接,并用于从处理器接收各电气参数以统计所述电气参数的最值,最值可以包括各类电器参数的最大值和最小值。统计组件还可以与显示组件连接,并将所述电气参数的最值发送给显示组件200进行显示;其中,所述显示组件200还用于显示所述电气参数的最值。

[0098] 在一些可能的实施方式中,显示组件200可以直接按照电气参数的接收顺序依次对从检测组件100接收的电气参数进行显示,也显示检测组件100中的处理器生成的电气参数趋势图。也就是说,在一些可能的实施方式中,也可以通过处理器计算得出上述的各电气参数后,还能够通过处理器来确定各电气参数的变化趋势图。即处理器可以按照各电气参数的采集时间以及对应的电气参数值生成变化趋势图。而后将该变化趋势图传输给显示组件200。

[0099] 图7示出根据本公开一实施例的显示屏显示电流变化趋势图的示意图,如图7所示,所述直角坐标系的横坐标可以代表采样时间,纵坐标可以代表电气参数中的电流参数,并在旁边批注为A相电的电流IA在今日的趋势图。

[0100] 同时,为了方便处理器调取某时刻的某电气参数,本公开实施例还可以包括用于

存储各电气参数及其采样时刻的存储组件，存储组件的输入侧与处理器连接，并可以存储所述电气参数的数值和所述电气参数的采样时刻，处理器可以根据预设时间范围内在所述存储组件中存储的电力参数和相应的采样时刻，确定所述电气参数在该预设时间范围内的变化趋势图。

[0101] 在一些可能的实施方式中，处理器在接收到三相电流采集电路和三相电压采集电路发送的电流信息和电压信息时，可以记录该电流和电压的采样时刻，并在基于电流和电压确定出其余电气参数后，将所有的电气参数和采样时刻发送给存储组件进行存储，从而可以实现处理器通过读取存储组件中存储的数据，生成相应的电气参数的变化趋势图。或者，可以读取预设时间范围内存储的电气参数，并生成该预设时间范围内的电气参数的变化趋势图。

[0102] 其中，所述存储组件可选用非易失性存储器，所述预设时间范围可以是任意时间范围，例如1个小时内、24小时内，或者指定的某段时间范围内，例如，某一天的24小时内等等。

[0103] 另外，处理器可以将预设时间范围内的各电气参数及其采样时刻都描点在直角坐标系中，或选择预设时间范围内的部分电气参数及其采样时刻描点在直角坐标系中，例如预设时间范围为某日的24小时内，则可将某日的0时至24时内按照15分钟为一间隔的电气参数描点在直角坐标系中。进一步的，还可以将各点连接起来确定成一条连续的曲线，并为了方便人眼的观看，还可将曲线与横坐标之间描实，例如从人眼的视觉来看为涂黑状态。

[0104] 在一些可能的实施方式中，显示组件200可以采用128*64点阵式的LCD显示屏，其具有显示汉化版中文字符的功能，从而方便工作人员或普通用户直观的读懂显示内容，以及该显示屏还具有绘制电气参数的变化趋势图的能力，从而能够使观测者快速了解相关电气参数的变化趋势。图12示出根据本公开一实施例的显示组件的外围连接电路，以实现与显示屏与处理器之间的连接。其中空闲引脚为与处理器连接的引脚，以实现与处理器之间的通信。

[0105] 为了方便观测者直接从智能配电仪表上调取某时刻的某电气参数，本公开实施例的智能配电仪表还可包括按键组件300，其用于接收输入指令，所述按键组件与显示组件200连接，所述显示组件200接收按键组件传输的输入指令，该传输指令用于切换显示组件200的显示内容。

[0106] 作为一个示例，所述按键组件可以包括多个不同功能的按键，例如用于选择所显示的电气参数的类型的选择按键当观测者触发按键组件的相应按键可以生成对应的输入指令时，显示组件200即可以根据该输入指令切换所选择电气参数的变化趋势图。

[0107] 进一步的，本公开实施例的智能配电仪表还可将检测出的电气参数和电气参数的变化趋势图向外部设备发送，例如发送给后台控制中心以做其它深入的数据分析或存储，因此，本公开实施例的智能配电仪表还可以包括通信组件400，其输入侧与检测组件100连接，并发送从所述检测组件100接收的电气参数以及所述变化趋势图。其中，所述通信组件可以采用RS485通讯协议与外部设备通信。以及，为了用电安全，可将通信组件与检测组件200之间进行电气隔离，例如在检测组件的处理器和通信组件之间设置电气隔离器件500，所述电气隔离器件可以是光电耦合器件、脉冲变压器、继电器等。

[0108] 进一步的，为了防止电力系统出现安全事故，本公开实施例的智能配电仪表还可

以包括报警组件，其与所述检测组件100连接，所述报警组件在所述电气参数异常时执行报警操作。

[0109] 其中，所述报警操作包括启动保护装置，或者通过扬声器发出警报声，以及还可以同时通过通信组件将报警控制信号传输给外部设备等等。所述报警组件检测所述电气参数存在异常的方式包括设置安全范围阈值，例如设置电气参数的参数值不在该安全范围阈值内时即可以确定电气参数存在异常，并此时执行报警操作，本领域技术人员可以通过现有技术手段来判断电气参数是否存在异常并发出报警控制信号。

[0110] 另外，为了处理器的正常工作，本公开实施例还设有时钟电路600，以及为时钟电路中的晶体振荡器提供电源的电池700，以及为处理器提供工作电源的电路。图8示出根据本公开一实施例的智能配电仪表的工作原理框图。如图8所示，为了给处理器和配电表提供工作电源，本公开实施例通过市电电源接口800，将市电接入整流滤波电路900、高频变换逆变电路1000和调宽方波整流滤波电路1100，从而将220V的交流电变换为5V的直流电源来为处理器供电。如图9所示，图9示出根据本公开一实施例的智能配电仪表的工作电源的电路图。

[0111] 另外，在本公开实施例中，上述的检测组件100和显示组件200可以设置在电路板上，因此，本公开实施例的智能配电仪表包括：第一电路板，所述检测组件100以及所述显示组件200分别布设在所述第一电路板上。

[0112] 其中，所述电路板可以选用陶瓷电路板，氧化铝陶瓷电路板，氮化铝陶瓷电路板，线路板，PCB板，铝基板，厚铜板，印刷(铜刻蚀技术)电路板等，所述电路板可以是单面板，也可以是双面板。进一步的，为了节省空间，所述电路板可以不只有一个，其可以是两个或两个以上，即将各组件的电路分设在多个电路板上，各电路板上的对应电路可以通过连接部件进行连接。

[0113] 在一些可能的实现方式中，所述电路板可以有两个，其分别是第一电路板和第二电路板。具体的，第一电路板，其上设置有第一连接部件；第二电路板，其上设置有第二连接部件，并且检测组件100和所述显示组件200分别一一对应的设置在所述第一电路板和第二电路板上；例如可以设置检测组件在第一电路板上，显示组件在第二电路板上，反之亦可。其中，通过第一连接部件和第二连接部件之间的电连接，形成所述检测组件100以及所述显示组件200之间的电连接。

[0114] 作为一个示例，所述第一连接部件为排针，以及所述第二连接部件为排母；或者所述第一连接部件为排母，以及所述第二连接部件为排针。在其他实施例中，所述连接部件还可以是其他本领域技术人员常用的连接器件，或者直接选用导线来实现第一电路板和第二电路板上的对应电路的电连接。

[0115] 以及，为了将第一电路板和第二电路板的位置进行固定，所述第一电路板和所述第二电路板之间设置有支撑件，例如在第一电路板和第二电路板的四个角上分别设置有该支撑件，以保持第一电路板和第二电路板之间的稳定状态。本公开实施例可选用螺柱作为支撑件，以使两者的相对位置固定不变，同时能够防止两者上的电子器件相互挤压，以及能够使两板之间的电连接部件安全并稳定的连接。

[0116] 另外，上述的将检测组件100和显示组件200分别设置在所述第一电路板和第二电路板中的至少一个上，本公开实施例可以提供一个示例性的具体实施方式，按照图8所示的

工作原理示意图，本公开实施例可以将三相电压采样接口、三相电压采集电路、三相电流采样接口、三相电流采集电路、市电电源接口、整流滤波电路、高频变换逆变电路、调宽方波整流滤波电路、电气隔离电路、三相电压的运放电路、三相电流的运放电路、处理器以及通信组件设置在所述第二电路板上；以及，可以将时钟电路、电池以及显示组件200和按键组件设置在第一电路板上。

[0117] 在其他实施例中，所述电路板还可以有更多数量，以及还可以有其他布设方式来将各组件电路设置在各电路板上，本公开实施例对此不做具体限定。

[0118] 图10示出根据本公开一实施例的智能配电仪表的结构图。如图10所示，序号1代表前盖，序号2代表显示屏(200)，序号3代表第一电路板，序号4代表按键组件，序号5代表螺柱，序号6代表第二电路板，序号7代表排针，序号8代表后罩壳。

[0119] 如图10所示，所述智能配电仪表包括壳体，所述壳体包括后罩壳8以及盖设在所述后罩壳上的前盖1，所述第二电路板6固定在所述后罩壳8内；所述第一电路板3固定在所述后罩壳8朝向所述前盖1的开口处。其中，显示屏可以设置在第二电路板上，检测组件可以设置在第一电路板上，并且前盖可以为透明材质，用于方便查看第一电路板上布设的显示屏所显示的内容。其中，固定方式可以是粘合连接、螺钉连接等，本领域技术人员可以采用其他的现有技术手段，来将第一电路板3和第二电路板6分别固定在前盖1和后罩壳8上。

[0120] 如图10所示，所述前盖1可以是中间镂空状态，从而使显示面板镶嵌在所述前盖1的中空部位处，以及，前盖1上还可设有为按键组件设置的镂空部位，以使按键组件镶嵌在所述镂空部位处，方便用户按压按键。

[0121] 以及，所述前盖1与所述后罩壳8需要固定连接以将各部件封装起来，所述固定连接的方式可以是卡扣连接、粘合连接、螺钉连接等等。

[0122] 综上所述，本公开实施例的智能配电仪表，通过将检测组件接入电力系统来检测电力系统的电气参数，并将该电气参数传输给显示组件，通过显示组件来显示所述电气参数的变化趋势图。本公开实施例的智能配电仪表不仅具有检测电气参数的功能，其还具有显示电力系统的电气参数的变化趋势图的功能，以方便观测者快速了解电力系统的电能质量和负载用电量的变化趋势。本公开实施例可以将现有技术中实现电气参数的趋势变化显示功能的显示组件集成到配电仪表中，可以直观的显示电力参数的变化，方便用户查看。

[0123] 以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

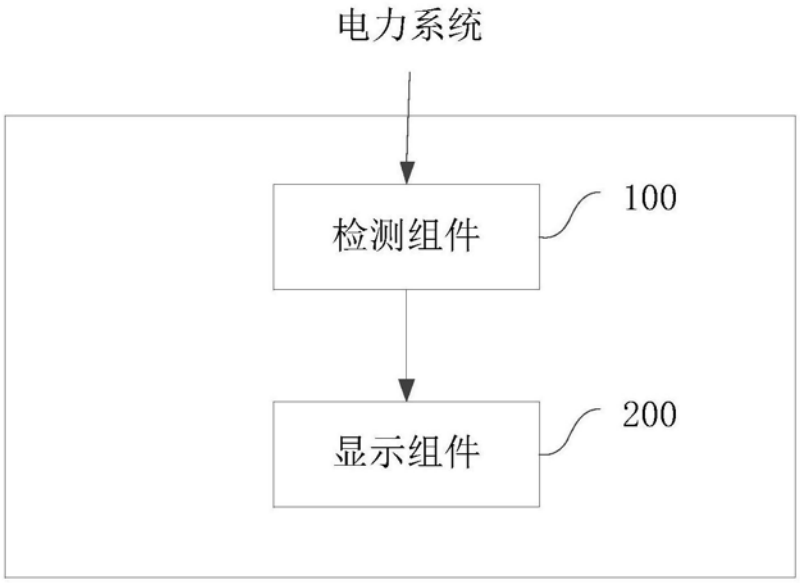

电力系统
检测组件
100
显示组件
200

图1

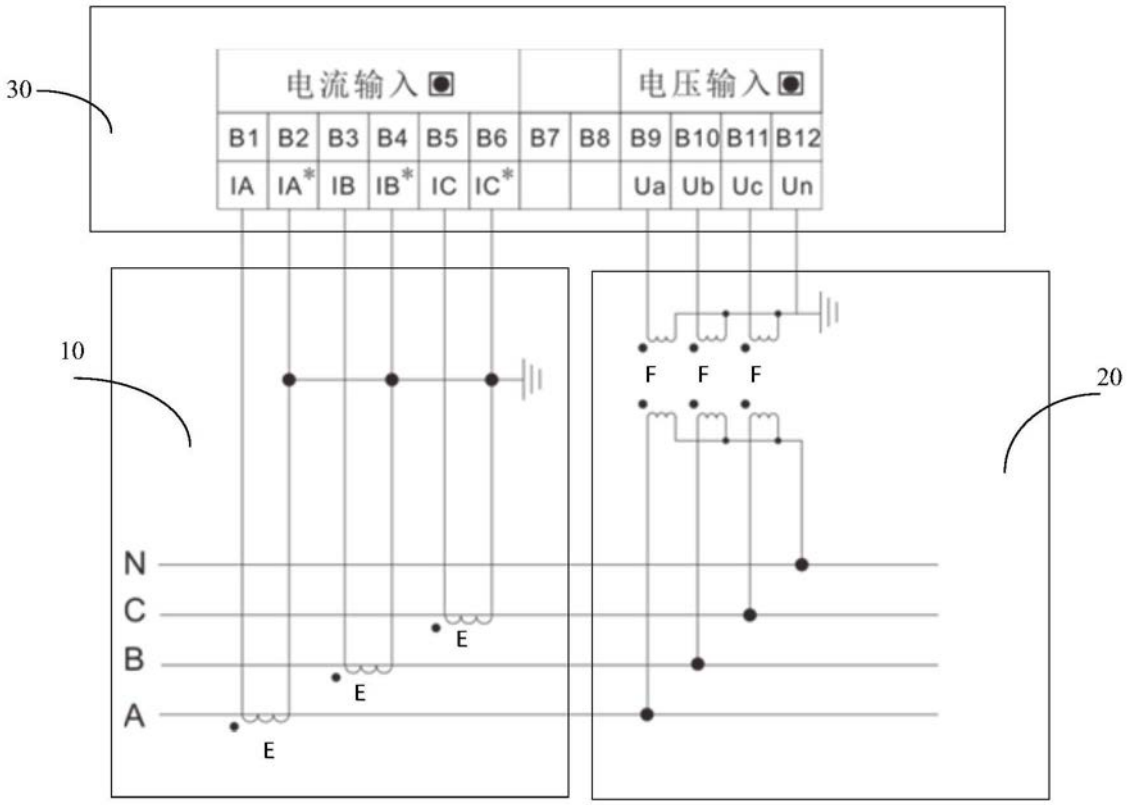

30
电流输入
电压输入
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12
IA IA* IB IB* IC IC* Ua Ub Uc Un
10
20
F F F
N
C
B
A
E
E
E

图2

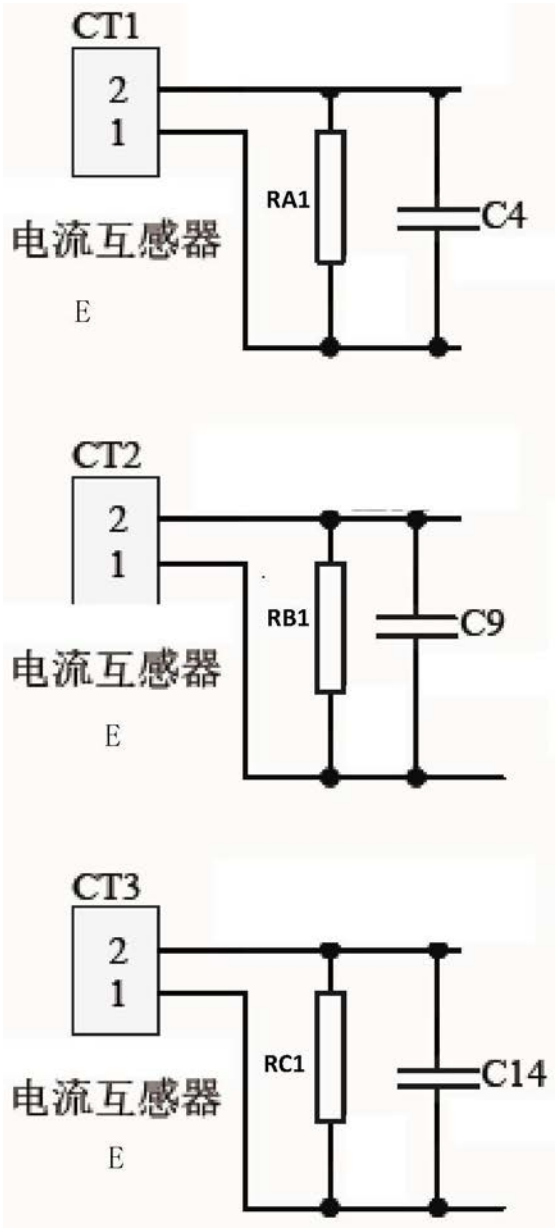


图3

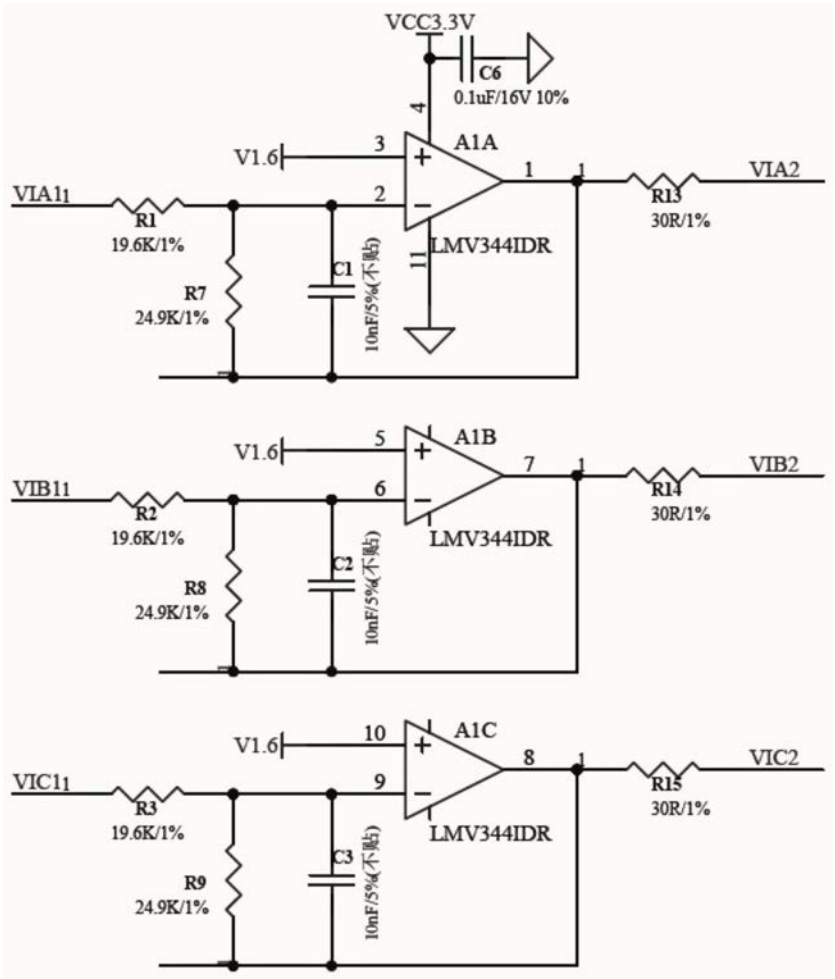

VCC3.3V
C6
0.1uF/16V 10%
4
V1.6
3
A1A
1
VIA2
VIA11
2
R1
19.6K/1%
R13
30R/1%
LMV344IDR
11
C1
10nF/5%(不贴)
R7
24.9K/1%
V1.6
5
A1B
7
VIB2
VIB11
6
R2
19.6K/1%
R14
30R/1%
LMV344IDR
C2
10nF/5%(不贴)
R8
24.9K/1%
V1.6
10
A1C
8
VIC2
VIC11
9
R3
19.6K/1%
R15
30R/1%
LMV344IDR
C3
10nF/5%(不贴)
R9
24.9K/1%

图4

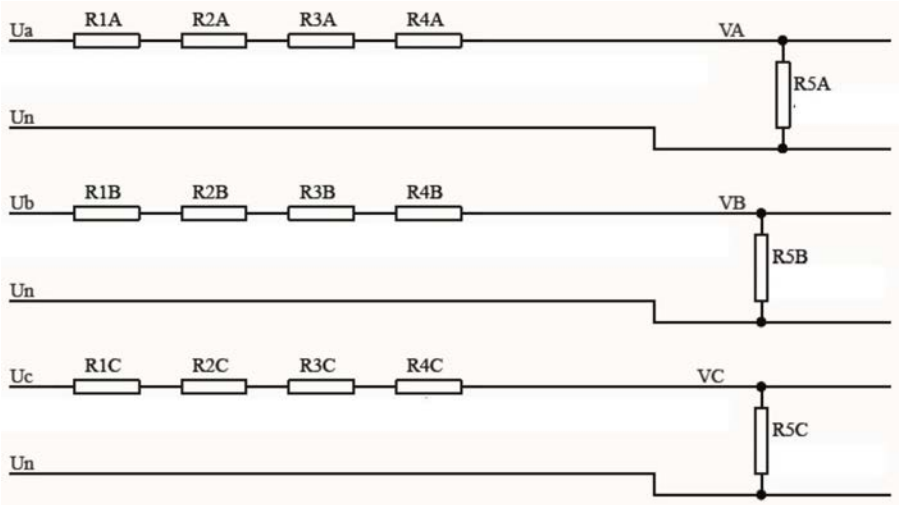

Ua
R1A
R2A
R3A
R4A
VA
R5A
Un
Ub
R1B
R2B
R3B
R4B
VB
R5B
Un
Uc
R1C
R2C
R3C
R4C
VC
R5C
Un

图5

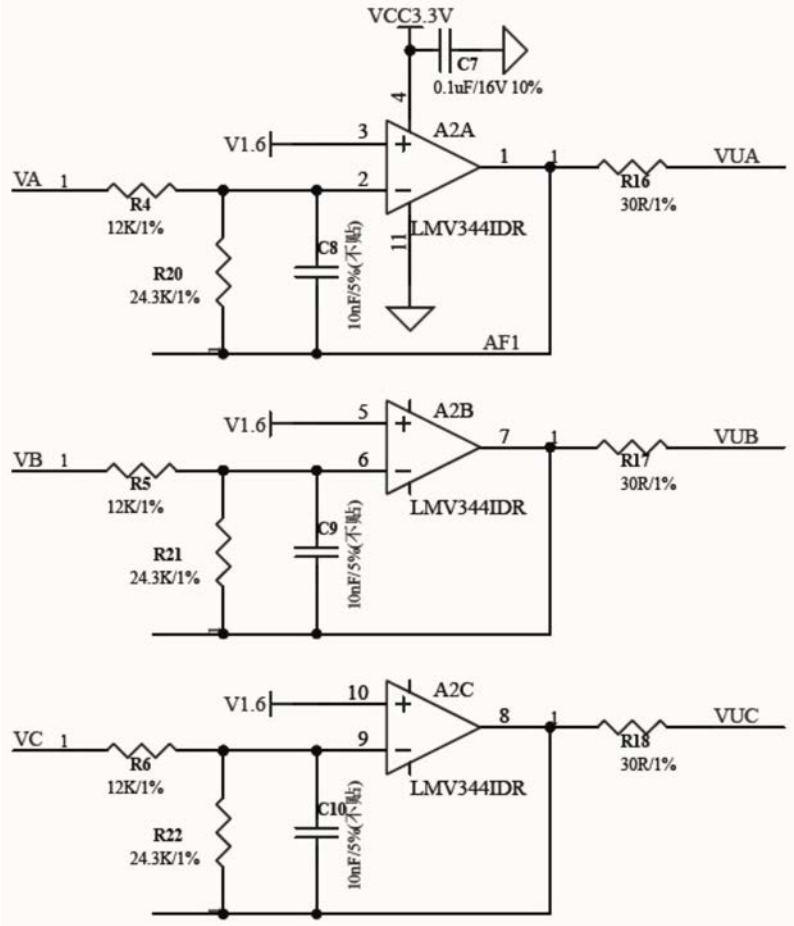

VCC3.3V
C7
0.1uF/16V 10%
4
V1.6
3
A2A
VA
1
2
1
VUA
R4
12K/1%
R16
30R/1%
LMV344IDR
11
C8
10nF/5%(不贴)
R20
24.3K/1%
AF1
V1.6
5
A2B
VB
1
6
7
VUB
R5
12K/1%
R17
30R/1%
LMV344IDR
C9
10nF/5%(不贴)
R21
24.3K/1%
V1.6
10
A2C
VC
1
9
8
VUC
R6
12K/1%
R18
30R/1%
LMV344IDR
C10
10nF/5%(不贴)
R22
24.3K/1%

图6

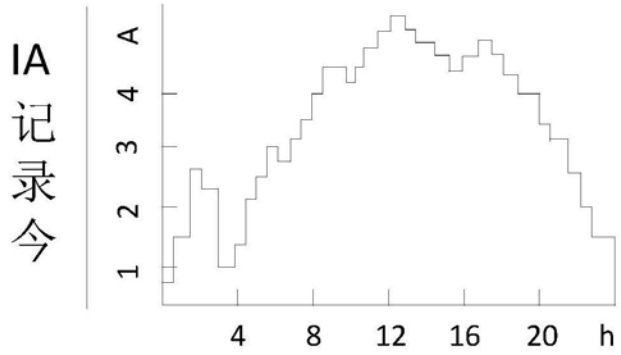

IA
记
录
今
A
1
2
3
4
4
8
12
16
20
h

图7

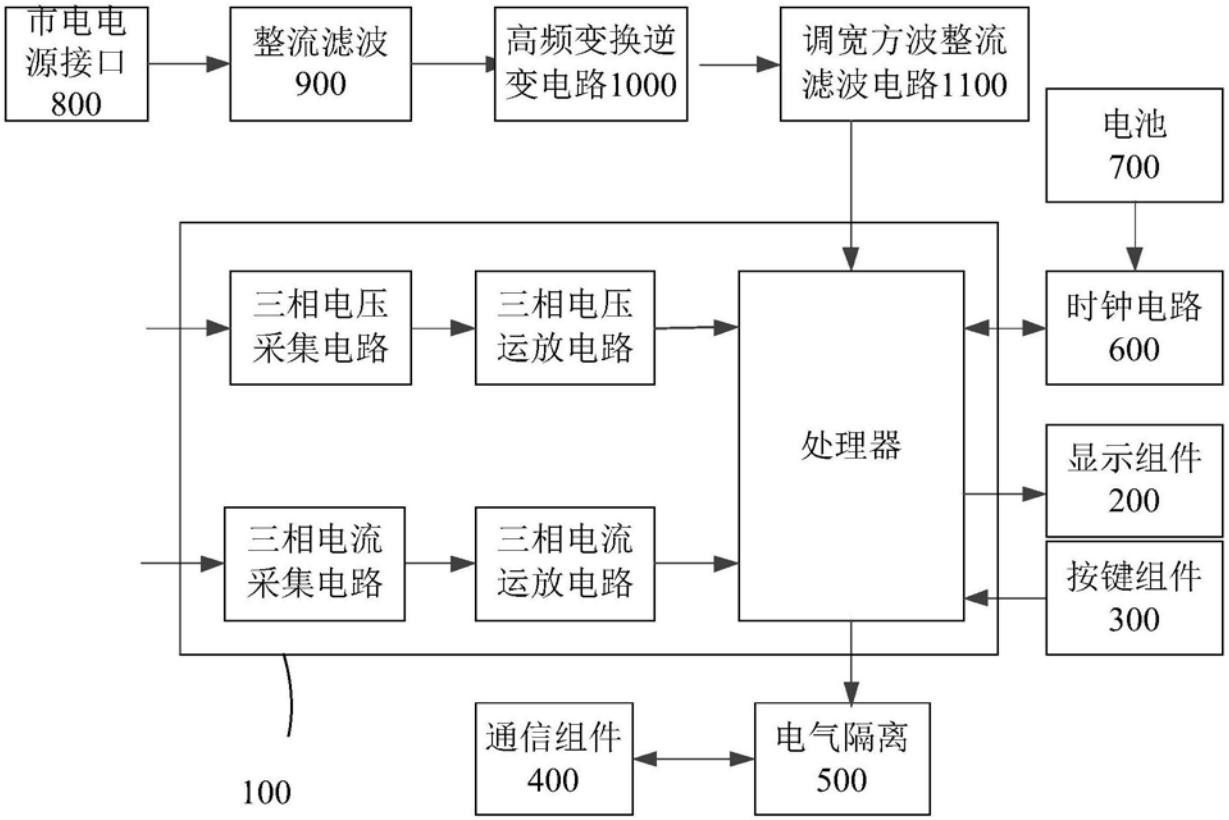

市电电源接口800
整流滤波900
高频变换逆变电路1000
调宽方波整流滤波电路1100
电池700
三相电压采集电路
三相电压运放电路
处理器
时钟电路600
显示组件200
三相电流采集电路
三相电流运放电路
按键组件300
通信组件400
电气隔离500
100

图8

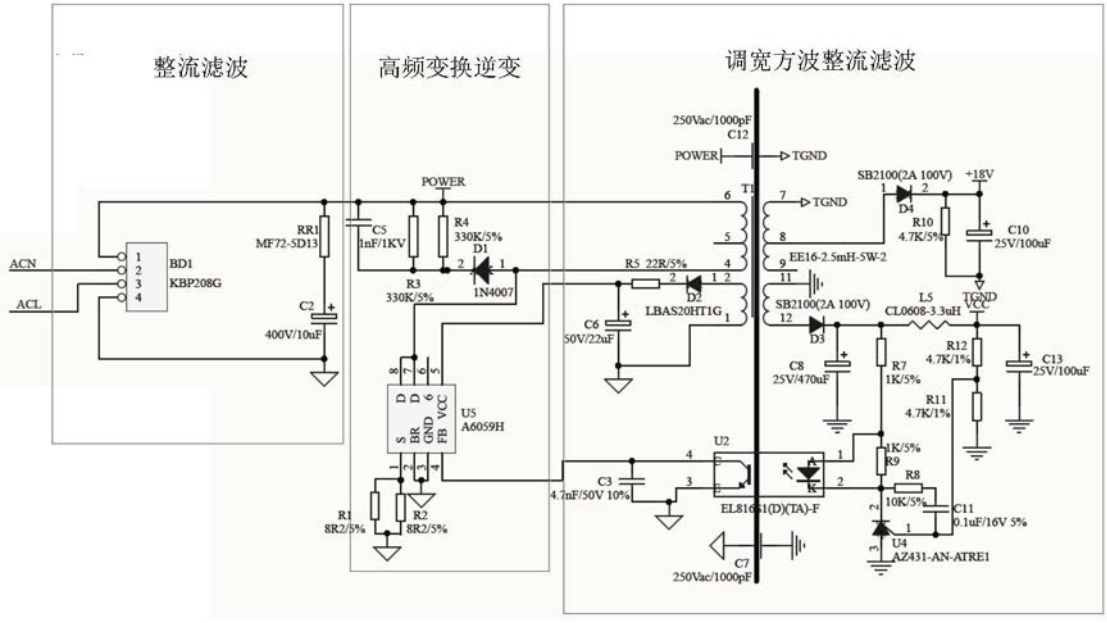

整流滤波
高频变换逆变
调宽方波整流滤波
ACN
ACL
BD1
KBP208G
RR1
MF72-SD13
C2
400V/10uF
C5
1nF/1KV
R4
330K/5%
R3
330K/5%
D1
1N4007
POWER
U5
A6059H
R1
8R2/5%
R2
8R2/5%
250Vac/1000pF
C12
TGND
T1
EE16-2.5mH-5W-2
R5 22R/5%
D2
LBAS20HT1G
C6
50V/22uF
SB2100(2A 100V)
D4
R10
4.7K/5%
+18V
C10
25V/100uF
L5
CL0608-3.3uH
VCC
D3
C8
25V/470uF
R7
1K/5%
R12
4.7K/1%
C13
25V/100uF
R11
4.7K/1%
U2
EL816S1(D)(TA)-F
C3
4.7nF/50V 10%
R9
R8
10K/5%
C11
0.1uF/16V 5%
U4
AZ431-AN-ATRE1
C7
250Vac/1000pF

图9

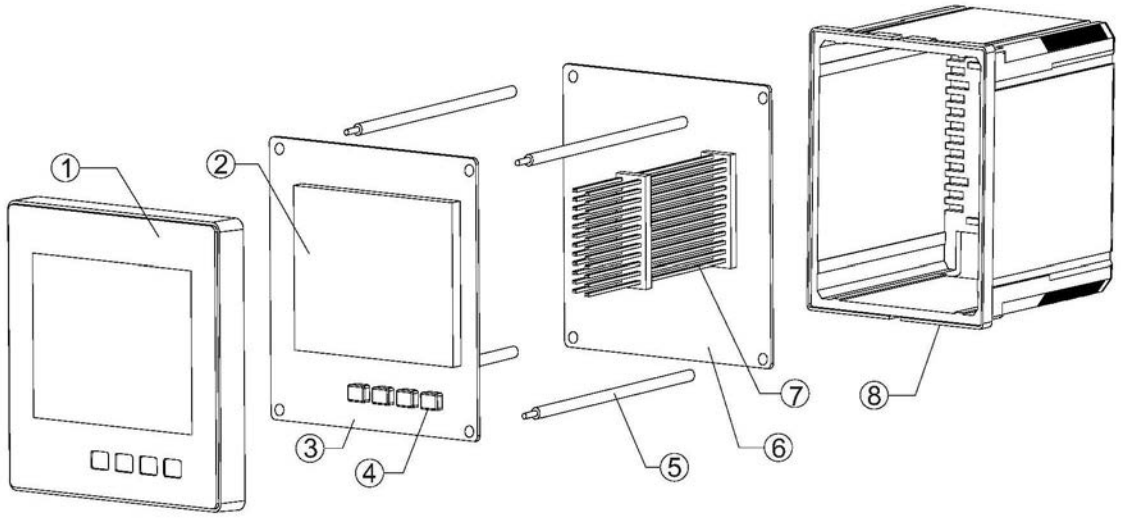

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧

图10

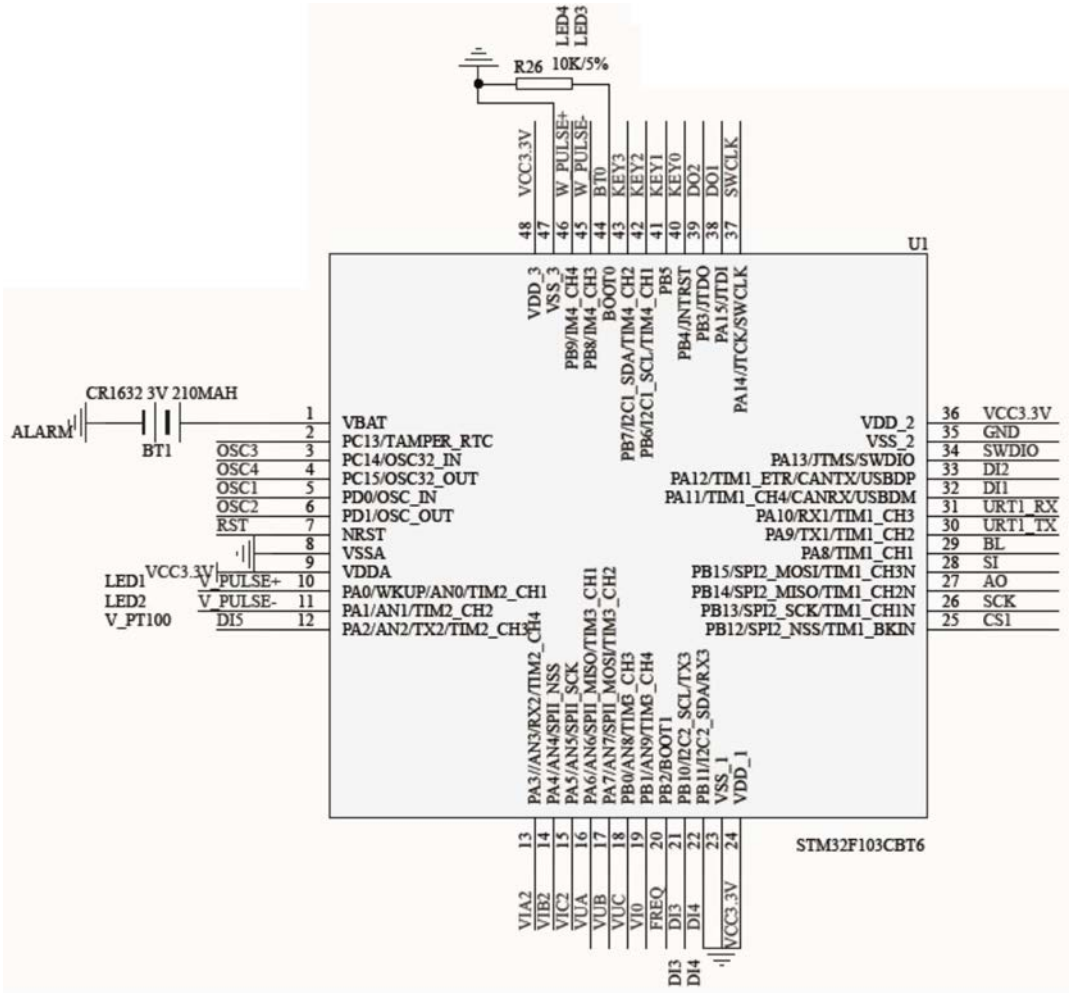

LED4
LED3
R26 10K/5%
VCC3.3V
W_PULSE+
W_PULSE-
BT0
KEY3
KEY2
KEY1
KEY0
DO2
DO1
SWCLK
U1
VDD_3
VSS_3
PB9/IM4_CH4
PB8/IM4_CH3
BOOT0
PB7/I2C1_SDA/TIM4_CH2
PB6/I2C1_SCL/TIM4_CH1
PB5
PB4/JNTRST
PB3/JTDO
PA15/JTDI
PA14/JTCK/SWCLK
CR1632 3V 210MAH
ALARM
BT1
VBAT
PC13/TAMPER_RTC
PC14/OSC32_IN
PC15/OSC32_OUT
PD0/OSC_IN
PD1/OSC_OUT
NRST
VSSA
VDDA
PA0/WKUP/AN0/TIM2_CH1
PA1/AN1/TIM2_CH2
PA2/AN2/TX2/TIM2_CH3
OSC3
OSC4
OSC1
OSC2
RST
LED1
LED2
V_PT100
VCC3.3V
V_PULSE+
V_PULSE-
DI5
VDD_2
VSS_2
PA13/JTMS/SWDIO
PA12/TIM1_ETR/CANTX/USBDP
PA11/TIM1_CH4/CANRX/USBDM
PA10/RX1/TIM1_CH3
PA9/TX1/TIM1_CH2
PA8/TIM1_CH1
PB15/SPI2_MOSI/TIM1_CH3N
PB14/SPI2_MISO/TIM1_CH2N
PB13/SPI2_SCK/TIM1_CH1N
PB12/SPI2_NSS/TIM1_BKIN
VCC3.3V
GND
SWDIO
DI2
DI1
URT1_RX
URT1_TX
BL
SI
AO
SCK
CS1
PA3//AN3/RX2/TIM2_CH4
PA4/AN4/SPI1_NSS
PA5/AN5/SPI1_SCK
PA6/AN6/SPI1_MISO/TIM3_CH1
PA7/AN7/SPI1_MOSI/TIM3_CH2
PB0/AN8/TIM3_CH3
PB1/AN9/TIM3_CH4
PB2/BOOT1
PB10/I2C2_SCL/TX3
PB11/I2C2_SDA/RX3
VSS_1
VDD_1
STM32F103CBT6
VIA2
VIB2
VIC2
VUA
VUB
VUC
VI0
FREQ
DI3
DI4
VCC3.3V
DI3
DI4

图11

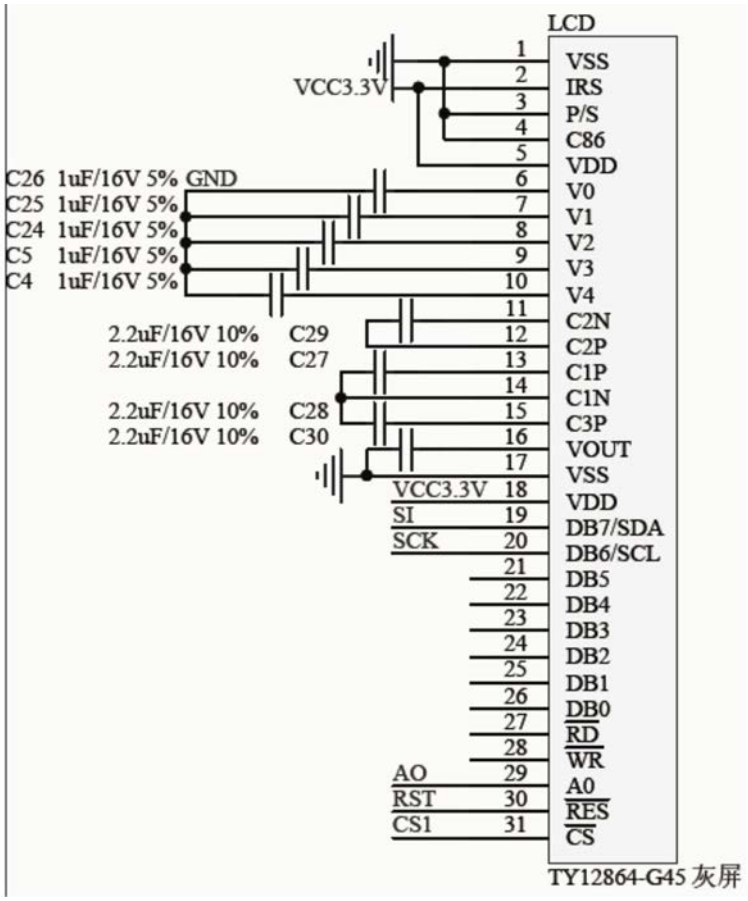

LCD
VCC3.3V
C26 1uF/16V 5% GND
C25 1uF/16V 5%
C24 1uF/16V 5%
C5 1uF/16V 5%
C4 1uF/16V 5%
2.2uF/16V 10% C29
2.2uF/16V 10% C27
2.2uF/16V 10% C28
2.2uF/16V 10% C30
VCC3.3V
SI
SCK
AO
RST
CS1
1 VSS
2 IRS
3 P/S
4 C86
5 VDD
6 V0
7 V1
8 V2
9 V3
10 V4
11 C2N
12 C2P
13 C1P
14 C1N
15 C3P
16 VOUT
17 VSS
18 VDD
19 DB7/SDA
20 DB6/SCL
21 DB5
22 DB4
23 DB3
24 DB2
25 DB1
26 DB0
27 RD
28 WR
29 A0
30 RES
31 CS
TY12864-G45 灰屏

图12