

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 11/24 (2006.01)

G01R 22/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420048568.2

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 2754103Y

[22] 申请日 2004.4.19

[21] 申请号 200420048568.2

[73] 专利权人 陈 冬

地址 100096 北京市海淀区西三旗育新小区
56-3-101

共同专利权人 曹建平 方 伟 黄齐忠
俞 芳

[72] 设计人 陈 冬 曹建平 方 伟 黄齐忠
俞 芳

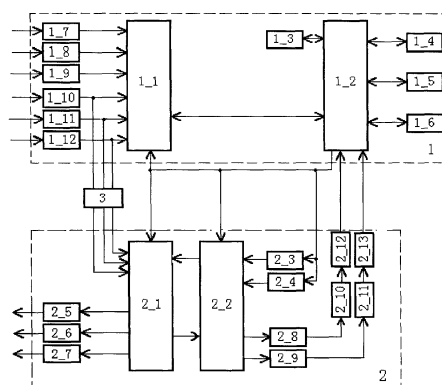
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

能监测 CT 状态的防窃电电能表

[57] 摘要

一种能监测 CT 状态的防窃电电能表，属于供(用)电计量技术和防窃电技术领域。本实用新型在电子式电能表中增设扰动部件，采用扰动法测定 CT 的状态：由单片机控制多路模拟开关将特定频率的扰动信号注入计量电流回路中，检测此回路中有无该特定频率的扰动电流就可判知此 CT 处于正常状态还是被短接或开路。本实用新型可对电流、电压、功率和电能进行计量，还能监测和记录在三相计量回路中利用使负载电流互感器短路或开路、利用不正确的相序关系或电压电流之相位关系进行窃电的各种行为。



1. 一种能监测 CT 状态的防窃电电能表,其特征在于它是由电子式电能表(1)和扰动部件(2)组合而成:
本地电流互感器(1-10)、(1-11)、(1-12)的输出一路送电能表集成电路芯片(1-1),另一路经阻抗变换器(3)馈送给扰动部件的多路模拟开关(2-1);
扰动部件的多路模拟开关(2-1)、(2-2)和多谐振荡器(2-3)、(2-4)的控制脚分别与单片机的 I/O 脚相连,扰动部件的信号耦合器(2-5)、(2-6)、(2-7),其原边与多路模拟开关(2-1)相连,其副边则由计量电流回路引线组成;
扰动部件的整流滤波器和比较器(2-12)、(2-13)与单片机的 A/D 转换器或模拟比较器引脚相连。
2. 按照权利要求 1 所述的防窃电电能表,其特征在于:它具有 GSM 调制解调器。

能监测 CT 状态的窃电电能表

技术领域

一种能监测 CT(负载电流互感器,下同)状态的窃电电能表,属于供(用)电计量技术和窃电技术领域。

背景技术

半导体技术和信号处理技术的发展,促进了电能计量技术的发展,各种各样的电能表集成电路芯片已经问世。用电能表集成电路芯片,加上少量外围器件即可组成一个电子式电能表。各种电能表集成电路芯片,除了其电能计量的基本功能以外,还或多或少的提供了一些有关非正常用电的信息,利用这些信息可以使电子式电能表具有某些窃电功能。但时至今日,电子式电能表对“CT 短路”、“CT 开路(或是计量表游离于计量电流回路之外)”这类窃电事件仍无能为力。

实用新型专利《一种窃电装置》(专利号 012197769)能监测和记录“CT 短路”、“CT 开路”这类窃电事件,但其电能计量的精度并不理想,故不能作为一种计量仪表使用。

发明内容

为了克服已有技术之不足,本实用新型提供一种技术方案,使得电子式电能表具有监测和记录“CT 短路”、“CT 开路”的功能。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是将电子式电能表和《一种窃电装置》中所说明的扰动部件组合在一起,如图 1 所示,1 为电子式电能表,2 为扰动部件;本实用新型还具有 GSM 调制解调器。

电子式电能表(见图 2)由电子式电能表集成电路芯片 1-1,单片机 1-2,时钟电路 1-3,非易失性存储器 1-4, GSM 调制解调器 1-5,本地电压互感(或分压)器 1-7、1-8、1-9,本地电流互感器 1-10、1-11、1-12 等组成。

电子式电能表完成交流采样、信号处理和电流、电压、电功率、电能等信号的输出任务。

扰动部件 2 由两个“串联”的多路模拟开关 2-1、2-2，两个多谐振荡器 2-3、2-4，信号耦合器 2-5、2-6、2-7，放大器 2-8、2-9，带通滤波器 2-10、2-11，整流滤波器和比较器 2-12、2-13 等组成。

本地电流互感器 1-10、1-11、1-12 的输出一路送电能表集成电路芯片 1-1，另一路经阻抗变换器 3 馈送给扰动部件的多路模拟开关 2-1。

扰动部件的多路模拟开关 2-1、2-2 和多谐振荡器 2-3、2-4 的控制脚分别与单片机的 I/O 脚相连。扰动部件的信号耦合器 2-5、2-6、2-7 是一种电磁装置，其原边与多路模拟开关 2-1 相连，其副边则由计量电流回路引线组成。

作为扰动部件输出单元的整流滤波器和比较器 2-12、2-13 与单片机的 A/D 转换器（或模拟比较器）引脚相连。

扰动部件的作用是向计量电流回路注入扰动信号，并回收计量电流回路对扰动信号的响应。扰动部件中有两个频率不同的多谐振荡器作为两个独立的扰动源，其中一个多谐振荡器的频率高于 CT 的截止频率，而另一个多谐振荡器的频率大于 50 赫兹但小于 CT 的截止频率。在单片机和实时时钟电路控制下，选择某个扰动信号即某种频率的方波信号通过模拟开关和信号耦合器注入到某相计量电流回路中，同时将该相计量电流回路内产生的扰动电流由该相的本地电流互感器检出后通过阻抗变换器，再由模拟开关选通进入对应的放大、滤波、A/D 变换电路，最后送入单片机。在单片机和实时时钟电路控制下选用频率高于 CT 截止频率的扰动，就可以测定 CT 是否被短接，因为在这样的扰动下，若 CT 被短路，必有较大的扰动电流产生，否则无扰动电流产生。同样，在单片机和实时时钟电路控制下，选用频率大于 50 赫兹但低于 CT 截止频率的扰动，就可以测定 CT 是否开路，因为在这样的扰动下，若 CT 未开路，必有较大的扰动电流产生，否则无扰动电流产生。

扰动的短暂性和扰动信号频率远大于 50 赫兹以及增大扰动的间隔时间，均可大大减小扰动对原计量仪表测量精度的影响。

本实用新型采用扰动技术测定负载电流互感器的状态，由单片机和实时时钟电路控制多路模拟开关将频率大于 50 赫兹但小于负载电流互感器截止频率的扰动信号注入到某相计量电流回路中，检测此扰动在该相计量电流回路中是否有引起扰动电流就可判知该相负载电流互感器未开路或开路；由单片机和实时

时钟电路控制多路模拟开关将频率大于负载电流互感器截止频率的扰动信号注入到某相计量电流回路中,检测此扰动在该相计量电流回路中是否有引起扰动电流就可判知该相负载电流互感器被短接或未被短接。本实用新型可检测并记录在三相计量回路中利用使负载电流互感器短接或开路、利用失压、利用不正确的相序关系或电压电流之相位关系进行窃电的各种行为。本实用新型又采用了专用的电能表集成电路芯片,有理想的计量精度,完全可以作为电能表使用。本实用新型有内置 GSM 调制解调器,可利用 GSM 网络进行无线数据传输。

附图说明

图 1 是本实用新型的总体结构框图。其中 1 是电子式电能表,2 是扰动部件。

图 2 是本实用新型实施例的结构框图,虚线框 1 所示部分即为图 1 中的电子式电能表 1,其中,1-1 代表电子式电能表集成电路芯片,1-2 代表单片机,1-3 代表实时时钟电路,1-4 是非易失性存储器,1-5 是 GSM 调制解调器,1-6 代表(可接入的)抄表机或通用微机,1-7、1-8、1-9 代表本地(本装置内设)电压互感器,1-10、1-11、1-12 代表本地(本装置内设)电流互感器。虚线框 2 所示部分即为图 1 中的扰动部件 2,其中,2-1、2-2 是多路模拟开关,2-3、2-4 是多谐振荡器,2-5、2-6、2-7 是信号耦合器,2-8、2-9 是放大电路,2-10、2-11 是带通滤波电路,2-12、2-13 是整流滤波和比较电路。图 2 中 3 是阻抗变换器。

图 3 是实施例扰动部件 2 的原理线路图。其中 A、B、C 为各相火线,N 为中性线,多路模拟开关 2-1、2-2 均选用双四选一模拟开关 4052。LPT1、LPT2、LPT3 即图 2 中的本地电压互感器 1-7、1-8、1-9,LCT1、LCT2、LCT3 即图 2 中的本地电流互感器 1-10、1-11、1-12。CT1、CT2、CT3 是各相负载电流互感器。JCT1、JCT2、JCT3 表示原计量仪表的电流线圈。ST1-1、ST2-1、ST3-1 为图 2 中的信号耦合器 2-5、2-6、2-7。P1.2、P1.4、P2.6 代表单片机的 3 个 I/O 脚。

具体实施方式

为方便起见,这里仅对三相四线制给出实施例,但这不应视作对本实用新型的特殊限定。事实上,本实用新型给出的技术方案既可用于三相四线制,又可用于三相三线制。

实施例

图 2 是实施例的结构框图。

本实施例的电表部分如图 2 中的虚线框 1 所示, 其中 1-1 为电表集成电路芯片, 可采用 ADI (Analog Devices Inc.) 的 ADE7754, 这是一种高精度(有功测量的误差 $< 0.1\%$) 带有 SPI 串行口的多相电表集成电路芯片, 它除了能计量有功电量和视在电量外, 还能提供电压和电流的均方根值、瞬时有功功率以及欠压过压等信息。可见, 利用 ADE7754 组成的电表, 在电能计量的同时, 还可以对错接线、失压、欠压等异常用电事件进行监测。1-2 是单片机, 可采用 TI 公司的 MSC1200、Micro Chip 公司的 PIC16F87 或类似产品。1-3 是时钟电路, 可采用 EPSON 公司的 RTC-4553 或类似产品。1-5 是 GSM 调制解调器, 可采用北京华荣汇通信设备有限公司生产的 HRH GSM MODEM, 当然也可以自行设计制造。

扰动部件 2 的组成如实用新型专利《一种防窃电装置》(专利号 012197769) 中所说。

阻抗变换器 3 可由运算放大器、光电耦合器组成, 其作用是尽量减少扰动部件对电表电流输入回路的影响。

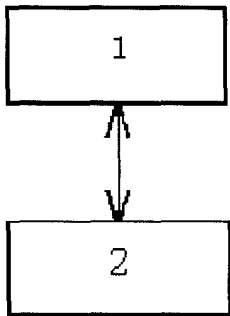


图 1

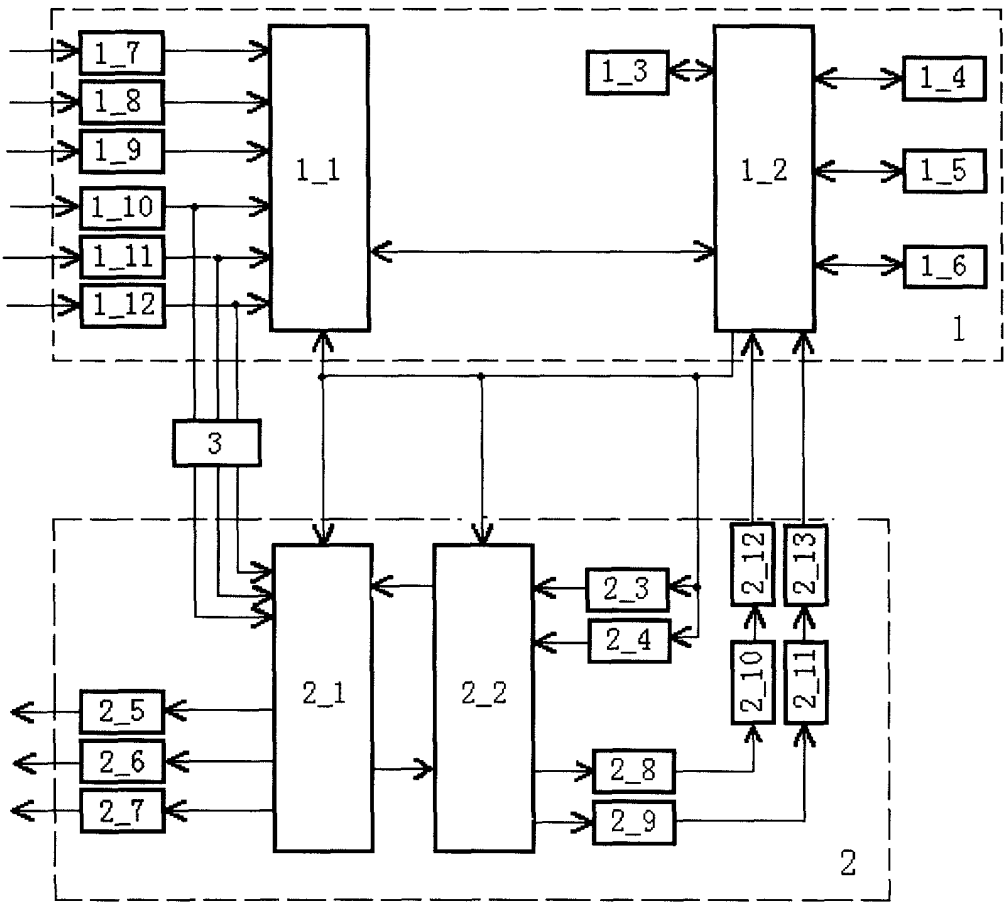


图 2

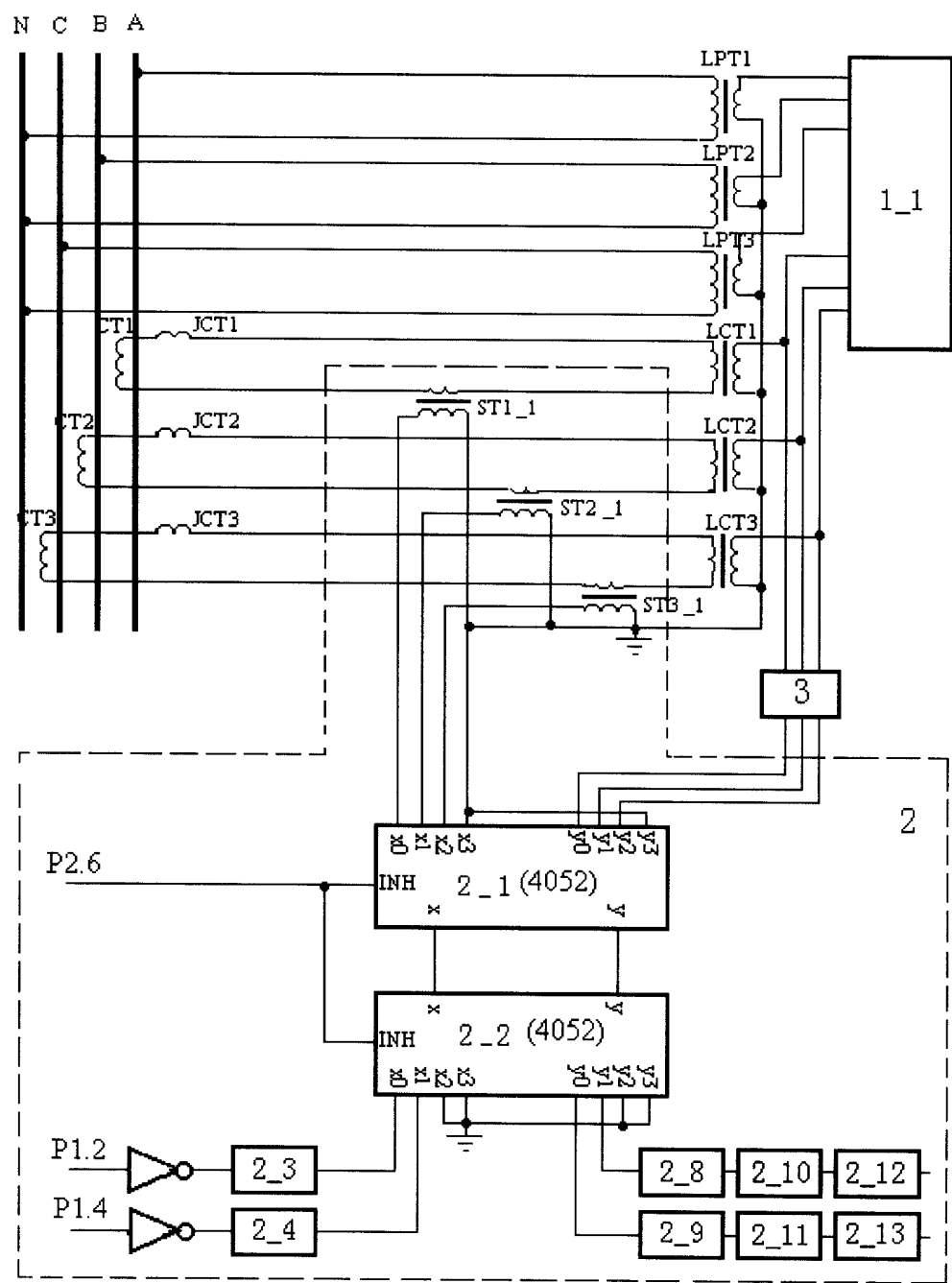


图 3