

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102944712 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201210488361. 6

(22) 申请日 2012. 11. 26

(71) 申请人 西安华伟光电技术有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区长安科技  
产业园创业大道 6 号

(72) 发明人 刘忠战 仵勋

(74) 专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司

61100

代理人 李中群

(51) Int. Cl.

G01R 15/09 (2006. 01)

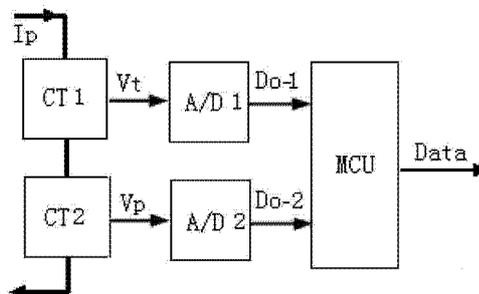
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

电子式电流互感器多量程自动选择装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电子式电流互感器多量程自动选择装置, 由至少两个具有不同量程范围的电流传感器、对应配合至少两个 A/D 转换器以及一个具有多个数据输入端 (输入通道) 的微处理器组成, 每个电流传感器的输出端分别与一个对应的 A/D 转换器的模拟输入端连接, 各 A/D 转换器的数据输出分别与微处理器的一个对应的数据输入端相连接, 微处理器读入各通道输入的测量数据, 并自动判断当前所在的量程范围, 优选信号幅度接近 A/D 窗口电压范围的一路电流传感器输出的数据作为电流互感器的计量和保护输出。采用本发明可使电子式电流互感器具有多量程自动选择的智能化处理能力, 同时实现高精度和大量程, 增强了小信号的数字分辨率和抗干扰能力。



1. 一种电子式电流互感器多量程自动选择装置,其特征在于:由至少两个具有不同量程范围的电流传感器、对应配合至少两个 A/D 转换器以及一个具有多个数据输入端的微处理器 (MCU) 组成,每个电流传感器具有不同的测量输出变比,其输出端分别与一个对应的 A/D 转换器的模拟输入端连接,各 A/D 转换器的数据输出分别与微处理器 (MCU) 的一个对应的数据输入端相连接,微处理器 (MCU) 读入各通道输入的测量数据,并自动判断当前所在的量程范围,优选信号幅度接近 A/D 窗口电压范围的一路电流传感器输出的数据作为电流互感器的当前计量和保护输出。

2. 根据权利要求 1 所述的电子式电流互感器多量程自动选择装置,其特征在于:由两个电流传感器 (CT1、CT2)、两个 A/D 转换器 (A/D1、A/D2) 以及一只具有两个数据输入端的微处理器 (MCU) 组成,两个电流传感器 (CT1、CT2) 分别输出不同变比的电压信号  $V_t$  和  $V_p$ ,其输出端各与一个 A/D 转换器 (A/D1、A/D2) 的模拟输入端对应连接,两个 A/D 转换器 (A/D1、A/D2) 的数据输出分别与微处理器 (MCU) 的一个对应的数据输入端相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的电子式电流互感器多量程自动选择装置,其特征在于:传感器配置时,在同一电流  $I_p$  值下, $V_t$  电压值为  $V_p$  的  $k$  倍, $k$  为  $5 \sim 50$  的正整数。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的电子式电流互感器多量程自动选择装置,其特征在于:微处理器 (MCU) 控制各 A/D 转换器同时进行模数转换,同时读入微处理器 (MCU),并对两路数据的变比合理性作出判断,在输出数据报文时,对有故障的传感通道作出报警位指示。

## 电子式电流互感器多量程自动选择装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于电力测量及数字式继电保护装置技术领域,涉及一种适用于现代电子式电流互感器的多个量程范围数字采集输出装置。

### 背景技术

[0002] 电子式电流互感器除须满足额定范围的计量应用外,还必须同时满足更大保护范围的测量应用,其保护范围往往是额定测量范围的 5 ~ 50 倍。传统电磁式互感器采用变压器原理,在应用中,二次输出不允许开路,所以不同的量程范围需要配置不同变比的独立绕组,改变量程必须在停电条件下进行改线。近年来出现的新一代电子式电流互感器采用对小模拟量进行数字化采样输出,可以对不同变比的传感器 A/D 转换输出数据进行判断和选择,通过选择最佳的变比通道的输出数据作为互感器的计量和保护数据输出,用以避免现有技术存在的当小信号运行时,信号淹没在背景噪声中,难以排除干扰,而在大信号运行时,信号幅度超出 A/D 转换的有效电压范围,发生被限幅“削顶”的现象。

[0003] 有关量程自动变化技术,国内已有文献提及,例如在名称为“电子式互感器的量程切换与信道合并技术”(载《变压器》,2006-11,刘忠战、许林华)的文献中曾提出了用电子开关对一个传感器输出的两个分压点进行切换的方法,这种方法经实际应用发现其还存在有一些缺点,具体表现为:①、该技术装置仅采用一个传感线圈进行量程切换,由于线圈的原理和结构参数已经固定,实际上很难同时兼顾相差几十倍的两个量程范围;②、该文献技术采用电子开关进行模拟量的直接切换,在安全性上存有隐患,由于电网常年运行在额定量程范围,保护通道可能长期不用,一旦保护通道隐藏故障,将得不到实时监控和预警,另外,两个通道共用一个电子开关和 A/D 器件,一旦共用部件故障,两个通道均会失效。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于对现有技术存在的问题加以解决,进而提供一种结构合理、使用方便、可使电子式电流互感器既有效回避了小信号时的电磁干扰,又保证其具有较大的保护测量范围且测量准确性好的电子式电流互感器多量程自动选择装置。

[0005] 为实现上述发明目的而采用的技术解决方案是这样的:所提供的电子式电流互感器多量程自动选择装置由至少两个具有不同量程范围的电流传感器、对应配合至少两个 A/D 转换器以及一个具有多个数据输入端(输入通道)的微处理器组成,每个电流传感器具有不同的测量输出变比,其输出端分别与一个对应的 A/D 转换器的模拟输入端连接,各 A/D 转换器的数据输出分别与微处理器的一个对应的数据输入端相连接,微处理器(MCU)读入各通道输入的测量数据,并自动判断当前所在的量程范围,优选信号幅度接近 A/D 窗口电压范围的一路电流传感器输出的数据作为电流互感器的当前计量和保护输出。

[0006] 本发明的一个优选的技术解决方案为:电子式电流互感器多量程自动选择装置由两个电流传感器、两个 A/D 转换器以及一个具有两个数据输入端(输入通道)的微处理器组成,两个电流传感器分别输出不同变比的电压信号  $V_t$  和  $V_p$ ,其输出端各与一个 A/D 转换

器的模拟输入端对应连接,两个 A/D 转换器的数据输出分别与微处理器的一个对应的数据输入端相连接。微处理器对两个传感通道同时做数据采集操作(数字采样间隔为  $250\ \mu\text{S}$ ),并作量程分析和判定,选择最适合 A/D 窗口电压的一个通道数据,变换量纲后作为互感器的正式数据包输出。实际结构设计上,传感器配置时,在同一电流  $I_p$  值下,  $V_t$  电压值为  $V_p$  的  $k$  倍( $k$  为  $5\sim 50$  的正整数),微处理器按预设的大、小量程的界值,判定当前信号的 A/D 值所在的量程范围,并确定采用具体哪一个 A/D 转换器的数据作为电流互感器的最终测量数据送出。

[0007] 本发明的技术解决方案还包括:微处理器控制各 A/D 转换器同时进行模数转换,同时读入微处理器,并对两路数据的变比合理性作出判断,在输出数据报文时,对有故障的传感通道作出报警位指示。

[0008] 本发明技术方案中,由于数字采样间隔为  $250\ \mu\text{S}$ ,所以微处理器可在两次采样间隙完成量程判断和选择操作。微处理器将选择的采样数据整理为两组数据输出,其中一组是计量数据,另一组是保护数据,其中计量数据是保护数据的  $k$  倍( $k$  为  $5\sim 50$  的正整数)。当一次电流较小时,微处理器会自动选择采用一个 A/D 转换器(如附图 1 中的 A/D1 转换器)的输出,由于信号较强,信噪比高,有效回避了小信号时的电磁干扰;当一次电流较大时,微处理器自动选择另一个 A/D 转换器(如附图 1 中的 A/D2 转换器)的输出,这样可以保证较大的动态测量范围。具体实施结构中,微处理器按预设大、小量程的界值,判定当前采样数据是否跨越了预设的量程范围,并据此判定适合采用的传感通道数据。

[0009] 与现有技术相比,本发明具有的优点是:

[0010] 一、本发明采用两个以上独立的传感器,可以从源头上考虑两个以上不同的量程范围和测量要求,配置测量范围和性能要求不同的传感器,如额定范围采用高精度的 LPCT 传感器,适应高精度计量的要求,而保护性测量则采用罗高斯基线圈传感器,其无磁滞、磁饱和的特点适用于大范围的线性测量;

[0011] 二、本发明采用多个传感器分别独立进行 A/D 转换,只是在数据输出前对多个通道的数据进行选择,事实上每个传感通道在功能上相对独立,处理器对每个通道的每次采样值均可进行实时分析和监控,可对故障态及时报警,即通过输出数据报文中预先定义的故障指示位通知后台监控装置;

[0012] 三、本发明的结构合理、使用方便,即可使电子式电流互感器能够有效回避小信号时的电磁干扰,又保证其具有较大的保护测量范围,这样就从根本上打破了传统电流互感器不能在带电运行中进行量程转换的技术禁锢,并将模拟小信号开关式切换改进为一种更加安全可靠的数字选择技术,可全程监控所有传感通道的工作状态,体现了数字化和智能化的技术优势。

## 附图说明

[0013] 图 1 是本发明一个具体实施例的原理框图。

[0014] 图 2 是实现图 1 所示实施例的一个电路原理图。

[0015] 图 3 是本发明的程序控制框图。

## 具体实施方式

[0016] 以下将结合附图对本发明内容做进一步说明,但本发明的实际制作结构并不限于下述的实施例。

[0017] 附图 1 所示的电子式电流互感器多量程自动选择装置由两个电流传感器 CT1 和 CT2、两个 A/D 转换器 A/D1 和 A/D2 以及一只具有两个数据输入通道的微处理器 MCU 组成。CT1 和 CT2 分别输出不同变比的电压信号  $V_t$  和  $V_p$ , 其中的  $V_t$  为计量输出,  $V_p$  为保护输出, 且设定有  $V_t = kV_p$ , 式中  $k$  为 5 ~ 50 的正整数。两个变比输出端  $V_t$  和  $V_p$  分别与 A/D1 和 A/D2 输入端联接, 两路 A/D 转换器的数据输出端 Do-1、Do-2 分别连接到微处理器 MCU 的两个数据输入端。MCU 编程控制两路数据采集和通道选择过程, 即由 MCU 对两个传感通道同时做数据采集操作, 并作量程分析和判定, 选择最适合 A/D 窗口电压的一个通道数据, 变换量纲后作为互感器的正式数据包输出。

[0018] 附图 2 所示电路实例结构中, 电流传感器 CT1 采用 LPCT 器件 (低功率 CT), 假定其一次额定电流  $I_p$  的值为 1000A, 经 LPCT 的输出为 0.5A, 经分压电阻  $R_b (=2\Omega)$  转为电压  $V_t$ 。

$$[0019] \quad V_t = 0.5 \times 2 = 1.00$$

[0020] CT2 采用罗高斯基线圈 (ROG-CT), 经  $R_i$ - $C_i$  积分电路处理后, 输出电压  $V_p$ 。

$$[0021] \quad V_p = 0.05V$$

$$[0022] \quad k = V_t/V_p = 1/0.05 = 20$$

[0023] A/D1、A/D2 采用 ADS8321, 双极性 16 位 A/D 转换芯片, 微处理器 MCU 采用型号为 dsPIC-30F 的可编程控制芯片。

[0024] 本发明实现自动量程选择的程序框图见附图 3。微处理器 MCU 读入两路 A/D 值后对两路数据的比例作出判断, 若接近 20 倍, 则判断两路传感器工作正常, 负责进行故障报警, 即在数据报文输出时, 将预先定义的故障指示位置“1”; 其后先对 A/D1 数据进行判断, 如果绝对值不大于 16384, 则采用 A/D1 的值作为本次计量值, 除以 20 得到的值作为保护值, 除以 20 得到的值作为保护值, MCU 由 DATA 端口输出; 如果 A/D1 值大于或等于 16384, 则采用 A/D2 的值作为本次保护值, 乘以 20 得到的值作为计量值 (计量只允许溢出), 由微处理器 MCU 的 Data 端口输出。

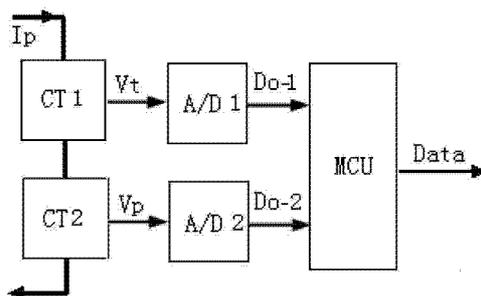


图 1

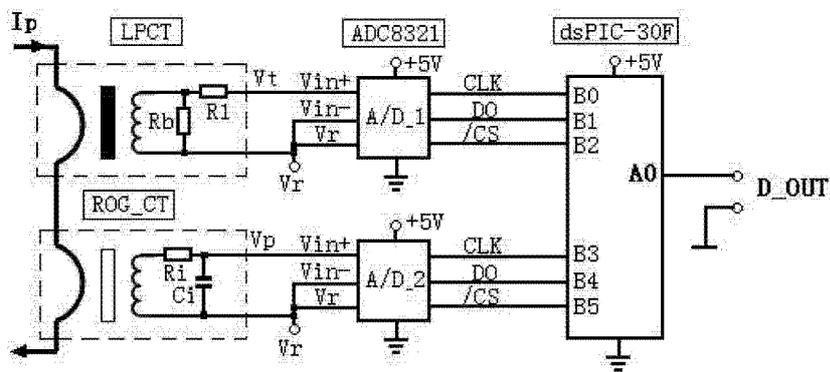


图 2

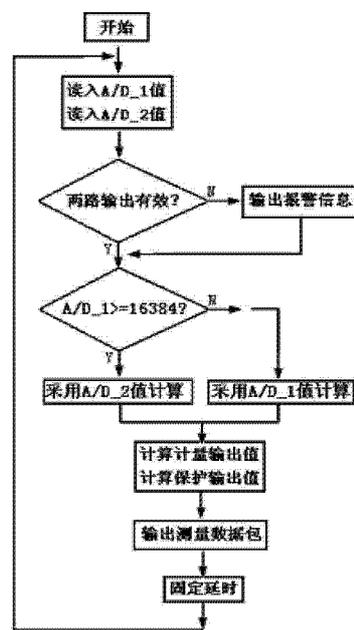


图 3