



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105044447 B

(45)授权公告日 2018.05.11

(21)申请号 201510536952.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.08.27

G01R 19/25(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105044447 A

(56)对比文件

CN 101726652 A, 2010.06.09,

(43)申请公布日 2015.11.11

CN 104410042 A, 2015.03.11,

(73)专利权人 许继集团有限公司

CN 203178354 U, 2013.09.04,

地址 461000 河南省许昌市许继大道1298
号

CN 104034941 A, 2014.09.10,

专利权人 许继电气股份有限公司

CN 204287285 U, 2015.04.22,

许昌许继软件技术有限公司
国家电网公司

CN 201163198 Y, 2008.12.10,

(72)发明人 郭震 王振华 姚艳艳 王全海
贺渊明 曹昆

US 5245275 A, 1993.09.14,

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

US 2002/0158620 A1, 2002.10.31,

代理人 胡泳棋

CN 202033737 U, 2011.11.09,

王振华等.基于CS5451A多路同步数据采集
系统设计.《电子设计工程》.2011,第19卷(第3
期),

审查员 倪秀敏

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

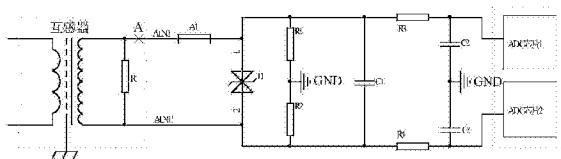
(54)发明名称

双AD实时监测采集电路

(57)摘要

本发明涉及一种双AD实时监测采集电路，包括共模电压产生模块和两片ADC芯片；所述共模电压产生模块的输入端用于采集连接互感器副边输出的模拟电压小信号，所述共模电压产生模块产生的两路差分电压信号分别连接对应的ADC1芯片和ADC2芯片。将互感器副边输出的模拟电压小信号通过共模电压产生模块进行差分，从而形成两路差分电压信号，通过两个ADC芯片分别采集两路差分电压信号。保护装置将两片ADC芯片的采样值相减即可得到需要采集的模拟电压小信号。由于采用共模方式采集，当互感器短线时，两路差分电压信号采样值相等，保护装置得到的模拟电压小信号的电压值近似为0，进而可以避免因为互感器短线引起的保护装置误动作。

B
CN 105044447 B



1. 一种双AD实时监测采集电路，其特征在于：包括共模电压产生模块和两片ADC芯片；所述共模电压产生模块的输入端用于采集连接互感器副边输出的模拟电压小信号，所述共模电压产生模块产生的两路差分电压信号分别连接对应的ADC1芯片和ADC2芯片；保护装置通过将两片ADC芯片的采样值相减得到需要采集的模拟电压小信号。

2. 根据权利要求1所述的双AD实时监测采集电路，其特征在于：所述双AD实时监测采集电路还包括抗干扰保护模块，所述抗干扰保护模块的输入端用于连接互感器的副边输出，所述抗干扰保护模块的输出端连接共模电压产生模块。

3. 根据权利要求1所述的双AD实时监测采集电路，其特征在于：所述双AD实时监测采集电路还包括两路低通滤波模块，所述共模电压产生模块输出的两路差分电压信号分别通过低通滤波模块滤波后输入两片对应的ADC芯片。

4. 根据权利要求2所述的双AD实时监测采集电路，其特征在于：所述抗干扰保护模块包括一个TVS管和一个磁珠；模拟电压小信号经过磁珠后加载在TVS管两端。

5. 根据权利要求4所述的双AD实时监测采集电路，其特征在于：所述共模电压产生模块包括电阻R1和R2，电阻R1与电阻R2形成串联支路，该串联支路两端连接所述TVS管两端，串联点接地GND。

6. 根据权利要求3所述的双AD实时监测采集电路，其特征在于：所述低通滤波电路包括连接在共模电压产生模块两端的电容C1、用于连接ADC1芯片采样端口的电阻R3以及连接ADC1芯片采样端口的接地电容C2，和用于连接ADC2芯片采样端口的电阻R4以及连接ADC2芯片采样端口的接地电容C3；所述电容C1的两端分别连接电阻R3和电阻R4。

双AD实时监测采集电路

技术领域

[0001] 本发明涉及继电保护装置中的模拟量采集领域,具体涉及双AD实时监测采集电路。

背景技术

[0002] 互感器作为继电保护装置中最基本的测量元件之一,其作用至关重要。在继电保护装置中,互感器通过把一次侧的电流/电压经过隔离变比后,转换成二次侧保护装置可以采集的模拟量小信号供CPU采集、判断、分析。因此,继电保护装置动作的正确性很大程度取决于互感器传变的准确性。随着电网电压等级的提高,势必要求互感器的铁芯截面积和线圈匝数足够大、绝缘强度足够高,这就造成了保护装置中的互感器体积庞大,质量较重的问题。当互感器焊接在装置中的板卡上时,由于运输中的震动和自身重力的影响,互感器内部管脚断线概率大大增加。有的管脚甚至近似连接,这种情况下,调试人员无法发现,一旦在保护装置运行中突然断线,势必引起保护误动甚至拒动,造成极其严重的后果。

[0003] 现有技术中的模拟量小信号采集电路,如图1所示,是通过互感器的副边输出经过一级低通滤波后直接进ADC芯片。目前,ADC芯片在供电模式方面,分为双极性供电与单极性供电两类。双极性供电模式需要多轨电源供电,供电系统复杂。单极性供电模式仅需单一电源,电源回路简单。为了避免多轨电源供电带来的可靠性较差的问题,多数电力系统厂家设计采用了单极性供电模式。单极性供电模式的ADC芯片,为了接收双极性输入的模拟小信号,ADC芯片内部都集成有运算放大器,这就不可避免的在ADC输入端上产生偏置电流。由于偏置电流的存在,ADC芯片内部便会产生一个偏置电压。偏置电压的大小和信号源阻抗成正比。当互感器内部的A点断路时,信源阻抗就由低通滤波电路的电阻R1~R4,TVS管T1和电容C1、C2组成,阻抗值很大。ADC芯片的输出即为内部的偏置电压,该值会突然增大,当保护装置接收到ADC芯片发送的值后,势必导致误判,继电保护装置将来不及发出告警信号直接误动作,进而有可能引起严重事故。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供双AD实时监测采集电路,用以解决现有技术中的模拟量小信号采集电路误动作的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明的方案包括:

[0006] 一种双AD实时监测采集电路,包括共模电压产生模块和两片ADC芯片;所述共模电压产生模块的输入端用于采集连接互感器副边输出的模拟电压小信号,所述共模电压产生模块产生的两路差分电压信号分别连接对应的ADC1芯片和ADC2芯片。

[0007] 所述双AD实时监测采集电路还包括抗干扰保护模块,所述抗干扰保护模块的输入端用于连接互感器的副边输出,所述抗干扰保护模块的输出端连接共模电压产生模块。

[0008] 所述双AD实时监测采集电路还包括两路低通滤波模块,所述共模电压产生模块输出的两路差分电压信号分别通过低通滤波模块滤波后输入两片对应的ADC芯片。

[0009] 所述抗干扰保护模块包括一个TVS管和一个磁珠；模拟电压小信号经过磁珠后加载在TVS管两端。

[0010] 所述共模电压产生模块包括电阻R1和R2，电阻R1与电阻R2形成串联支路，该串联支路两端连接所述TVS管两端，串联点接地GND。

[0011] 所述低通滤波电路包括连接在共模电压产生模块两端的电容C1、用于连接ADC1芯片采样端口的电阻R3以及连接ADC1芯片采样端口的接地电容C2，和用于连接ADC2芯片采样端口的电阻R4以及连接ADC2芯片采样端口的接地电容C3；所述电容C1的两端分别连接电阻R3和电阻R4。

[0012] 本发明的有益效果是：将互感器副边输出的模拟电压小信号通过共模电压产生模块进行差分，从而形成两路差分电压信号，通过两个ADC芯片分别采集两路差分电压信号。保护装置将两片ADC芯片的采样值相减即可得到需要采集的模拟电压小信号。由于采用共模方式采集，当互感器短线时，两路差分电压信号采样值相等，保护装置得到的模拟电压小信号的电压值近似为0，进而可以避免因为互感器短线引起的保护装置误动作。

附图说明

[0013] 图1是现有技术中的模拟量小信号采集电路的电路图；

[0014] 图2是本发明实施例的双AD实时监测采集电路的电路图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0016] 如图2所示，本发明实施例的双AD实时监测采集电路包括抗干扰保护模块、共模电压产生模块、两路低通滤波模块和两片ADC芯片。

[0017] 本发明实施例的互感器内部集成电阻，当保护装置使用这种互感器作为采集元件时，不管互感器的原边输入的是电流信号或者电压信号，在互感器的副边输出都是以模拟小信号电压量的形式进行输出的。互感器副边输出的模拟电压小信号两端连接抗干扰保护模块和共模电压产生模块，共模电压产生模块的两端分别连接两路低通滤波模块后，分别输出到两片ADC芯片。

[0018] 所述抗干扰保护模块包括磁珠A1和TVS管T1，互感器副边输出的模拟电压小信号经过磁珠A1后加载在TVS管T1两端。当互感器副边输出超过容限值时，TVS管T1能够瞬间钳位，起到保护后级电路的作用；磁珠A1也能滤除高频噪声，防止其串扰到后级电路。

[0019] 共模电压产生模块由电阻R1、R2组成，电阻R1与电阻R2形成串联支路，该串联支路两端连接所述TVS管两端，串联点接地GND。经过抗干扰保护模块后，模拟电压小信号经由TVS管T1的两端输出，输出电压为V_{T1}，由于电阻R1、R2的一端共同接地，V_{T1}与后级电路就有了公共的参考电平GND。根据基尔霍夫电压定律，V_{R1}+V_{R2}=V_{T1}，令R1=R2，那么V_{R1}=V_{R2}=V_{T1}/2。因此需要采集的模拟电压小信号V_{T1}就变成了一对差分形式的电压信号+V_{T1}/2与-V_{T1}/2，这对差分信号分别经过电阻R1与R2的另一端分别输入两路低通滤波模块。

[0020] 低通滤波电路包括连接在TVS管T1两端的电容C1、连接ADC1芯片采样端口的电阻R3以及连接ADC1芯片采样端口的接地电容C2，和连接ADC2芯片采样端口的电阻R4以及连接ADC2芯片采样端口的接地电容C3；电容C1的两端分别连接电阻R3和电阻R4。两路差分电压

信号 $+V_{T1}/2$ 与 $-V_{T1}/2$ 分别通过对应的低通滤波电路滤波。

[0021] 差分电压信号 $+V_{T1}/2$ 与 $-V_{T1}/2$ 经过各自的低通滤波后输入到两个ADC芯片,ADC芯片1采集的电压信号为 $+V_{T1}/2$,ADC芯片2采集的电压信号为 $-V_{T1}/2$ 。保护装置把ADC芯片1的采样值为减去ADC芯片2的采样值即得到了需要采集的电压模拟小信号电压值 V_{T1} 。

[0022] 当互感器内部在A处发生断线时,由于TVS管T1内阻趋近于无穷大,则ADC芯片1对应的信号源阻抗为R1,ADC芯片2对应的信号源阻抗为R2。设ADC芯片1内部的偏置电压为 V_{BIA1} ,ADC芯片2内部的偏置电压为 V_{BIA2} ,ADC芯片1内部的偏置电流为 I_{B1} ,ADC芯片2内部的偏置电流为 I_{B2} ,那么 $V_{BIA1}=R1*I_{B1}$, $V_{BIA2}=R2*I_{B2}$ 。由于电阻 $R1=R2$,且两片ADC芯片型号相同,则 $I_{B1}=I_{B2}$,因此 $V_{BIA1}=V_{BIA2}$ 。由于ADC芯片的偏置电流很小,只有微安级,在实际设计中只要设置合适的电阻值R1、R2就能使ADC芯片内部的偏置电压 V_{BIA} 设定在一个很小的范围内。此时两片ADC芯片的输出值就是各自偏置电压 V_{BIA} 的数字量,且近似相等。当保护装置把ADC芯片1的输出值为减去ADC芯片2的输出值,得到的采样值近似为0时,保护装置便能实时的判断出互感器断线,并发出告警信号,且由于断线时的采样值近似为0,保护装置也不会因为ADC芯片的偏置电压输出过高而导致误动作。

[0023] 在上述实施例中,所述双AD实时监测采集电路还包括抗干扰保护模块,所述抗干扰保护模块的输入端用于连接互感器的副边输出,所述抗干扰保护模块的输出端连接共模电压产生模块。作为其他实施方式,所述互感器的副边输出直接连接所述共模电压产生模块。

[0024] 在上述实施例中,所述双AD实时监测采集电路还包括两路低通滤波模块,所述共模电压产生模块输出的两路差分电压信号分别通过低通滤波模块滤波后输入两片对应的ADC芯片。作为其他实施方式,所述共模电压产生模块输出的两路差分电压信号直接输入连接对应的ADC芯片。

[0025] 在上述实施例中,所述抗干扰保护模块包括一个TVS管和一个磁珠A1;模拟电压小信号经过磁珠A1后加载在TVS管两端。作为其他实施方式,所述抗干扰保护模块为其他类型的抗干扰保护模块。

[0026] 在上述实施例中,所述共模电压产生模块包括电阻R1和R2,电阻R1与电阻R2形成串联支路,该串联支路两端连接所述TVS管两端,串联点接地GND。作为其他实施方式,所述共模电压产生电路为其他类型的共模电压产生电路。

[0027] 在上述实施例中,所述低通滤波电路包括连接在共模电压产生模块两端的电容C1、用于连接ADC1芯片采样端口的电阻R3以及连接ADC1芯片采样端口的接地电容C2,和用于连接ADC2芯片采样端口的电阻R4以及连接ADC2芯片采样端口的接地电容C3;所述电容C1的两端分别连接电阻R3和电阻R4。作为其他实施方式,所述低通滤波电路是其他类型的滤波电路。

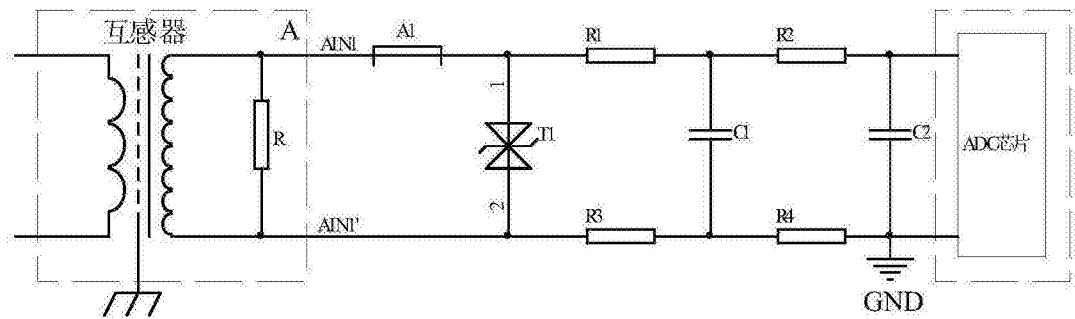


图1

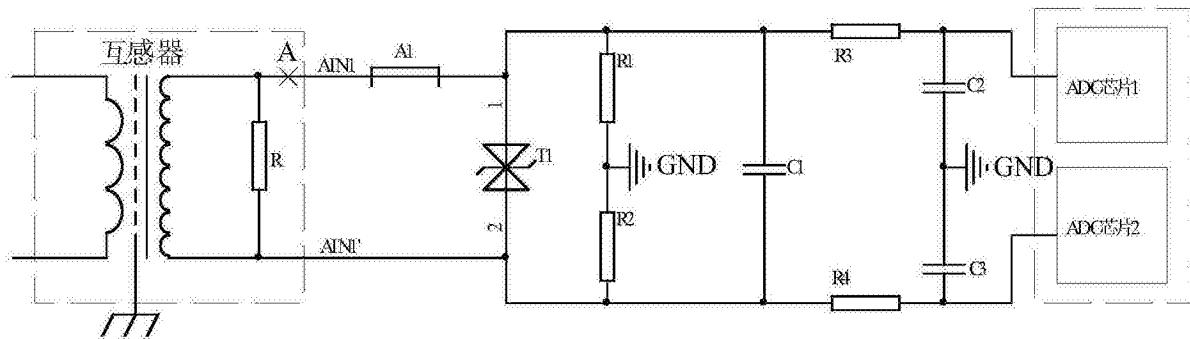


图2