

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101408565 B

(45) 授权公告日 2010.07.07

(21) 申请号 200810234004.0

(22) 申请日 2008.10.31

(73) 专利权人 江苏省电力公司常州供电公司
地址 213003 江苏省常州市局前街 27 号

(72) 发明人 谢楠 许建明 李佑准 肖登明

(74) 专利代理机构 常州市维益专利事务所
32211

代理人 贾海芬

(51) Int. Cl.

G01R 19/165(2006.01)

审查员 张丽萍

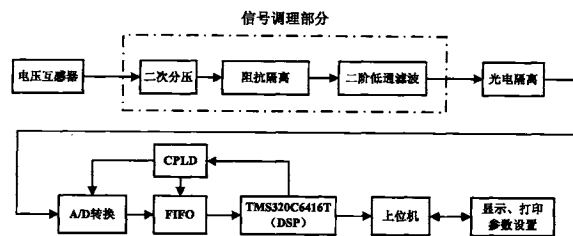
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于电压互感器采样的 35kV 配电站内、外过电压监测方法，(1) 利用电压互感器采集各相电压信号；(2) 各相电压信号经信号调理、光电隔离、模数转换器、数据缓存器后作为采样电压信号送至数字信号处理器内，数字信号处理器连续对采样点处的各相采样电压信号进行处理得到各采样点的各相电压采样值；(3) 数字信号处理器将各相电压采样值与设定的电压基准值进行比较和判断是否为内外过电压，各相电压采样值送入数字信号处理器的存储区内，并通过通信接口上传电压信号，上位机记录暂态过电压的波形及参数，监测电网中发生的各种内、外过电压，在线完整准确的记录过电压发生的过程，本发明具有安全、实用，大大节省设备投资的特点。



1. 一种基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法,其特征在于:

(1)、利用电压互感器采集各相电压信号;

(2)、各相电压信号经信号调理、光电隔离、模数转换器、数据缓存器后作为采样电压信号送至数字信号处理器内,数字信号处理器连续对采样点处的各相采样电压信号进行处理得到各采样点的各相电压采样值;

(3)、数字信号处理器将各相电压采样值与设定的电压基准值进行比较和判断,

当各相电压采样值均小于电压基准值时,数字信号处理器判断配电站内没有产生过电压,数字信号处理器将各相电压采样值送入环形存储区内,并通过通信接口上传电压信号,上位机记录电压波形及参数;

当其中任何一相的电压采样值大于电压基准值时,数字信号处理器判断配电站内产生过电压,各相电压采样值跳出环形存储区,同时,数字信号处理器计算该采样点处的电压上升率 K_i ,

当该采样点处的电压上升率 K_i 小于临界电压上升率 K_C 时,数字信号处理器判断配电站产生内过电压,各相电压采样值进入用于存储内过电压信号的存储区内,通过通信接口上传内过电压信号,上位机记录暂态内过电压波形及参数;

当该采样点处的电压上升率 K_i 大于临界电压上升率 K_C 时,数字信号处理器判断配电站产生的是外过电压时,各相电压采样值进入用于外过电压信号的存储区,数字信号处理器通过复杂可编程逻辑器件向模数转换器和数据缓存器发出控制信号,切换至大于 18MHz 以上设定的高频采样频率,数字信号处理器采集各相下一个采样点处及以后的外过电压信号值并存储至用于外过电压信号的存储区,通过通信接口上传外过电压信号,上位机记录暂态外过电压的波形及参数。

2. 根据权利要求 1 所述的基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法,

其特征在于:所述的电压上升率 $K_i = \frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{V_i - V_{i-1}}{T_i - T_{i-1}}$ KV/ μ s, 其中: $i \geq 1$, i 为整数,

V_i 是第 i 个采样点处的电压采样值,

V_{i-1} 是第 $i-1$ 个采样点处的电压采样值,

T_i 是第 i 个采样点处的采样时刻,

T_{i-1} 是第 $i-1$ 个采样点处的采样时刻。

3. 根据权利要求 1 所述的基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法,其特征在于:所述临界电压上升率 K_C 在 75KV/ μ s ~ 120KV/ μ s 之间。

基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法

技术领域

[0001] 本发明及一种基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法,属于过电压在线监测技术。

背景技术

[0002] 过电压在线监测是在线监测技术在电力领域内的应用。过电压信号的获取是过电压在线监测技术的关键所在,通常可以用来获取过电压信号的设备有:电压互感器、高压分压器以及光纤电压传感器,其中应用较多的是采用高压分压器来获取过电压信号。传统的采用高压分压器的过电压监测系统的结构框图如图 1 所示,系统母线电压经高压分压器降低至合适的电压水平后,隔离传感器对电压信号进行高速、高精度的隔离变换,将高压分压器低压臂的电压信号进一步降低至数据采集部分能接收的合适水平,经多路开关选通的某路信号进入数据采集卡进行数模转换,转换后的数字信号通过通信接口传至后台机进行处理与分析。

[0003] 这种传统的过电压在线监测系统利用高压分压器来获取过电压信号,将分压器直接并联在母线上并长期运行,这对电网的安全运行可能会有影响,而且测量回路和一次设备直接有电气联系,这会影响到测量设备和人员的安全;其次这种传统的监测系统大多采用数据采集卡来采集电压信号,这种技术虽然成熟、可靠性也较好,但是其性能一般,成本很高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有安全、实用,不会影响系统的正常运行,可大大节省设备投资的基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法。

[0005] 本发明为达到上述目的的技术方案是:一种基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法,其特征在于:

[0006] (1)、利用电压互感器采集各相电压信号;

[0007] (2)、各相电压信号经信号调理、光电隔离、模数转换器、数据缓存器后作为采样电压信号送至数字信号处理器内,数字信号处理器连续对采样点处的各相采样电压信号进行处理得到各采样点的各相电压采样值,

[0008] (3)、数字信号处理器将各相电压采样值与设定的电压基准值进行比较和判断,

[0009] 当各相电压采样值均小于电压基准值时,数字信号处理器判断配电站内没有产生过电压,数字信号处理器将各相电压采样值送入环形存储区内,并通过通信接口上传电压信号,上位机记录电压波形及参数;

[0010] 当其中任何一相的电压采样值大于电压基准值时,数字信号处理器判断配电站内产生过电压,各相电压采样值跳出环形存储区,同时,数字信号处理器计算该采样点处的电压上升率 K_1 ,

[0011] 当该采样点处的电压上升率 K_1 小于临界电压上升率 K_c 时,数字信号处理器判断配

电站产生内过电压,各相电压采样值进入用于存储内过电压信号的存储区内,通过通信接口上传内过电压信号,上位机记录暂态内过电压波形及参数;

[0012] 当该采样点处的电压上升率 K_i 大于临界电压上升率 K_c 时,数字信号处理器判断配电站产生的是外过电压时,各相电压采样值进入用于外过电压信号的存储区,数字信号处理器通过复杂可编程逻辑器件向模数转换器和数据缓存器发出控制信号,切换至大于 18MHz 以上设定的高频采样频率,采集各相下一个采样点处及以后的外过电压信号值并存储至用于外过电压信号的存储区,通过通信接口上传外过电压信号,上位机记录暂态外过电压的波形及参数。

[0013] 本发明的配电站过电压在线监测,主要具有以下特点:

[0014] 1、本发明利用配电站内现有的电压互感器来获取过电压信号。在低频状态下,电压互感器的稳态幅频响应和暂态幅频响应都是线性的,具有较好的过电压信号传输性能,而对于高频的快速变化的雷电波(标准雷电波是 $1.2/50 \mu s$)而言,由于其波头较陡,此时电压互感器可看作电容分压器,通过电容分压器的静电感应效应获取外过电压信号,于是电压互感器既能传输变送低频的内过电压信号,也能传输变送高频的外过电压信号,由于无需增加母线的电气节点,因此不会影响系统的正常运行,同时可以大大节省设备投资。

[0015] 2、本发明通过数字信号处理器对产生的内外过电压进行判断识别,并通过复杂可编程逻辑器件控制在低频或高频采样状态下准确采集内过电压信号和外过电压信号,可在线完成过电压事故发生前以及过电压事故发生后的电压波形记录。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步的详细描述。

[0017] 图 1 是原采用高压分压器的过电压在线监测系统结构框图。

[0018] 图 2 是本发明内、外过电压监测的结构框图。

[0019] 图 3 是高频状态下互感器静电感应的简化等效电路。

[0020] 图 4 是本发明过电压监测系统信号变换与传输部分结构图。

具体实施方式

[0021] 见图 2 所示,本发明基于电压互感器采样的 35KV 配电站内、外过电压监测方法,电压互感器与配电站各相进线母排或开关柜的母排连接,利用电压互感器采集各相电压信号。在低频状态下如工频,电压互感器的稳态幅频响应和暂态幅频响应都是线性的,具有较好的过电压信号传输能力。而互感器线圈在冲击电压如操作冲击电压、雷电冲击电压等作用下会产生线圈间的静电感应,此时电压的传递是以静电感应为主,因此在高频段时,电压互感器可看作电容分压器来传输高频的冲击电压信号,如图 3 所示,是本发明高频状态下互感器静电感应的简化等效电路,可以看出主要取决于二次线圈的对地电容和一次线圈与二次线圈之间的电容。因此本发明通过电压互感器既能传变低频的内过电压信号,也能传变高频的外过电压信号。

[0022] 各相电压信号经信号调理、光电隔离、模数转换器、数据缓存器后作为采样电压信号送至数字信号处理器内,而数字信号处理器连续对采样点处的各相采样电压信号进行处理得到各采样点的各相电压采样值,数字信号处理器的控制端通过复杂可编程逻辑器件分

别控制各相的模数转换器和数据缓存器进行频率转换。电压互感器二次侧输出为采集的各相电压信号,各相电压信号经二次分压、阻抗隔离和二阶低通滤波的信号调理,再经高速线性光耦如 HCNR201 进行光电隔离作为采样电压信号,以保证各相采样电压信号传输的精度和速度,同时实现过电压在线监测系统的前向通道与数据采集部分的电气隔离。见图 4 所示,各相采样电压信号经高速模数转换器、数据缓存器 (FIFO)、复杂可编程逻辑器件 (CPLD) 以及数字信号处理器 (DSP) 的变换和传输得到各相电压采样值。数字信号处理器 (DSP) 采用 TI 公司生产的 1GHz 高性能的 TMS320C6416T,而高速模数转换器的带宽为 12bit,在使用采样频率为高频即 18MHz 采集外过电压信号时,在每秒钟形成的数据量很大,能通过数据缓存器 (FIFO) 进行数据缓冲,进入数字信号处理器 (DSP) 的存储区,实现模拟数据的数字化和数据的传输,同时实现内、外过电压信号的识别。本发明针对所采集到的电压信号在多数情况下是正弦的 50Hz 工频电压,只有在异常情况下会采集到内过电压和外过电压,故在数字信号处理器设有三个存储区,用于存储正常状态下的工频电压信号的环形存储区,用于存储内过电压的存储区和用于存储外过电压的存储区。

[0023] 数字信号处理器将各相电压采样值与设定的电压基准值进行比较和判断,当各相电压采样值均小于电压基准值时,数字信号处理器判断配电站内没有产生过电压,数字信号处理器将各相电压采样值送入环形存储区内,并通过通信接口上传各相电压信号,上位机记录电压波形及频率、幅值等参数。

[0024] 当其中任何一相的电压采样值大于电压基准值时,数字信号处理器判断配电站内产生过电压,各相电压采样值跳出环形存储区,同时,数字信号处理器计算该采样点处的电压上升率 K_i ,当该采样点处的电压上升率 K_i 小于临界电压上升率 K_c 时,数字信号处理器判断配电站产生内过电压,各相电压采样值进入用于存储内过电压信号的存储区内,通过通信接口上传内过电压信号,上位机记录暂态电压波形及频率、幅值、波形陡度等参数。当该采样点处的电压上升率 K_i 大于临界电压上升率 K_c 时,数字信号处理器判断配电站产生的是外过电压时,各相电压采样值进入用于外过电压信号的存储区,数字信号处理器通过复杂可编程逻辑器件向模数转换器发出控制信号,切换至大于 18MHz 以上设定的采样频率,采集下一个采样点处及以后的各相外过电压信号并存储至用于外过电压信号的存储区,通过通信接口上传外过电压信号,记录暂态外过电压的波形及及频率、幅值、波形陡度等参数。

本发明的电压上升率 K_i 可通过下列公式计算得到, $K_i = \frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{V_i - V_{i-1}}{T_i - T_{i-1}}$ (KV/ μ s),其中:

$i \geq 1$, i 为整数, V_i 是第 i 个采样点处的电压采样值, V_{i-1} 是第 $i-1$ 个采样点处的电压采样值, T_i 是第 i 个采样点处的采样时刻, T_{i-1} 是第 $i-1$ 个采样点处的采样时刻。

[0025] 临界电压上升率 K_c ,是一个经验值,用以区分内、外过电压,通常在 75KV/ μ s ~ 120KV/ μ s 之间,可根据不同的监测系统设定。

[0026] 本发明能判断电网中是否有过电压发生,并监测电网中发生的各种内、外过电压,完整准确的记录过电压发生的过程,记录过电压的波形及频率、幅值、波形陡度等参数,存储事故发生前后过电压的进程和对电网电压的影响,为电力系统事故分析提供可靠的依据,也为电力系统的安全运行和故障诊断提供技术支持。

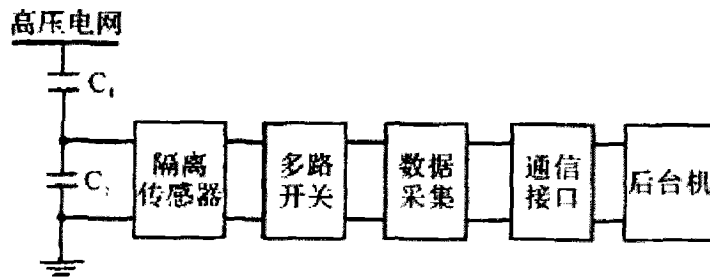


图 1

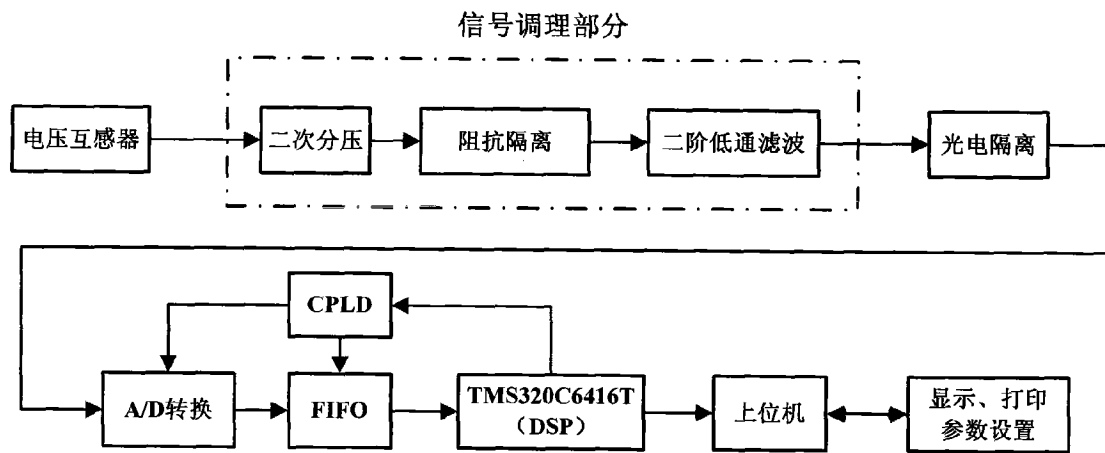


图 2

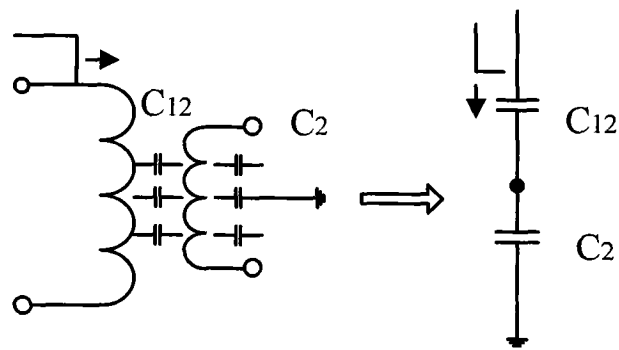


图 3

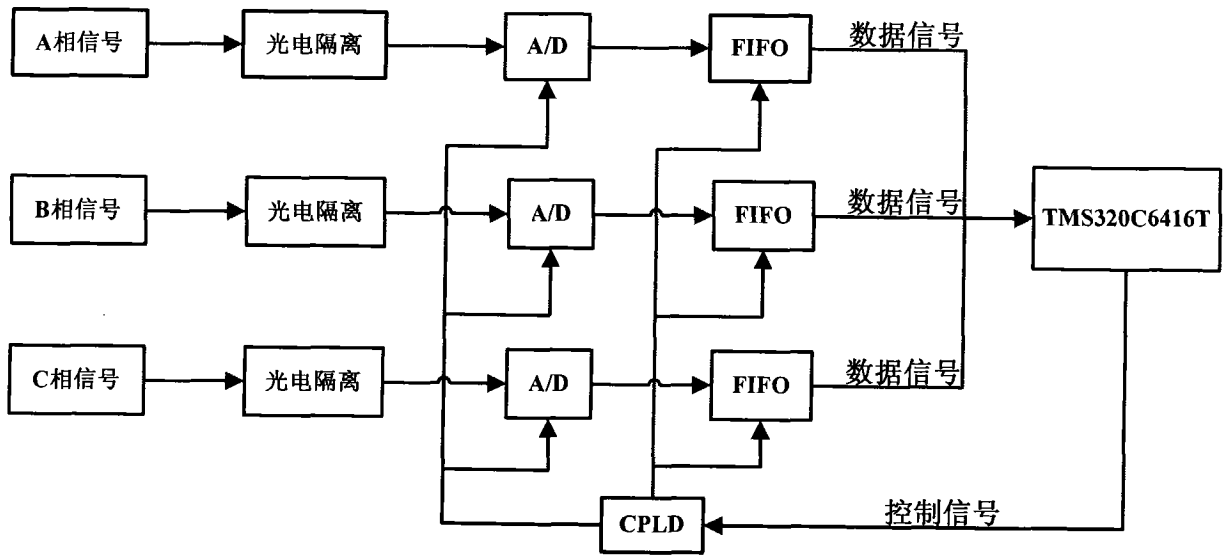


图 4