



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101435839 B

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 200810232679.1

CN 1050959 A, 1991.04.24, 全文.

(22) 申请日 2008.12.09

审查员 陈远洋

(73) 专利权人 中国西电电气股份有限公司
地址 710075 陕西省西安市唐兴路7号

(72) 发明人 张杭 严结实 郭代正 崔葛安
张爱民

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 汪人和

(51) Int. Cl.

G01R 29/027(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1340809 A, 2002.03.20, 全文.

CN 1140935 A, 1997.01.22, 全文.

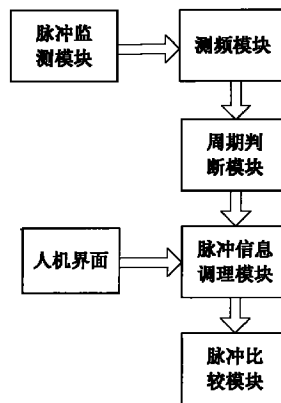
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种电力电子装置光触发脉冲的监测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电力电子装置光触发脉冲的监测方法,包括脉冲监测模块、测频模块、周期判断模块、脉冲信息调理模块、脉冲比较模块和人机界面,脉冲监测模块实时监测脉冲的到来,将信息传给测频模块,测频模块通过判断脉冲的宽度和周期内脉冲个数,将这些信息传给周期判断模块,周期判断模块将这些信息传送给脉冲信息调理模块,经过整理,脉冲信息调理模块传送给脉冲比较模块,其将脉冲信息进行比较。本发明是基于可编程逻辑器件,脉冲监测方法能够对监测控制单元的光信号进行监测,识别脉冲周期长度,脉冲宽度,周期内脉冲个数等,经人机界面设定输入脉冲的理论情况,并对监测的脉冲和标准脉冲进行比较,如果脉冲异常及时报警并做出相应的处理。



1. 一种电力电子装置光触发脉冲的监测方法,包括脉冲监测模块、测频模块、周期判断模块、脉冲信息调理模块、脉冲比较模块和人机界面,其特征在于,按照以下步骤进行:

1) 读取上位监测控制单元给出的光信号,转换成电信号输入到脉冲监测模块;通过人机界面输入标准脉冲波形数据给脉冲信息调理模块;设定默认初始周期值;

2) 所述脉冲监测模块实时监测脉冲的到来,捕捉脉冲跳变沿;脉冲监测模块使用 10M 的时钟频率,在每一个时钟的上跳沿监测输入脉冲出现电平的变化;脉冲监测模块的具体监测方法为:在可编程逻辑器件内接入一个 D 触发器,经过 D 触发器后电信号会推迟一个时钟脉冲,将原电信号与延迟一个时钟的电信号进行异或,如果脉冲出现跳变沿,两个信号异或为“1”,否则为“0”,由此来监测脉冲的跳变;

3) 当上述脉冲监测模块监测到脉冲后,测频模块通过脉冲监测模块监测到脉冲的上跳沿和紧接着的下跳沿,两个跳变沿的时间差即为触发脉冲的宽度,同时,每个周期开始时开启计数器,如果计数器没有计满一个周期,则重复监测脉冲,直到计数器计满一个周期的计数值,将计数器清零;所述周期为实测的电力系统工频周期;

4) 周期判断模块通过与前几个周期的监测结果比较,得出本周期是否结束,比较方法为:根据前五个周期的计数器的计数结果,进行加权平均,其结果认为是本周期的长度,当系统运行不足五个周期时,以默认初始值代替实测值,当计数器计时结束认为本周期结束,一个周期结束之后,完整的记录整周期的脉冲信息,包括本周期的脉冲的个数,到来的时间,脉冲的宽度,同时设定另一个计数器测量本周期的长度用于下一周期长度的计算;

5) 脉冲信息调理模块将周期判断模块采集到的整周期脉冲信息整理成内部帧格式,脉冲信息调理模块将人机界面输入的标准脉冲波形数据也整理成所述的内部帧格式;

6) 脉冲比较模块将脉冲信息调理模块整理的数据与通过人机界面预先输入的标准脉冲波形数据进行比较,并且设定阈值,如果脉冲信息调理模块整理的数据超出预先设定阈值,识别并给出报警。

2. 根据权利要求 1 所述的电力电子装置光触发脉冲的监测方法,其特征在于,步骤 5) 中所述内部帧格式为:第一字节为帧头,内容为一个固定的值,作为校验值;第二字节为该周期信号中脉冲的个数;第三字节内容为第一个脉冲的宽度;第四字节内容为第一个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值;第五字节为第二个脉冲的宽度;第六字节为第二个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值;以此类推,第十二字节内容为第五个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值;第十三到第二十字节为预留位;第二十一字节为周期计数器的最高值,也即周期的长度,第二十一字节为帧尾。

一种电力电子装置光触发脉冲的监测方法

技术领域

[0001] 本发明属于电类监测领域,涉及一种脉冲监测方法,尤其是一种电力电子装置光触发脉冲的监测方法。

背景技术

[0002] 随着电力电子技术的高速发展,脉冲监测在电力系统中的使用也越来越广泛。此类技术广泛的应用于柔性输电领域,并且在未来数字化变电站的光纤传输中也会得到了广泛的应用。

[0003] 电力系统的工频脉冲为标准 50Hz 脉冲,触发脉冲为周期性信号,一个周期内存在单脉冲、多脉冲等情况。触发脉冲一定符合固定的格式,严格的时间规定。因此需要监测脉冲是否满足一定要求的,不满足就不进行相应的转换输出,并给出报警信号。

[0004] 目前脉冲监测的方法多为电平监测,即监测脉冲的电平是否发生变化,并不是监测脉冲是否存在跳变沿,这样的监测方法速度慢,在高频率的电力电子调制脉冲监测时很难满足要求。所以开发一种新的脉冲监测方法是本领域人员所期待的。

[0005] FPGA 是英文 Field-Programmable Gate Array 的缩写,即可编程逻辑器件,它是在 PAL、GAL、CPLD 等可编程器件的基础上进一步发展的产物。它是作为专用集成电路 (ASIC) 领域中的一种半定制电路而出现的,既解决了定制电路的不足,又克服了原有可编程器件门电路数有限的缺点,FPGA 采用了逻辑单元阵列 LCA (Logic Cell Array) 这样一个新概念,内部包括可配置逻辑模块 CLB (Configurable Logic Block)、输出输入模块 IOB (Input Output Block) 和内部连线 (Interconnect) 三个部分。FPGA 的基本特点主要有:

[0006] 1) 采用 FPGA 设计 ASIC 电路,用户不需要投片生产,就能得到合用的芯片。

[0007] 2) FPGA 可做其它全定制或半定制 ASIC 电路的中试样片。

[0008] 3) FPGA 内部有丰富的触发器和 I/O 引脚。

[0009] 4) FPGA 是 ASIC 电路中设计周期最短、开发费用最低、风险最小的器件之一。

[0010] 5) FPGA 采用高速 CMOS 工艺,功耗低,可以与 CMOS、TTL 电平兼容。

[0011] 可以说,FPGA 芯片是小批量系统提高系统集成度、可靠性的最佳选择之一,所以将 FPGA 芯片用于电力电子装置光触发脉冲的监测,设计出一种优异的软件监测运行方式,结合 FPGA 芯片优秀的硬件性能,能够彻底改变现有电力电子装置光触发脉冲的监测模式。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供电力电子装置光触发脉冲的监测方法,这种监测方法采用周期性多脉冲监测模式,通过 FPGA 对信号进行监测,自动的识别脉冲的周期长度,脉冲的宽度,周期内脉冲的个数,并可以通过人机界面设定输入脉冲的理论情况,系统可以对监测得到的脉冲和人机界面获得的脉冲进行比较,如果脉冲异常可以做出相应的处理。

[0013] 本发明的目的是通过以下技术方案来解决的:

[0014] 这种电力电子装置光触发脉冲的监测方法,包括脉冲监测模块、测频模块、周期判断模块、脉冲信息调理模块、脉冲比较模块和人机界面,其特征在于,按照以下步骤进行:

[0015] 1) 读取上位监测控制单元给出的光信号,转换成电信号输入到脉冲监测模块;通过人机界面输入标准脉冲波形数据给脉冲信息调理模块;设定默认初始周期值;

[0016] 2) 所述脉冲监测模块实时监测脉冲的到来,捕捉脉冲跳变沿;脉冲监测模块使用10M的时钟频率,在每一个时钟的上跳沿监测输入脉冲出现电平的变化;脉冲监测模块的具体监测方法为:在可编程逻辑器件内接入一个D触发器,经过D触发器后电信号会推迟一个时钟脉冲,将原电信号与延迟一个时钟的电信号进行异或,如果脉冲出现跳变沿,两个信号异或为“1”,否则为“0”,由此来监测脉冲的跳变。

[0017] 3) 当上述脉冲监测模块监测到脉冲后,脉冲测频模块通过脉冲监测模块监测到脉冲的上跳沿和紧接着的下跳沿,两个跳变沿的时间差即为触发脉冲的宽度,同时,每个周期开始时开启计数器,如果计数器没有计满一个周期,则重复监测脉冲,直到计数器计满一个周期的计数值,将计数器清零;所述周期为实测的电力系统工频周期;

[0018] 4) 周期判断模块通过与前几个周期的监测结果比较,得出本周期是否结束,比较方法为:根据前五个周期的计数器的计数结果,进行加权平均,其结果认为是本周期的长度,当系统运行不足五个周期时,以默认初始值代替实测值,当计数器计时结束认为本周期结束,一个周期结束之后,完整的记录整周期的脉冲信息,包括本周期的脉冲的个数,到来的时间,脉冲的宽度,同时设定另一个计数器测量本周期的长度用于下一周期长度的计算;

[0019] 5) 脉冲信息调理模块将周期判断模块采集到的整周期脉冲信息整理成内部帧格式,脉冲信息调理模块将人机界面输入的标准脉冲波形数据也整理成所述的内部帧格式;

[0020] 6) 脉冲比较模块将脉冲信息调理模块整理的数据与通过人机界面预先输入的标准脉冲波形数据进行比较,并且设定阈值,如果脉冲信息调理模块整理的数据超出预先设定阈值,识别并给出报警。

[0021] 以上步骤5)中所述内部帧格式为:第一字节为帧头,内容为一个固定的值,作为校验值;第二字节为该周期信号中脉冲的个数;第三字节内容为第一个脉冲的宽度;第四字节内容为第一个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值;第五字节为第二个脉冲的宽度;第六字节为第二个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值;以此类推,第十二字节内容为第五个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值;第十三到第二十字节为预留位;第二十一字节为周期计数器的最高值,也即周期的长度,第二十一字节为帧尾。

[0022] 本发明通过可编程逻辑器件(FPGA),对上位监测控制单元给出的光信号进行监测,并将其转换成电信号,自动识别脉冲的周期长度,脉冲的宽度,周期内脉冲的个数等信息。可以通过人机界面设定输入脉冲的理论情况,并对监测得到的脉冲和人机界面输入的标准脉冲进行比较,如果脉冲异常可以及时报警并做出相应的处理。

附图说明

[0023] 图1为本发明的功能模块框图;

[0024] 图2为本发明工作流程图;

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0026] 参见图 1, 为本发明的各功能模块之间数据传送关系的示意框图, 脉冲监测模块实时监测脉冲的到来, 并不不断的将监测信息传递给测频模块, 如果脉冲监测模块捕捉到脉冲, 测频模块就通过脉冲监测模块监测到的脉冲信息判断脉冲的宽度和工频周期内的脉冲个数等并将这些信息传送给周期判断模块, 如果周期判断模块之前已经接收到前 5 个周期的脉冲信息, 则周期判断模块就会将此次接收到的脉冲信息与前几个周期的监测结果进行比较处理, 并将记录脉冲的个数, 到来的时间, 脉冲的宽度等, 将这些信息传送给脉冲信息调理模块, 脉冲信息调理模块将来自周期判断模块的脉冲信息和来自人机界面的标准脉冲信息进行整理, 并传送给脉冲比较模块, 脉冲比较模块将脉冲信息调理模块整理的数据与通过人机界面预先输入的标准脉冲波形数据进行比较并作出相应的动作。其中人机界面输入的标准脉冲波形信息可以在整个过程开始之前预设, 也可以实时改变标准脉冲波形的数据, 本发明的上述功能模块之间的信息传递过程均是实时进行的。

[0027] 本发明的各功能模块的具体工作过程如下：

[0028] 参见图 2 是本发明工作流程图

[0029] 1) 首先读取上位监测控制单元给出的光信号, 并将光信号转换成电信号输入到脉冲监测模块, 即图中的读取输入数据; 同时通过人机界面输入标准脉冲波形数据给脉冲信息调理模块并设定默认初始周期值, 即图中的预设脉冲数据;

[0030] 2) 脉冲监测模块实时监测脉冲的到来, 监测脉冲跳变; 脉冲监测模块使用 10M 的时钟频率, 在每一个时钟的上跳沿监测输入脉冲出现电平的变化; 脉冲监测模块的具体监测方法为: 在可编程逻辑器件内接入一个 D 触发器, 经过 D 触发器后电信号会推迟一个时钟脉冲, 将原电信号与延迟一个时钟的电信号进行异或, 如果脉冲出现跳变沿, 两个信号异或为“1”, 否则为“0”, 由此来监测脉冲的跳变。

[0031] 3) 当上述脉冲监测模块监测到脉冲后, 脉冲测频模块进行脉冲测频, 其通过脉冲监测模块监测到脉冲的上跳沿和紧接着的下跳沿, 两个跳变沿的时间差即为触发脉冲的宽度, 同时, 每个周期开始时开启计数器, 如果计数器没有计满一个周期, 则重复监测脉冲, 直到计数器计满一个周期的计数值, 将计数器清零; 所述周期为实测的电力系统工频周期;

[0032] 4) 接下来由周期判断模块判断是否形成一周数据, 通过与前几个周期的监测结果比较, 得出本周期是否结束, 比较方法为: 根据前五个周期的计数器的计数结果, 进行加权平均, 其结果认为是本周期的长度, 当系统运行不足五个周期时, 以默认初始值代替实测值, 当计数器计时结束认为本周期结束。

[0033] 一个周期结束之后, 完整的记录整周期的脉冲信息, 包括本周期的脉冲的个数, 到来的时间, 脉冲的宽度, 同时设定另一个计数器测量本周期的长度用于下一周期长度的计算;

[0034] 5) 脉冲信息调理模块负责生成内部格式的周期脉冲数据, 其将周期判断模块采集到的整周期脉冲信息整理成内部帧格式, 脉冲信息调理模块将人机界面输入的标准脉冲波形数据也整理成所述的内部帧格式; 所述的内部帧格式如下:

[0035] 第一字节为帧头, 内容为一个固定的值, 作为校验值; 第二字节为该周期信号中脉冲的个数; 第三字节内容为第一个脉冲的宽度; 第四字节内容为第一个脉冲第一个跳变

沿到来时计数器的计数值；第五字节为第二个脉冲的宽度；第六字节为第二个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值；以此类推，第十二字节内容为第五个脉冲第一个跳变沿到来时计数器的计数值；第十三到第二十字节为预留位；第二十一字节为周期计数器的最高值，也即周期的长度，第二十一字节为帧尾。

[0036] 以上内部帧格式的具体结构如表一所示：

[0037] 表一内部帧格式：

[0038]

字节	1	2	3	4	5	6	7	8
定义	帧头校验位	周期内脉冲个数	第一个脉冲的宽度	一个脉冲跳变沿到来时周期计数器的计数值	第二个脉冲的宽度	第二个脉冲跳变沿到来时周期计数器的计数值	第三个脉冲的宽度	第三个脉冲跳变沿到来时周期计数器的计数值
字节	9	10	11	12	13……20	21	22	
定义	第四个脉冲的宽度	第四个脉冲跳变沿到来时周期计数器的计数值	第五个脉冲的宽度	第五个脉冲跳变沿到来时周期计数器的计数值	预留位	周期长度	帧尾	

[0039] 6) 脉冲比较模块进行脉冲比较，其将脉冲信息调理模块整理的数据与通过人机界面预先输入的标准脉冲波形数据进行比较，并且设定阈值，如果脉冲信息调理模块整理的的数据超出预先设定阈值，识别并给出报警，并可以根据需要设定其做出相应动作。

[0040] 本发明功能模块的实现全部是基于可编程逻辑器件 (FPGA)，本发明的脉冲监测方法能够对上位监测控制单元给出的光信号进行监测，自动识别脉冲的周期长度，脉冲的宽度，周期内脉冲的个数等信息。可以通过人机界面设定输入脉冲的理论情况，并对监测得到的脉冲和人机界面输入的标准脉冲进行比较，如果脉冲异常可以及时报警并做出相应的处理。

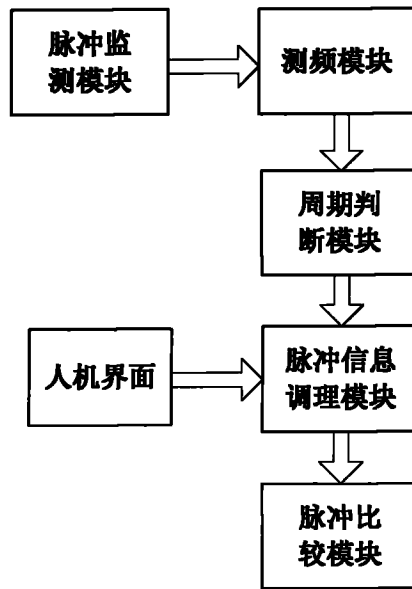


图 1

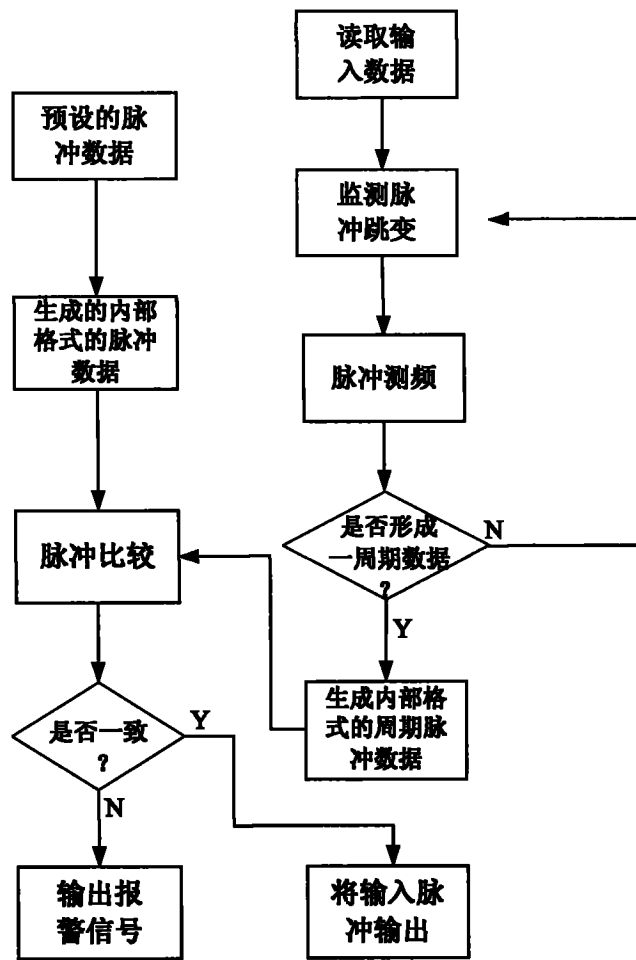


图 2