



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104901423 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201510345841.0

(22)申请日 2015.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104901423 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 南京南瑞继保电气有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术
开发区胜太路99号

专利权人 南京南瑞继保工程技术有限公司

(72)发明人 刘革明 李园园 李力 朱晓彤

戴光武 赵青春 徐晓春 沈军

谢华 陈宏君

(51)Int. Cl.

H02J 13/00(2006.01)

H02H 3/26(2006.01)

(56)对比文件

WO 03/043168 A2,2003.05.22,全文.

CN 101262130 A,2008.09.10,全文.

CN 101383495 A,2009.03.11,全文.

CN 104377813 A,2015.02.25,全文.

吴崇昱等.一种基于软实时通信的广域保护原理.《电力自动化设备》.2006,第26卷(第12期),第21-24页.

李俊刚等.基于相量集合的站域差动保护研究.《电力系统保护与控制》.2015,第43卷(第6期),第93-97页.

审查员 李丹

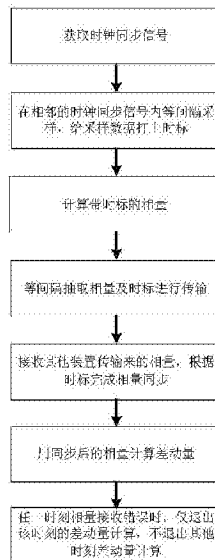
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

传输时标的广域相量差动保护方法

(57)摘要

本发明公开了一种传输时标的广域相量差动保护方法,广域差动保护范围内的各装置获取时钟同步信号;各装置在相邻的时钟同步信号内等间隔获取M个采样数据并给采样数据打上时标;各装置计算出时标 t_n 的相量 $\dot{X}(t_n)$;根据广域通信带宽资源等间隔抽取相量 $\dot{X}(t_n)$ 及时标 t_n 进行传输;广域差动保护范围内的各装置接收其他装置传输来的相量,根据时标完成相量同步;用同步后的相量计算广域差动保护的差动量;当 t_k 时刻的相量受通信质量原因未能接收正确时,仅退出 t_k 时刻的差动量计算,不退出 t_{k+m} 时刻的差动量计算。本发明节省了大量的广域通信带宽资源,降低广域差动保护的工程成本;任一时刻通信质量不好时,不会影响其他时刻差动相量的计算,提高了广域差动保护的可靠性。



1. 一种传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是包含以下步骤:

第(1)步骤,广域差动保护范围内的各装置获取时钟同步信号;

第(2)步骤,广域差动保护范围内的各装置在相邻的时钟同步信号内等间隔获取M个采样数据,并给采样数据打上时标, $M \geq 1000$;

第(3)步骤,广域差动保护范围内的各装置计算出时标 t_n 的相量 $\dot{X}(t_n)$, $n \geq 1$;

第(4)步骤,根据广域通信带宽资源等间隔S抽取相量 $\dot{X}(t_n)$ 及时标 t_n 并进行传输, $S \geq 1$,且为整数;

第(5)步骤,广域差动保护范围内的各装置接收其他装置传输来的相量,根据时标完成相量同步;

第(6)步骤,用同步后的相量计算广域差动保护的差动量;当差动量大于动作门槛时,差动保护动作;

第(7)步骤,当 t_k 时刻的相量受通信质量原因未能接收正确时,仅退出 t_k 时刻的差动量计算,不退出 t_{k+m} 时刻的差动量计算, $k \geq 1, m \geq 1$ 。

2. 如权利要求1所述的传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是:所述步骤(2)中,所述采样数据为 $x(t_1)$ 、 $x(t_2)$ 、 $x(t_3)$ 、 \dots 、 $x(t_n)$,其中 $t_n - t_{n-1} = \frac{1}{M}$ 。

3. 如权利要求1所述的传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是所述步骤(3)中,所述相量 $\dot{X}(t_n)$ 采用直角坐标系下的实部 $X_R(t_n)$ 和虚部 $X_I(t_n)$ 表示,或者采用极坐标系下的幅值 $|\dot{X}(t_n)|$ 和相角 $\angle \dot{X}(t_n)$ 表示。

4. 如权利要求1所述的传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是:所述步骤(4)中,采用直角坐标系表示的相量来传输,所述直角坐标系表示的相量为 $\{t_{n-S}, X_R(t_{n-S}), X_I(t_{n-S})\}$ 、 $\{t_n, X_R(t_n), X_I(t_n)\}$ 、 $\{t_{n+S}, X_R(t_{n+S}), X_I(t_{n+S})\}$ 、 \dots ;或者采用极坐标系表示的相量来传输,所述极坐标系表示的相量为 $\{t_{n-S}, |\dot{X}(t_{n-S})|, \angle \dot{X}(t_{n-S})\}$ 、 $\{t_n, |\dot{X}(t_n)|, \angle \dot{X}(t_n)\}$ 、 $\{t_{n+S}, |\dot{X}(t_{n+S})|, \angle \dot{X}(t_{n+S})\}$ 、 \dots 。

5. 如权利要求1所述的传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是:所述步骤(5)中,当广域差动保护范围内的A装置在 t_n 时刻的相量为 $\dot{X}_A(t_n)$ 时,A装置根据找到的其他装置发送来的相量 $\dot{X}_B(t_n)$ 、 $\dot{X}_C(t_n)$ 、 \dots ,完成相量同步。

6. 如权利要求1所述的传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是:所述步骤(6)中,所述广域差动保护的差动量为 $\dot{X}_{diff}(t_n) = \dot{X}_A(t_n) + \dot{X}_B(t_n) + \dot{X}_C(t_n) + \dots$ 。

传输时标的广域相量差动保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统领域变电站广域差动保护系统的实现方法,尤其涉及一种传输时标的广域相量差动保护方法。

背景技术

[0002] 广域差动保护是利用高性能的广域通信系统,传输相关区域测点的电流信息,实现此区域的电流差动保护。广域差动保护不仅是本元件主保护的补充,还能够为相邻元件提供远后备保护,可以满足快速性和选择性的要求,能够很好地提高继电保护性能。

[0003] 现有广域差动保护通常传输采样值(比如每周波传输20点采样值),这样对广域通信网络带宽要求很高,大大提高了广域通信的建设成本。当任一时刻采样值的通信传输质量不好时,受相量计算数据窗的影响,该时刻及后续若干时刻都需要退出差动相量计算,从而造成广域差动保护的可靠性不高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是:针对现有广域差动保护的不足,提供了一种传输时标的广域相量差动保护方法。该方法比传输采样值所占用的广域通信带宽资源少(比如每周波传输1点相量),通信网络建设成本低;任一时刻通信质量不好时,不会影响其他时刻差动相量的计算,提高了广域差动保护的可靠性。

[0005] 为达到上述目的,本发明采取的技术方案是:传输时标的广域相量差动保护方法,其特征是包含以下步骤:

[0006] 第(1)步骤,广域差动保护范围内的各装置获取时钟同步信号;

[0007] 第(2)步骤,广域差动保护范围内的各装置在相邻的时钟同步信号内等间隔获取M($M \geq 1000$)个采样数据,并给采样数据打上时标;

[0008] 第(3)步骤,广域差动保护范围内的各装置计算出时标 t_n ($n \geq 1$)的相量 $\dot{X}(t_n)$;

[0009] 第(4)步骤,根据广域通信带宽资源等间隔S($S \geq 1$,且为整数)抽取相量 $\dot{X}(t_n)$ ($n \geq 1$)及时标 t_n 并进行传输;

[0010] 第(5)步骤,广域差动保护范围内的各装置接收其他装置传输来的相量,根据时标完成相量同步;

[0011] 第(6)步骤,用同步后的相量计算广域差动保护的差动量;当差动量大于动作门槛时,差动保护动作;

[0012] 第(7)步骤,当 t_k ($k \geq 1$)时刻的相量受通信质量原因未能接收正确时,仅退出 t_k 时刻的差动量计算,不退出 t_{k+m} ($m \geq 1$)时刻的差动量计算。

[0013] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述步骤(2)中,所述带时标的采样值为 x

(t_1)、 $x(t_2)$ 、 $x(t_3)$ 、 \dots 、 $x(t_n)$,其中 $t_n - t_{n-1} = \frac{1}{M}$ ($n \geq 1, M \geq 1000$)。

[0014] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述步骤(3)中,所述相量 $\dot{X}(t_n)$ ($n \geq 1$)采用直角坐标系下的实部 $X_R(t_n)$ 和虚部 $X_I(t_n)$ 表示,或者采用极坐标系下的幅值 $|\dot{X}(t_n)|$ 和相角 $\angle \dot{X}(t_n)$ 表示。

[0015] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述步骤(4)中,采用直角坐标系表示的相量来传输,所述直角坐标系表示的相量为 $\{t_{n-S}, X_R(t_{n-S}), X_I(t_{n-S})\}$ 、 $\{t_n, X_R(t_n), X_I(t_n)\}$ 、 $\{t_{n+S}, X_R(t_{n+S}), X_I(t_{n+S})\}$ 、 \dots ($S \geq 1, n \geq 1$);或者采用极坐标系表示的相量来传输,所述极坐标系表示的相量为 $\{t_{n-S}, |\dot{X}(t_{n-S})|, \angle \dot{X}(t_{n-S})\}$ 、 $\{t_n, |\dot{X}(t_n)|, \angle \dot{X}(t_n)\}$ 、 $\{t_{n+S}, |\dot{X}(t_{n+S})|, \angle \dot{X}(t_{n+S})\}$ 、 \dots 。

[0016] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述步骤(5)中,当广域差动保护范围内的A装置在 t_n ($n \geq 1$)时刻的相量为 $\dot{X}_A(t_n)$ 时,A装置根据找到的其他装置发送来的相量 $\dot{X}_B(t_n)$ 、 $\dot{X}_C(t_n)$ 、 \dots ,完成相量同步。

[0017] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述步骤(6)中,所述广域差动保护的差动量为 $\dot{X}_{diff}(t_n) = \dot{X}_A(t_n) + \dot{X}_B(t_n) + \dot{X}_C(t_n) + \dots$ ($n \geq 1$)。

[0018] 采用上述方案后,本发明的有益效果是:通过传输带时标的相量实现广域差动保护,节省了大量的广域通信带宽资源,降低广域差动保护的工程成本。任一时刻通信质量不好时,不会影响其他时刻差动相量的计算,提高了广域差动保护的可靠性。

附图说明

[0019] 图1是采用传输时标的广域相量差动保护方法的步骤示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下根据附图及实施,是对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施仅仅用以解释本发明,并不限定本发明。

[0021] 实施例1

[0022] 图1是采用传输时标的广域相量差动保护方法的步骤示意图。参见图1,本传输时标的广域相量差动保护方法,包含以下步骤:

[0023] 第(1)步骤,广域差动保护范围内的各装置获取时钟同步信号;

[0024] 第(2)步骤,广域差动保护范围内的各装置在相邻的时钟同步信号内等间隔获取M ($M \geq 1000$)个采样数据,并给采样数据打上时标;

[0025] 第(3)步骤,广域差动保护范围内的各装置计算出时标 t_n ($n \geq 1$)的相量 $\dot{X}(t_n)$;

[0026] 第(4)步骤,根据广域通信带宽资源等间隔S ($S \geq 1$,且为整数)抽取相量 $\dot{X}(t_n)$ ($n \geq 1$)及时标 t_n 并进行传输;

[0027] 第(5)步骤,广域差动保护范围内的各装置接收其他装置传输来的相量,根据时标完成相量同步;

[0028] 第(6)步骤,用同步后的相量计算广域差动保护的差动量;当差动量大于动作门槛

时,差动保护动作;

[0029] 第(7)步骤,当 $t_k(k \geq 1)$ 时刻的相量受通信质量原因未能接收正确时,仅退出 t_k 时刻的差动量计算,不退出 $t_{k+m}(m \geq 1)$ 时刻的差动量计算。

[0030] 作为优选方案,所述步骤(2)中,所述带时标的采样值为 $x(t_1)$ 、 $x(t_2)$ 、 $x(t_3)$ 、 \dots 、 $x(t_n)$,其中 $t_n - t_{n-1} = \frac{1}{M}$ ($n \geq 1, M \geq 1000$)。所述步骤(3)中,所述相量 $\dot{X}(t_n)$ ($n \geq 1$)采用直角坐标系下的实部 $X_R(t_n)$ 和虚部 $X_I(t_n)$ 表示,或者采用极坐标系下的幅值 $|\dot{X}(t_n)|$ 和相角 $\angle \dot{X}(t_n)$ 表示。所述步骤(4)中,采用直角坐标系表示的相量来传输,所述直角坐标系表示的相量为 $\{t_{n-S}, X_R(t_{n-S}), X_I(t_{n-S})\}$ 、 $\{t_n, X_R(t_n), X_I(t_n)\}$ 、 $\{t_{n+S}, X_R(t_{n+S}), X_I(t_{n+S})\}$ 、 \dots ($S \geq 1, n \geq 1$);或者采用极坐标系表示的相量来传输,所述极坐标系表示的相量为 $\{t_{n-S}, |\dot{X}(t_{n-S})|, \angle \dot{X}(t_{n-S})\}$ 、 $\{t_n, |\dot{X}(t_n)|, \angle \dot{X}(t_n)\}$ 、 $\{t_{n+S}, |\dot{X}(t_{n+S})|, \angle \dot{X}(t_{n+S})\}$ 、 \dots 。所述步骤(5)中,当广域差动保护范围内的A装置在 $t_n(n \geq 1)$ 时刻的相量为 $\dot{X}_A(t_n)$ 时,A装置根据找到的其他装置发送来的相量 $\dot{X}_B(t_n)$ 、 $\dot{X}_C(t_n)$ 、 \dots ,完成相量同步。所述步骤(6)中,所述广域差动保护的差动量为 $\dot{X}_{diff}(t_n) = \dot{X}_A(t_n) + \dot{X}_B(t_n) + \dot{X}_C(t_n) + \dots$ ($n \geq 1$)。

[0031] 本发明的优点是,通过传输带时标的相量实现广域差动保护,节省了大量的广域通信带宽资源,降低广域差动保护的工程成本。任一时刻通信质量不好时,不会影响其他时刻差动相量的计算,提高了广域差动保护的可靠性。

[0032] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

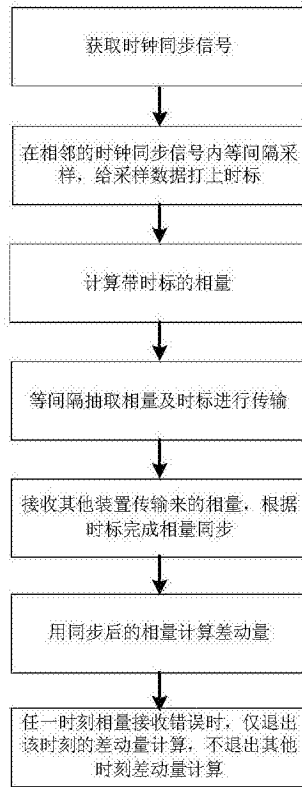


图1