



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107340436 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201610273066.7

(22)申请日 2016.04.28

(71)申请人 中国电力科学研究院

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路  
15号

申请人 国家电网公司  
国网天津市电力公司

(72)发明人 张晓莉 刘宇 周宏军 刘慧海  
唐翼 艾淑云 崔爽 张逸帆  
夏烨

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有  
限公司 11271

代理人 徐国文

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

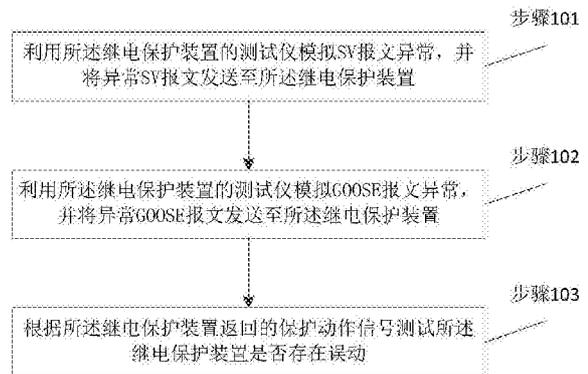
权利要求书3页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法

(57)摘要

本发明涉及一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法,所述方法包括:利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常,并将异常SV报文发送至所述继电保护装置;利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,并将异常GOOSE报文发送至所述继电保护装置;根据所述继电保护装置返回的保护动作信号测试所述继电保护装置是否存在误动。本发明提供的方法,能够根据对SV报文异常类型、GOOSE报文异常类型的特征分析,选取典型测试点形成测试模板,并收集运行站中出现的异常数据,实现异常数据回放,通过测试异常数据对保护装置影响,完善对智能变电站继电保护装置在异常数据影响情况下的动作行为的测试工作。



1. 一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法,其特征在于,所述方法包括:  
利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常,并将异常SV报文发送至所述继电保护装置;

利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,并将异常GOOSE报文发送至所述继电保护装置;

根据所述继电保护装置返回的保护动作信号测试所述继电保护装置是否存在误动,若所述继电保护装置启动保护动作,则所述继电保护装置存在误动。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常,包括:

模拟SV报文配置参数和链路异常;

模拟SV报文采样延时通道值异常;

模拟SV报文采样值双AD不一致;

模拟SV报文丢帧;

模拟SV报文采样值畸变;

模拟SV报文采样值品质无效;

模拟SV报文采样值品质检修。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,包括:

模拟GOOSE报文配置参数和链路异常;

模拟GOOSE报文变位状况以及接收序号StNum和SqNum异常。

4. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述模拟SV配置参数和链路异常包括:

修改所述SV报文的MAC目标地址数值,并对所述继电保护装置施加激励量;

修改所述SV报文的APPID数值,并对所述继电保护装置施加激励量;

修改所述SV报文的SVID数值,并对所述继电保护装置施加激励量;

修改所述SV报文的版本号数值,并对所述继电保护装置施加激励量;

停发所述SV报文,并对所述继电保护装置施加来自其它间隔的激励量;

所述模拟SV采样延时通道值异常包括:

修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时大于2000us,并对所述继电保护装置施加激励量;

修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且不变化,并对所述继电保护装置施加激励量;

修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且变化,无需重启保护,并对所述继电保护装置施加激励量;

修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且变化,需重启保护,并对所述继电保护装置施加激励量;

所述模拟SV报文采样值双AD不一致包括:

修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值为正常负荷,AD2数值大于动作值输出;

修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值大于动作值输出,AD2数值为正

常负荷；

修改所述SV报文中电流通道的双AD数值，其中，AD1数值满足启动条件，AD2数值大于动作值输出；

修改所述SV报文中电流通道的双AD数值，其中，AD1数值大于动作值输出，AD2数值满足启动条件；

修改所述SV报文中电流通道的双AD数值，其中，AD1数值和AD2数值均大于动作值输出且AD1数值 $\neq$ AD2数值；

所述模拟SV报文丢帧包括：

模拟每周波丢一帧SV报文，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟每周波连续丢两帧SV报文，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟每周波连续丢三帧SV报文，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟每周波连续丢四帧SV报文，并对所述继电保护装置施加激励量；

所述模拟SV报文采样值畸变包括：

模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点，其中，单点波峰飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点，其中，单点波谷飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点，其中，连续若干波峰飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点，其中，连续若干波谷飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点，其中，波峰和波谷各一点分别飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

所述模拟SV报文采样值品质无效包括：

模拟所述SV报文中电压和电流通道品质位每周波无效一点，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟所述SV报文中电压和电流通道品质位每周波无效两点，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟所述SV报文中电压和电流通道品质位无效，恢复后对所述继电保护装置施加激励量，并检查所述继电保护装置保护功能的闭锁开放时间；

所述模拟SV报文采样值品质检修包括：

模拟所述SV报文采样值不置检修，所述继电保护装置不投检修压板，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟所述SV报文采样值置检修，所述继电保护装置不投检修压板，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟所述SV报文采样值不置检修，所述继电保护装置投检修压板，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟所述SV报文采样值置检修，所述继电保护装置投检修压板，并对所述继电保护装置施加激励量；

模拟所述继电保护装置不投检修压板,所述SV报文置检修后恢复正常,并对所述继电保护装置施加激励量,检查所述继电保护装置保护功能的闭锁开放时间。

5.如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述模拟GOOSE报文配置参数和链路异常包括:

修改所述GOOSE报文的MAC目标地址数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文;

修改所述GOOSE报文的APPID数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文;

修改所述GOOSE报文的GOID数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文;

修改所述GOOSE报文的GoCBRef数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文;

修改所述GOOSE报文的DatSet数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文;

修改所述GOOSE报文的版本号数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文;

停发所述GOOSE报文;

所述模拟GOOSE报文变位状况以及接收序号StNum和SqNum异常包括:

所述GOOSE报文数据集中无变位信息,StNum相对前一帧报文加1,SqNum归零;

所述GOOSE报文数据集中有变位信息,但StNum与前一帧报文相同,SqNum保持递增;

所述GOOSE报文数据集中有变位信息,StNum相对前一帧报文加1,SqNum递增;

所述GOOSE报文数据集中有变位信息,StNum相对前一帧报文加1,SqNum递减;

所述GOOSE报文数据集中有变位信息,StNum相对前一帧报文加1,SqNum归零。

## 一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能变电站装置异常模拟测试领域,具体涉及一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法。

### 背景技术

[0002] 智能变电站的继电保护已不再是传统意义上的单装置而是一个系统,智能变电站的采样模式经过了中间转化才能进入保护装置进行逻辑判断,这就对继电保护的测试提出了更高的要求。

[0003] 针对智能变电站过程层数据采样传输机制及传输过程中出现的异常对继电保护的影响,对SV和GOOSE的各种异常情况进行分析,并采用测试设备进行异常模拟结合保护进行测试验证。在各种异常情况下,分析继电保护装置的告警信号、告警报文、保护动作正确性和动作时间,发现智能变电站继电保护装置对采样异常机制的处理缺陷,对相关规范和标准制定提供可靠的数据和依据。结合在测试过程中以及智能变电站现场遇到或发生过的大量采样异常,形成了在继电保护的采样信息规范测试方面的数据库,对每一种异常情况编制了模板,形成了数据异常模拟的模板库,方便了后续的测试工作,研究了异常情况下的保护动作行为和防误措施,为测试人员和现场运行人员处理问题提供了参考,对智能站继电保护的测试和安全稳定运行具有重要意义。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法,其目的是根据对SV报文异常类型、GOOSE报文异常类型的特征分析,选取典型测试点形成测试模板,并收集运行站中出现的异常数据,实现异常数据回放,通过测试异常数据对保护装置影响,完善对智能变电站保护装置在异常数据影响情况下的动作行为的测试工作。

[0005] 本发明的目的是采用下述技术方案实现的:

[0006] 一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法,其改进之处在于,包括:

[0007] 利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常,并将异常SV报文发送至所述继电保护装置;

[0008] 利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,并将异常GOOSE报文发送至所述继电保护装置;

[0009] 根据所述继电保护装置返回的保护动作信号测试所述继电保护装置是否存在误动,若所述继电保护装置启动保护动作,则所述继电保护装置存在误动。

[0010] 优选的,所述利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常,包括:

[0011] 模拟SV报文配置参数和链路异常;

[0012] 模拟SV报文采样延时通道值异常;

[0013] 模拟SV报文采样值双AD不一致;

[0014] 模拟SV报文丢帧;

- [0015] 模拟SV报文采样值畸变；
- [0016] 模拟SV报文采样值品质无效；
- [0017] 模拟SV报文采样值品质检修。
- [0018] 优选的,所述利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,包括:
- [0019] 模拟GOOSE报文配置参数和链路异常；
- [0020] 模拟GOOSE报文变位状况以及接收序号StNum和SqNum异常。
- [0021] 进一步的,所述模拟SV配置参数和链路异常包括:
- [0022] 修改所述SV报文的MAC目标地址数值,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0023] 修改所述SV报文的APPID数值,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0024] 修改所述SV报文的SVID数值,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0025] 修改所述SV报文的版本号数值,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0026] 停发所述SV报文,并对所述继电保护装置施加来自其它间隔的激励量；
- [0027] 所述模拟SV采样延时通道值异常包括:
- [0028] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时大于2000us,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0029] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且不变化,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0030] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且变化,无需重启保护,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0031] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且变化,需重启保护,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0032] 所述模拟SV报文采样值双AD不一致包括:
- [0033] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值为正常负荷,AD2数值大于动作值输出；
- [0034] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值大于动作值输出,AD2数值为正常负荷；
- [0035] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值满足启动条件,AD2数值大于动作值输出；
- [0036] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值大于动作值输出,AD2数值满足启动条件；
- [0037] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值和AD2数值均大于动作值输出且AD1数值 $\neq$ AD2数值；
- [0038] 所述模拟SV报文丢帧包括:
- [0039] 模拟每周波丢一帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0040] 模拟每周波连续丢两帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0041] 模拟每周波连续丢三帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0042] 模拟每周波连续丢四帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量；
- [0043] 所述模拟SV报文采样值畸变包括:
- [0044] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,单点波峰飞40倍、20倍、

10倍以及2倍整定值；

[0045] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,单点波谷飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

[0046] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,连续若干波峰飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

[0047] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,连续若干波谷飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

[0048] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,波峰和波谷各一点分别飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值；

[0049] 所述模拟SV报文采样值品质无效包括：

[0050] 模拟所述SV报文中电压和电流通道品质位每周波无效一点,并对所述继电保护装置施加激励量；

[0051] 模拟所述SV报文中电压和电流通道品质位每周波无效两点,并对所述继电保护装置施加激励量；

[0052] 模拟所述SV报文中电压和电流通道品质位无效,恢复后对所述继电保护装置施加激励量,并检查所述继电保护装置保护功能的闭锁开放时间；

[0053] 所述模拟SV报文采样值品质检修包括：

[0054] 模拟所述SV报文采样值不置检修,所述继电保护装置不投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量；

[0055] 模拟所述SV报文采样值置检修,所述继电保护装置不投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量；

[0056] 模拟所述SV报文采样值不置检修,所述继电保护装置投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量；

[0057] 模拟所述SV报文采样值置检修,所述继电保护装置投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量；

[0058] 模拟所述继电保护装置不投检修压板,所述SV报文置检修后恢复正常,并对所述继电保护装置施加激励量,检查所述继电保护装置保护功能的闭锁开放时间。

[0059] 进一步的,所述模拟GOOSE报文配置参数和链路异常包括：

[0060] 修改所述GOOSE报文的MAC目标地址数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；

[0061] 修改所述GOOSE报文的APPID数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；

[0062] 修改所述GOOSE报文的GOID数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；

[0063] 修改所述GOOSE报文的GoCBRef数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；

[0064] 修改所述GOOSE报文的DatSet数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；

[0065] 修改所述GOOSE报文的版本号数值,并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；

- [0066] 停发所述GOOSE报文；
- [0067] 所述模拟GOOSE报文变位状况以及接收序号StNum和SqNum异常包括：
- [0068] 所述GOOSE报文数据集中无变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum归零；
- [0069] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，但StNum与前一帧报文相同，SqNum保持递增；
- [0070] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum递增；
- [0071] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum递减；
- [0072] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum归零。
- [0073] 本发明的有益效果：
- [0074] (1)本发明提供的一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法，综合各种实验室和现场数据，研究面广，研究类型多，实验方法多样，实验手段简单灵活，相较以往是一种技术上的提升。
- [0075] (2)本发明提供的一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法，可应用于继电保护装置的检测试验，模拟异常设置简单灵活，并将所做的各种异常编制成模板，形成异常测试模拟数据库，异常模拟测试数据库中包含多种SV异常GOOSE异常测试模板，调用模块即可输出该异常数据，以模板库形式体现，大大提高了测试效率。
- [0076] (3)本发明提供的一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法，收集大量现场异常数据，以故障回放形式还原现场异常数据情况，真实的模拟现场异常情况测试对保护装置的影响。
- [0077] (4)本发明提供的一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法，增加了可以自由编辑报文各数据通道的长度以及报文校验的功能，与最新提出的报文一致性测试新要求相匹配，此功能填补了异常测试的空白，在国内的相关测试方法上处于领先水平。
- [0078] (5)本发明提供的一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法，提出的测试样例模板具有代表性，可为相关技术研究工作提供有价值的参考。

## 附图说明

- [0079] 图1是本发明一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法的流程图；
- [0080] 图2是本发明一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法的应用结构示意图。

## 具体实施方式

- [0081] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。
- [0082] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。
- [0083] 本发明提供的一种智能变电站继电保护采样数据异常模拟测试方法，如图1所示，包括：
- [0084] 101.利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常，并将异常SV报文发送至所

述继电保护装置；

[0085] 102.利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,并将异常GOOSE报文发送至所述继电保护装置；

[0086] 103.根据所述继电保护装置返回的保护动作信号测试所述继电保护装置是否存在误动。

[0087] 其中,若所述继电保护装置启动保护动作,则说明所述继电保护装置存在误动。

[0088] 例如,如图2所示,将数字式继电保护测试仪和网络报文记录仪通过光纤分别与被测继电保护装置相连接,数字式继电保护测试仪向保护装置发送SV、GOOSE报文,并接收保护装置发送的保护动作信号作为反馈信息,网络报文记录仪监视保护发出的动作信号,从而实现对异常数据的测试考核,其中,数字式继电保护测试仪模拟异常采样报文输出,根据典型异常分析,按要求输出异常报文,本项目SV异常采用每周波80点(可根据试验情况设置为其他采样点数)。数字式继电保护测试仪模拟异常GOOSE报文输出,可以灵活设置要输出的GOOSE异常报文,根据典型异常分析,按要求输出异常报文。

[0089] 最终将具有代表性的异常类型和运行站中已经出现过的异常报文,实现数据回放功能。

[0090] 具体的,测试要求及合格判据包括:要求受试设备在异常情况时不发生保护误动和拒动现象;在异常模拟情况时应能承受严酷等级为D级的抗扰度试验。受试设备投入相关保护。对装置不施加任何激励的情况下,装置不应误动。对装置施加120%的电流、电压相关保护整定值,装置不应拒动。设备应工作正常。装置功能和性能应符合标准要求。其中,干扰模式的选择:根据异常情况的特征对保护算法的影响程度,将影响最大的特征参数作为制定典型干扰模式的依据。对各种不同原理的保护分别模拟不同的异常以验证保护的处理干扰能力和动作特性。

[0091] SV报文异常试验特征参数包括:SV配置参数和链路异常、SV采样延时异常、SV双AD不一致、SV丢帧、SV畸变(飞点)、SV品质无效、SV品质检修等,则利用所述继电保护装置的测试仪模拟SV报文异常,包括:

[0092] 模拟SV报文配置参数和链路异常;

[0093] 模拟SV报文采样延时通道值异常;

[0094] 模拟SV报文采样值双AD不一致;

[0095] 模拟SV报文丢帧;

[0096] 模拟SV报文采样值畸变;

[0097] 模拟SV报文采样值品质无效;

[0098] 模拟SV报文采样值品质检修。

[0099] GOOSE异常试验特征参数包括:GOOSE配置参数和链路异常、GOOSE变位状况和接收序号StNum和SqNum异常等,则利用所述继电保护装置的测试仪模拟GOOSE报文异常,包括:

[0100] 模拟GOOSE报文配置参数和链路异常;

[0101] 模拟GOOSE报文变位状况以及接收序号StNum和SqNum异常。

[0102] 进一步的,所述模拟SV配置参数和链路异常包括:

[0103] 修改所述SV报文的MAC目标地址数值,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0104] 修改所述SV报文的APPID数值,并对所述继电保护装置施加激励量;

- [0105] 修改所述SV报文的SVID数值,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0106] 修改所述SV报文的版本号数值,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0107] 停发所述SV报文,并对所述继电保护装置施加来自其它间隔的激励量;
- [0108] 智能变电站中配置参数的正确对设备的正常运行至关重要,所以要分别设置不同类型的异常配置参数或链路异常,检验配置出错保护装置的告警和动作情况。
- [0109] 所述模拟SV采样延时通道值异常包括:
- [0110] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时大于2000us,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0111] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且不变化,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0112] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且变化,无需重启保护,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0113] 修改所述SV报文中采样延时通道数值,使延时小于或等于2000us且变化,需重启保护,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0114] 保护装置的数据源来自于不同的MU,保护采样延时包括MU采样延时和报文传输延时,智能变电站通用技术条件中规定MU的采样延时应小于或等于2000us,所以保护装置最大采样延时补偿能力应不低于2000us。而保护的处理方式在重启和不重启方式下也有所差别,所以设置以上四种测试方案以检验保护对采样延时不同或变化的应对措施。
- [0115] 所述模拟SV报文采样值双AD不一致包括:
- [0116] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值为正常负荷,AD2数值大于动作值输出;
- [0117] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值大于动作值输出,AD2数值为正常负荷;
- [0118] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值满足启动条件,AD2数值大于动作值输出;
- [0119] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值大于动作值输出,AD2数值满足启动条件;
- [0120] 修改所述SV报文中电流通道的双AD数值,其中,AD1数值和AD2数值均大于动作值输出且AD1数值 $\neq$ AD2数值;
- [0121] 保护采样回路使用双A/D冗余结构,当两个AD采样不一致时,也会影响到继电保护装置的正常判断,结合保护硬件双主板双独立启动+动作、双主板启动+动作、单主板双CPU这三种结构对双AD处理方式也比一样,设置以上检测方案来测试双AD不一致对保护的影响。
- [0122] 所述模拟SV报文丢帧包括:
- [0123] 模拟每周波丢一帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0124] 模拟每周波连续丢两帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0125] 模拟每周波连续丢三帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0126] 模拟每周波连续丢四帧SV报文,并对所述继电保护装置施加激励量;
- [0127] 保护接入口采样率80,保护只抽取24点,丢一帧可能不是刚好被抽到,但连续丢4

点则肯定有一帧被抽取到,如丢帧点数没有被抽取,则无影响,若被抽取,则可能对保护动作造成影响,所以丢帧模型主要考察保护启动条件下,所丢点数是否能被保护抽取而引起的保护反应。

[0128] 所述模拟SV报文采样值畸变包括:

[0129] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,单点波峰飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值;

[0130] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,单点波谷飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值;

[0131] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,连续若干波峰飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值;

[0132] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,连续若干波谷飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值;

[0133] 模拟所述SV报文中电流通道的双AD同时出现飞点,其中,波峰和波谷各一点分别飞40倍、20倍、10倍以及2倍整定值;

[0134] 飞点模型采用每周波80点,施加的采样报文异常大值的电压、电流峰值为被试装置保护功能整定值( $I_{set}$ )的整数倍。

[0135] 所述模拟SV报文采样值品质无效包括:

[0136] 模拟所述SV报文中电压和电流通道的品质位每周波无效一点,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0137] 模拟所述SV报文中电压和电流通道的品质位每周波无效两点,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0138] 模拟所述SV报文中电压和电流通道的品质位无效,恢复后对所述继电保护装置施加激励量,并检查所述继电保护装置保护功能的闭锁开放时间;

[0139] 保护采样值的通道具有品质位,当每个周波的80个采样点中出现一个品质无效的通道时,即闭锁保护且延时开放,所以要检验保护是否能闭锁无效采样以及恢复正常之后再次开放时间。

[0140] 所述模拟SV报文采样值品质检修包括:

[0141] 模拟所述SV报文采样值不置检修,所述继电保护装置不投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0142] 模拟所述SV报文采样值置检修,所述继电保护装置不投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0143] 模拟所述SV报文采样值不置检修,所述继电保护装置投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0144] 模拟所述SV报文采样值置检修,所述继电保护装置投检修压板,并对所述继电保护装置施加激励量;

[0145] 模拟所述继电保护装置不投检修压板,所述SV报文置检修后恢复正常,并对所述继电保护装置施加激励量,检查所述继电保护装置保护闭锁开放时间。

[0146] 保护采样值的通道具有品质位,当MU和保护的检修不一致时,即闭锁保护且延时开放,所以要检验保护是否能闭锁检修不一致采样以及恢复正常之后再次开放时间。

- [0147] 所述模拟GOOSE报文配置参数和链路异常包括：
- [0148] 修改所述GOOSE报文的MAC目标地址数值，并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；
- [0149] 修改所述GOOSE报文的APPID数值，并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；
- [0150] 修改所述GOOSE报文的GOID数值，并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；
- [0151] 修改所述GOOSE报文的GoCBRef数值，并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；
- [0152] 修改所述GOOSE报文的DatSet数值，并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；
- [0153] 修改所述GOOSE报文的版本号数值，并对所述继电保护装置施加含变位信息的报文；
- [0154] 停发所述GOOSE报文；
- [0155] 智能变电站中配置参数的正确对设备的正常运行至关重要，所以要分别设置不同类型的异常配置参数或链路异常，检验配置出错保护装置的告警和动作情况。
- [0156] 所述模拟GOOSE报文变位状况以及接收序号StNum和SqNum异常包括：
- [0157] 所述GOOSE报文数据集中无变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum归零；
- [0158] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，但StNum与前一帧报文相同，SqNum保持递增；
- [0159] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum递增；
- [0160] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum递减；
- [0161] 所述GOOSE报文数据集中有变位信息，StNum相对前一帧报文加1，SqNum归零。
- [0162] 保护装置对信号变位和StNum，SqNum的值有严格的判断标准，需要达到一定的条件才会认为数据是有效数据并更新数据，否则认为是无效数据，不更新。基于保护装置的这种机制，测试异常要分别模拟不同异常情况下保护是否更新数据。
- [0163] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

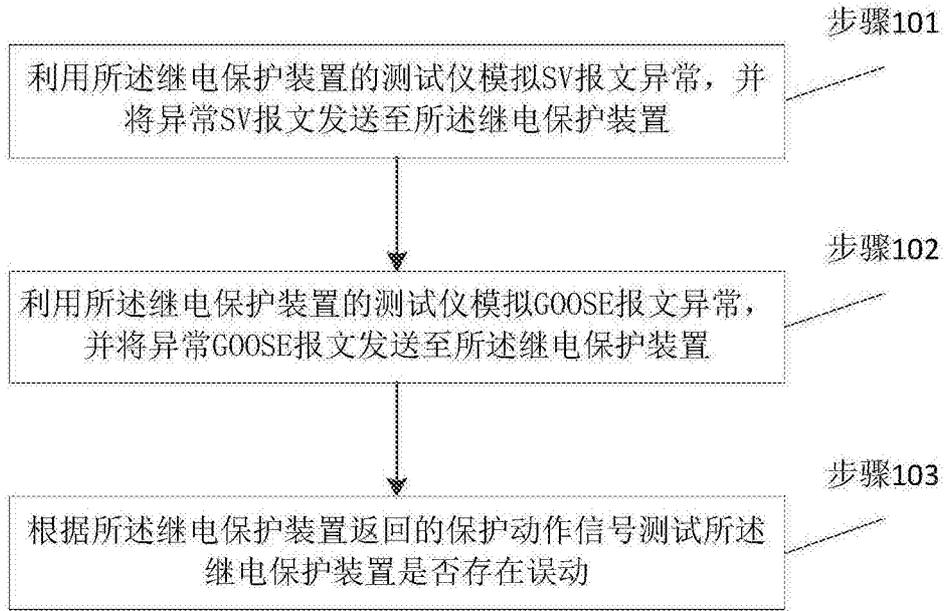


图1

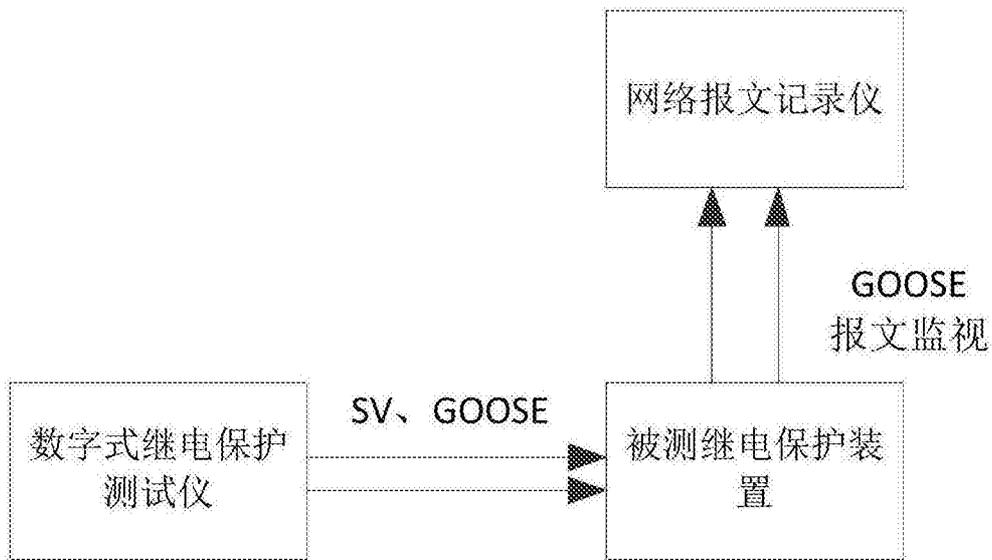


图2