



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112909903 B

(45) 授权公告日 2023.02.21

(21) 申请号 202110150372.2

H02H 3/16 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.03

H02J 3/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112909903 A

(56) 对比文件

CN 111463756 A, 2020.07.28

CN 110601157 A, 2019.12.20

(43) 申请公布日 2021.06.04

CN 211856773 U, 2020.11.03

(73) 专利权人 西安热工研究院有限公司
地址 710048 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

US 2015263720 A1, 2015.09.17

EP 3657620 A1, 2020.05.27

审查员 韩朋乐

(72) 发明人 方子朝 张乃元 何信林 张文斌
王团结 雷阳 张灏

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200
专利代理师 闵岳峰

(51) Int. Cl.

H02H 7/26 (2006.01)

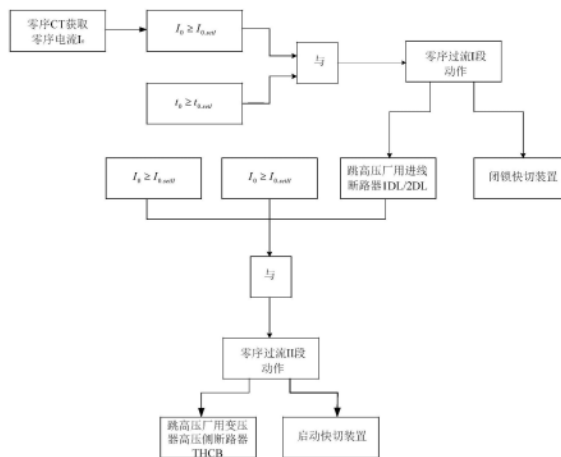
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法

(57) 摘要

本发明基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法,包括:增加高压厂用接地保护装置零序过流II段保护;优化高压厂用接地保护装置至快切装置保护启动二次回路,实现零序过流保护I段动作后去闭锁快切装置,零序过流II段保护动作后启动快切装置;优化快切装置闭锁逻辑,实现快切装置自动判断高压厂用母线接地故障还是高压厂用进线接地故障,若高压厂用母线接地故障,闭锁快切装置,若高压厂用进线接地故障,启动快切装置。本发明解决了接地故障发生高压厂用变压器与高压厂用母线之间而存在保护死区问题,同时解决了接地保护动作后无法启动快切装置而导致机组厂用电源失去造成机组非正常停机或汽轮机等重大设备大轴磨瓦等事故的问题。



1. 基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

步骤1, 增加高压厂用接地保护装置零序过流II段保护, 并设置相对应的保护定值;

步骤2, 修改高压厂用接地保护装置至快切装置保护启动二次回路, 实现零序过流保护I段动作后去闭锁快切装置, 零序过流II段保护动作后启动快切装置;

步骤3, 修改快切装置闭锁逻辑, 实现快切装置自动判断高压厂用母线接地故障还是高压厂用进线接地故障, 若高压厂用母线接地故障, 闭锁快切装置, 若高压厂用进线接地故障, 启动快切装置。

2. 根据权利要求1所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 步骤1中, 包括三个方面: a) 高压厂用接地保护装置增加零序过流II段保护功能; b) 设定接地保护装置零序过流II段过流定值与零序过流I段定值相配合; c) 设定接地保护装置零序过流II段跳闸出口延时为零序过流I段跳闸出口延时+0.2s。

3. 根据权利要求1所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 步骤2中, 具体实现方法包括: 当发生接地故障指的是当高压厂用接地故障零序过流I段保护动作后, 立即跳开高压厂用进线断路器, 并发出闭锁快切指令, 若高压厂用接地装置监测到零序电流消失, 接地故障已经被隔离, 判断为母线接地故障; 若高压厂用接地装置仍监测到零序电流, 接地故障未隔离, 判断为高压厂用进线接地故障, 高压厂用接地装置立即发出跳开高压厂用变压器高压侧断路器指令, 与此同时并发出启动快切装置的指令。

4. 根据权利要求1所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 步骤3中, 具体实现方法包括: 当快切装置收到高压厂用接地装置发出“闭锁快切装置”指令, 快切装置闭锁, 在快切装置收到“闭锁快切装置”指令的T1延期内, 若收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令, 判断为“高压厂用进线接地故障”, 与此同时并判断高压厂用工作进线断路器分闸位置, 快切装置立即发出合上“备用电源断路器”指令, 当快切装置收到备用电源断路器合闸位置, 发出“切换成功”指示; 当快切装置未收到备用电源断路器合闸位置, 发出“切换失败”指示; 若未收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令, 判断为“高压厂用母线接地故障”, 立即永久闭锁快切装置并发出装置闭锁报警信号。

5. 根据权利要求4所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, T1延时大于高压厂用零序过流I段保护跳闸出口延时与零序过流II段保护跳闸出口延时间的级差。

6. 根据权利要求4所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 考虑到快切装置安全性原因, 指的是在T1延期内未收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令, 立即永久闭锁快切装置并发出装置闭锁报警信号。

7. 根据权利要求2所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 零序过流II段保护电流定值与零序过流I段保护电流定值相配合, 且零序过流II段保护定值小于等于零序过流I段保护电流定值。

8. 根据权利要求1所述的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法, 其特征在于, 零序过流II段跳闸出口延时为零序过流I段跳闸出口延时+0.2s。

基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法

技术领域

[0001] 本发明属于高压发电技术领域,具体涉及一种基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法。

背景技术

[0002] 随着经济与社会的高速发展,发电厂高压厂用电快速切换装置(简称快切装置)是保证发电厂厂用电系统不失电的重要设备,对发电厂乃至整个电力系统的安全稳定运行有着重大影响。现代电力系统对快切装置的基本要求是安全性、可靠性。其可靠性体现为非高压厂用母线故障时快切装置必须可靠动作,机组厂用电供给的辅机会失去电源而停运,从而造成发电机大轴弯曲、锅炉爆管、汽轮机轴变形等事故;其安全性体现在当高压厂用母线故障时必须可靠闭锁快切装置,避免将高压备用电源断路器合到故障高压厂用母线上,造成事故再扩大化。

[0003] 现有技术的缺陷和不足:

[0004] 现有高压厂用接地保护是通过高压厂用变压器低压侧零序电流互感器所获取的特征量来跳开高压厂用母线进线侧断路器,以起到隔离接地故障的作用;但是,当接地故障发生在高压厂用变压器与高压厂用母线之间时(实际高压厂用母线并未发生故障),现有的保护装置若只跳开高压侧进线断路器,一方面存在着保护死区并不能隔离接地故障,另一方面快切装置仅收到保护闭锁指令,不能启动快切装置,这样会造成停电事故扩大化,导致机组非正常停机,造成汽轮机等重要设备大轴磨瓦等重大事故。

发明内容

[0005] 针对高压厂用接地保护与快切装置保护不匹配问题,本发明提供了一种基于高压厂用接地保护和快切装置的保护启动联合优化方法,该方法一方面解决了接地故障发生高压厂用变压器与高压厂用母线之间而存在保护死区问题,另一方面解决了接地保护动作后无法启动快切装置而导致机组厂用电源失去造成机组非正常停机或汽轮机等重大设备大轴磨瓦等事故的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1,增加高压厂用接地保护装置零序过流II段保护,并设置相对应的保护定值;

[0009] 步骤2,优化高压厂用接地保护装置至快切装置保护启动二次回路,实现零序过流保护I段动作后去闭锁快切装置,零序过流II段保护动作后启动快切装置;

[0010] 步骤3,优化快切装置闭锁逻辑,实现快切装置自动判断高压厂用母线接地故障还是高压厂用进线接地故障,若高压厂用母线接地故障,闭锁快切装置,若高压厂用进线接地故障,启动快切装置。

[0011] 本发明进一步改进在于,步骤1中,包括三个方面:a) 高压厂用接地保护装置增加

零序过流II段保护功能;b) 设定接地保护装置零序过流II段过流定值与零序过流I段定值相配合;c) 设定接地保护装置零序过流II段跳闸出口延时为零序过流I段跳闸出口延时+0.2s。

[0012] 本发明进一步改进在于,步骤2中,具体实现方法包括:当发生接地故障指的是当高压厂用接地故障零序过流I段保护动作后,立即跳开高压厂用进线断路器,并发出闭锁快切指令,若高压厂用接地装置监测到零序电流消失,接地故障已经被隔离,判断为母线接地故障;若高压厂用接地装置仍监测到零序电流,接地故障未隔离,判断为高压厂用进线接地故障,高压厂用接地装置立即发出跳开高压厂用变压器高压侧断路器指令,与此同时并发出启动快切装置的指令。

[0013] 本发明进一步改进在于,步骤3中,具体实现方法包括:当快切装置收到高压厂用接地装置发出“闭锁快切装置”指令,快切装置闭锁,在快切装置收到“闭锁快切装置”指令的T1延期内,若收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令,判断为“高压厂用进线接地故障”,与此同时并判断高压厂用工作进线断路器分闸位置,快切装置立即发出合上“备用电源断路器”指令,当快切装置收到备用电源断路器合闸位置,发出“切换成功”指示;当快切装置未收到备用电源断路器合闸位置,发出“切换失败”指示;若未收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令,判断为“高压厂用母线接地故障”,立即永久闭锁快切装置并发出装置闭锁报警信号。

[0014] 本发明进一步改进在于,T1延时大于高压厂用零序过流I段保护跳闸出口延时与零序过流II段保护跳闸出口延时间的级差。

[0015] 本发明进一步改进在于,考虑到快切装置安全性原因,指的是在T1延期内未收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令,立即永久闭锁快切装置并发出装置闭锁报警信号。

[0016] 本发明进一步改进在于,零序过流II段保护电流定值与零序过流I段保护电流定值相配合,且零序过流II段保护定值小于等于零序过流I段保护电流定值。

[0017] 本发明进一步改进在于,零序过流II段跳闸出口延时为零序过流I段跳闸出口延时+0.2s。

[0018] 本发明至少具有如下有益的技术效果:

[0019] 针对高压厂用接地保护与快切装置不匹配问题,本发明提供基于高压厂用接地保护和快切装置的保护启动联合优化方法,该方法一方面通过增加高压厂用接地保护装置零序过流保护II段功能解决了接地故障发生高压厂用变压器与高压厂用母线之间而存在保护死区问题,另一方面通过优化快切装置保护启动逻辑解决了接地保护动作后无法启动快切装置而导致机组厂用电源失去造成机组非正常停机或汽轮机等重大设备大轴磨瓦等事故的问题。

附图说明

[0020] 图1为高压厂用接地保护和快切装置保护启动联合优化逻辑示意图,包括零序CT获取零序电流、零序过流I段电流定值、零序过流I段延时定值、逻辑“与”模块、零序过流I段动作、闭锁快切装置、跳高压厂用进线断路器、零序过流II段电流定值、零序过流II段延时定值、零序过流II段动作、跳高压厂用变压器高压侧断路器以及启动快切装置。逻辑关系为

零序CT获取零序电流通过零序过流I段定值单方向至零序过流I段动作,零序过流I段动作单方向至跳高压厂用进线断路器和闭锁快切装置,跳高压厂用进线断路器和零序过流II段定值通过与逻辑模块单方向至零序过流II段动作,零序过流II段动作单方向至跳高压厂用变压器高压侧断路器和启动快切装置。

[0021] 图2为实现高压厂用接地保护和快切装置保护启动的主接线示意图,包括11kV母线、高压厂用变压器高压侧断路器THCB、高压厂用接地保护装置F、高压厂用变压器、零序CT、接地电阻R_g、故障点f₁和f₂、进线电压互感器PT01和PT03、高压厂用进线断路器1DL和2DL、6kV母线、母线电压互感器PT02和PT04、快切装置k1和k2、备用电源断路器3DL。高压厂用接地保护装置F提供零序过流I段保护和零序过流II段保护,进线电压互感器PT01和PT03与母线电压互感器PT02和PT04提供快切装置k1和k2所需的电压,故障点f₁为高压厂用进线发生接地故障位置,故障点f₂为6kV母线发生接地故障位置。

[0022] 图3为优化的快切装置逻辑示意图,包括高压厂用接地保护装置动作、闭锁快切装置、T1延期内是否启动快切装置、高压厂用进线接地故障、启动快切装置、合备用电源断路器3DL、高压厂用母线接地故障、永久闭锁快切装置。高压厂用接地保护动作单方向至闭锁快切装置,闭锁快切装置单方向至T1延期内是否启动快切装置,T1延期内启动快切装置单方向至高压厂用进线接地故障,高压厂用进线接地故障单方向至启动快切装置,启动快切装置单方向至合备用电源断路器3DL,T1延期内不启动快切装置单方向至高压厂用母线接地故障,高压厂用母线接地故障单方向至永久闭锁快切装置。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0024] 本发明提供的基于高压厂用接地保护与快切装置保护启动联合优化方法,包括以下步骤:

[0025] 步骤1,增加高压厂用接地保护装置零序过流II段保护,并设置相对应的保护定值;

[0026] 所述增加高压厂用接地保护装置零序过流II段保护,并设置相对应的保护定值包括三个方面:如图1所示,a)高压厂用接地保护装置F增加零序过流II段保护功能;b)设定接地保护装置零序过流II段过流定值 $I_{0.setII}$ 与零序过流I段定值 $I_{0.setI}$ 相配合, $I_{0.setII}$ 小于等于 $I_{0.setI}$;c)设定接地保护装置F零序过流II段跳闸出口延时 $t_{0.setII}$ 为零序过流I段跳闸出口延时 $t_{0.setI}+0.2s$ 。

[0027] 步骤2,优化高压厂用接地保护装置至快切装置保护启动二次回路,实现零序过流保护I段动作后去闭锁快切装置,零序过流II段保护动作后启动快切装置;

[0028] 所述优化高压厂用接地保护至快切装置的二次回路,实现零序过流保护I段动作后去闭锁快切装置,零序过流II段保护动作后启动快切装置指的是结合图1与图2,以A段为例,当接地故障发生在f₁处时,高压厂用接地故障零序过流路径如图2中实线框部分所示,高压厂用接地保护装置F检测到零序电流超过零序I段过流保护动作定值,立即跳开高压厂用进线断路器1DL,并发出“闭锁快切装置指令”,高压厂用接地装置F检测到零序电流消失,接地故障已经被隔离,可判断为母线接地故障并发出“母线接地”报警指示,备用电源断路器3DL保持分闸状态;;当接地故障发生在f₂处时,高压厂用接地故障零序过流路径如图2中

虚线框部分所示,高压厂用接地保护装置F检测到零序电流超过零序I段过流保护动作定值,立即跳开高压厂用进线短路器1DL,并发出“闭锁快切装置指令”,高压厂用接地装置F仍监测到零序电流,接地故障仍未隔离,可判断为高压厂用进线接地故障发出“进线接地”报警指示,高压厂用接地装置F立即跳开高压厂用变压器高压侧断路器THCB,与此同时并发出“启动快切装置的指令”,此时备用电源断路器3DL立即合闸,B段高压厂用接地装置动作情况同A段。

[0029] 步骤3,优化快切装置闭锁逻辑,实现快切装置自动判断高压厂用母线接地故障还是高压厂用进线接地故障,若高压厂用母线接地故障,闭锁快切装置,若高压厂用进线接地故障,启动快切装置;

[0030] 所述优化快切装置保护启动逻辑,实现快切装置自动判断高压厂用母线接地故障还是高压厂用进线接地故障,若高压厂用母线接地故障,永久闭锁快切装置;若高压厂用进线接地故障,启动快切装置指的是如图3所示,当快切装置收到高压厂用接地装置F发出“闭锁快切装置”指令,快切装置闭锁,在快切装置收到“闭锁快切装置”指令的T1延期内(T1延时应大于高压厂用零序过流一段保护跳闸出口延时与零序过流II段保护跳闸出口延时间的级差),若收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令,可判断为“高压厂用进线接地故障”,与此同时并判断高压厂用工作进线断路器分闸1DL位置,快切装置立即发出合上“备用电源断路器3DL”指令,当快切装置收到备用电源断路器3DL合闸位置,发出“切换成功”指示;当快切装置未收到备用电源断路器3DL合闸位置,发出“切换失败”指示;若未收到高压厂用接地保护装置发来“启动快切装置”指令,可判断为“高压厂用母线接地故障”,立即永久闭锁快切装置并发出装置闭锁报警信号。

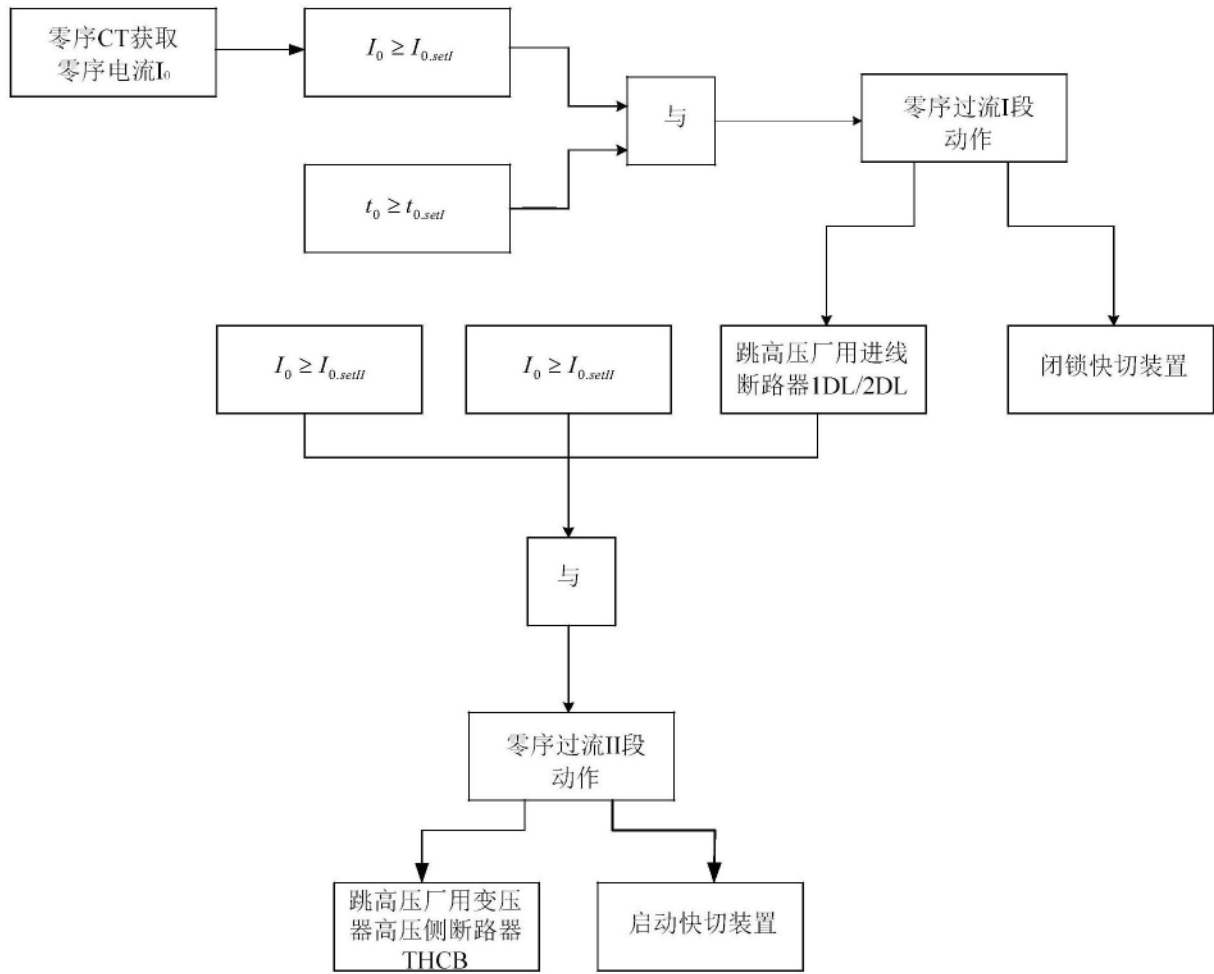


图1

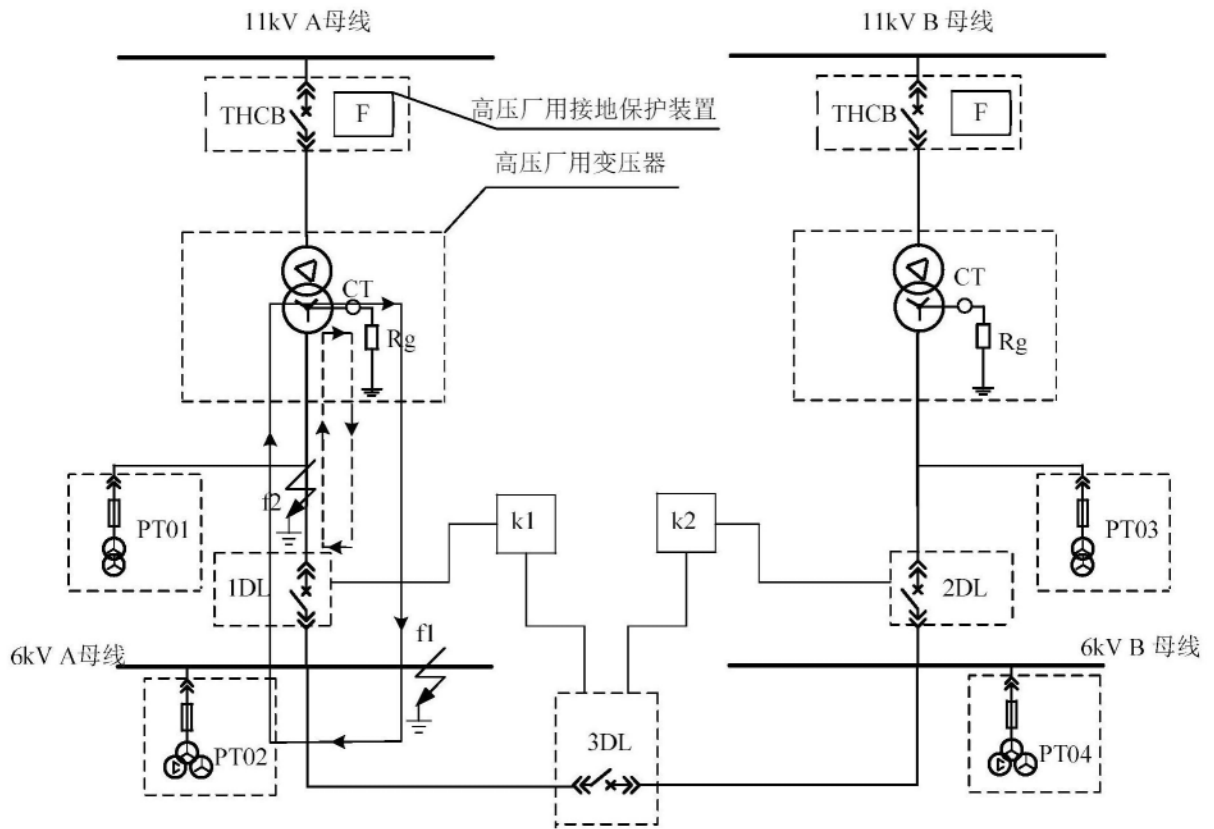


图2

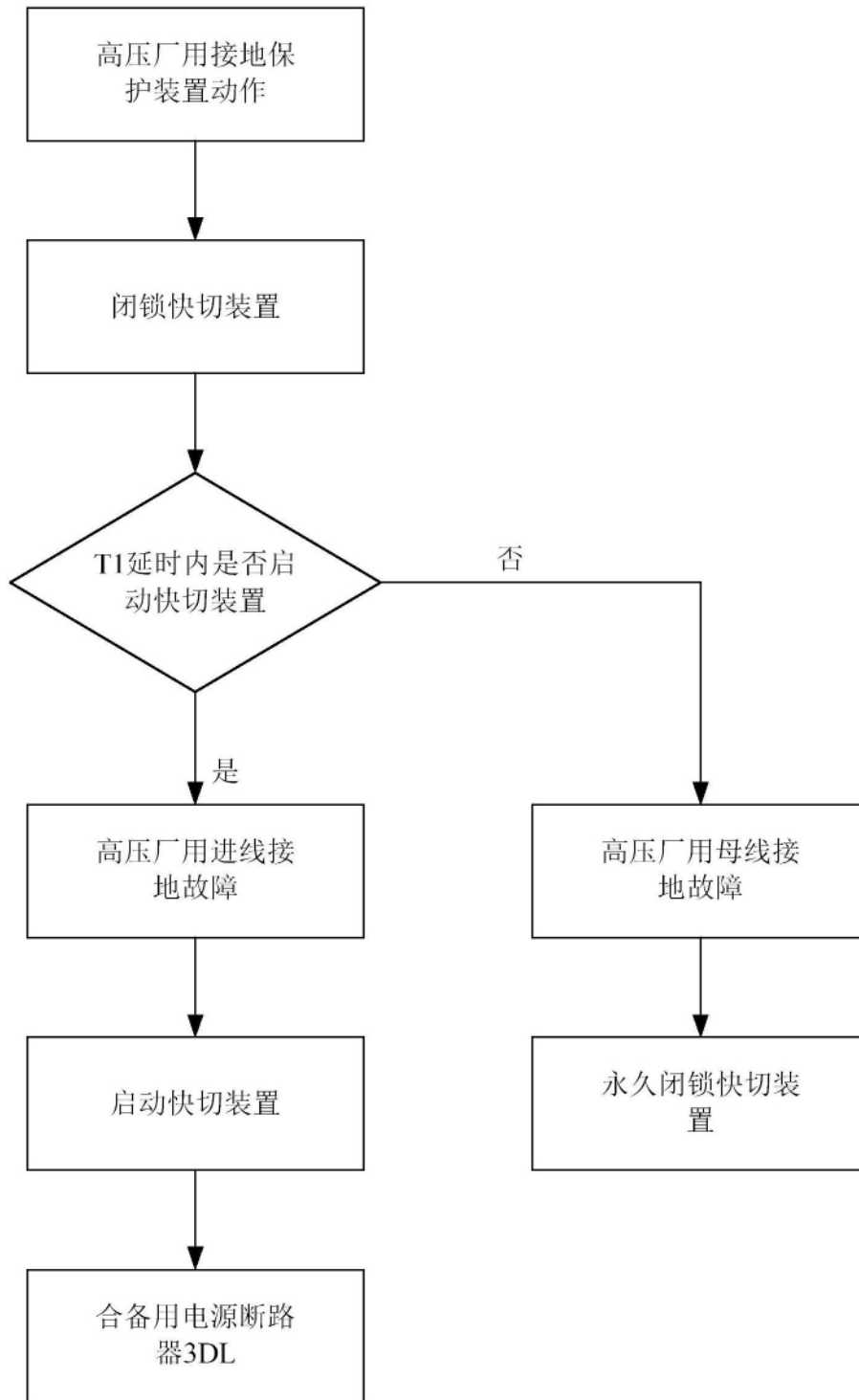


图3