

Независимая резервная защита силового трансформатора ПУМА 3431

Назначение

Независимая резервная защита трансформатора ПУМА 3431 предназначена для предотвращения развития аварий на высоковольтных станциях и подстанциях, вызванных нарушениями технологических режимов при которых основное защитное оборудование по разным причинам не обеспечило своевременное отключение силового трансформатора.

Как правило, следствием развития указанных аварий являются возгорания, взрывы и выход из строя, как самого силового трансформатора, так и остального силового станционного оборудования, в том числе и на низкой стороне.

Как правило, причинами нарушения технологических режимов являются: короткие замыкания, как на самой станции или подстанции так и в распределительной сети на низкой стороне, вызванные физической неисправностью силового оборудования, повреждениями этого оборудования, воздействием неблагоприятных климатических факторов, преднамеренными неправомерными (террористическими) действиями не подконтрольных лиц.

Достаточно часто причиной возникновения технологических нарушения являются однофазное замыкание на землю в сети 6-10 кВ присоединённой к РУ 6-10 кВ ПС 35-110 кВ. При наличии несимметричного режима в распределительной сети 6-10 кВ имеет место перенапряжение в неповрежденных фазах, в результате которого режим однофазного замыкания часто переходит в режим 2-го и 3-го замыкания на землю, как правило в концевой муфте КЛ, присоединённой к линейной ячейке РУ 6-10 кВ. Эти короткие замыкания сопровождаются как динамическим, так и термическим воздействием на оборудование ячейки РУ с одновременным повреждением вторичных цепей релейной защиты и автоматики, отказом действия релейной защиты и развитием аварии с увеличением объема повреждений оборудования РУ 6-10 кВ и с повреждением силового трансформатора 35 или 110 кВ.

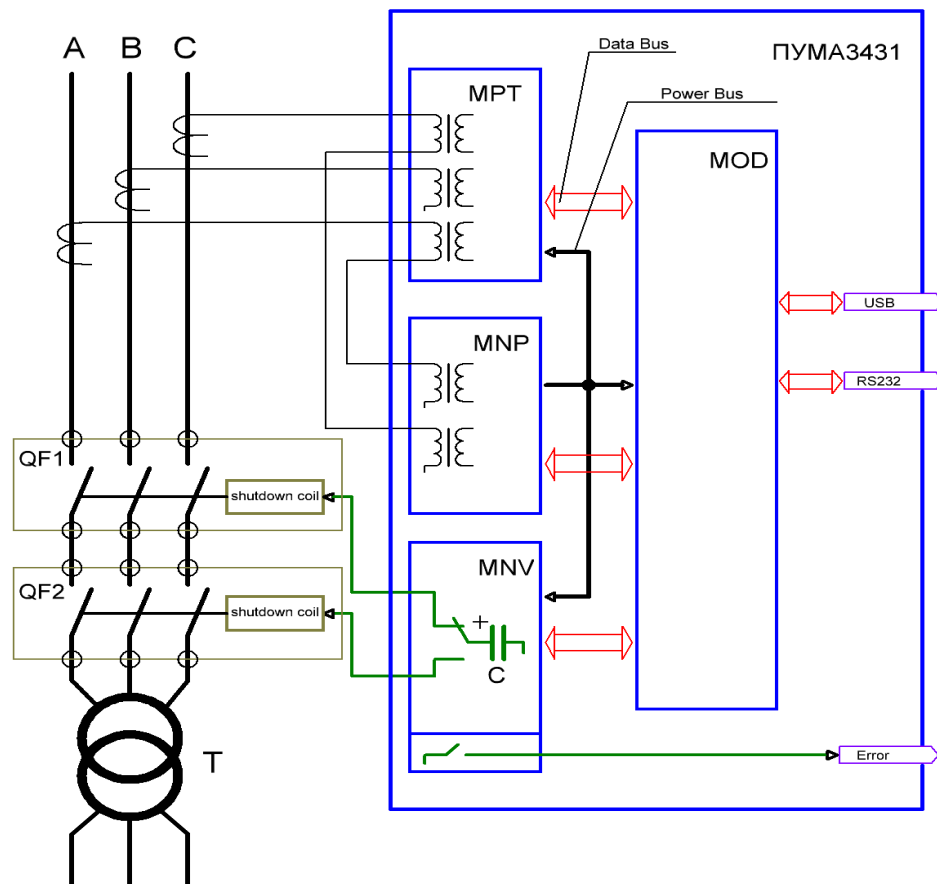
Как правило, причинами отказа защитного оборудования являются: неисправность самого защитного оборудования, неисправность или повреждение во время аварии вторичных подстанционных цепей обеспечивающих работу этого оборудования (например цепей питания), ошибки и противоправные действия персонала и т. д.



Структурная схема, описание работы

Независимая резервная защита трансформатора ПУМА 3431 является микропроцессорным средством релейной защиты с основной функцией - максимальная токовая защита. Защита подключается к трансформаторам тока на высокой стороне силового трансформатора и контролирует три фазных тока. Питание самого устройства осуществляется от нагрузочного или аварийного токов фаз А и С от тех же трансформаторов тока. При питании защиты от нагрузочного или аварийного токов заряжается выходной конденсатор. В соответствии с заданным алгоритмом конденсатор разряжается на катушку отключения выключателя силового трансформатора.

Структурно устройство состоит из четырех функционально законченных модулей.



МПТ(МРТ) – модуль преобразования тока, обеспечивает сопряжение контролируемых токовых цепей с портами контроллера МОД(МОД);

МНП(МНР) – модуль независимого питания, обеспечивает преобразование входного тока в напряжения для питания всех схем устройства;

МНВ(МНВ) – модуль независимого воздействия, обеспечивает необходимый заряд выходного конденсатора и выходные сигналы внутренней диагностики и диагностики исправности цепей катушки отключения;

МОД(МОД) – модуль обработки данных, обеспечивает управление всеми модулями и выполнение алгоритмов работы устройства в целом.

В нагрузочном режиме защита контролирует фазные токи силового трансформатора и медленно заряжает выходной конденсатор потребляя при этом минимум энергии от токовых цепей.

При превышении током в одной из фаз значения заданной уставки срабатывает пусковой орган защиты. Далее начинается отсчет времени, заданный уставкой отстройкой по времени, в течение которого должны отработать штатные защиты. При этом потребление защиты по токовым цепям остается минимальным и условия срабатывания штатных защит не нарушаются. Если по истечении указанного времени штатные защиты по каким либо причинам не отработали, устройство начинает отбирать от токовых цепей максимально возможное количество энергии, дозаряжает конденсатор, если он до этого не был заряжен до значения напряжения заданного уставкой по напряжению срабатывания. Далее по истечении времени, которое задано для функции максимальной токовой защиты и при заряде конденсатора до заданного значения напряжения, выходной конденсатор начинает разряжаться на катушку отключения выключателя силового трансформатора - QF1. Если по каким либо причинам силовой трансформатор не отключился, происходит перезаряд конденсатора от аварийного тока с последующим его воздействием на резервный коммутационный аппарат – QF2 (если он имеется на ПС) и далее на основной. Таким образом, конденсатор будет перезаряжаться и воздействовать на катушки отключения коммутационных аппаратов до тех пор, пока не исчезнет аварийный ток, то есть пока не отключится силовой трансформатор.

В процессе работы Устройство проводит внутреннюю диагностику исправности основных рабочих органов и контролирует целостность цепей катушек отключения. Если во время диагностики обнаруживается ошибка, устройство выводит себя из работы и формирует соответствующий сигнал ошибки.

В процессе работы устройство регистрирует значения аварийных параметров и параметров событий в энергонезависимую память. В устройстве имеются порты для подключения внешнего персонального компьютера при проведении наладочных работ, при редактировании уставок и при снятии аварийных параметров или параметров событий.

Основной функциональной особенностью устройства является его полная независимость от подстанционных цепей, том числе и от цепей питания.

Для обеспечения гарантированной работы штатных защит Устройство обеспечивает отстройку по потреблению от токовых цепей на время действия этих защит.

Для обеспечения оптимального соотношения времени работы Устройства и мощностью вторичных токовых цепей с высокой стороны силового трансформатора, напряжение заряда конденсатора регулируется в зависимости от заданного уставкой по напряжению срабатывания.

Для безусловного срабатывания механического привода выключателя силового трансформатора в устройстве предусмотрен многократный перезаряд выходного конденсатора и многократное его воздействие на катушку отключения.

Для безусловного отключения силового трансформатора в аварийном режиме в устройстве предусмотрено поочередное многократное воздействие перезаряженного выходного конденсатора на катушку отключения резервирующего коммутационного аппарата силового трансформатора.

Для своевременного устранения неисправностей цепей катушек отключения Устройство обеспечивает непрерывный контроль их исправности.

Для обеспечения совместимости с корпоративными средствами измерений в устройстве предусмотрена автоматизированная калибровка каналов тока и канала измерения напряжения заряда конденсатора.

Основные технические характеристики

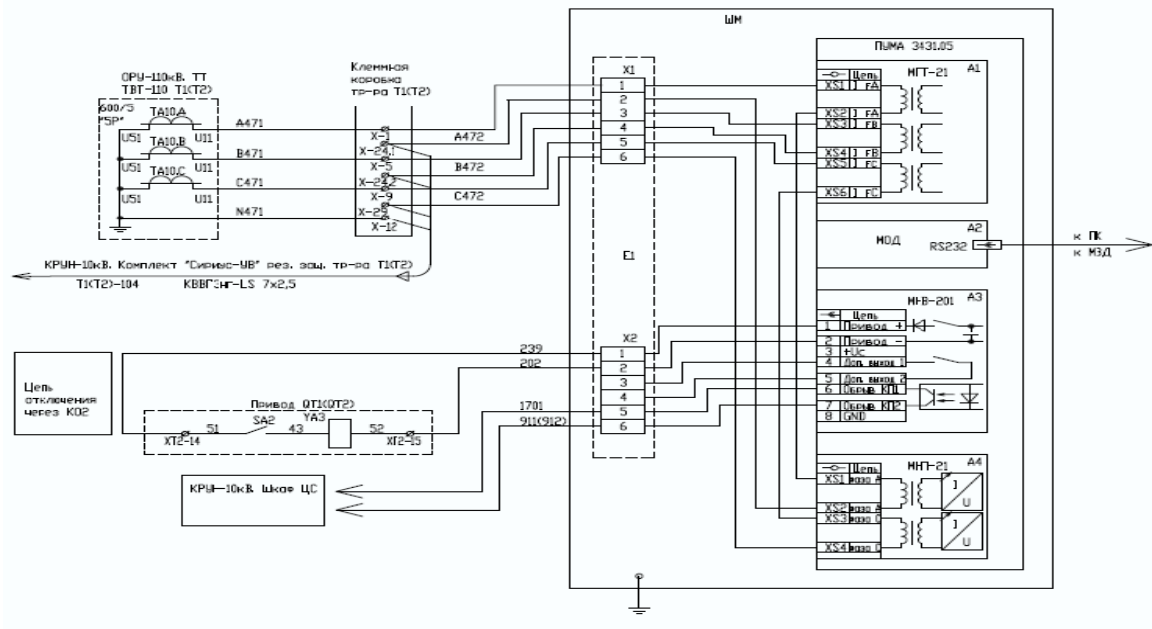
Номинальный ток	5 А или 1А
Максимальный длительный ток	20 А
Термическая устойчивость токовых цепей	500 А, 1 сек
Минимальный ток включения в нагрузочном режиме	0,4 А.
Потребляемая мощность по цепям тока в нагрузочном режиме при токе 5А	1,2 ВА
Максимальное сопротивление токовых цепей в нагрузочном режиме при токе 5 А	0,05 Ом
Пределы задания напряжения заряда выходного конденсатора	150÷350 В
Энергия заряженного выходного конденсатора	13,5 Дж при 350 В
Минимальный входной ток для заряда выходного конденсатора до напряжения 260 В	0,6 А
Время заряда выходного конденсатора до 260 В при входном токе 5 А	1 сек
Прочность изоляции внешних цепей	2500 В
Электромагнитная совместимость	МЭК 61000-4-
Степень защиты шкафа	IP 55
Рабочий диапазон температур	от -40 °С до +50 °С от -60 °С с обогревом
Габаритные размеры шкафа	400x500x220 мм
Вес шкафа с устройством	19 кг


Установка, подключение и обслуживание

Устройство поставляется в монтажном шкафу для наружной установки со степенью защиты IP 55. Шкаф устанавливается в непосредственной близости от защищаемого силового трансформатора. В шкаф монтируются цепи трансформаторов тока с высокой стороны силового трансформатора и цепи катушек отключения коммутационных аппаратов. Других подстанционных цепей подключенных к монтажному шкафу не должно быть. Тем самым обеспечивается полная независимость цепей Устройства от подстанционных цепей. При таком монтаже исключаются повреждения Устройства вызванные пожарами в кабельных лотках, пробоем изоляции и короткими замыканиями в цепях собственных нужд подстанции, а так же повреждения вызванные выносом потенциала, как на высокой так и низкой стороне силового трансформатора. Монтаж цепей обогрева при его наличии осуществляется через отдельный ввод шкафа.

Пуско-наладка, также периодические проверки при эксплуатации выполняются в соответствии с рекомендациями изложенными в эксплуатационной документации и сводятся к проверке работоспособности устройства на заданных уставках. При этом используются внешний источник тока и персональный компьютер.

Типовая схема внешних подключений:



					11364/1211-3112				
					Реконструкция ПС 110/10 кВ №28 с заменой трансформаторов 2х10 МВА на 2х25 МВА				
Изм.	Кол-во	Лист	И. дин.	Подпись	Дата	Релейная защита, управление и АВТОМАТИКА.	Страница	Лист	Листов
Разоб.	Венков			<i>Венков</i>	03.02.11		Р	28	1
Проектант	Сотников			<i>Сотников</i>	03.02.11				
М.П.	Анчиков			<i>Анчиков</i>	03.02.11				
Исполн.	Асеев			<i>Асеев</i>	15.02.11	КРПН-10кВ, шкафа рез. защиты ПУМА 3431.05 трансформатора Т1(Т2)			
Схема электрическая принципиальная							 г. Воронеж 2011 ФОРМАТ А3		

Контактная информация компании

Производитель и Поставщик устройств ПУМА3431 на территориях РФ
ООО «СПЕЦИНЖИНИРИНГ»
 105043, г. Москва, Измайловский бульвар д. 20
 Тел. +7 (499) 136-70-46
sp.engine@mail.ru

Независимая резервная защита трансформатора ПУМА 3431

