

## **Устройство релейной защиты «мертвой» зоны (УЗРМЗ)**

Устройство релейной защиты «мертвой» зоны (УЗРМЗ) - это одна из первых разработок, в которой принимали участие сотрудники ООО НПО «ЦИТ» в составе исследовательской группы ИГЭУ им. Ленина.

Под руководством ОАО «СО ЕЭС» совместно с ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», ООО «НПФ ЭЛНАП» была разработана быстродействующая релейная защита, позволяющая ликвидировать короткие замыкания в так называемых «мертвых зонах», то есть на участках между трансформаторами тока и выключателями, в распределительных устройствах объектов электроэнергетики. Наличие «мертвых зон» связано с особенностями компоновки распределительных устройств. Ранее короткие замыкания в таких «мертвых зонах» ликвидировались только действием устройств резервирования отказа выключателей. При этом на ликвидацию замыканий затрачивалось время, в течение которого может нарушиться динамическая устойчивость генерирующего оборудования электростанций, даже с учетом возможности применения противоаварийной автоматики.

В ходе разработки УРЗМЗ авторам изобретения удалось успешно решить несколько практических и научно-исследовательских задач. Одна из них связана с использованием радиомодулей и размещением передающих электронных блоков УРЗМЗ в областях высокого электромагнитного излучения, что потребовало проведения исследований в области электромагнитной совместимости.

Внедрение УРЗМЗ является альтернативой дорогостоящим мероприятиям, таким как установка дополнительных трансформаторов тока и выключателей, изменение компоновки распределительных устройств, строительство дополнительных сетевых элементов, реализуемым при строительстве и модернизации энергообъектов и направленным на обеспечение сохранения динамической устойчивости генерирующего оборудования электростанций.

Входящие в состав УРЗМЗ элементы ЦТТН (датчиковая система тока, система питания и электронные блоки) успешно прошли опытную эксплуатацию в составе устройства релейной защиты «мертвой зоны» на ПС 500 кВ "Нижегородская". После которой было принято решение о серийном производстве устройств РЗМЗ на предприятиях ООО НПП «ЭКРА». В настоящее время данная релейная защита действует на нескольких АЭС.

## **Назначение устройств релейной защиты «мертвой» зоны:**

Устройство релейной защиты «мертвой» зоны предназначены для применения в трехфазных сетях с номинальным напряжением 110-750 кВ и частотой 50 Гц в схемах релейной защиты электрических станций и подстанций.

УРЗМЗ реализуют функцию селективного действия релейной защиты, в местах неселективного срабатывания защит смежных элементов. УРЗМЗ состоит из шести передающих модулей, модуля переприема и модуля распределения команд. Передающие модули установлены непосредственно на шинах первичных цепей распределительного устройства всех трех фаз (по два модуля на фазу, установленных по обе стороны защищаемого объекта). Модуль переприема обеспечивает связь устройства с комплексом РЗА на подстанции.

По принципу действия УРЗМЗ является дифференциально-фазной защитой, с обменом информации о фазе тока между полуккомплектами (передающими модулями) по оптическому волокну.

## **Описание принципа действия УРЗМЗ:**

Основными элементами УРЗМЗ являются:

- передающий модуль;
- модуль переприема;
- модуль распределения команд.

Поясняющая схема УРЗМЗ представлена на рисунке 1.

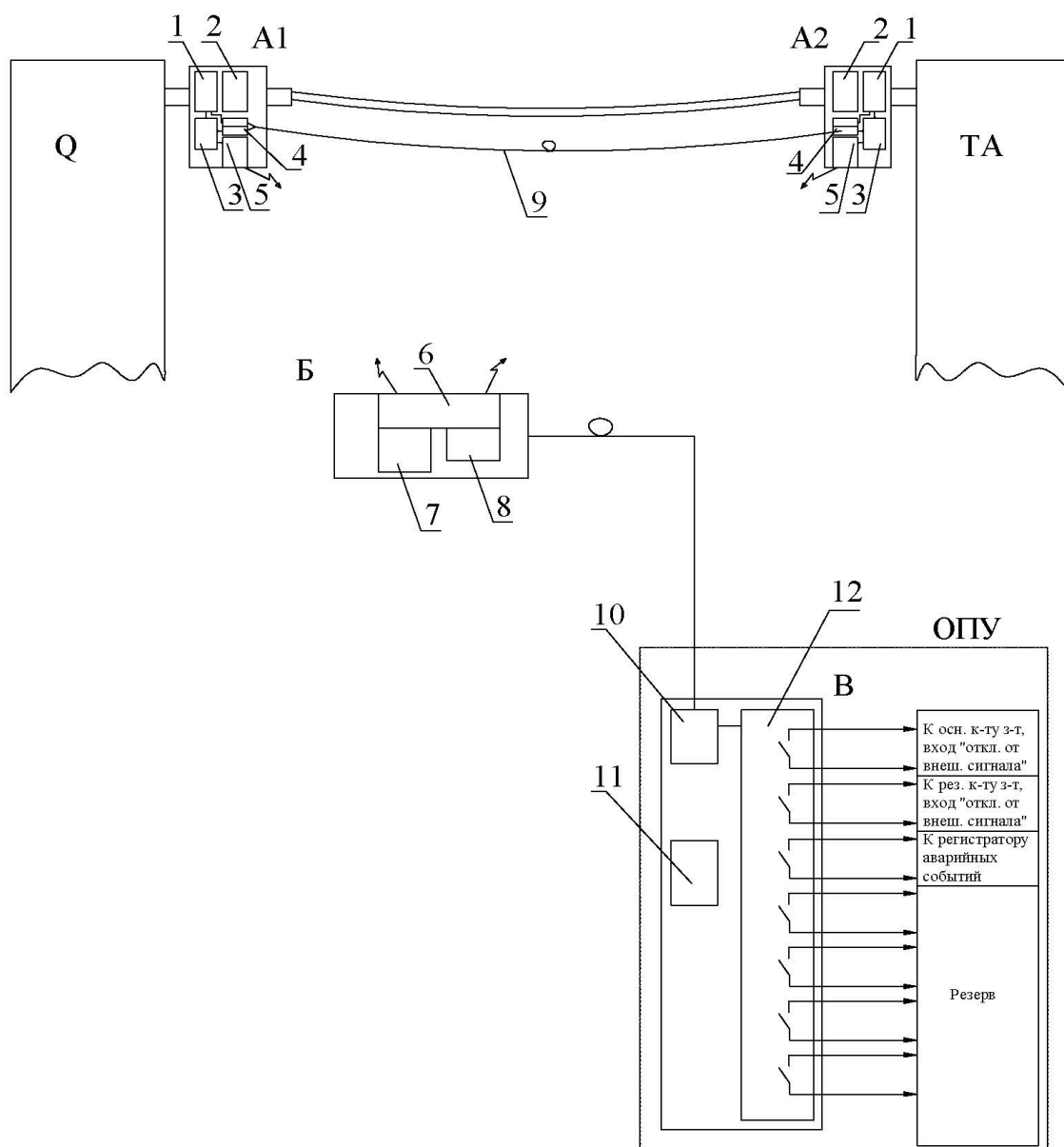


Рисунок 1 – Поясняющая схема РЗМЗ (Q – выключатель; ТА – трансформатор тока; А1, А2 – передающие модули (ПМ): 1 – измерительный блок (ИБ); 2 – блок питания (БП); 3 – блок сравнения (БС); 4 – модем ВОЛС; 5 – радиопередатчик; Б – модуль переприема: 6 – радиоприемник; 7 – блок питания; 8 – блок электронно-оптического преобразователя; 9 – ВОЛС В – модуль распределения команд: 10 – блок оптоэлектронного преобразователя; 11 – блок питания; 12 – реле-размножитель контактов

**Передающий модуль.** С выхода ИБ получаем информацию о положительном или отрицательном мгновенном значении тока (производной тока). Эта информация поступает в БС. В свою очередь, с противоположного конца «мертвой» зоны приходит аналогичный сигнал о направлении тока после ряда преобразований сигнала посредством модемов ВОЛС (ЭОП-ВОЛС-ОЭП), который также поступает в блок сравнения.

В случае если мгновенные значения тока (производной тока) по обоим концам защищаемого объекта имеют разные знаки в течение времени превышающего 1,0 мс и при условии того, что мгновенное значение тока превышает заданную уставку, формируется сигнал-команда «короткое замыкание в «мертвой» зоне». Этот сигнал-команда поступает в радиопередатчик для передачи по радиоканалу на потенциал земли в модуль переприема.

Питание передающего модуля является автономным и осуществляется от блока питания и трансформатора отбора мощности.

**Модуль переприема.** Модуль переприема принимает возможные сигналы-команды от всех шести передающих модулей «мертвой» зоны по радиоканалам. Радиоприемник преобразует полученные сигналы-команды в электрический сигнал, для последующего преобразования в оптическую форму посредством ЭОП.

Далее сигнал-команда передается в модуль распределения команд, установленный непосредственно в модуле переприема либо по оптическому волокну передается здание ОПУ.

**Модуль распределения команд.** Сигнал-команда, приходящий от модуля переприема преобразуется в электрическую форму, благодаря чему происходит срабатывание реле-размножителя контактов. Таким образом, происходит замыкание нормально разомкнутых контактов реле, которые подключены к устройствам РЗА и сигнализируют о срабатывании УРЗМЗ.