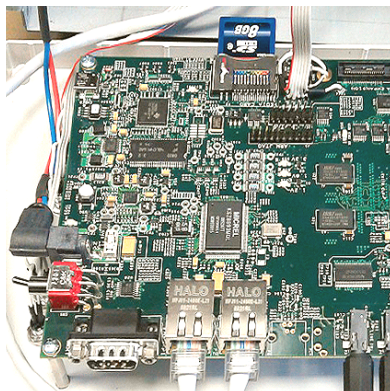
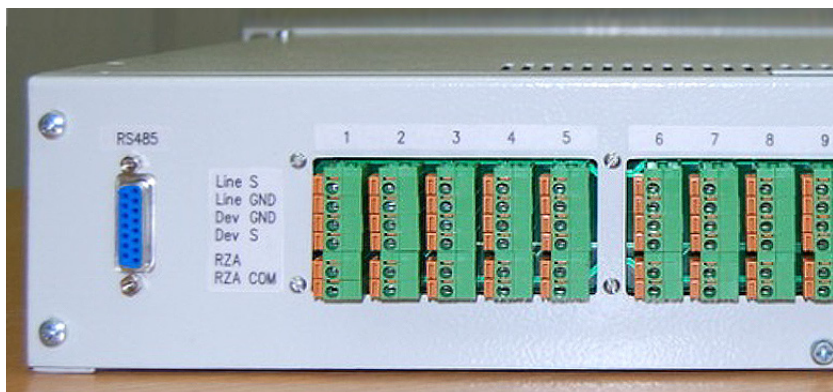




ООО НПП «АЛИМП»

Устройства и готовые решения



Автоматический локационный искатель мест повреждений (АЛИМП)



Управление устройством реализовано как с передней панели прибора, так и с помощью программы Alimp Tools, установленной на компьютере. Приложение Alimp Tools функционирует в операционной системе MS Windows (2000, XP, Vista, 7).

Назначение устройства

Прибор АЛИМП предназначен для определения расстояния до повреждений:

- на включенной или отключенной ЛЭП 110 кВ и выше, в том числе при повреждениях, произошедших одновременно;
- на включенной или отключенной ЛЭП 6–35 кВ, в том числе произошедших на отпайках.

Прибор АЛИМП также позволяет:

- контролировать линию перед включением ЛЭП (проверка на отсутствие ПЗ);
- проверять работоспособность высокочастотного канала РЗиА, связи;
- работать в режиме охранной сигнализации для осуществления контроля за хищением проводов (элементов) отключенной ЛЭП.

Технические характеристики

- Габаритные размеры: 482,2 x 370 x 88,1 мм.
- Масса — не более 10 кг.

- Питание осуществляется от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В и частотой 50 Гц и постоянного тока номинальным напряжением 220В.



- Диапазоны измеряемых расстояний — до 250 км.

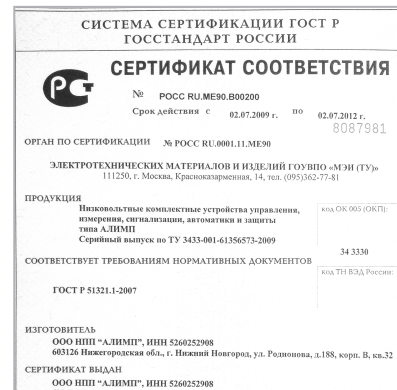
Точность определения мест повреждений

- Для воздушных линий — до 200 метров.
- Для воздушных линий с применением процедур сверхразрешения (алгоритм реализуется отдельно) — до 50 метров.

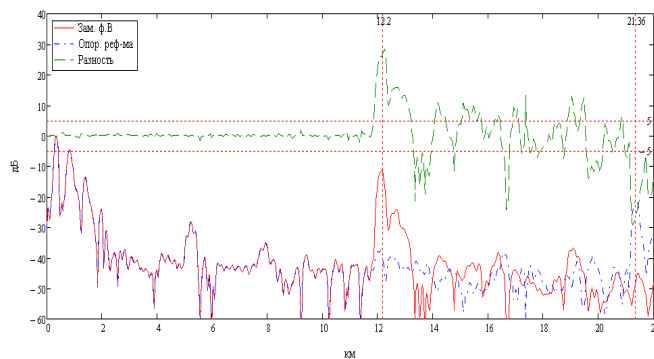
Параметры излучаемого (принимаемого) сигнала

- Максимальная амплитуда выходного напряжения — до 140В ± 1%.
- Мгновенная мощность — не более 131 Вт.
- Средняя мощность — не более 0,26 Вт.
- Длительность излучаемого импульса — до 400 мкс ± 0,1 мкс.
- Полоса рабочих частот для ВЛ — 0,3–2,0 МГц ± 0,002%.

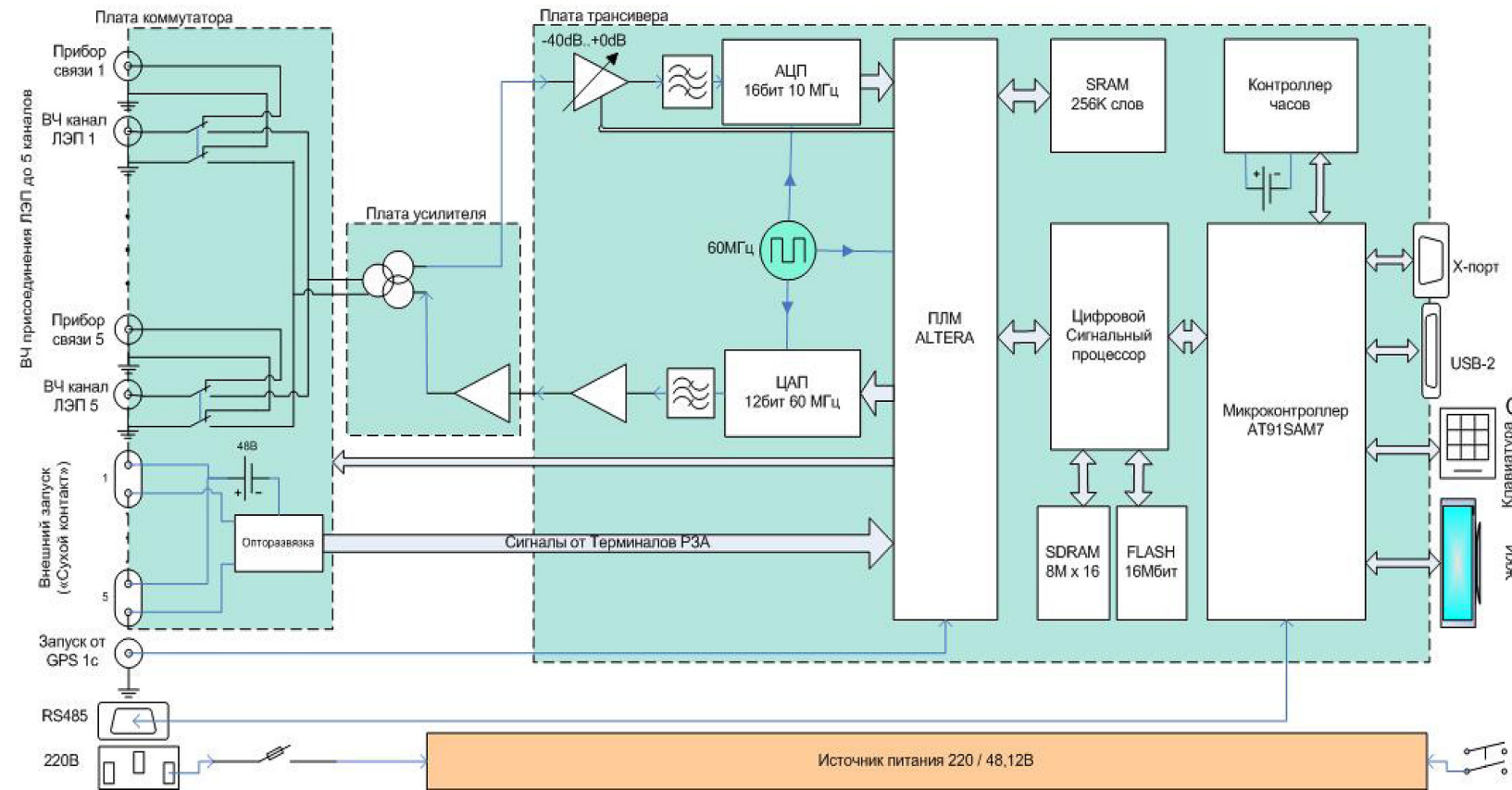
Принцип действия устройства основан на активном одностороннем излучении сложных модулированных импульсных сигналов, обладающих небольшой мощностью, но при этом с высокими точностными характеристиками по определению мест повреждений ЛЭП.



После излучения отраженный сигнал принимается приемником и обрабатывается цифровым сигнальным процессором. В результате формируется рефлектограмма, которая отображает уровни отраженных сигналов от неоднородностей ЛЭП.



Непосредственно определение расстояния до места повреждения осуществляется с помощью сравнения опорной рефлектограммы нормального режима работы ЛЭП с каждой рефлектограммой, полученной в результате последующих режимов зондирования.



Расстояние до места повреждения ЛЭП определяется по дистанции до ближайшего локального превышения уровня отраженного сигнала выше установленного порога.

Результаты обнаружения и определения дальности до повреждения отображаются на дисплее устройства, а также передаются на компьютеры верхнего уровня.

Пример регистрации дальности до мест коротких замыканий на ВЛ 220 кВ (синяя штрихпунктирная линия — опорная рефлектограмма; красная сплошная линия — замыкание на землю фазы «В»; зеленая линия — разность между рефлектограммами).

На предприятии электрических сетей можно организовать систему мониторинга множества ЛЭП на основе группы устройств, объединенных единой ЛВС. Верхним уровнем такой системы является сервер базы данных состояния ЛЭП и АРМ в центре управления сетями.

Экспертная оценка результатов регистрации прибора:

- проведение диагностики и оценки технического состояния ЛЭП, т.е. определение расстояний до мест снижения уровней воздушной и линейной изоляции ЛЭП, в том числе ряда мест возникновения самоустраниющихся повреждений;
- предупреждение отключений ЛЭП путем указания расстояния до мест снижения изоляции ЛЭП оперативно выездной бригаде с целью выявления и устранения причины;
- проверка работоспособности и согласованности высокочастотного канала РЗиА, связи.

Перспективные возможности

- Дистанционная диагностика с подстанций, оценка технического состояния уровней изоляции воздушных и кабельных линий электропередачи с напряжением 6–35 кВ и 110–750 кВ;
- автоматический мониторинг ЛЭП, сигнализация и предупреждение о снижении уровня изоляции ЛЭП (предупреждение аварии);
- интеллектуальное автоматическое повторное включение, т.е. разрешение на включение ЛЭП при контроле прибором устранения повреждения;
- автоматика запрета включения ЛЭП при контроле прибором повреждений ЛЭП;
- распознавание повреждения и снижения уровня изоляции ЛЭП;
- построение профилактической релейной защиты.

Возможности прибора АЛИМП

Автоматический режим работы прибора:

- определение расстояния до мест повреждений на включенных или отключенных воздушных линиях электропередачи 6–35 кВ и 110–750 кВ, кабельных линиях 6–10 кВ и высоковольтных кабельных линиях 110 кВ и выше;
- контроль линии перед включением ЛЭП (проверка отсутствия ПЗ);
- охранная сигнализация для осуществления контроля за хищением проводов (элементов) ЛЭП.

Устройство волнового определения места повреждения (ВОМП)

Применение волновых методов ОМП линий электропередачи (ЛЭП), обладающих высокой точностью, независимых от режимов и конфигурации электрической сети, позволяет значительно повысить точность ОМП.

Функциональные возможности устройства ВОМП

Устройство может применяться для вычисления места повреждения на ЛЭП с напряжением 6–750 кВ, длина наблюдаемых линий одним устройством — 300 км.

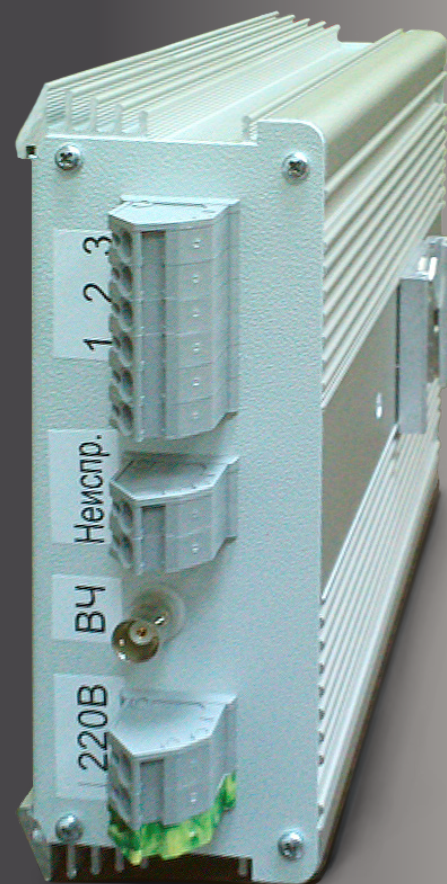
Определение места повреждения реализуется для различных типов замыканий:

- межфазные замыкания;
- однофазные замыкания на землю;
- кратковременные самоустраняющиеся;
- прерывистые дуговые, включая дуговые перемежающиеся;
- устойчивые;
- удары молний.

Точность поиска мест снижения воздушной и линейной изоляции ЛЭП — от 15 м.

Устройство ВОМП обеспечивает оперативный мониторинг линий в режиме реального времени и выдачу результата в виде сформированных отчетов. Интеграция в АСУ ТП осуществляется с использованием протокола МЭК 61850.

Устройство может быть присоединено как через высокочастотное присоединение, так и через трансформаторы тока. Точность регистрации мест повреждения воздушной и линейной изоляции ЛЭП обеспечивается независимо от дальности ЛЭП, погодных

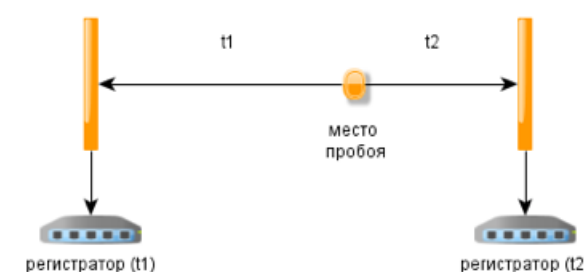


условий, переходного сопротивления замыкания и изменяющегося сопротивления земли.

Устройство соответствует действующим требованиям к микропроцессорным устройствам РЗА, в том числе ГОСТ Р 51317.6.5-2006 по электромагнитной совместимости, нормам технологического проектирования СО 153-34.20.122-2006, ПУЭ и др.

Благодаря тому, что устройство ВОМП является пассивным, при его использовании на ЛЭП обеспечивается нормальная совместная работа с существующими устройствами РЗА, устройствами связи и другим оборудованием.

В основе волнового ОМП лежит следующая концепция — от места возникновения пробоя по линии электропередачи в обе стороны распространяется волновой процесс.



Принципиальная схема ВОМП

В качестве алгоритма функционирования устройства применяется двухсторонний метод волнового ОМП ЛЭП, который реализуется согласно выражению:

$$x = 0,5 [L + v \cdot (t_A - t_B)]$$

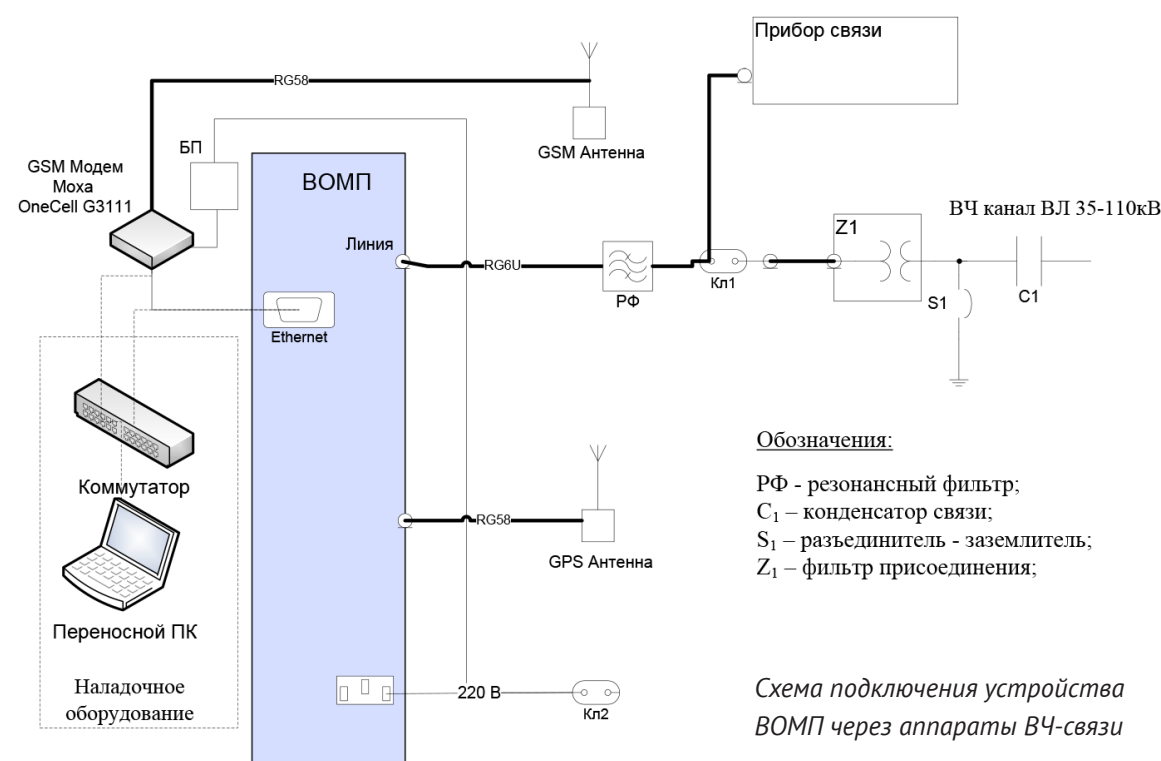
где t_A, t_B — время распространения электромагнитной волны от повреждения к концам ЛЭП; v — скорость распространения электромагнитной волны; L — длина ЛЭП.

Принцип действия и схема подключения устройства

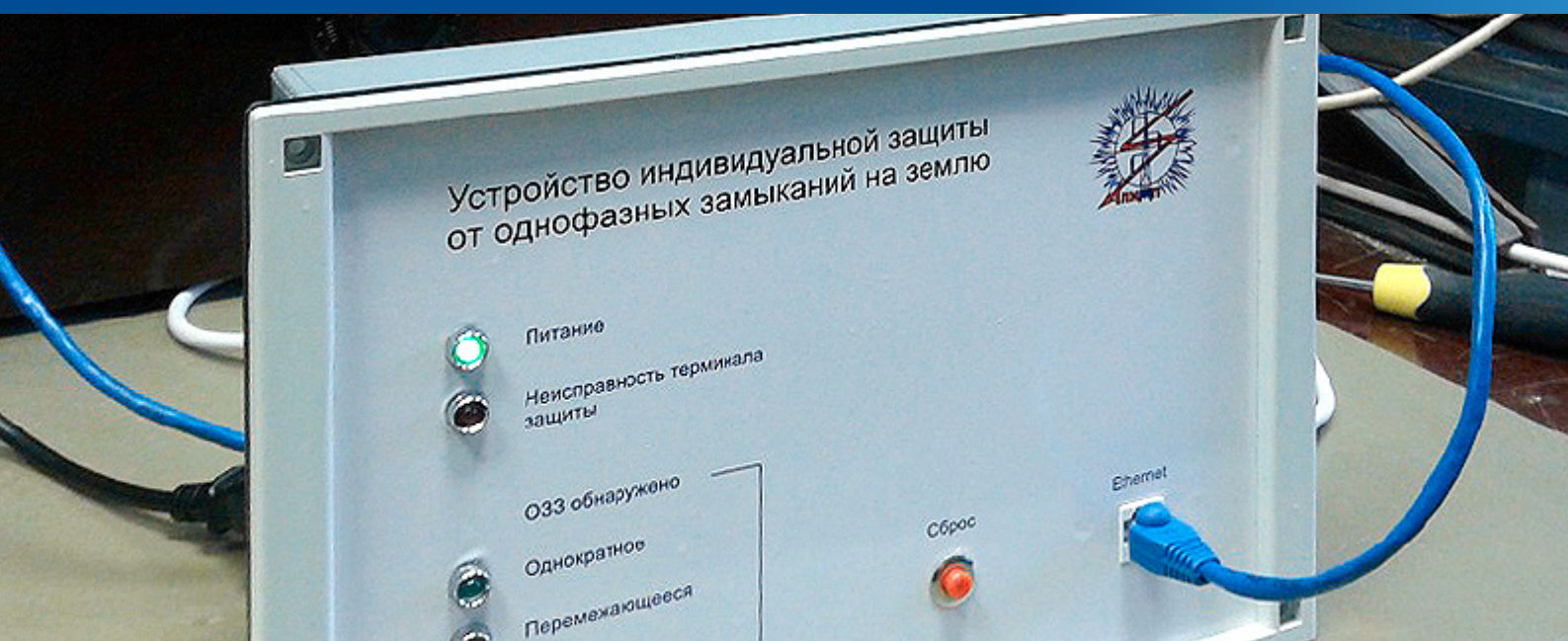
Принцип действия измерительного модуля (ИМ) устройства ОМП основан на определении абсолютного времени прихода волнового фронта критической величины для токов или напряжений по превышению установленного порога.

Порог превышения устанавливается как параметр управления. Фронт критической величины может иметь как положительную, так и отрицательную полярность. Для определения момента времени превышения порога модуль имеет внутренние часы, синхронизированные с глобальной системой позиционирования (GPS или ГЛОНАСС).

Определённое значение времени ИМ передает на центральный вычислительный модуль посредством сети Ethernet или через GSM-модем (3G), подключенный к модулю через USB-интерфейс. При отсутствии опционально устанавливаемого модуля GPS, ИМ имеет возможность синхронизации от аналогичных ИМ, расположенных рядом.



Устройство индивидуальной микро-процессорной защиты от однофазных замыканий на землю (ИМЗ ОЗЗ)



Устройство индивидуальной микропроцессорной защиты от однофазных замыканий на землю для сетей 6–10 кВ, работающих с резонансным заземлением нейтрали через дугогасящий реактор.

До 80% ОЗЗ в электроустановках среднего напряжения 6–10 кВ, прежде всего, в начальной стадии развития повреждения изоляции, имеют дуговой прерывистый характер, сопровождающийся перенапряжениями на неповреждённых фазах и значительным, иногда в 10–15 раз, увеличением среднеквадратичного значения тока в месте повреждения.

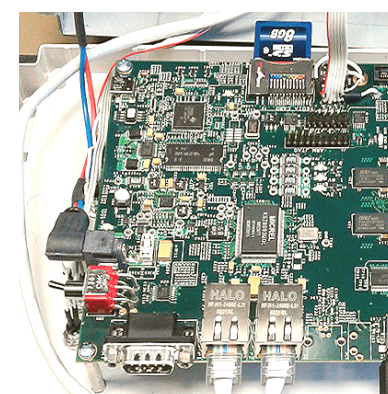
В некоторых условиях эксплуатации однократные и неустойчивые ОЗЗ представляют опасность для персонала и оборудования с необходимостью немедленного отключения повреждённых участков сети.

Существующие защиты определяют только устойчивые ОЗЗ. Однако, для своевременного обнаружения отказов и надежного снабжения потребителей электрической энергией необходимы устройства защиты, обеспечивающие обнаружение всех видов замыканий на землю сетей 6–10 кВ.

Предлагаемое устройство ИМЗ определяет наличие различных видов ОЗЗ, возникающих на секциях шин подстанций, генерирующих электростанций и распределительных пунктов с напряжением 6–10 кВ, а также направление ОЗЗ на конкретном присоединении.

При необходимости устройство выполняет выдачу команд на отключение повреждённых участков сети (оно может устанавливаться в релейных отсеках КРУ, КРУН и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций и подстанций).

Испытания макетного образца устройства ИМЗ ОЗЗ подтвердили работоспособность по всем пунктам программы, а так же используемого способа и алгоритмов при всех разновидностях ОЗЗ.



Работа устройства основана на способе измерения мгновенных значений тока нулевой последовательности и скорости нарастания мгновенных значений напряжения нулевой последовательности переходного процесса в момент нарушения изоляции фазы сети на землю.

Измеренные величины обрабатываются цифровым сигнальным процессором, который вычисляет интегральную функцию взаимной корреляции в интервале времени срабатывания защиты, сравнивает амплитуду полученных значений с заданным порогом (уставкой) и формирует командное воздействие на исполнительные органы защиты.

Функции защиты и автоматики, выполняемые устройством

- Сигнализация наличия однофазного замыкания на землю;
- определение типа и направления ОЗЗ;
- выдача команд на исполнительные устройства при заданных условиях;
- осциллографирование токов и напряжений нулевой последовательности в момент аварии длительностью до 10 сек.;
- архив на 30 последних срабатываний с сохранением информации при пропадании оперативного питания.

Автоматическое повторное включение для КВЛ. Технические решения



Ключевой элемент системы АПВ КВЛ – терминал ВУОП. Устройство ВУОП предназначено для определения и мониторинга состояния поврежденного воздушного участка при КЗ на КВЛ.

Волновое устройство определения повреждения (ВУОП)

ВУОП реализует работу двух функциональных узлов, совмещенных в одном цифровом терминале и реализованных программно-аппаратными средствами:

- волновую функцию, обеспечивающую фиксацию точного времени прихода волны напряжения на границу воздушного участка при КЗ;
- функцию локационного устройства, которая определяет наличие повреждения на воздушном участке КВЛ.

В состав ВУОП входят: генератор ВЧ-локационного сигнала, ЦАП, высокочувствительный АЦП, цифровое вычислительное устройство, блок питания, GSM-модем.

ВУОП представляет собой терминальное устройство и встраивается в шкаф наружной установки («Шкаф ВУОП»), который содержит также стандартное устройство связи.

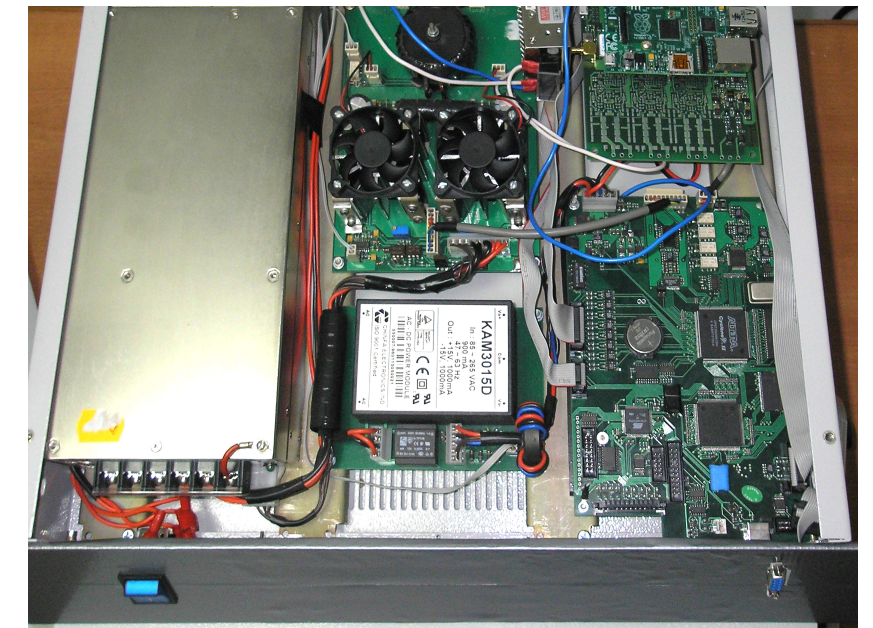
Шкаф ВУОП устанавливается вблизи перехода «кабель-воздух», как правило, на переходном пункте или ОРУ вблизи концевой опоры или на ней и подключается у ВЧ присоединению. Каждый воздушный участок оснащается двумя шкафами ВУОП установленными по его концам.

Автоматическое устройство управления выключателем (АУВ)

Терминал либо шкаф управления выключателем — неотъемлемая часть современной подстанции.

АУВ предназначен для той же цели, что и традиционное устройство управления присоединением, но отличается наличием ряда программных функций, реализуемых в составе стандартного терминала управления.

Дополнительные функции АУВ реализуют получение информации от ВУОП, обработку данных и реализацию функции АПВ КВЛ. Это позволяет в полной мере обеспечить осуществление АПВ КВЛ, без увеличения числа шкафов на подстанции.



Состав комплекса оборудования

Максимальный набор оборудования (может использоваться, например, для специальной реконструкции действующей КВЛ с целью установки АПВ КВЛ):

- 2 шкафа АУВ,
- 2 шкафа ВУОП,
- 2 комплекта ВЧ присоединения,
- оборудование связи (индивидуально для каждой КВЛ).

Минимальный набор (может использоваться, например, для вновь строящегося или комплексно реконструируемого объекта, та же конфигурация КВЛ, короткие кабели):

- 2 шкафа ВУОМП,
- 1 канал связи.

Дополнительные функции АУВ

- Определение факта КЗ на воздушном участке;
- определение расстояния до места КЗ на воздушном участке;
- определение состояния поврежденного воздушного участка в конце бестоковой паузы АПВ;
- обмен информацией с АУВ противоположного конца КВЛ;
- управление выключателем в цикле АПВ.

Проведены успешные эксплуатационные испытания терминалов ВУОП и АУВ, системы АПВ КВЛ в целом.



ООО НПП «АЛИМП»

Научно-производственное предприятие «АЛИМП» было основано в 2010 году на базе научной группы сотрудников филиала ОАО «ФСК ЕЭС» Нижегородское ПМЭС и сотрудников Лаборатории автоматизации экспериментальных установок отдела автоматизации научных исследований ИПФ РАН.

НПП «АЛИМП» специализируется на разработке и производстве микропроцессорных устройств релейной защиты и мониторинга энергообъектов.

**ООО НПП «АЛИМП»
бульвар Мира, д. 19а
г. Нижний Новгород
603086**

Телефоны:

**(+7 831) 246-42-62,
296-01-40**

Факс:

(+7 831) 246-82-23

Электронная почта:

info@alimp.org