

ОПН-Датчик – беспроводная система мониторинга и контроля технического состояния ограничителей перенапряжений



Назначение беспроводной системы мониторинга ограничителей перенапряжений «ОПН-Датчик»

Беспроводные системы мониторинга серии ОПН-Датчик предназначены для диагностики и контроля технического состояния высоковольтных ограничителей перенапряжений (ОПН) с рабочим напряжением 110÷500 кВ в режиме мониторинга.

Компанией ДИМРУС разработаны и производятся три модификации таких систем, имеющие одинаковое конструктивное исполнение, но различающихся своими функциональными возможностями и организацией питания встроенной электроники.

Основной диагностической функцией для всех трех модификаций систем мониторинга ОПН-Датчик является измерение величины и гармонический анализ тока утечки, измеряемый в процессе эксплуатации ОПН.

При помощи встроенного микропроцессора контролируется величина действующего значения тока утечки ограничителя перенапряжений, производится разделение полного тока на активную и емкостную составляющие.

Для уточнения параметров текущего технического состояния ограничителя перенапряжений в датчике проводится анализ гармонического состава тока утечки, особое внимание обращается на параметры первой, третьей и пятой гармоник промышленной частоты.

На основании комплексного анализа этих параметров в системе мониторинга марки ОПН-Датчик рассчитывается текущее техническое состояние ограничителя перенапряжений, определяется соответствие его текущих эксплуатационных характеристик приложенному рабочему напряжению.

Особенности базовой системы ОПН-Датчик

Система мониторинга ограничителей перенапряжений марки ОПН-Датчик оснащена только базовой диагностической функцией контроля и анализа технического состояния ОПН по параметрам тока утечки.

Для передачи информации о техническом состоянии контролируемого ограничителя перенапряжения в

ОПН-Датчик-1 используется встроенный модуль беспроводной связи марки Bluetooth. При помощи этого модуля возможна передача информации о техническом состоянии контролируемого ограничителя перенапряжений на расстояние до 100 метров.

Прием информации от системы ОПН-Датчик может также производиться эксплуатационным персоналом во время плановых обходов оборудования подстанции. Для этого используется смартфон или планшет с беспроводным интерфейсом связи Bluetooth.

Для сбора информации о состоянии контролируемых ограничителей перенапряжения от систем мониторинга марки ОПН-Датчик и передачи её в единую АСУ-ТП подстанции может быть использован приемник марки WDM производства компании ДИМРУС.



Он устанавливается на подстанции и может собирать информацию от всех ОПН-Датчиков в радиусе нескольких десятков метров. Подключение WDM к системе АСУ-ТП производится кабелем питания и медной витой парой интерфейса RS-485.

Параметры беспроводного приемника WDM

Количество опрашиваемых датчиков	до 200
Расстояние датчик-приемник, м	до 100
Интерфейс связи с АСУ-ТП	RS-485
Напряжение питания, АС/DC, В	120 ÷ 250
Потребляемая мощность, Вт	10
Диапазон рабочих температура, С	-40 ÷ +60
Размеры корпуса, мм	120*100*55
Масса приемника, грамм	400

Второй особенностью системы мониторинга ОПН-Датчик является использование внутренней батареи длительного срока эксплуатации до 25 лет, поэтому у датчика полностью отсутствуют внешние подключения. Для контроля эксплуатационного ресурса батареи ее текущее напряжение регистрируется при каждом замере и передается в систему мониторинга вместе с текущими параметрами ОПН.

ОПН-Датчик-2 с контролем поглощенной энергии

В тех случаях, когда для обслуживающего персонала наряду со знанием текущего технического состояния важным является знание остаточного ресурса ограничителя перенапряжений необходимо использовать систему мониторинга марки ОПН-Датчик-2.

Эта комплексная система обладает расширенными диагностическими возможностями. Наряду с контролем и анализом спектрального состава тока утечки ОПН-Датчик-2 позволяет регистрировать и суммировать полную энергию импульсных токов, поглощенных контролируемым ограничителем перенапряжений.

Импульсы тока в системе мониторинга регистрируются в четырех амплитудных диапазонах: до 1 кА, до 5 кА, до 10 кА и более 10 кА. Энергия всех зарегистрированных импульсных токов суммируется, и полученное значение сравнивается с допустимым паспортным значением для каждого ОПН. Это позволяет корректно оценивать остаточный ресурс ограничителя перенапряжений.

Комплексная система мониторинга марки ОПН-Датчик-2 имеет одинаковые габариты со стандартным устройством ОПН-Датчик-1, а внешне отличается от него только цветом герметичного силиконового корпуса – он синий, по сравнению с зеленым корпусом ОПН-Датчик.

Система ОПН-Датчик-2 также использует беспроводной канал передачи информации Bluetooth и встроенную батарею питания долгого срока эксплуатации.

ОПН-Датчик-3 с питанием от солнечной панели

Модифицированная версия системы мониторинга ограничителей перенапряжения марки ОПН-Датчик-3 обладает функциональными диагностическими возможностями системы ОПН-Датчик-2, но для питания встроенной электроники датчика используется небольшая солнечная панель и встроенный накопитель энергии.

В условиях даже облачной погоды полная зарядка внутреннего накопителя энергии ОПН-Датчик-3 происходит максимум за 6-8 часов. Полного заряда встроенного накопителя хватает для автономной работы системы ОПН-Датчик-3 в течение 6 суток.

Вторым важным отличием ОПН-Датчик-3 является передача информации в систему АСУ-ТП с использованием беспроводного интерфейса связи марки LoRaWAN.

Достоинством беспроводного интерфейса LoRaWAN, по сравнению с интерфейсом Bluetooth, является увеличенная дальность передачи информации, достигающая несколько километров. Это позволяет, установив только один стандартный приемник системы LoRaWAN непосредственно в помещении подстанции, с его помощью собирать информацию о состоянии всех ограничителей

перенапряжения, распределенных по территории подстанции.

Приемник LoRa является универсальным, с его помощью можно собирать информацию от других датчиков технологических параметров на подстанции, оснащенных этим интерфейсом.

Конструкция и монтаж ОПН-Датчиков

Система мониторинга марки ОПН-Датчик состоит из встроенного трансформаторного контроля датчика тока утечки, установленного на центральной шпильке М12, микропроцессорной платы обработки и встроенной в программное обеспечение экспертной системы, предназначенной для оценки технического состояния ограничителей перенапряжений.

В состав электроники устройства ОПН-Датчик также входит модуль беспроводной передачи информации (Bluetooth или LoRa), автономная батарея питания долгого срока эксплуатации, или солнечная панель с встроенным накопителем энергии.

Конструктивно все элементы системы устройства размещены и залиты герметиком в цилиндрическом защитном корпусе из силикона. Такое герметичное конструктивное исполнение позволяет системе мониторинга марки ОПН-Датчик надежно контролировать техническое состояние ограничителя перенапряжений в самых тяжелых условиях эксплуатации.

ОПН-Датчик устанавливается в разрыв проводника цепи заземления высоковольтного ОПН и измеряет ток утечки во всех режимах работы ограничителей перенапряжений, а также контролирует полную энергию, поглощенную ОПН.

За счет полного отсутствия внешних проводных коммуникаций и использования герметичного силиконового корпуса система мониторинга и контроля технического состояния ОПН не нуждается в обслуживании в течение всего срока эксплуатации.

Основные параметры ОПН-Датчик

Измеряемый ток утечки ОПН, мА	0,1 ÷ 10,0
Точность измерения тока утечки, %	5
Время между замерами, мин	1
Диапазон рабочих температура, град С	-40 ÷ +60
Размеры датчика, (L*D) мм	70 * 60
Монтажная шпильки датчика М12, мм	170
Масса датчика, грамм	500