



Прибор мониторинга ограничителей
перенапряжения нелинейных

ОПН-Монитор

(OPN-Monitor)

Руководство по эксплуатации

4226-048-60715320-2009 РЭ

Оглавление

1.	Техническое описание «ОПН-Монитора»	3
1.1	Назначение и состав «ОПН-Монитора»	3
1.2	Основные технические параметры «ОПН-Монитора»	3
1.2.1	Описание «ОПН-Монитора»	3
1.2.2	Основные технические данные «ОПН-Монитора»	4
1.2.3	Параметры надежности «ОПН-Монитора»	4
1.3	Условия эксплуатации прибора	5
2.	Указания по монтажу прибора	5
2.1	Общие указания	5
2.2	Меры безопасности	5
2.3	Подготовка к монтажу прибора	6
2.4	Сдача смонтированного оборудования	6
2.5	Монтаж датчика	7
2.6	Монтаж главного модуля и прокладка соединительных кабелей	10
2.7	Подготовка прибора к работе	15
3.	Работа с «ОПН-Монитором»	15
3.1	Внешний вид прибора и датчика «ОПН-Монитор» и описание встроенной клавиатуры	15
3.2	Настройка модуля при помощи встроенной клавиатуры	16
3.2.1	Настройка	17
3.2.2	Измерения	18
4.	Характерные неисправности и методы их устранения	16
5.	Информация о предприятии–изготовителе	20

1. Техническое описание «ОПН-Монитора»

1.1 Назначение и состав «ОПН-Монитора»

Прибор предназначен для организации непрерывной диагностики и комплексного контроля состояния ограничителей перенапряжения нелинейных (ОПН) под рабочим напряжением.

В состав прибора входят:

- главный модуль;
- набор датчиков (до 4 шт);
- соединительные кабели (тип FTP 2PR);
- программное обеспечение для настройки модуля и считывания информации в компьютер.

1.2 Основные технические параметры «ОПН-Монитора»

1.2.1 Описание «ОПН-Монитора»

«ОПН-Монитор» предназначен для мониторинга до 4-х ограничителей перенапряжения под рабочим напряжением.

Прибор в целом позволяет контролировать несколько параметров, отражающих состояние ограничителя перенапряжения (далее по тексту - ОПН):

- количество импульсов, прошедших через ОПН (разбиты на 4 диапазона в зависимости от амплитуды);
- полный ток утечки;
- 1, 3, 5 гармоники полного тока утечки;
- 3 гармонику активной составляющей тока утечки;
- температуру окружающей среды.

Источником информации служат датчики «ОПН-Монитор», установленные в разрыв цепи заземления ОПН. Они производят постоянный контроль срабатываний ОПН с определением амплитуды тока, прошедшего по цепи заземления. При регистрации импульса в памяти датчика сохраняется дата и время срабатывания ОПН и диапазон амплитуд импульса. Считывание журнала импульсов, а также измерение датчиком токов утечки производится по команде от модуля «ОПН-Монитор». Считывание журнала и измерение тока утечки может проводиться как автоматически с определенным периодом, так и вручную.

Передача информации в системы верхнего уровня производится через интерфейс RS-485. Так же возможна связь с модулем с помощью интерфейса USB (Разъем USB находится под крышкой корпуса и используется в основном в отладочных целях или в случае сбоев, когда связь по RS-485 невозможна).

Для считывания информации с пульта и настройки прибора можно использовать встроенный экран и клавиатура или переносной пульт (в случае варианта исполнения прибора без экрана). При этом обеспечивается доступ

до всех основных параметров настройки прибора и результатов измерений (Не доступен только журнал импульсов).

Полученную информацию модуль хранит в энергонезависимой памяти, что позволяет выявлять тенденции в изменении состояния ОПН.

1.2.2 Основные технические данные «ОПН-Монитора»

Основные технические данные «ОПН-Монитор» приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Тип модуля	Стационарный
Количество контролируемых ОПН	до 4 шт
Рабочее напряжение ОПН	35 – 750 кВ
Порты внешней связи	RS-485; USB;
Диапазон измерения полного тока утечки (амплитудное значение)	0,1...10 мА
Диапазон измерения 3 гармоник активной составляющей тока утечки	10...1000 мкА
Порог счёта(8/20мкс)	100 А
Классификация амплитуд(8/20мкс)	100...999 А 1000...4999 А 5000...9999 А >10000 А
Габаритные размеры модуля мониторинга, мм	171×121×55
Габаритные размеры монтажного шкафа, мм	310×440×210

1.2.3 Параметры надёжности «ОПН-Монитора»

Выбранный комплекс технических средств, используемый в приборе «ОПН-Монитор», обеспечивает следующие показатели надёжности:

-наработка на отказ не менее 50000 ч.;

-ремонтпригодность модулей должна обеспечивать среднее время восстановления отказа не более 3 ч. при агрегатном принципе обслуживания.

Любые отказы в модуле «ОПН-Монитор» не приводят к потере информации с функционирующих устройств и формированию ложных сигналов;

Любые отказы датчиков не приводят к отказу главного модуля «ОПН-Монитор», а также формированию ложных сигналов.

Несанкционированное снятие первичного питания не приводит к потере накопленной информации. Модуль «ОПН-Монитор» восстанавливает работоспособность после снятия первичного питания и последующего включения первичного питания.

1.3 Условия эксплуатации прибора

Модуль «ОПН-Монитор» монтируется в защитном шкафу.

Электроснабжение главного модуля «ОПН-Монитор» обеспечивается напряжением $\sim (220 \pm 20)$ В; 50 Гц. Питание датчиков осуществляется от центрального модуля.

Центральный модуль должен быть заземлен.

Допустимый диапазон температур эксплуатации модуля «ОПН-Монитор» от минус 60 до плюс 50 °С. Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги до 95 ± 2 %.

Эксплуатируется «ОПН-Монитор» в атмосфере без агрессивных сред.

2. Указания по монтажу прибора

2.1 Общие указания

1. К монтажу оборудования допускается персонал:

- изучивший проектные эксплуатационные документы на прибор мониторинга «ОПН Монитор» и настоящее руководство по эксплуатации;
- имеющий квалификацию и опыт работы по монтажу аналогичных средств измерения;
- аттестованный по результатам проверки знаний "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей";
- прошедший инструктаж по ТБ, учитывающий специфику проводимых работ.

2. В период гарантийного срока использования устранение неисправностей выполняют специалисты предприятий-изготовителей.

3. После гарантийного срока эксплуатации ремонт измерительных средств прибора должны выполнять предприятия, имеющие лицензии на выполнение таких работ.

2.2 Меры безопасности

1. При работе с прибором должны выполняться общие правила работы с электрическими устройствами.

2. При обслуживании, испытаниях прибора следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Министерством энергетики РФ.

3. Техническое обслуживание, подключение соединителей, ремонтные работы должны проводиться техническим персоналом, за которым закреплено данное оборудование, при полном отключении прибора от электрической сети.

4. По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

5. К работе с прибором, а также к его техническому обслуживанию и ремонту должны допускаться лица не моложе 18 лет.

6. Лица, допущенные к работе, должны ежегодно проходить проверку знаний по технике безопасности.

7. Работа без заземления запрещена!

8. Запрещается эксплуатация изделий с механическими повреждениями.

9. Перед началом монтажа прибора в целом и его технических средств (ТС) персонал должен:

- проверить наличие и надежность заземления корпуса монтируемого оборудования.

- проверить наличие снятого напряжения с оборудования, на который будет ТС прибора.

- проверить исправность силовых кабельных шнуров, штепсельных вилок и розеток ТС.

2.3 Подготовка к монтажу прибора

Распаковать все составные части оборудования. Провести внешний осмотр всех составных частей. Должно быть установлено соответствие всех составных частей оборудования требованиям действующей конструкторской документации. Должны отсутствовать дефекты и повреждения (трещины в корпусе прибора или устройств контроля, разрыв кабелей и др.), влияющие на работу прибора или ухудшающие внешний вид.

При монтаже прибора необходимо руководствоваться:

- правилами, изложенными в ПЭЭП и ПТБЭЭП;

- инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей;

- инструкциями по монтажу, приведенными в данном руководстве по монтажу.

2.4 Сдача смонтированного оборудования

По окончании монтажа составляется протокол по результатам окончания монтажа на данном объекте. Сдача смонтированного оборудования производится по Акту сдачи-принятия данного объекта в эксплуатацию. Эксплуатируется «ОПН-Монитор» в атмосфере без агрессивных сред.

Внимание! Работа незаземленного прибора не допускается.

2.5 Монтаж датчика

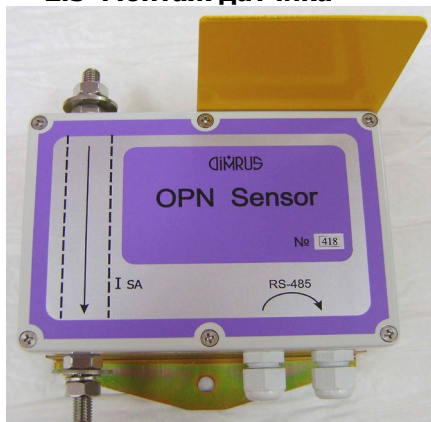


Рисунок 1. Внешний вид датчика

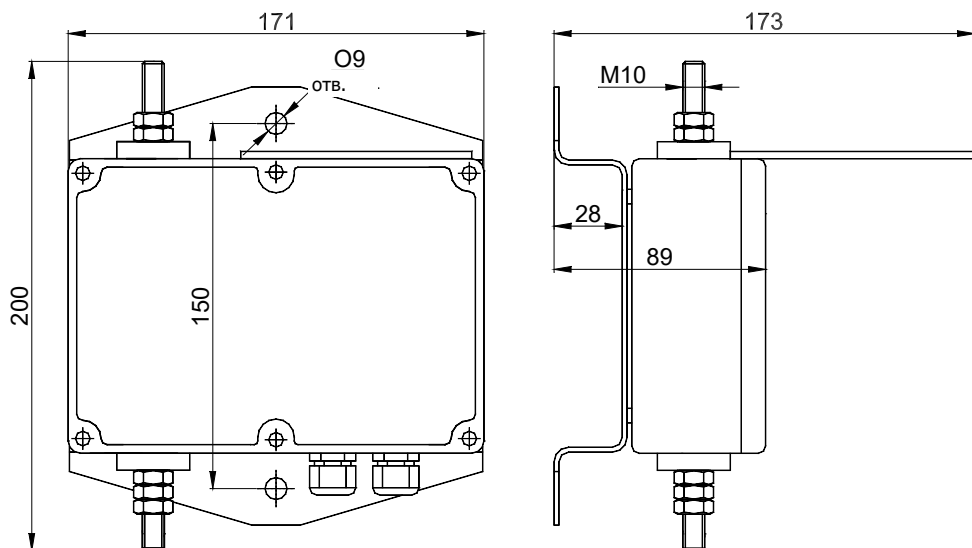


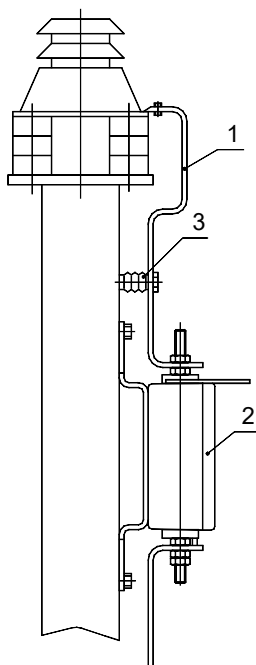
Рисунок 2. Габаритные и установочные размеры датчика

Для установки датчика на объекте в его комплект входит:

1	Крепеж M10 (гайка, шайба кузовная, шайба пружинная)	2 комплекта
2	Крепеж M8 (болт, гайка, шайба пружинная)	2 комплекта
3	Зажим для крепления металлорукава	2 шт.

Монтаж датчика должен производиться лицами, ознакомленными с его устройством и приведенными ниже правилами.

Датчик должен включаться последовательно в цепь заземления ОПН в соответствии со схемой включения, приведенной на рисунке 3.



1. Заземляющий провод ОПН.
2. Датчик «ОПН-Монитор».
3. Изолятор.

Рисунок 3. Схема включения датчика

При установке датчика должны выполняться следующие требования:

- нижний фланец ОПН должен быть изолирован от заземленного основания, на котором он устанавливается с помощью специальных изолирующих приспособлений (втулок, прокладок), входящих в комплект поставки ОПН;
- отрезок шины заземления, которым датчик соединяется с нижним фланцем ОПН, не должны касаться заземленных конструкций;
- расстояние от нижнего фланца ОПН до верхней кромки датчика ОПН должно быть минимально возможным;
- В рабочем положении датчика кабельные вводы должны находиться снизу.

Перед монтажом датчика на ОПН необходимо с помощью поворотного переключателя, расположенного на плате датчика, выбрать фазу, на которой установлен датчик (см. рисунок 4). Подключение к одному главному модулю двух датчиков с одинаковым положением поворотного переключателя не допускается. В таблице 2 приведено соответствие номера, выставленного на поворотном переключателе.

Таблица 2.

Положение переключателя	Фаза
0	A
1	B
2	C
3	N
4-F	не используются

При затягивании резьбовых соединений датчика с цепью заземления необходимо удерживать шпильку контактную, проходящую через датчик, за ближайшую к корпусу гайку в верхней части датчика (см. рисунок 4) с помощью гаечного ключа.

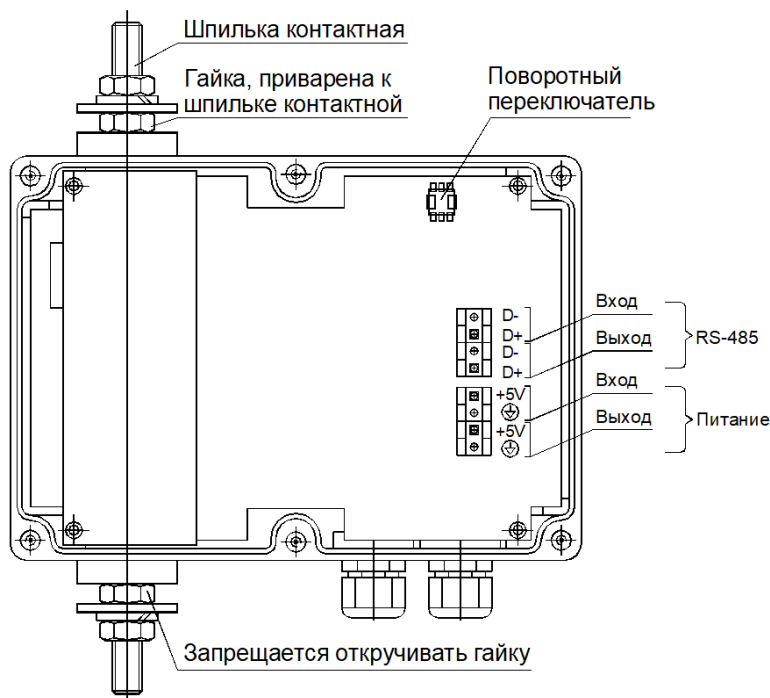


Рисунок 4.

Внимание! В случае проворачивания шпильки контактной возможен обрыв проводов от трансформаторов тока и выход датчика из строя!

2.6 Монтаж главного модуля и прокладка соединительных кабелей

– Главный модуль монтируется в монтажном шкафу (в случае монтажа в отапливаемом помещении допускается монтаж без шкафа) в месте, доступном для обслуживающего персонала.

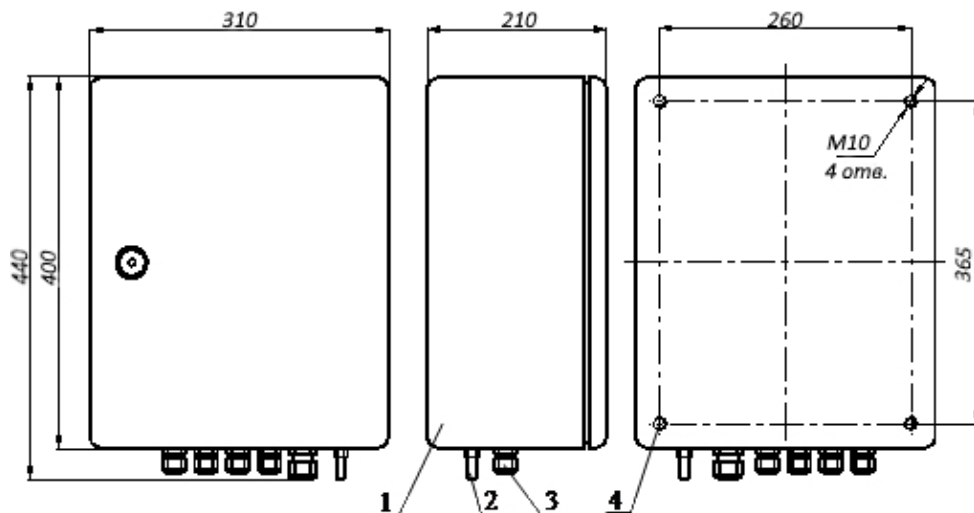


Рисунок 5. Габаритные и установочные размеры монтажного шкафа.

- 1 – монтажный шкаф;
- 2 – внешний болт заземления (M6);
- 3 – уплотнения кабельных вводов из пластика (M16x1.5, M20x1.5);
- 4 – монтажные отверстия M10 (4 отв.);

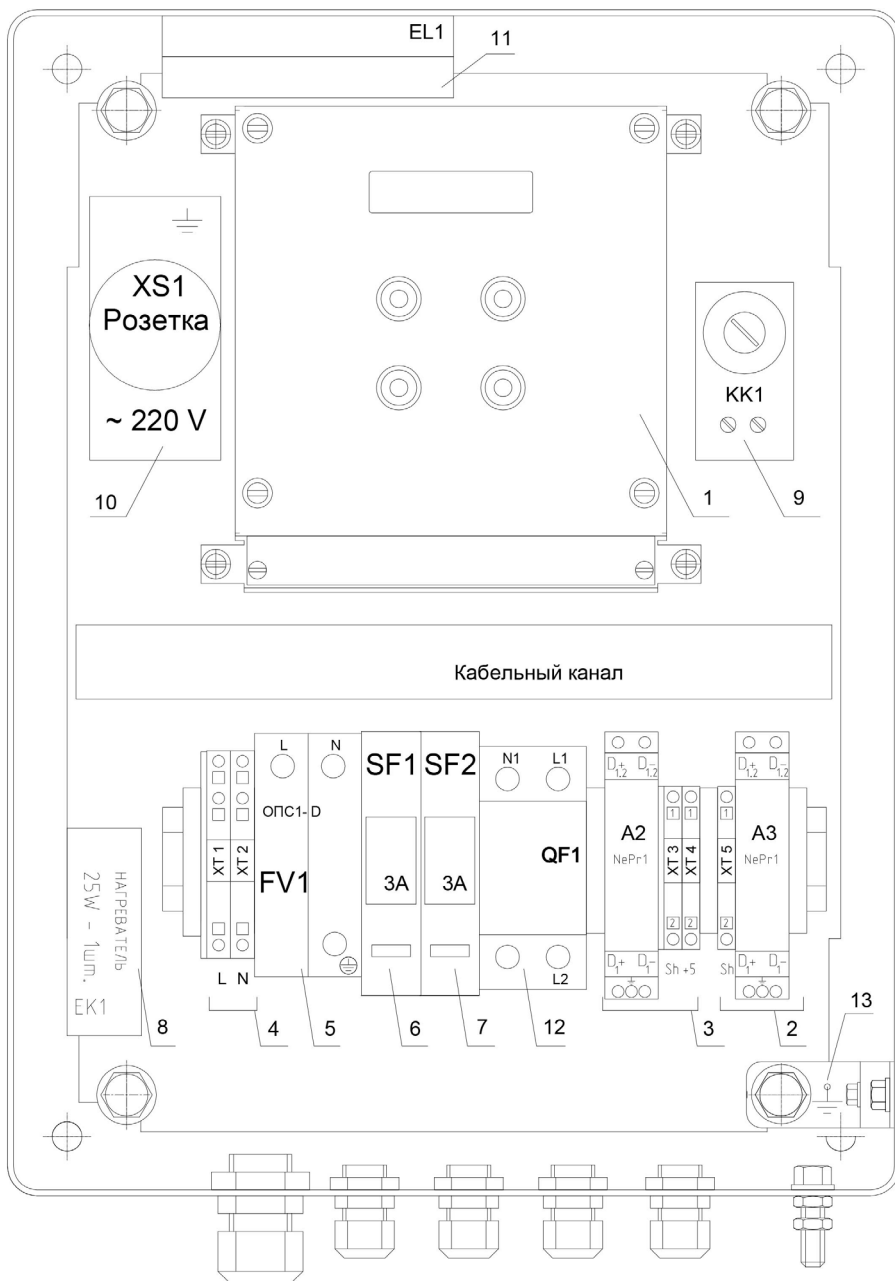


Рисунок 6. Внешний вид прибора «ОПН-Монитор» в монтажном шкафу.

- 1 – центральный модуль «ОПН-Монитор»;
- 2 – модуль импульсной защиты для подключения интерфейса RS-485 и клемма для подключения экрана кабеля (экранированная витая пара).
- 3 – модуль импульсной защиты и клеммы для подключения датчиков;
- 4 – клеммы для подключения питания прибора;
- 5 – ограничитель импульсных перенапряжений (УЗИП), предназначен для защиты электрических сетей и электрооборудования при прямом или косвенном воздействии грозовых или импульсных перенапряжений;
- 6 – автовывключатель питания прибора (3А);
- 7 – автовывключатель нагревателя (3А);
- 8 – нагреватель (~220V/25W) – 1 шт., предназначен для поддержания минимальной рабочей температуры при отключении прибора и для предотвращения образования конденсата в монтажном шкафу;
- 9 – Терморегулятор с НЗ контактом, используется для отключения нагревателя при повышении температуры сверх установленного значения.
При монтаже рекомендуется установить на значение +15 °С;
- 10 – розетка (~220V) для подключения переносных приборов к сети питания при работе с «ОПН-Монитор»;
- 11 – лампа освещения шкафа;
- 12 – Дифференциальный автомат (I_{ном}: 10А; I_{диф}: 30мА).
Защита цепи питания розетки и лампы освещения.
При завершении работ в монтажном шкафу автомат отключить.
- 13 – шина заземления.

В комплект к монтажному шкафу входит комплект монтажных частей:

1	Ключ от замка монтажного шкафа	1 шт.
2	Крепеж М10: – болт М10х30 - 1 шт. – шайба пружинная - 1 шт. – шайба увеличенная - 1 шт.	4 комплекта
3	Кабельные наконечники	1 комплект
4	Зажим для крепления металлорукава (по количеству кабельных вводов)	1 комплект

Порядок монтажа.

1. Смонтировать шкаф на объекте за монтажные отверстия в задней стенке шкафа, используя комплект монтажных частей.
2. Заземлить шкаф через болт заземления в нижней стенке шкафа.

Категорически запрещается эксплуатация прибора без заземления!

3. Для связи с датчиками и их питания от места установки главного модуля до контролируемых ОПН прокладываются кабели. Суммарная длина кабелей не должна превышать 1200 м.
4. Надеть зажим для крепления металлорукава на кабели в металлорукаве со стороны монтажного шкафа (см. рисунок 7).
5. Протянуть кабель через уплотнения кабельных вводов на величину, обеспечивающую подсоединение его к клеммам без натяжения.
6. Затянуть гайку уплотнения кабельного ввода до обеспечения обжатия кабеля (при усилии 5...7 кгс кабель в уплотнении не сдвигается).
7. Надеть зажим для крепления металлорукава с металлорукавом на гайку кабельного ввода до его надежной фиксации на гайке (см. рисунок 7).

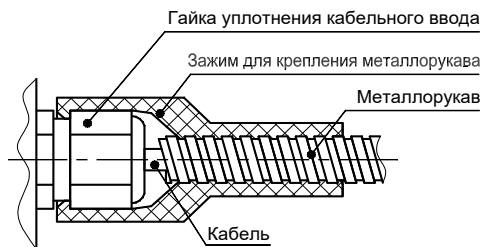


Рисунок 7.

8. Зачистить жилы кабелей и запрессовать наконечники.
 9. Подсоединить кабели с запрессованными наконечниками к клеммам согласно их маркировке (см. рисунок 9, стр.15).
- Последовательность подсоединения показана стрелками на рисунке 8:

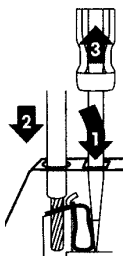
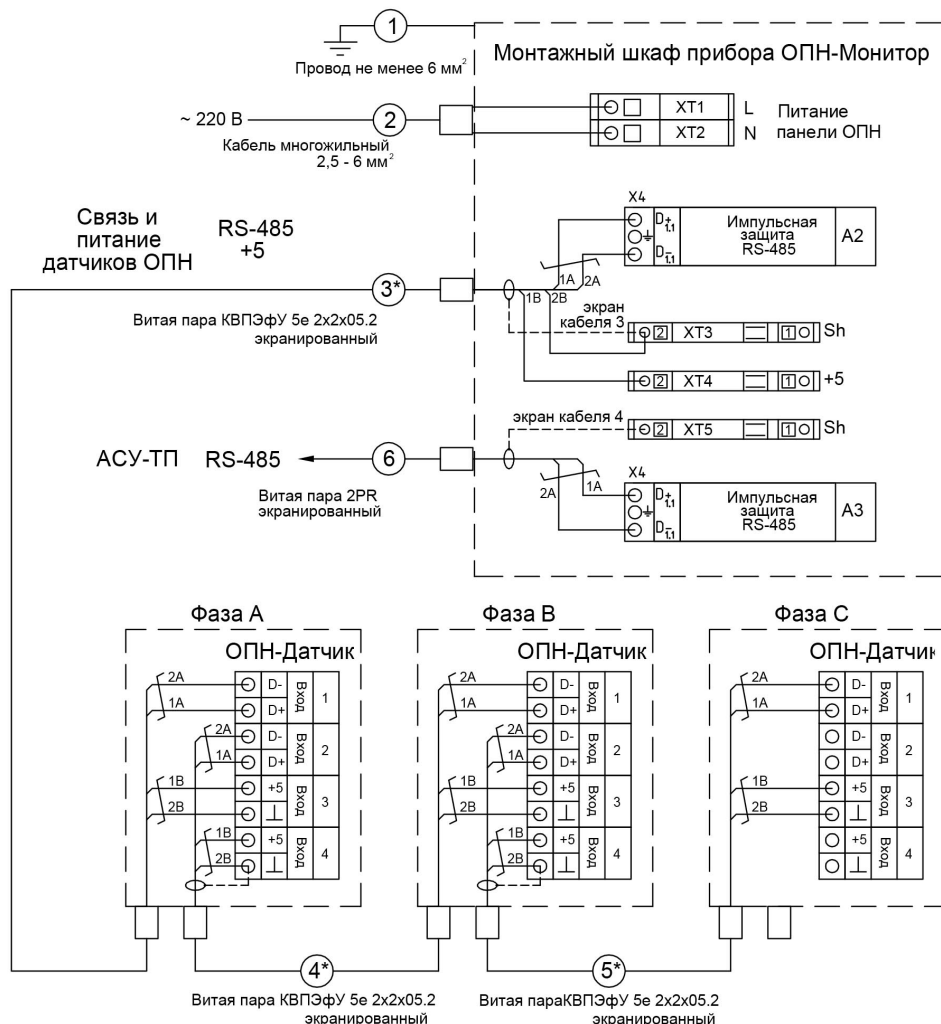


Рисунок 8.

- 1 – вставить отвертку до упора в квадратный паз;
- 2 – вставить запрессованный кабель в крепежное отверстие;
- 3 – достать отвертку.

– Для связи главного модуля с системой верхнего уровня используется интерфейс RS-485, протокол ModBus RTU. При этом модуль может работать в одной сети с другими приборами, поддерживающими данный протокол. Для идентификации модуля необходимо задать уникальный адрес (данная настройка доступна только через ПО).



1. на схеме указаны рекомендуемые типы кабелей
2. * - кабель входит в комплект поставки

Рисунок 9. Типовая схема соединения элементов «ОПН-Монитора»

2.7 Подготовка прибора к работе

После монтажа прибора необходимо проверить правильность соединения центрального модуля и датчиков, для чего провести по одному измерению на каждый датчик (см. п. 3.2.2). После проверки работоспособности всех датчиков и линий связи необходимо сбросить счетчики импульсов на всех датчиках.

После проверки работоспособности датчиков необходимо провести первоначальную калибровку углов сдвига фаз. Калибровку необходимо проводить при первом вводе в эксплуатацию прибора, а также после замены ОПН. Калибровка должна проводиться при нахождении ОПН под рабочим напряжением. Для того чтобы выполнить калибровки, нужно войти в меню «Настройки», там выбрать пункт «Калибр. Угла» либо войти в режим первоначальной настройки прибора. Для того чтобы войти в режим первоначальной настройки, нужно включить прибор с зажатой клавишей «ENTER». В этом режиме можно будет выполнить все необходимые настройки прибора (установить время, параметры связи, установить количество датчиков, частоту сети), а также выполнить калибровки угла и активного тока.

3. Работа с «ОПН-Монитором»

3.1 Внешний вид прибора и датчика «ОПН-Монитор» и описание встроенной клавиатуры

На рисунке 10 показан внешний вид прибора «ОПН-Монитор» в монтажном шкафу и датчика «ОПН-Монитор».

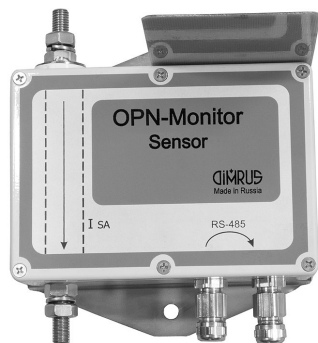
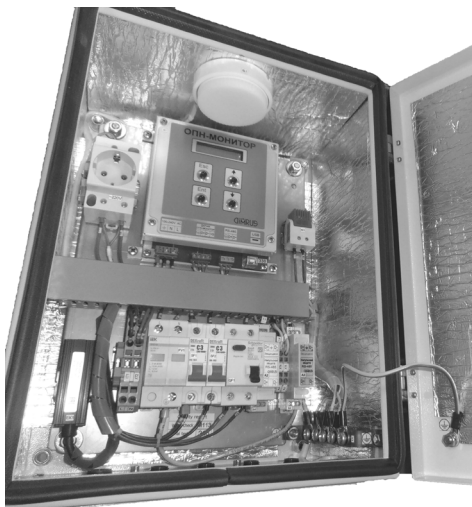


Рисунок 10. Внешний вид «ОПН-Монитор»

Описание клавиатуры:

«**Esc**» - используется для отмены операций, возврата к предыдущему меню и т.п.;

«**↑**» «**↓**» (**стрелки**) - используются для изменения параметра на индикаторе, изменения пунктов меню настроек прибора, изменения параметров настройки прибора и т.п.

«**Ent**» - используется для выбора текущего пункта меню для подтверждения ввода в текущее поле ввода.



Рисунок 11. Встроенная клавиатура прибора

Настройка прибора и просмотр результатов измерения возможны как с помощью встроенной клавиатуры, так и при помощи специального ПО.

Настройка с помощью ПО описана в руководстве по эксплуатации ПО. Результат измерений представляются в виде тренда (см. пункт 2.3.2 Руководства пользователя ПО).

Программное обеспечение на сайте ООО «ДИМРУС» <https://dimrus.ru>

3.2 Настройка модуля при помощи встроенной клавиатуры

При помощи встроенной клавиатуры возможно проводить настройку модуля и просмотр измерений, сделанных датчиками, подключенными к модулю. Для настройки нужно зайти в пункт Установки, для просмотра измерений – в пункт Измерения.

3.2.1 Настройка

В пункте Установки доступны следующие подпункты:

Количество датчиков: количество датчиков, подключенных к модулю. При нажатии кнопок «вверх» и «вниз» происходит выбор датчика. При нажатии кнопки ESC происходит включение/отключение датчика. Для сохранения измерений необходимо нажать кнопку ENTER.

Период опроса: устанавливается время между измерениями, которые автоматически проводит модуль. Если выбрано 0 мин, то модуль не будет проводить измерения.

При нажатии кнопок «вверх» и «вниз» происходит изменение на 1 минуту.

Для сохранения измерений необходимо нажать кнопку ENTER, для отмены изменений ESC.

Адрес: адрес модуля на шине Modbus

При нажатии кнопок «вверх» и «вниз» происходит изменение адреса.

Для сохранения измерений необходимо нажать кнопку ENTER, для отмены изменений ESC.

Скорость: скорость обмена данными по шине Modbus.

При нажатии кнопок «вверх» и «вниз» происходит изменение скорости.

Для сохранения измерений необходимо нажать кнопку ENTER, для отмены изменений ESC.

Установка времени: установка даты и времени в модуль.

Кнопки «вверх» и «вниз» меняют выбранный параметр, кнопка ENTER – переход к следующему параметру. Для сохранения измерений необходимо нажать кнопку ESC.

Частота: Установка частоты напряжения сети. (50 Гц или 60 Гц).

Калибровка угла: калибровка датчиков на фазах А и С.

После монтажа датчиков нужно нажать кнопку ENTER в данном пункте меню. Калибровка длится 10 секунд. Для успешной калибровки датчики должны быть подключены, а контролируемые ограничители находиться под рабочим напряжением. Калибровка делается при первом включении.

Калибровка тока: Калибровка активной составляющей тока.

Если известен активный ток, протекающий через ОПН, можно выполнить эту калибровку для получения более точных результатов. Данная калибровка необязательна.

3.2.2 Измерения

В пункте Измерения доступны следующие подпункты:

Выбор датчика: выбор датчика, с которым будем работать.

При нажатии кнопок «вверх» и «вниз» происходит изменение датчика.

При нажатии кнопки ENTER происходит выбор датчика.

Измерить: при выборе этого подпункта происходит измерение всех параметров, которые измеряет датчик. Если датчик подключен, то после небольшой паузы будут доступны результаты измерений. Просматривать их можно, нажимая клавиши «вверх» и «вниз». При нажатии ESC происходит выход из подпункта.

Просмотр: просмотр последнего замера. Когда пользователь находится в этом подпункте меню, датчик перестает делать новые замеры.

При нажатии кнопок «вверх» и «вниз» выбор параметра для просмотра.

При нажатии кнопки ESC происходит выход из подменю просмотра.

Всего доступно 16 параметров:

I_p – полный ток утечки в мА

I_r 1 гарм. – 1 гармоника активного тока в мА

I_r 3 гарм. – 3 гармоника активного тока в мА

I_p 1 гарм. – первая гармоника полного тока утечки в мА

I_p 3 гарм. – третья гармоника полного тока утечки в мА

I_p 5 гарм. – пятая гармоника полного тока утечки в мА

I_r – полный активный ток

I_c – полный реактивный ток

В.и. – время фиксации последнего импульса

1 – количество импульсов первого диапазона

2 – количество импульсов второго диапазона

3 – количество импульсов третьего диапазона

4 – количество импульсов четвертого диапазона

Темп. – температура датчика в градусах Цельсия

В.и. – время проведения замера

Датчик вер. – версия программного обеспечения выбранного датчика

Если пользователь находится в подменю «Измерить» или «Просмотр», то автоматическое измерение производиться не будет.

Обнулить сч.: при выборе этого подпункта происходит обнуление счетчиков импульсов для выбранного датчика.

4. Характерные неисправности и методы их устранения

№ п/п	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1	На экране главного модуля не отображается никакой информации, на запросы по интерфейсам RS-485 и USB модуль не отвечает	– Отсутствует питание модуля;	Подать питание на модуль
		– Перегорел плавкий предохранитель	Заменить предохранитель. В случае повторного перегорания предохранителя повторная замена запрещается. Модуль должен быть отправлен на ремонт в фирму-изготовитель
2	Отсутствует связь с одним датчиком	– Неисправен датчик	Заменить датчик
		– Перебит один из проводов в кабеле связи	Проверить кабель, при необходимости заменить
3	Отсутствует связь с несколькими датчиками	– Несколько датчиков имеют одинаковые адреса	Проверить соответствие положений поворотных переключателей фазе, на которой установлен датчик
4	Главный модуль не отвечает по интерфейсу RS-485, по USB модуль доступен, на экране отображается информация	– Настройки интерфейса RS-485 в ПО не соответствуют настройкам прибора	Изменить настройки ПО или прибора (скорость, адрес прибора)

5. Информация о предприятии-изготовителе

ООО "Димрус" (г. Пермь)
614500, Пермский край,
д. Ванюки, Шоссейный въезд, д.2
Тел.: (342) 212-23-18, 212-91-93
<http://dimrus.com>
E-mail: dimrus@dimrus.ru