

# Прибор мониторинга ОПН «ОПН-Монитор»

Руководство по эксплуатации

## Оглавление

<b>1. Техническое описание «ОПН-Монитора».....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение и состав ОПН-Монитора .....	4
1.2 Основные технические параметры «ОПН-Монитора» .....	4
1.2.1 Описание «ОПН-Монитора» .....	4
1.2.2 Основные технические данные ОПН-Монитора» .....	5
1.2.3 Параметры надежности «ОПН-Монитора» .....	6
1.3 Условия эксплуатации прибора .....	6
<b>2. Указания по монтажу прибора.....</b>	<b>7</b>
2.1 Монтаж датчика .....	7
2.2 Монтаж главного модуля и прокладка соединительных кабелей.....	9
2.3 Подготовка прибора к работе .....	11
<b>3. Работа с «ОПН-монитором».....</b>	<b>11</b>
3.1 Описание внешнего вида модуля и индикатора с клавиатурой, подключаемого к модулю.....	11
3.2 Настройка модуля при помощи встроенной клавиатуры....	12
3.2.1 Настройка. ....	12
3.2.2 Измерения. ....	13
<b>4. Характерные неисправности и методы их устранения. ....</b>	<b>15</b>

# **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 системы входят:

- главный модуль;
- набор датчиков (до 4 шт);
- соединительные кабели (тип FTP 2PR 24AWG);
- 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 срабатываний ОПН с сохранением диапазона тока, прошедшего через ОПН, а так же даты и времени последнего срабатывания;

- полный ток утечки;
- 1, 3, 5 гармоники полного тока утечки;
- активную составляющую тока утечки;
- 1,3 гармонику активной составляющей тока утечки;
- реактивную составляющую 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 количества импульсов, а также измерение датчиком токов утечки производится по команде от модуля «ОПН-Монитор». Считывание данных 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.

Для считывания информации с пульта и настройки прибора можно использовать встроенный экран и клавиатура. При этом обеспечивается доступ до всех основных параметров настройки прибора и результатов измерений .

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 прибора «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 системы	RS-485; USB;
Диапазон измерения тока утечки (СКЗ)	0,1...10 мА
Диапазон измерения 3 гармоники активной составляющей тока утечки	10...1000 мкА
Порог счѐта(8/20мкс)	100 А
Классификация амплитуд(8/20мкс)	100...999 А 1000...4999 А 5000...9999 А >10000 А

### **1.2.3 Параметры надежности «ОПН-Монитора»**

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

-наработка на отказ не менее 10000ч.;

-ремонтпригодность модулей должна обеспечивать среднее время восстановления отказа не более 3 часов 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 и последующего включения первичного питания.

### **1.3 Условия эксплуатации прибора**

Прибор «ОПН-Монитор» монтируется в защитном шкафу.

Электроснабжение главного модуля «ОПН-Монитор» обеспечивается напряжением  $\sim(220\pm 20)$  В; 50/60 Гц. Питание датчиков осуществляется от центрального модуля.

Центральный модуль должен быть заземлен.

Допустимый диапазон температур эксплуатации модуля «ОПН-Монитор» от минус 40 до плюс 50 °С. Относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, без конденсации влаги до  $95\pm 2$  %.

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

**Внимание! Работа незаземленного прибора не допускается.**

## 2. Указания по монтажу прибора.

### 2.1 Монтаж датчика

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 рис. 1

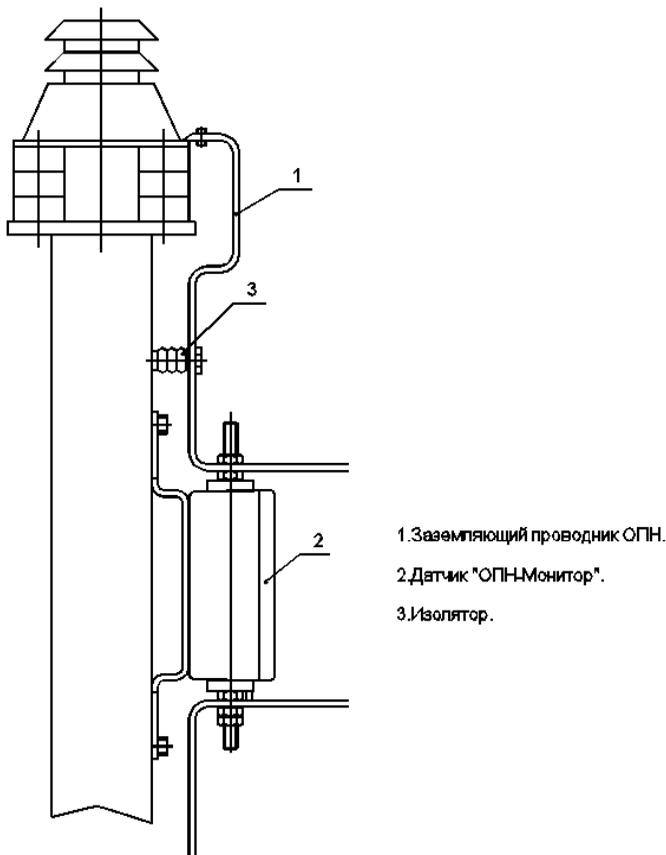


Рисунок 1 Схема включения датчика

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 (рис. 2). Подключение к одному главному модулю двух датчиков с одинаковым положением поворотного переключателя не допускается. В таблице 2 приведено соответствие номера выставленного на поворотном переключателе фазам.

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 штырь, проходящий через датчик, за ближайшую к корпусу гайку в верхней части датчика (рис 2) с помощью гаечного ключа.

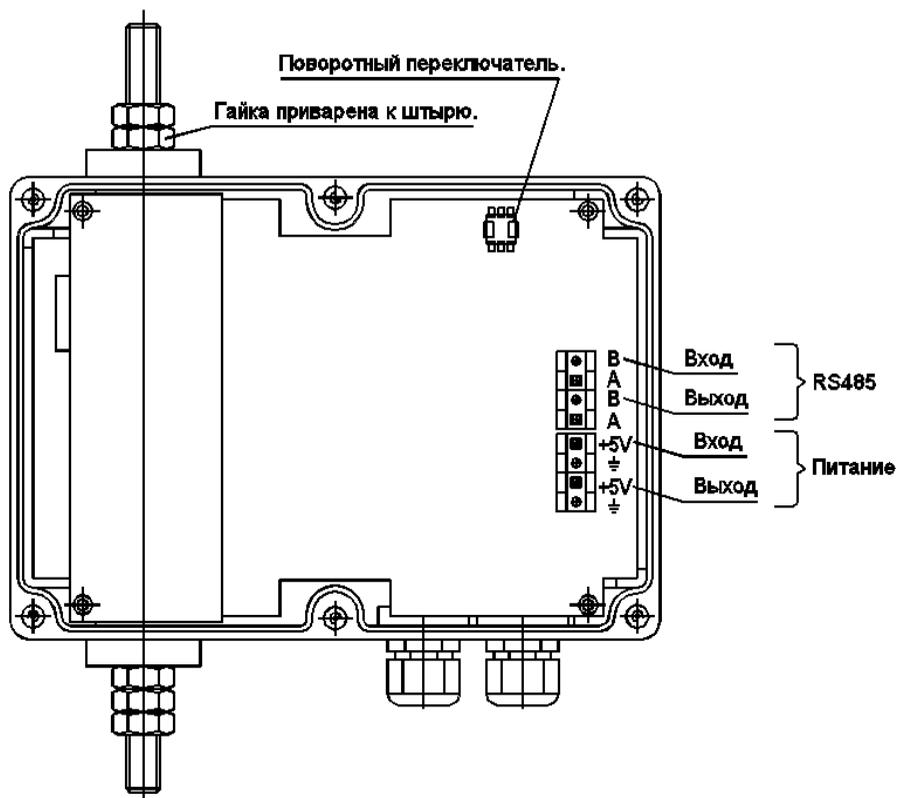


Рисунок 2

**Внимание!** в случае проворачивания штыря возможен обрыв проводов от трансформаторов тока и выход датчика из строя

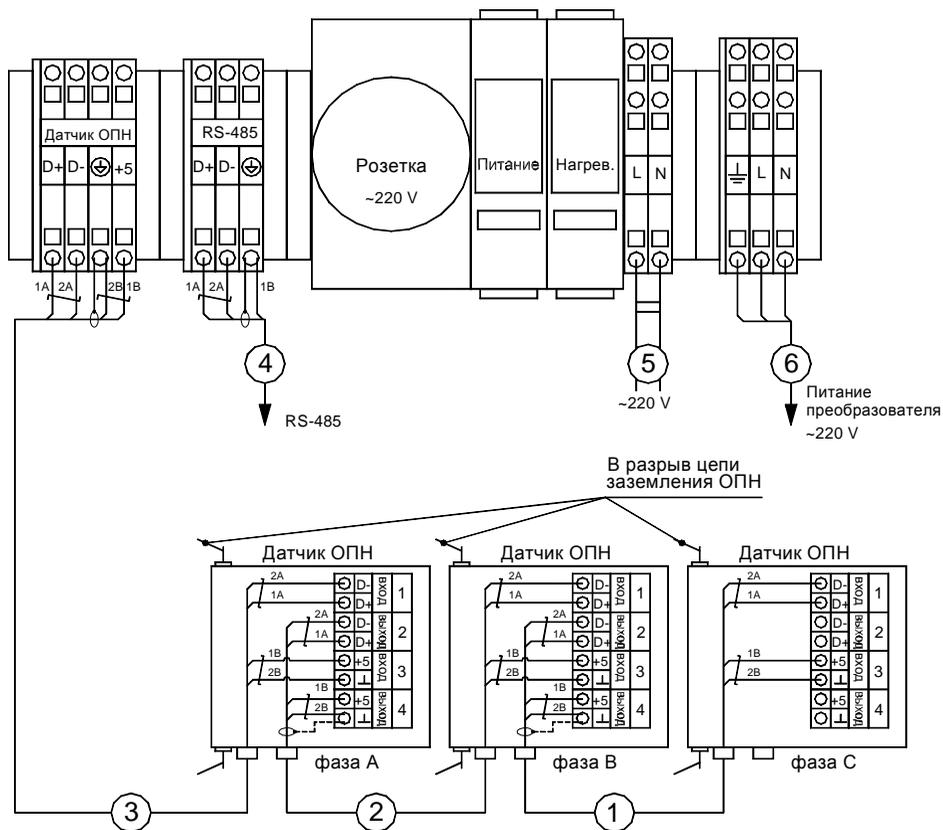
## 2.2 Монтаж главного модуля и прокладка соединительных кабелей

Главный модуль монтируется в монтажном шкафу, в месте доступном для обслуживающего персонала.

Для связи с датчиками и их питания от места установки главного модуля до контролируемых ОПН прокладываются кабели. Сум-

марная длина кабелей не должна превышать 1200м. Типовая схема соединения элементов прибора показана на рисунке 3.

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.



- 1 - 4 - кабель экранированная витая пара FTP 2 PR  
 5, 6 - кабель многожильный, сечение жилы 1,5-2,5 мм<sup>2</sup>

Рисунок 3 Типовая схема соединения элементов ОПН-Монитора

## 2.3 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. 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 так же 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 Описание внешнего вида модуля и индикатора с клавиатурой, подключаемого к модулю

На рис 4 показан внешний вид прибора и датчика «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;

Настройка прибора и просмотр результатов измерения возможны как с помощью специального ПО так и с помощью встроенного

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

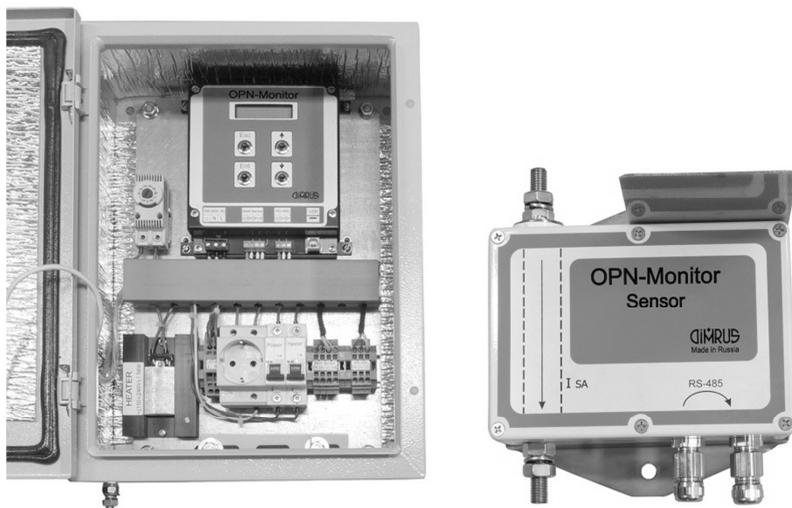


Рисунок 4 Внешний вид «ОПН-Монитора»

### 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, то модуль не будет проводить измерения

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 60Гц).

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 меряет 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

$I_s$  – 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. <b>В случае повторного перегорания предохранителя повторная замена запрещается. Модуль должен быть отправлен на ремонт в фирму - изготовитель</b>
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
3	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)