

Код ОКП 42 3200

ИНДИКАТОР ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ИВА-02

Руководство по эксплуатации
ЗТЭ.348.003-10 РЭ



Самара

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1. Техническое описание и назначение.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические данные и характеристики.....	4
1.3. Комплектация.....	5
1.4. Устройство и работа блока индикации.....	6
1.5. Маркировка.....	9
1.6. Упаковка.....	9
2. Техническое обслуживание и ремонт.....	10
2.1 Общие указания.....	10
2.2. Меры безопасности.....	10
3. Транспортирование и хранение.....	12
Приложение А. Структурная схема подключения устройства.....	13
Приложение Б. Схема электрическая подключения модуля.....	14
Приложение В. Габаритные и установочные размеры ИВА-02.....	15
Приложение Г. Габаритные и установочные размеры датчика напряжения выносного.....	16
Приложение Д. Габаритные и установочные размеры датчиков напряжения подизоляторных.....	17
Приложение Е. Схема установки и подключения сигнального кабеля к заделке изолятора.....	19
Приложение Ж. Подключение к опорным изоляторам с емкостным делителям на 6(10), 20 и 35 кВ.....	19
Приложение З. Автоматическая калибровка уровней устройства и чередования фаз.....	21
Приложение И. Список функций сигнальных реле.....	23
Приложение К. Регистровая таблица.....	24

**ДО ВКЛЮЧЕНИЯ В РАБОТУ НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ
С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ!**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия и правилом эксплуатации индикатора высокого напряжения типа «ИВА-02», именуемого в дальнейшем «устройство».

Устройство разработано для применения в распределительных шкафах КРУ, КСО или других присоединений и соответствует требованиям технических условий.

Надежность и долговечность работы устройства обеспечивается не только качеством разработки и изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания. Поэтому выполнение всех требований РЭ является обязательным.

1. Техническое описание и назначение.

1.1. Назначение.

1.1.1 Индикатор высокого напряжения «ИВА-02» предназначен для визуальной и удаленной сигнализации наличия или отсутствия высокого напряжения на главных электрических цепях в электроустановках переменного тока напряжением от 6 до 110 кВ, частотой 50/60 Гц.

Устройство имеет 2 встроенных реле с настраиваемой функцией для сигнализации и управления.

Устройство имеет автоматическую калибровку уровней сигнала устройства и функцию определения чередования фаз (смотри Приложение 3, таблицу регистров Приложение К), опционально возможность звуковой сигнализации при наличии высокого напряжения и открытой двери высоковольтного отсека распределительного шкафа.

Для организации связи с системами верхнего уровня устройство имеет встроенный интерфейс RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU;

1.2. Технические данные и характеристики.

1.2.1. Основные технические характеристики сведены в таблицу 1.

Таблица №1. Основные технические характеристики устройства.

Параметр	Значение
Количество каналов контроля напряжения	3
Напряжение питающей сети постоянное/переменное (под заказ), В	85—264 (24)
Номинальная потребляемая мощность по постоянному/переменному току, Вт	1/1
Тип канала связи интерфейс/протокол	RS-485 (неизолированный)/ Modbus RTU
Параметры дискретного входа для подключения концевого выключателя положения двери высоковольтного отсека (для звуковой сигнализации)	Напряжение 220В, питание от устройства
Количество выходных релейных каналов	2
Номинальное рабочее напряжение контактов реле выходных каналов пост/перем, В	220
Номинальный рабочий ток контактов релейных выходов, А	3
Тип подключаемых датчиков напряжения	под изоляционные/ выносные/болт изолятора (полимерные) / изоляторы с емкостным делителем (по опросному листу), под заказ: любые

Диапазон рабочих температур, °C	-40...+60
Относительная влажность воздуха, %	30—80

1.2.2. Сопротивление изоляции устройства между всеми электрически не связанными цепями, а также между ними и корпусом (кроме разъема связи с персональным компьютером) составляет не менее 10 Мом в нормальных климатических условиях.

1.2.3. Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями устройства (кроме разъема связи персональным компьютером) выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000В (эффективное значение) переменного тока частотой 50Гц в течение одной минуты.

1.2.4. Номинальные рабочие значения внешних механических воздействующих факторов по ГОСТ17516.1-90 для группы механического исполнения М7, при этом:

- вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 5 до 100Гц с ускорением 1g;
- ударные нагрузки с ускорением 3g, количество ударов - 10000;
- сейсмостойкость при воздействии ускорения 3g в диапазоне частот от 5 до 15 Гц.

1.2.5. Вид климатического исполнения устройства типа УХЛ.3.1 по ГОСТ 15150-69 со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре не более плюс 35 °C без выпадения росы;
- атмосферное давление от 866 Па (650 мм рт ст.) до 1067 Па (800 мм рт ст.); атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы.

1.2.6. Устройство допускает пребывание в нерабочем состоянии при повышенной температуре до плюс 70°C, а затем, после двух часов пребывания в нормальных климатических условиях оно пригодно к эксплуатации.

Рабочее положение - любое.

1.2.7. Степень защищенности корпуса и выводов устройства IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.2.8. Средний срок службы устройства не менее 25 лет.

По способу защиты человека от поражения электрическим током устройство соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Устройство пожаробезопасно, пожаробезопасность обеспечивается применением соответствующих материалов.

1.3. Комплектация

1.3.1. В комплект поставки входят:

- блок индикации типа «ИВА-02» - 1 шт.;
- комплект датчиков высокого напряжения с кабелями в количестве 3 шт;
- паспорт - 1 шт. на каждое изделие или на группу изделий;
- руководство по эксплуатации - в количестве, оговоренном в заказе.

1.4. Устройство и работа блока индикации.

1.4.1 Устройство функционально состоит из микроконтроллера, узла питания, светодиодных индикаторов, входных узлов, реле, узла интерфейса RS-485. Входные узлы представляют собой программируемые усилители аналогового сигнала.

К входным узлам устройства подключаются датчики высокого напряжения, установленные в соответствующих точках контроля. Входные узлы формируют аналоговый сигнал для входов АЦП микроконтроллера. Микроконтроллер в соответствии с заложенным алгоритмом производит оценку амплитудной и фазовой составляющей сигнала, на основе которой принимает логическое решение о наличии либо отсутствии высокого напряжения на той или иной точке контроля, включая либо отключая при этом соответствующие светодиодные индикаторы. Дополнительно при этом микроконтроллер управляет реле, если реле запрограммировано на выполнение какой-либо функции, описание функций приведено в опросном листе на устройство. Устройство также отвечает на все мастер-запросы со стороны линии связи RS-485. При подаче напряжения питания устройство после индикации знака приветствия входит в основной режим работы, при этом в верхнем левом углу лицевой панели устройства «загорается» индикатор работы в основном режиме. Светодиодные индикаторы соответствующих фаз «горят» постоянно при наличии высокого напряжения, либо не «горят» при отсутствии высокого напряжения.

Дополнительно устройство может быть снабжено возможностью звуковой сигнализации. Звуковая сигнализация включается при фиксации устройством наличия высокого напряжения и определения устройством открытой двери высоковольтного отсека. Для контроля положения двери используется дискретный вход DI (контакты 5,6 разъема X3), к данному входу необходимо подключить концевой выключатель положения двери. Логика работы концевого выключателя (позитивная или негативная) настраивается при изготовлении, а также может быть изменена с помощью утилиты настройки через подключение RS-485 к устройству. Квитировать срабатывание звуковой сигнализации можно кратковременным нажатием кнопки автокалибровки.

1.4.2 Конструктивно устройство выполнено в виде металлического корпуса с нижним и верхним подсоединениями внешних проводников. На лицевой панели расположены:

- индикатор основного режима работы в левом верхнем углу лицевой панели;
- индикаторы наличия напряжения в центре лицевой панели;
- отверстия для доступа к кнопке запуска автоматической калибровки в левой части панели под индикаторами напряжения;
- гнезда для подключения штекеров устройства внешнего фазирования в нижней части лицевой панели

В верхней боковой части устройства расположен соединительный разъем X1 для подключения датчиков высокого напряжения, а также разъем X2 - для подключения линии связи по интерфейсу RS-485. В нижней боковой части расположены разъем X3 - для подачи напряжения питания, релейного выхода 1 и концевого выключателя положения двери. Справа расположен разъем X4 – релейный выход 2.

Габаритные и установочные размеры модуля приведены в приложении В. Блок индикации имеет прочный металлический корпус. Установка производится на дверь или переднюю панель релейного шкафа с помощью боковых фиксаторов.

1.4.3 Механическая установка устройства на объекте осуществляется в соответствии с

установочными размерами с помощью двух фиксаторов на боковых сторонах устройства.

1.4.4 Перед включением и во время работы индикатор высокого напряжения должен быть надежно заземлен через собственный провод заземления.

1.4.5 Внешние электрические цепи подключаются к блоку соединительному, расположенному в нижней части устройства. Соединительный блок допускает подсоединение под винт одного или двух одинаковых проводников общим сечением до 2,5 мм² включительно и сечением не менее 0,5 мм² каждый. Схема электрическая подключения модуля приведена в приложении Б.

Порядок подключения сигнальных цепей производится согласно установленной мнемосхеме, загруженной в устройство.

1.4.6 Подключение релейных выходов, установленных в разъеме X3,X4 производится согласно схеме Приложения В: COM - общий контакт, NO - нормально разомкнутый контакт, NC - нормально замкнутый контакт.



Рисунок 1.

1.4.7. Датчики высокого напряжения имеют два варианта исполнения.

1 - выносные датчики высокого напряжения (рисунок 1), устанавливаются на изоляционном расстоянии напротив токоведущих частей распределительного устройства, параллельно токоведущим частям, так, чтобы проекция токоведущей части перекрывала плоскость датчика, либо в непосредственной близости около проходного изолятора,

данное конструктивное исполнение является единым для класса напряжения от 6 до 35кВ.

ВНИМАНИЕ!!! Выносной датчик необходимо устанавливать стороной с выступающими заклепками к крепежной плоскости, так, чтобы сама пластина датчика отстояла от крепежной плоскости на высоту заклепки – 6...7 мм. При установке датчика обратной стороной к крепежной плоскости сигнал датчика ослабляется в несколько раз, что приводит к некорректной работе устройства. Также желательно исключить наличие посторонних элементов в пространстве между датчиком и токоведущей частью, что также может ослабить сигнал датчика. В некоторых случаях специфика конструкции шкафа может потребовать дополнительное удаление выносных датчиков от крепежной плоскости и приближения их к токоведущей части, но не ближе, чем на изоляционное расстояние соответствующего класса напряжения. Габаритные и установочные размеры датчика напряжения выносного указаны в приложении Г.

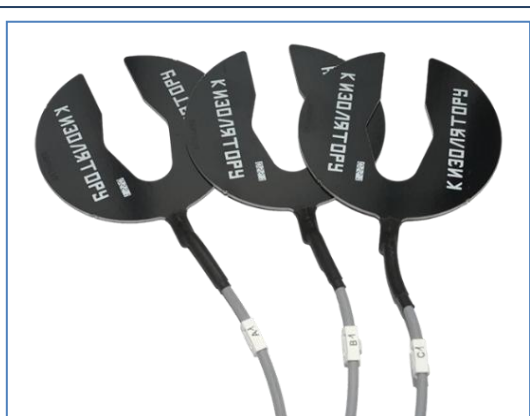


Рисунок 2.

2 - подизоляторные датчики высокого напряжения (рисунок 2), устанавливаются непосредственно под опорными изоляторами распределительного устройства. С учетом различных конструктивных особенностей опорных изоляторов на каждый класс напряжения устанавливается соответствующий датчик напряжения. Габаритные и установочные размеры датчиков напряжения подизоляторных указаны в приложении Д.

В зависимости от конструкции распределительного устройства заказчик может выбрать любой удобный вариант исполнения высоковольтного датчика,

обязательным условием является выбор единого варианта исполнения для одного месторасположения — сборные шины или отходящая линия.

Каждый датчик комплекта подсоединен к коаксиальному кабелю с помощью пайки, тип используемого кабеля - для систем измерения, регулирования, контроля и управления элементами автоматики, длина кабеля установлена заказчиком в опросном листе, на противоположном конце кабель разделан, имеет центральный сигнальный провод и экранирующий провод в виде оплетки, разделанный конец которой закрыт термоусадочной трубкой, оба провода опрессованы в наконечники, наконечники подключены к ответным разъемам для дальнейшего подсоединения к блоку индикации.

1.4.8 Также в качестве датчика высокого напряжения может использоваться заделка стандартного опорного изолятора, при этом данная заделка изолируется гальванически от корпуса шкафа при помощи изолирующей втулки, поставляемой в комплекте с устройством. Крепление опорного изолятора таким образом осуществляется крепежным болтом через изолирующую втулку, при этом на крепежный болт подключается с помощью кабельного наконечника сигнальный кабель комплекта устройства. Схема установки и подключения сигнального кабеля показана в Приложении Е.

Длина сигнального кабеля устанавливается заказчиком в опросном листе, на противоположном конце кабель разделан, имеет центральный сигнальный провод и экранирующий провод в виде оплетки, разделанный конец которой закрыт термоусадочной трубкой, оба провода опрессованы в наконечники, наконечники подключены к ответным разъемам для дальнейшего подсоединения к блоку индикации.

1.4.9 Также индикатор можно использовать с изоляторами с емкостным делителем разного производителя. В стандартную комплектацию модуля входят опорные изоляторы на выбор типа ИЕ-10-80х130, ИЕ-20-80х226, ИЕ-35-163х320 и соединительные кабели. Чертежи опорных изоляторов показаны в приложении Ж. Емкостный электрод каждого изолятора подключается к блоку индикации посредством специального коаксиального кабеля, длина кабеля установлена заказчиком в опросном листе. На конце кабеля, предназначенном для подключения к электроду опорного изолятора, на центральный провод установлен кольцевой наконечник под винт М4, на противоположном конце кабель разделан, имеет центральный сигнальный провод и экранирующий провод в виде оплетки, разделанный конец которой закрыт термоусадочной трубкой, оба провода опрессованы в наконечники, наконечники подключены к ответным разъемам для дальнейшего подсоединения к блоку индикации.

1.4.10 Для проведения проверки правильности подключения датчиков высокого напряжения выносного или подизоляторного необходимо к его контактной площадке центральной жилы, находящейся справа у выносного датчика и под термоусадочной трубкой (проколоть шилом) у подизоляторного датчика, прикоснуться токопроводящим инструментом, например, отверткой или шилом, удерживая его за металлическую часть. При этом произойдет загорание соответствующей фазы на блоке индикации. Операцию необходимо провести при наладке для всех фаз. Данная проверка производится при полностью обесточенных главных токоведущих частях распределительного устройства!

1.4.11 Для проведения проверки работоспособности полностью смонтированного устройства испытательным высоким напряжением необходимо подать напряжение на все главные цепи

распределительного устройства значением 70% - 100% от номинального рабочего напряжения распределительного устройства.

1.4.12 Устройство также имеет дополнительный режим работы – режим автоматической калибровки, предназначенной для выравнивания уровней сигналов, поступающих с датчиков при сложном геометрическом расположении токоведущих шин. Описание работы устройства в этом режиме приведено в приложении 3.

1.5. Маркировка

1.5.1. Маркировка устройства соответствует требованиям ГОСТ 18620-80 и конструкторской документации.

На лицевой панели нанесены:

- условное обозначение (тип) устройства;
- товарный знак.

На тыльной стороне корпуса маркировка содержит следующие данные:

- цифровое и буквенное обозначение входных цепей;
- дата изготовления;
- заводской порядковый номер изделия.

1.5.2. Сертифицированные в Системе сертификации «ГОСТ» устройства маркируются знаком соответствия по ГОСТ 50460-92. Знак соответствия наносят на устройство, тару, упаковку, товаросопроводительную документацию в непосредственной близости от товарного знака изготовителя.

1.5.3. Транспортная маркировка тары по ГОСТ 14192-96, на ней нанесены изображения манипуляционных знаков: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Ограничение температуры" (нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении минус 40 °С). Маркировка должна наноситься непосредственно на тару. Маркировка выполнена краской, обеспечивающей четкость и читаемость надписей в течение срока хранения.

1.6. Упаковка

1.6.1 Упаковка устройств производится по ГОСТ 23216-78.

1.6.2 Консервации устройства не подлежат.

1.6.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

1.6.3.1 Для нужд народного хозяйства (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов) по ГОСТ 15150-69.

Категория упаковки КУ-2. ТК. ВУ-П-А

1.6.3.2 Для внутригосударственных поставок в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846-2002.

Категория упаковки КУ-2. ТК. ВУ-П-Б

1.6.3.3 Устройства укладываются в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89 или картона коробочного по ГОСТ 7933-89 при выполнении условий, обеспечивающих их сохранность при транспортировании. Масса брутто упакованного устройства не должна превышать 0,9 кг.

Размеры коробки должны исключать возможность свободного перемещения в ней устройств. При упаковывании в одну коробку нескольких устройств должна быть также исключена

возможность свободного перемещения в ней устройств.

По согласованию с заказчиком допускается транспортирование устройств в контейнерах по ГОСТ 18477-79 с учетом дополнительных требований ГОСТ 20259-80, при этом допускается упаковка устройств в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89.

1.6.3.4 Упаковывание технической и сопроводительной документации и маркировка ее упаковки производится соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

1.6.3.5 Внутреннюю упаковку и транспортную тару допускается изготавливать по чертежам завода-изготовителя.

2. Техническое обслуживание и ремонт.

2.1 Общие указания

2.1.1 Эксплуатация и обслуживание устройства должны производиться в соответствии с настоящим "Руководством по эксплуатации" при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

2.1.2 Возможность работы устройства в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием - держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием - изготовителем.

Надежность и долговечность устройств в аппаратуре обеспечивается не только качеством самих устройств, но и правильным выбором режимов и условий их эксплуатации, т.е. соблюдением требований, изложенных в настоящем техническом руководстве.

Во всех случаях эксплуатации рекомендуется принимать меры, обеспечивающие улучшение вентиляции, рациональное размещение устройства.

2.1.6 Демонтаж монтированного в аппаратуру устройства должен производиться без деформации и механического повреждения корпуса устройства.

2.1.7 Ремонт устройства разрешается производить специалистам предприятия – держателя подлинников конструкторской документации и предприятия – изготовителя.

Анализ и вскрытие устройств, вышедших из строя, производит только завод изготовитель. Ремонт или замена неисправного устройства производится на основании гарантийных обязательств.

2.2. Меры безопасности

2.2.1 При эксплуатации и испытаниях устройства необходимо руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также требованиями настоящего "Руководства по эксплуатации".

2.2.2 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

2.2.3 Работы с соединительным блоком устройства следует проводить при обесточенном состоянии.

2.2.4 В процессе эксплуатации устройства должны соблюдаться следующие правила техники

безопасности при эксплуатации электроустановок. Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку. Работы с соединительным блоком устройства следует проводить при обесточенном состоянии.

2.2.5 Требование безопасности должны соответствовать ГОСТ 12434-83, ГОСТ 11152-82.

По способу защиты человека от поражения электрическим током устройство относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3. Транспортирование и хранение.

3.1 Устройства в упаковке предприятия - изготовителя, а также вмонтированные в аппаратуру следует хранить в закрытом помещении при температуре от минус 40 до плюс 60С° при отсутствии в окружающем воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей. Допускается хранить устройства в упаковке предприятия-изготовителя в неотапливаемом хранилище и под навесом, а устройства, вмонтированные в аппаратуру, - в условиях неотапливаемого хранилища, под навесом и на открытой площадке. При хранении устройства следует защищать от непосредственного воздействия солнечной реакции, пыли, атмосферных осадков и влаги.

12

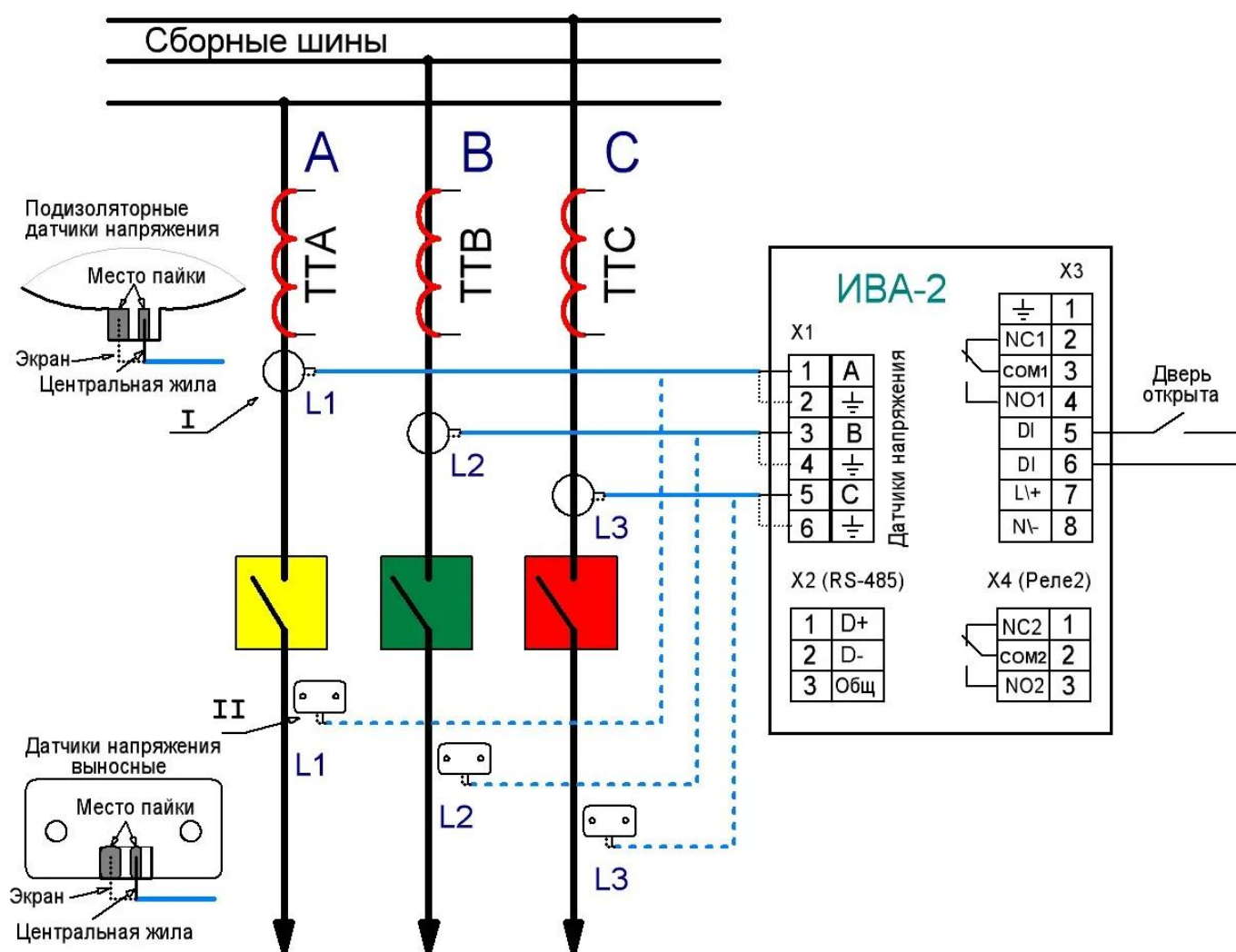
3.2 Транспортирование устройств осуществляется по группе Л ГОСТ 15150-69, количество перегрузок не более 4.

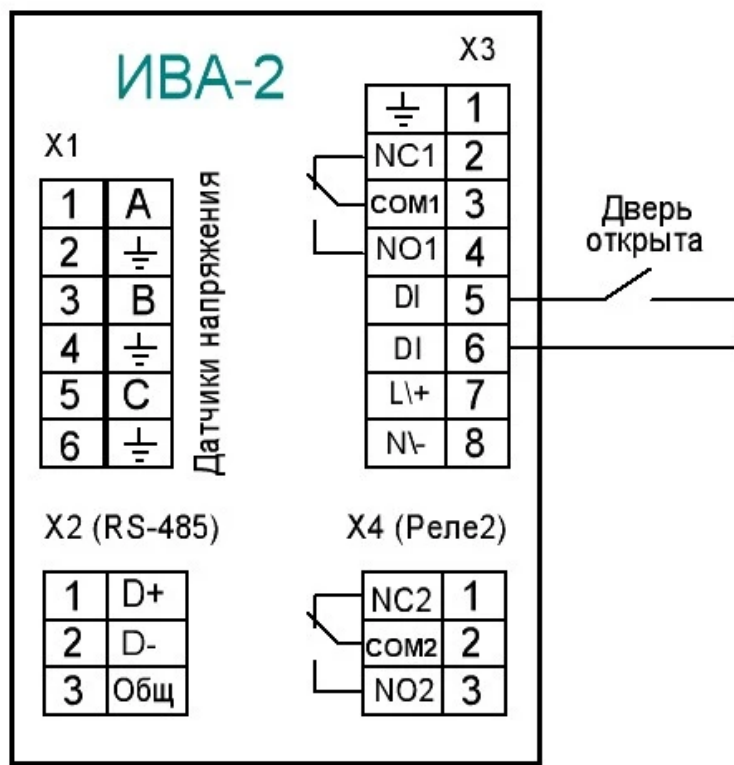
3.3 Допускается транспортировать устройство при температуре от минус 40С до плюс 70С, а затем после выдержки в нормальных климатических условиях в течение двух часов использовать для эксплуатации.

3.4 Транспортирование упакованных устройств может производиться любым видом транспорта, предохраняющим изделия от воздействия солнечной реакции, резких скачков температур, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий.

3.5. Погрузка, крепление и перевозка устройств в транспортных средствах должна осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, причем погрузка, крепление и перевозка устройств железнодорожным транспортом должна производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» и «Правилами перевозок грузов», утвержденными Министерством путей сообщения.

Приложение А. Структурная схема подключения устройства.





X1 — разъем для подключения датчиков высокого напряжения.

X2 — разъем RS-485

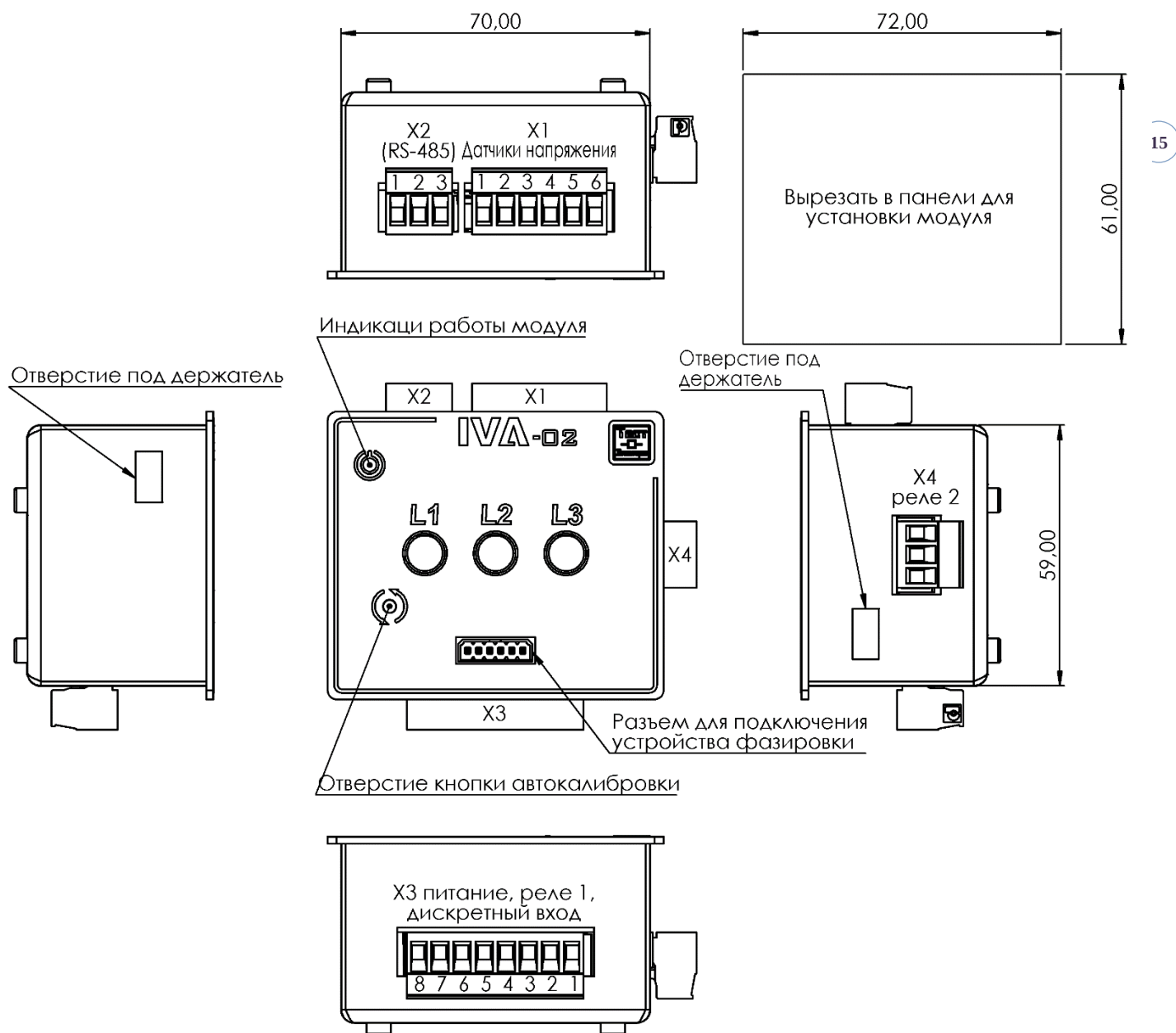
14

X3 — разъем для подачи напряжения питания, релейного выхода №1 для подключения внешних устройств приема команд сигнализации и концевого выключателя положения двери

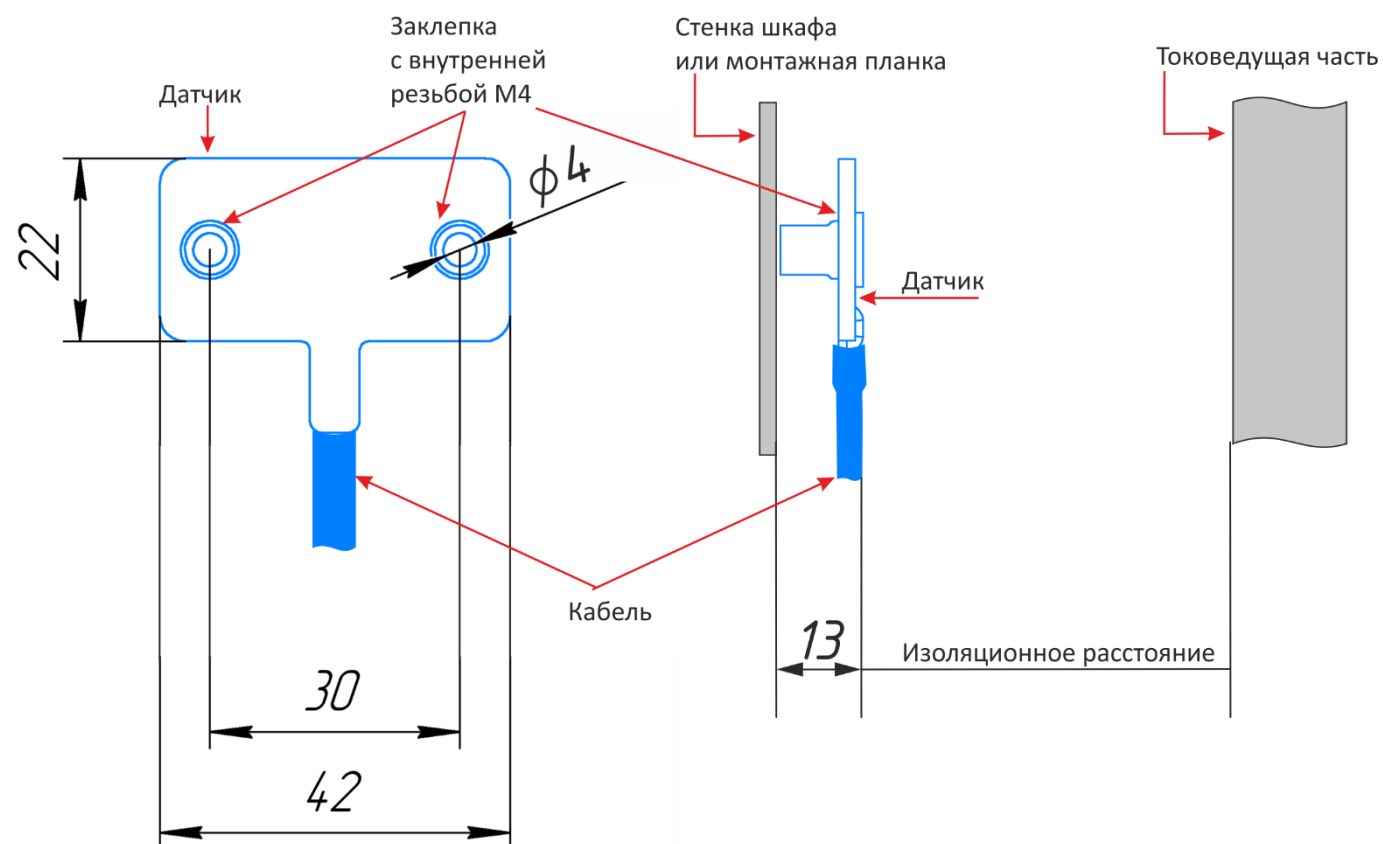
X4 — разъем для релейного выхода №2

Внешнюю цепь заземления обязательно подключать к контакту 1 разъема X3.

Приложение В. Габаритные и установочные размеры ИВА-02.

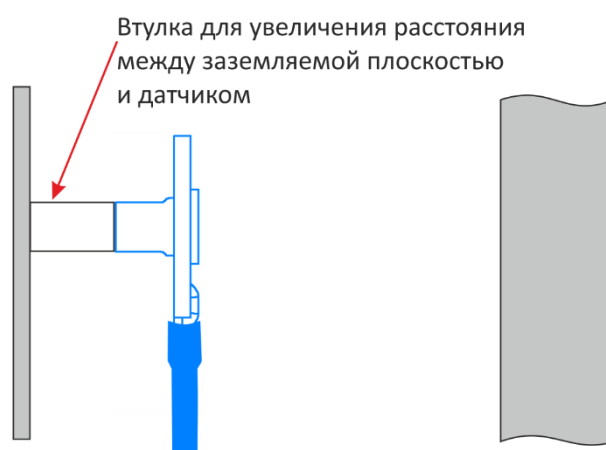


Вариант установки №1



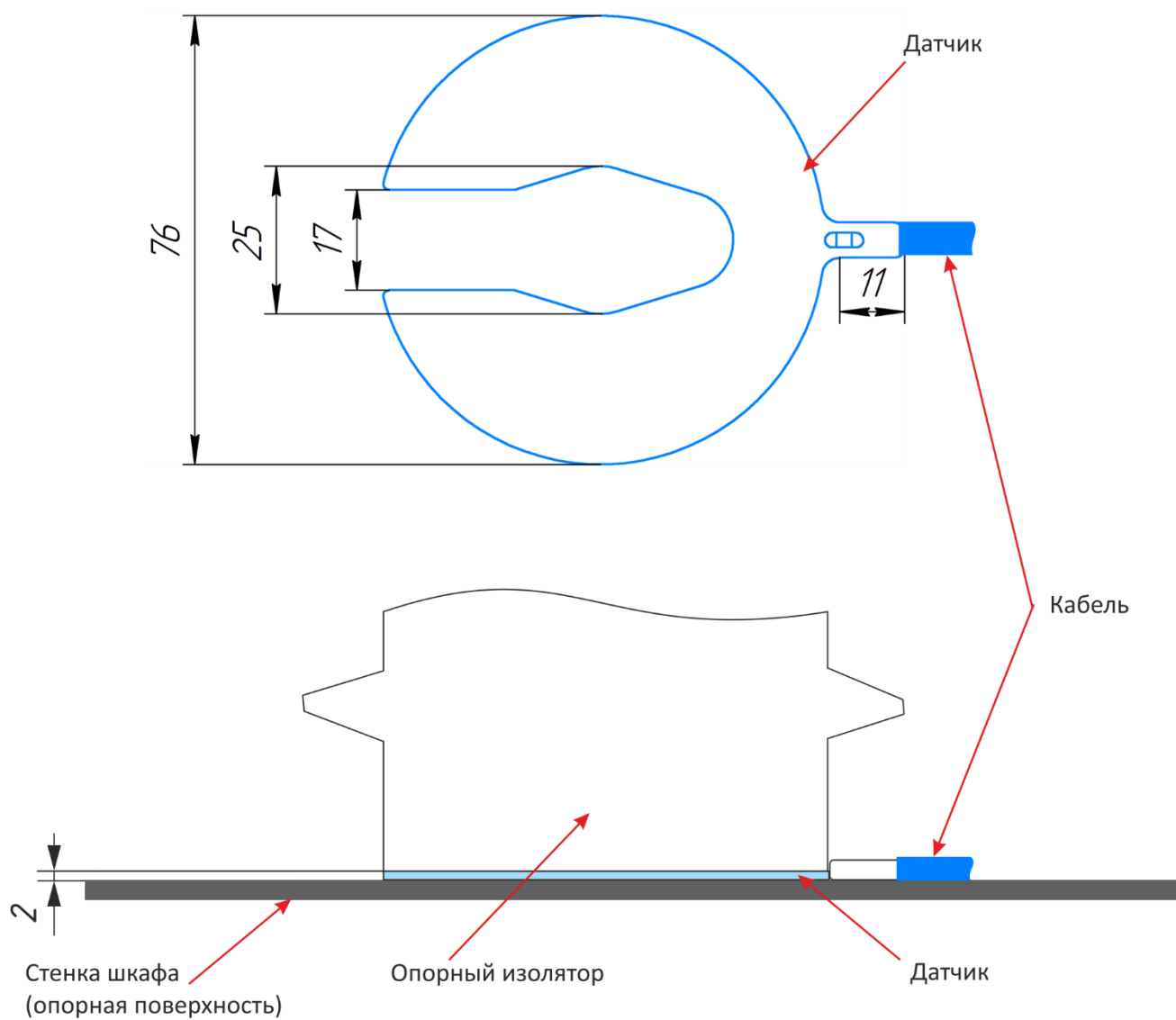
16

Вариант установки №2

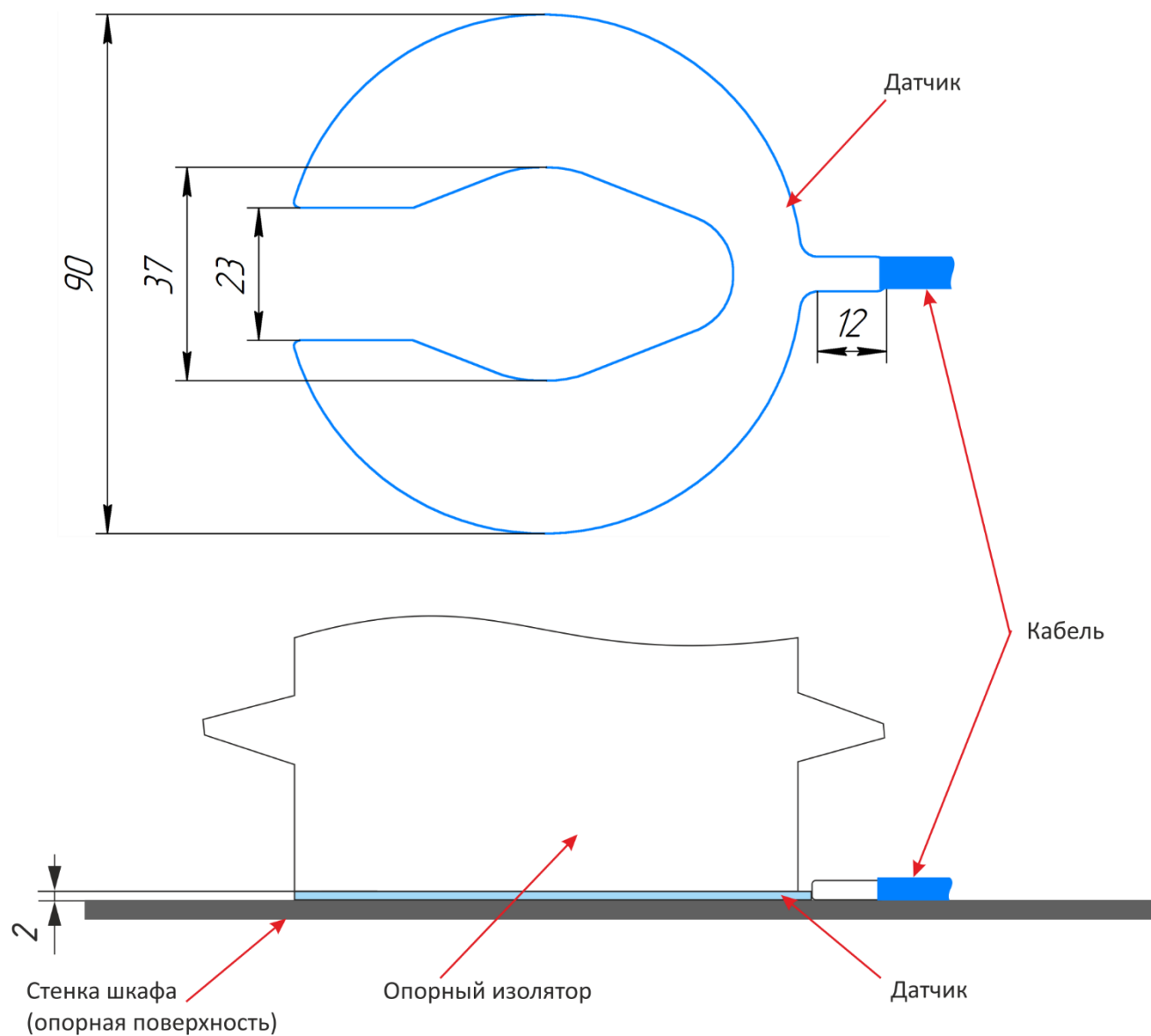


Приложение Д. Габаритные и установочные размеры датчиков напряжения подизоляторных.

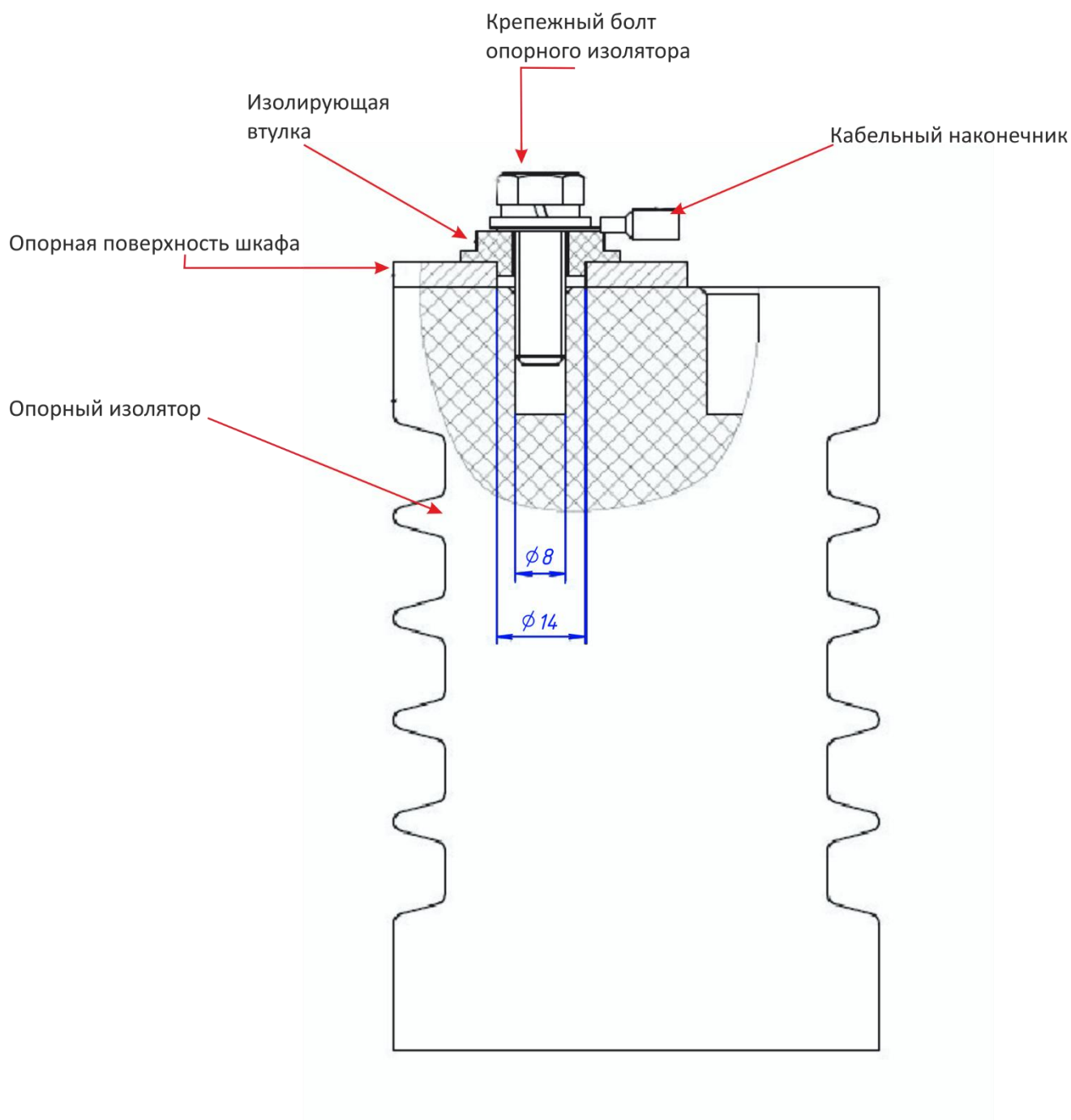
Подизоляторный датчик на класс напряжения от 6 кВ до 20 кВ



Подизоляционный датчик на класс напряжения 35 кВ

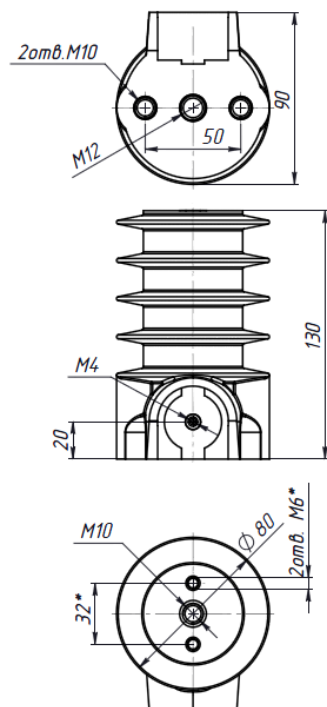
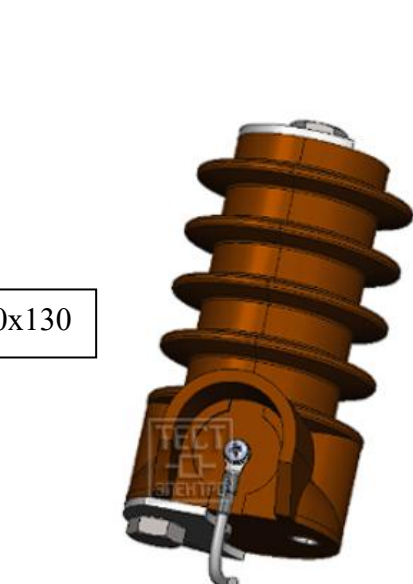


Приложение Е. Схема установки и подключения сигнального кабеля к заделке изолятора

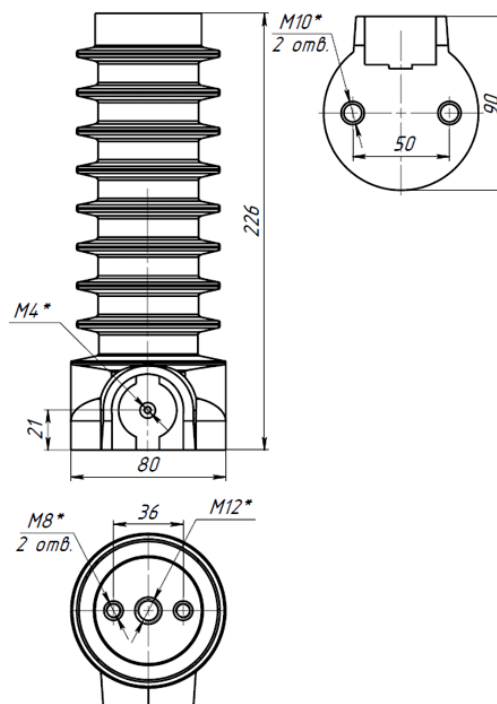
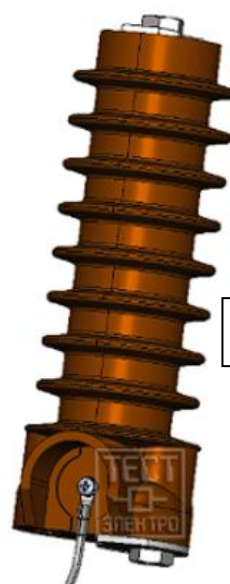


Приложение Ж. Подключение к опорным изоляторам с емкостным делителем на 6(10), 20 и 35 кВ.

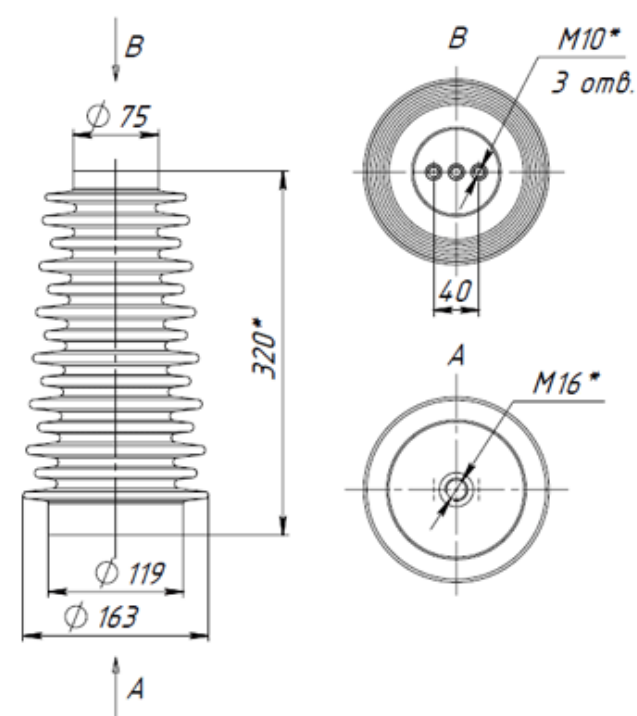
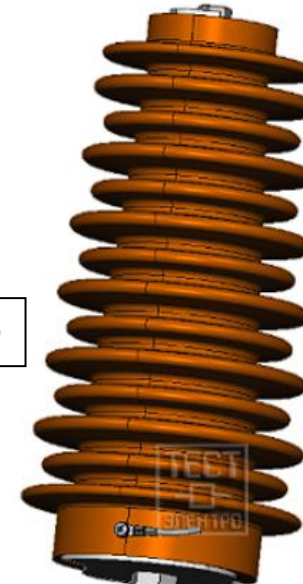
ИЕ-10-80x130



ИЕ-20-80x226



ИЕ-35-163x320



Технические характеристики изоляторов.

Технические характеристики ИЕ-10-80х130	
Параметр	Значение
Номинальное рабочее напряжение, кВ**	10
Максимальное рабочее напряжение, кВ**	12
Испытательное одномоментное напряжение промышленной частоты, кВ	42
Путь утечки, мм	>240
Прочность на изгиб, кН*	>5
Масса, кг*	<0,9
Емкость закладного конденсатора, пФ**	120
Климатическое исполнение, категория размещения	УХЛ 2

Технические характеристики ИЕ-20-80х226	
Параметр	Значение
Номинальное рабочее напряжение, кВ**	20
Максимальное рабочее напряжение, кВ**	24
Испытательное одномоментное напряжение промышленной частоты, кВ	65
Путь утечки, мм	>390
Прочность на изгиб, кН*	>2
Масса, кг*	<1,4
Емкость закладного конденсатора, пФ**	60
Климатическое исполнение, категория размещения	УХЛ 2

Технические характеристики ИЕ-35-163х320	
Параметр	Значение
Номинальное рабочее напряжение, кВ**	35
Максимальное рабочее напряжение, кВ**	42
Испытательное одномоментное напряжение промышленной частоты, кВ	95
Путь утечки, мм	>840
Прочность на изгиб, кН*	>8
Масса, кг*	<6,8
Емкость закладного конденсатора, пФ**	10 или 40
Климатическое исполнение, категория размещения	УХЛ 2

В соответствии с пожеланиями заказчика:

- Возможность изменения резьбы, материала закладных деталей.
- Возможность изменения емкости закладного конденсатора.

* Параметр зависит от резьбы и материала закладных деталей.

** Параметр зависит от емкости закладного конденсатора.

Приложение 3. Автоматическая калибровка уровней устройства и чередования фаз.

*Внимание! **Автоматическая калибровка** производится только в том случае, когда на шинах КРУ (КСО) подано номинальное трехфазное напряжение, но отсутствует индикация наличия напряжения на одной или двух светодиодных ламп L1, L2, L3, при условии, что устройство проходит проверку по п.п.1.4.8 настоящего руководства.*

Из-за конструктивных особенностей шкафов КРУ(КСО), разброса параметров изоляторов, геометрии токоведущих шин, погрешностей при установке датчиков напряжения возникает разница между уровнями сигналов, регистрируемых устройством ИВА-02. В некоторых случаях эта разница может превысить определенный предел, и устройство ИВА-02 выдаст ошибочный результат. Например, пусть на шины ABC КРУ подано трехфазное напряжение 10 кВ. Допустим, что уровень сигнала от датчика фазы А в два раза превышает уровни сигналов от датчиков фаз В и С. Т.е. разница составляет 50%, что больше максимально допустимой разницы в 30%. В результате устройство ИВА-02 ошибочно посчитает, что напряжение присутствует только на фазе А.

Для решения данной проблемы схема устройства ИВА-02 содержит усилители с возможностью программной установки коэффициента усиления. В программном обеспечении устройства ИВА-02 добавлена функция автоматической калибровки.

Выполнить калибровку, просмотреть уровни сигналов, коэффициенты усиления и др. возможно с помощью программного обеспечения ПО IvaSoft (ZIP, 210 Кб скачать в разделе Документация сайта).

Для сброса устройства к заводским установкам, при введении в эксплуатацию или некорректной работы, необходимо отсоединить разъем X1 или обесточить главные цепи в месте установки датчиков

напряжения. Нажать и удерживать кнопку автоматической калибровки  не менее 5 секунд.

Дождаться мигания лампы «Индикатора работы модуля» и отпустить кнопку. После сброса к заводским установкам одна из ламп фаз будет сигнализировать с частотой 5Гц. Не вставляя разъем временно нажать кнопку «Автокалибровка».

Инструкция по калибровке.

Кнопка калибровки расположена на лицевой панели устройства, нажатие кнопки производится длинным тонким предметом – отверткой, скрепкой, иголкой.

Нажать и удерживать кнопку автоматической калибровки  не менее 5 секунд. Устройство войдет в режим калибровки, при этом индикаторы напряжения погаснут, индикатор основного режима начнет мигать с частотой 3-4 Гц. Процесс калибровки длится 3-5 секунд. При успешном завершении устройство автоматически вернется в основной режим работы. В противном случае, то есть, в случае

ошибки при калибровке, устройство войдет в режим индикации ошибки:

- светодиод основного режима продолжит мигать, но уже с частотой 1 Гц;
- индикатор напряжения на фазе с наихудшим результатом калибровки будет мигать, с частотой

1 Гц.

Для выхода из режима индикации ошибки нужно произвести короткое нажатие на кнопку калибровки, при этом устройство восстановит заводские настройки калибровочных данных и войдет в основной режим работы.

Возможные причины ошибок калибровки приведены в таблице ниже.

1	Сбой связи	Проверьте правильность подключения устройства и целостность кабеля связи. Сбой связи может произойти от случайной помехи. Повторите попытку калибровки.
2	Низкий уровень сигнала	Зарегистрирован уровень сигнала меньше 150 мВ. Необходимо обеспечить минимальный уровень 150 мВ.
3	Высокий уровень сигнала	Зарегистрирован чрезмерно высокий уровень сигнала, который не удалось привести к норме. Примите меры для снижения уровня сигнала и повторите попытку калибровки.

Функцию **определения чередования фаз** при включении устройства. При прямом чередовании фаз устройство работает в штатном режиме (При обратном чередовании подключения фаз устройство сигнализирует миганием всех ламп АВС с частотой 1 Гц, отключение функции производится установкой нуля в соответствующий регистр (смотри таблицу регистров Приложение К) или обеспечить правильную фазировку с использованием фазирующих приборов.

Приложение И. Список функций сигнальных реле.

Функция	Значение регистра	Название функции	Пояснение
1	1	отсутствует	функция реле не определена
2	2	сигнализация исправности модуля	реле активно при условии, что на модуль подано напряжение питания и модуль успешно прошел стартовую самодиагностику и находится в рабочем состоянии.
3	3	отсутствует	функция реле не определена
4	4	отсутствует	функция реле не определена
5	5	сигнализация отсутствия напряжения на фазах А,В,С.	реле активно при отсутствии напряжения хотя бы на одной из фаз А,В,С.
6	6	отсутствует	функция реле не определена
7	7	блокировка заземлителя при наличии напряжения на фазах А,В,С	реле активно при наличии напряжения хотя бы на одной из фаз А,В,С
8	8	отсутствует	функция реле не определена
9	9	отсутствует	функция реле не определена
10	10	отсутствует	функция реле не определена
11	11	отсутствует	функция реле не определена
12	12	сигнализация отсутствия напряжения на двух фазах А,В,С	реле активно при отсутствии напряжения на двух фазах А,В,С
13	13	отсутствует	функция реле не определена
14	14	сигнализация отсутствия напряжения на трех фазах А,В,С	реле активно при отсутствии напряжения на трех фазах А,В,С
15	15	сигнализация наличие напряжения на трех фазах АВС	реле активно при наличии напряжения на трех фазах АВС
15	15	сигнализация наличие напряжения на трех фазах АВС	реле активно при наличии напряжения на трех фазах АВС
16	16	сигнализация прямого чередования фаз	реле активно при прямом чередовании фаз
17	17	сигнализация обратного чередования фаз	реле активно при обратном чередовании фаз

Приложение К. Регистровая таблица.

Адрес (Hex)	Описание регистра	Поддерживаемые функции	Диапазон / Пояснение значений
0x0000	Адрес прибора в сети MODBUS	3, 6, 16	00..07 [1-247]
0x0001	Скорость обмена	3, 6, 16	00..02 [0 - 9600, 1 - 19200, 2 - 38400, 3 - 57600, 4 - 115200]
0x0002	Паритет	3, 6, 16	00..01 [0 - без проверки (2 стоп-бита), 1 - четность/even (1 стоп-бит), 2 - нечетность/odd (1 стоп-бит)]
0x0003	Резерв. Запись произвольного значения	3, 6, 16	00..15 [0]
0x0004	Резерв. Запись произвольного значения	3, 6, 16	00..15 [0]
0x0005	Задержка включения сигнального реле (в сек.)	3, 6, 16	00..07 [1-255]
0x0006	Задержка выключения сигнального реле (в сек.)	3, 6, 16	00..07 [1-255]
0x0007	Резерв. Запись произвольного значения	3, 6, 16	00..15 [0]
0x0008	Функция реле 1	3, 6, 16	00..07 [1-20]
0x0009	Функция реле 2	3, 6, 16	00..07 [1-20]
0x000A	Резерв. Запись произвольного значения	3, 6, 16	00..15 [0]
0x000B	Статус сигнальных реле (битовая маска)	3, 6, 16	00..01 Флаг состояния реле [0 - выкл, 1 - вкл]
0x000C	Статус сигнального реле 1	3, 6, 16	00..00 Флаг состояния реле [0 - выкл, 1 - вкл]
0x000D	Резерв. Статус сигнального реле 2	3, 6, 16	00..00 Флаг состояния реле [0 - выкл, 1 - вкл]
0x0015	Коэфф. усиления канала датчика фазы А (×100)	3	00..15
0x0016	Коэфф. усиления канала датчика фазы В (×100)	3	00..15
0x0017	Коэфф. усиления канала датчика фазы С (×100)	3	00..15
0x0018	Доп. коэфф. коррекции канала датчика фазы А	3	00..15
0x0019	Доп. коэфф. коррекции канала датчика фазы В	3	00..15
0x001A	Доп. коэфф. коррекции канала датчика фазы С	3	00..15
0x001B	Порог обнаружения высокого напряжения (%)	3, 6, 16	00..15

0x001C	Логика работы дискретного входа	3, 6, 16	00..00 [0 - негативная, 1 - позитивная]
0x001D	Состояние дискретного входа	3, 6, 16	00..00 [0 - выкл, 1 - вкл]
0x001E	Флаг запуска режима калибровки	3, 6, 16	00..00 [0 - выкл, 1 - вкл]
0x001F	Флаг запуска режима сброса калибровки	3, 6, 16	00..00 [0 - выкл, 1 - вкл]
0x0020	Флаг состояния режима калибровки	3, 6, 16	00..15
0x0020	Отладочная информация. Флаг перезагрузки (259 = перезапуск)	3, 6, 16	00..15
0x002F	Общий статус отсутствия/присутствия напряжения на шинах	3	Биты: 00 (фаза А), 01 (фаза В), 02 (фаза С), 06 (режим: 0-однофазный, 1-трехфазный)
0x0030	Флаг отсутствия/присутствия напряжения на шине А	1, 2, 3	00..00 [0 - нет, 1 - есть]
0x0031	Флаг отсутствия/присутствия напряжения на шине В	1, 2, 3	00..00 [0 - нет, 1 - есть]
0x0032	Флаг отсутствия/присутствия напряжения на шине С	1, 2, 3	00..00 [0 - нет, 1 - есть]
0x0036	Флаг индикации режима	1, 2, 3	00..00 [0 - однофазный режим, 1 - трехфазный режим]
0x003D	Диагностика: СКЗ сигнала от датчика шины А	3	00..15
0x003E	Диагностика: СКЗ сигнала от датчика шины В	3	00..15
0x003F	Диагностика: СКЗ сигнала от датчика шины С	3	00..15
0x0040	Диагностика: Среднее АЦП	3	00..15
0x0055	Гистерезис. Допустимое отклонение по амплитуде	3, 6, 16	00..15
0x0056	Допустимое отклонение по углу между фазами	3, 6, 16	00..15
0x0057	Флаг инверсии режима определения чередования фаз	3, 6, 16	00..15
0x0058	Номер алгоритма определения чередования фаз	3, 6, 16	00..15 [1 - алгоритм 1, 2 - алгоритм 2]
0x0059	Статус определения чередования фаз	3, 6, 16	00..15 [0 - ошибка, 1 - прямое, 2 - обратное]
0x005A	Диагностика: отношение между фазами А и В	3	00..15

0x005B	Диагностика: отношение между фазами А и С	3	00..15
0x005C	Включение/отключение режима определения чередования фаз	3, 6, 16	00..15 [0 - отключен, 1 - включен]