Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР»

ОКС 17.220.20

ОКПД 2
26.51.43.120

УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СЕТИ I-TOR-110S

Руководство по эксплуатации

МЦАВ.411529.004 РЭ с изм. № 2-1

Екатеринбург

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации МЦАВ.411529.004 РЭ предназначено для ознакомления с основными техническими данными, правилами транспортировки, монтажа, эксплуатации, и ремонта устройства для измерения тока и напряжения в высоковольтной сети I-TOR-110S (далее по тексту - «устройство I-TOR-110S»).

Рисунки и иллюстрации в настоящем руководстве по эксплуатации представлены только для справки, и они могут отличаться от реального внешнего вида устройства. Отличия внешнего вида не нарушают условий и возможности использования устройства.

Структура условного обозначения устройства I-TOR–110S:



Пример условного обозначения устройства I-TOR-110S, предназначенного для измерения и масштабного преобразования напряжения и тока в сети класса 110кВ, с номинальным током 200 А, с исполнением измерительного компонента в виде подвесной конструкции, с классом точности измерения (масштабного преобразования) напряжения 0,5 по ГОСТ 1983, с классом точности измерения (масштабного преобразования) тока 0,5S по ГОСТ 7746, климатическим исполнением ХЛ и категорией размещения 1 измерительного компонента по ГОСТ15150:

Устройство измерения тока и напряжения в высоковольтной сети I-TOR-110S-200-1-0,5/0,5S-ХЛ1 МЦАВ.411529.004 ТУ (изм.№1)

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Устройство I-TOR-110S предназначено для измерения и масштабного преобразования тока и напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 110 кВ и номинальным током от 100 до 1000А включительно, до электрических величин, пригодных для измерения стандартными электроизмерительными приборами, а также для создания гальванической развязки между высоковольтной сетью и приборами измерения.

2.2 Основные технические данные

2.2.1 Основные технические данные устройства I-TOR-110S приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные устройства I-TOR-110S

Параметр	**Значение**
Номинальное напряжение сети электроустановки, кВ	110
Номинальная частота сети электроустановки, Гц	50
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	126
Номинальный первичный ток, А	100, 150, 200, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Номинальный вторичный ток, А	1
Коэффициент преобразования тока	$I_{\text{ном}}/1\ \text{А}$
Диапазон токов с нормируемой точностью преобразования, % от номинального значения первичного тока	1÷120
Класс точности преобразования тока по ГОСТ 7746-2015	0,2S; 0,5S
Номинальная мощность нагрузки выхода канала преобразования по току, при коэффициенте мощности нагрузки cos φ = (0,8÷1,0), В·А	2,5
Номинальное первичное напряжение, кВ	$\frac{110}{\sqrt{3}}$
Номинальное вторичное напряжение, В	$\frac{100}{\sqrt{3}}$
Коэффициент преобразования напряжения	1100
Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования, % от номинального значения первичного напряжения	80÷120
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ1983-2015	0,2; 0,5

Продолжение таблицы 1

Параметр	Значение
Номинальная мощность нагрузки выхода канала преобразования по напряжению, при коэффициенте мощности cos φ = (0,8÷1,0), В·А	2,5
Номинальное напряжение измерительного компонента устройства I-TOR-110S, кВ	63,509
Наибольшее рабочее напряжение измерительного компонента I-TOR-110S, кВ	72,746
Выдерживаемое испытательное переменное напряжение в сухом состоянии, время приложения 5 минут, кВ	200
Испытательное напряжение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	450
Интенсивность частичных разрядов, Кл/с	Не более $2 \cdot 10^{-11}$
Сопротивление измерительного компонента устройства I-TOR-110S между токоведущими и заземляемыми частями, МОм, не менее	340
Сопротивление главной цепи постоянному току, не более, мкОм	60
Переменное напряжение питания блока обработки информации, В, действующее значение	198÷242
Нормированная степень загрязнения внешней изоляции измерительного компонента I-TOR-110S (в зависимости от удельной длины пути утечки) согласно ГОСТ9920-89	III
Диапазон токов, в котором нормирована точность преобразования, % от номинального тока	От 1 до 120
Выдерживаемый односекундный ток термической стойкости, кА	40
Выдерживаемый пик тока короткого замыкания, кА	108
Мощность, потребляемая из высоковольтной сети измерительным компонентом устройства I-TOR-110S, не более, В·А	15
Потребляемая мощность блоком обработки информации, не более, В·А	40
Мощность, потребляемая пунктом учета (3 фазы устройства I-TOR-110S, электросчетчик, GSM модем, блок охранной сигнализации, нагревательный элемент 60Вт), не более, В·А	180

Окончание таблицы 1

Параметр	Значение
Климатические условия работы: - Диапазон рабочих температур для исполнения У1, °С - Диапазон рабочих температур для исполнения ХЛ1, °С - Максимальная скорость ветра, м/с - Максимальная толщина корки льда, мм	 (-40÷50) (-55÷50) 40 20
Масса, кг, не более: - компонента измерительного для опорного исполнения - компонента измерительного для подвесного исполнения - блока обработки информации	 90 70 6
Выдерживаемое усилие от тяжения проводов, не более, Н	1000
Коэффициент безопасности приборов канала преобразования тока	1,5
Коэффициент безопасности приборов канала преобразования напряжения	1,5

2.3 Состав и комплектность

Устройство I-TOR–110S состоит из следующих компонентов:

- Измерительного компонента;
- Кабеля связи;
- Блока обработки информации.

Блок-схема устройства I-TOR-110S, на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции, приведена на рисунке 1А, структурная схема – на рисунке 1Б.

2.4 Устройство и работа

Измерительный компонент устройства I-TOR-110S состоит из:

- двух измерительных блоков (тока и напряжения соответственно);
- двух аналого-цифровых преобразователей с оптическими передатчиками;
- двух блоков питания.

Измерительные блоки выполнены на классическом электромагнитном трансформаторе тока и делителе напряжения, и позволяют преобразовать высокое напряжение и большой ток в удобные для измерения электронными блоками величины тока и напряжения.

Преобразованные значения тока и напряжения подаются в аналого-цифровые преобразователи с оптическими передатчиками, где происходит преобразование аналогового сигнала в цифровой двоичный код, и дальнейшая передача его по оптическому каналу связи.

Для питания электроники, находящейся под высоким потенциалом, используется либо мощность протекающего тока главной цепи, либо напряжение, подающееся с низкого потенциала, либо используется отбор мощности из сети высокого напряжения. Блоки питания преобразуют эти значения в стабилизированное напряжение питания электроники.

Оптический канал связи представляет собой оптическое волокно, и позволяет пропускать через себя световой поток на большое расстояние без существенного затухания сигнала.

Блок обработки информации состоит из:

- двух оптических приемников с цифроаналоговыми преобразователями;
- двух блоков усиления.

Полученный из оптического канала связи цифровой код принимается и преобразовывается в аналоговый сигнал оптическим приемником с цифроаналоговым преобразователем. Далее блоки усиления преобразуют полученный сигнал с цифроаналогового преобразователя до нормированных величин, пригодных для измерения или учета.

Блок обработки информации оборудован сигнализацией неисправности каналов измерения тока и напряжения, которая организована в виде «сухих» нормально замкнутых контактов, которые также возможно объединять в группу сигнализации обобщённой неисправности. Нормально замкнутые контакты размыкаются при отсутствии значимого сигнала тока, при отсутствии значимого сигнала напряжения, а также при отсутствии питания БОИ ~220 В.

Предельно допустимые значения коммутируемых токов цепей сигнализации: 1 А, 24 В постоянного тока; 0,2 А 110 В постоянного тока; 0,5 А 125 В переменного тока.

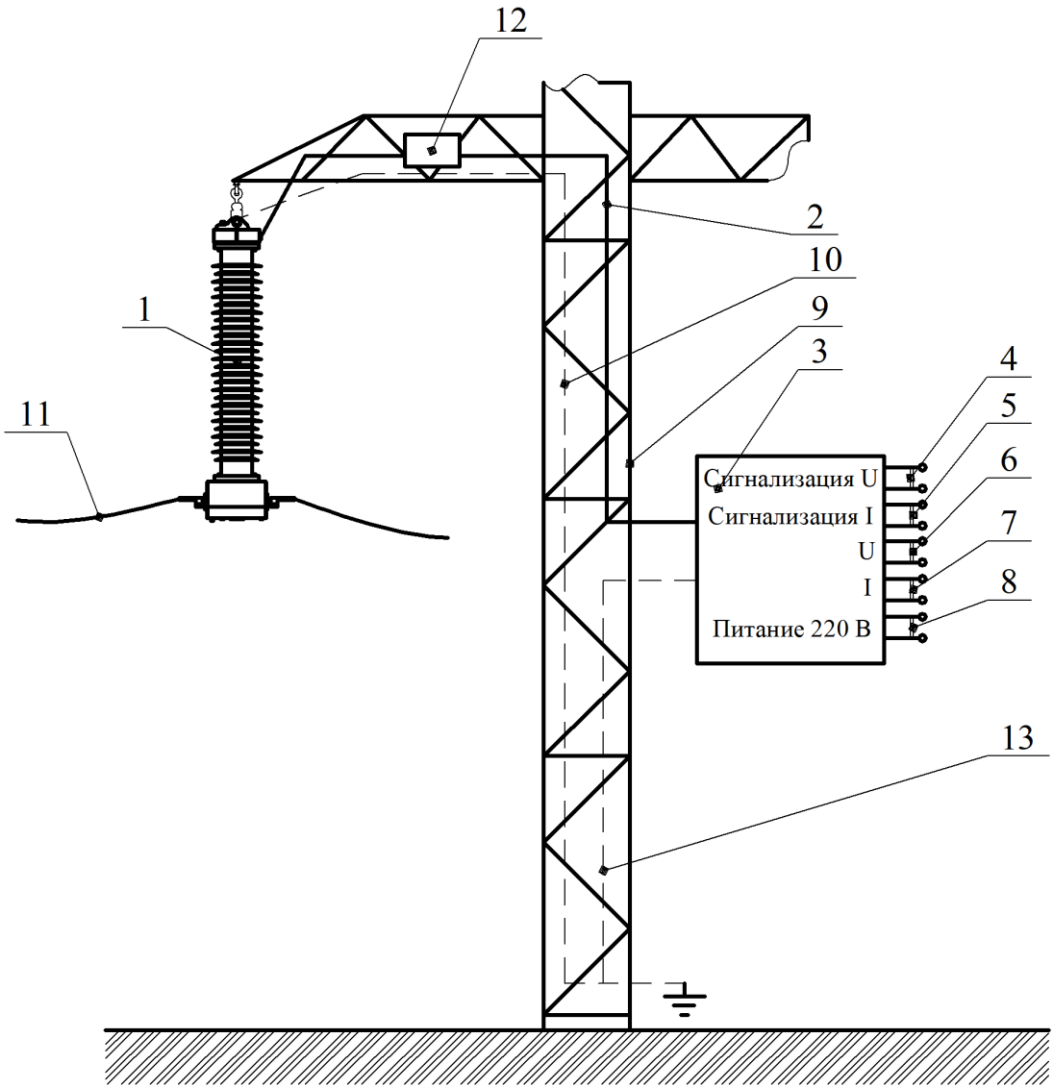


Рисунок 1А. Блок – схема устройства I-TOR-110S (на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции)

На рисунке позициями обозначены:
1 – Измерительный компонент устройства I-TOR-110S, выполненный в виде подвесной конструкции, и подвешенный на опоре линии электропередачи взамен стандартного подвесного изолятора;
2 – Кабель связи;
3 – Блок обработки информации устройства I-TOR-110S;
4 – Выход сигнализации об исправности канала преобразования по напряжению;
5 – Выход сигнализации об исправности канала преобразования по току;
6 – Выход преобразования по напряжению;
7 – Выход преобразования по току;
8 – Питание блока обработки информации, сеть 220 В, 50 Гц;
9 – Опора линии электропередачи 110 кВ;
10 – Заземление измерительного компонента устройства I-TOR-110S;
11 – Токоведущая фаза высоковольтной сети класса напряжения 110 кВ;
12 – Коробка соединительная;
13 – Заземление блока обработки информации.

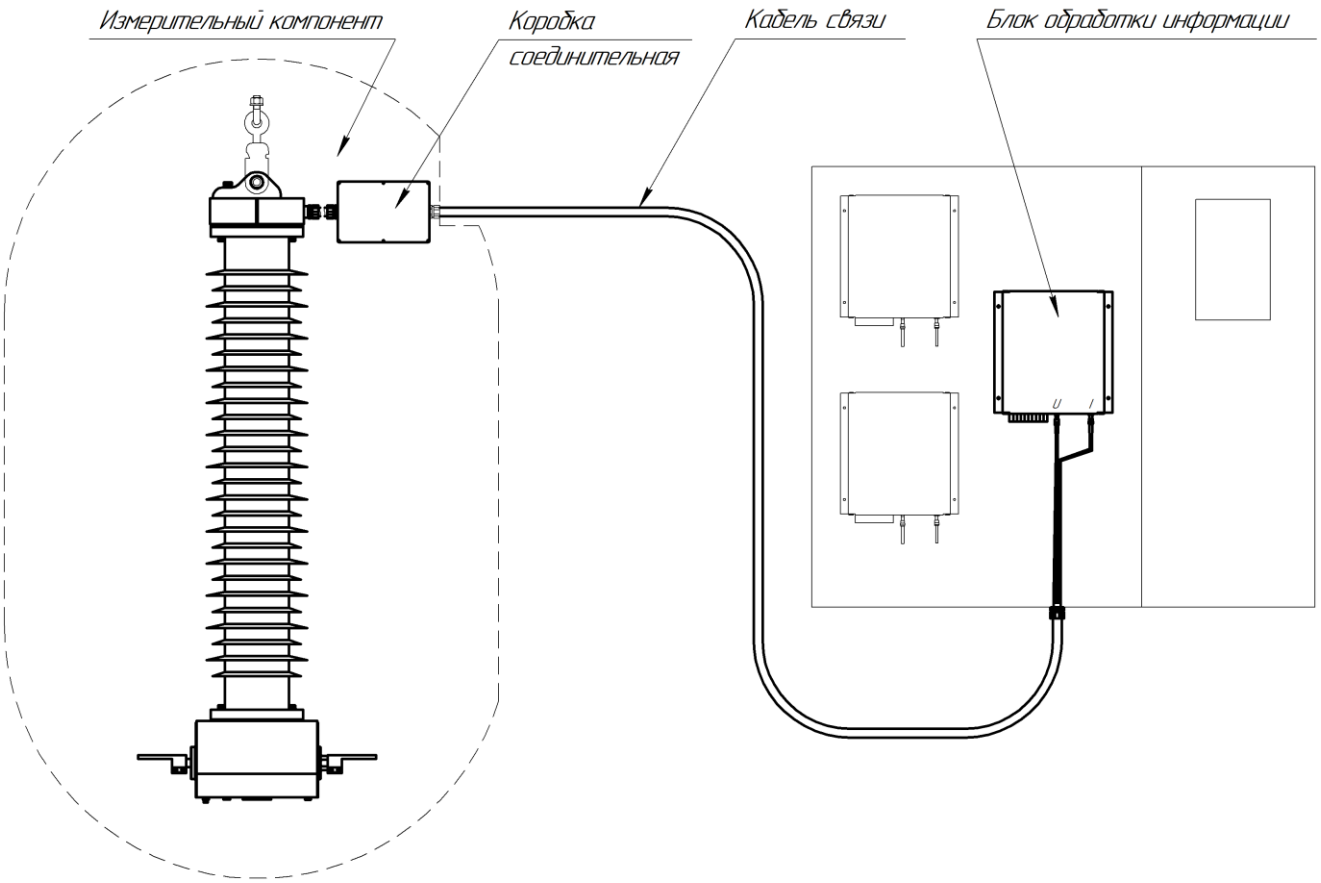


Рисунок 1Б. Структурная схема I-TOR-110S (на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции)

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Общая информация

3.1.1 Устройство I-TOR-110S может использоваться как преобразователь высокого напряжения и тока сети для измерения стандартными амперметрами и вольтметрами, в составе систем учета или анализа качества электрической энергии.

3.1.2 Устройство I-TOR-110S по электрическим параметрам является аналогом трансформатора тока и трансформатора напряжения, и может подключаться к амперметру и вольтметру, счетчику или анализатору качества электрической энергии или использоваться как датчик в прочих электронных системах учета и измерения параметров электрической сети. При использовании необходимо обращать внимание на полярность подключения, соответствие номинального тока и напряжения устройства и максимальной вторичной нагрузки к подключаемым приборам.

3.2 Меры безопасности при проведении работ.

3.2.1 К монтажу и эксплуатации устройства I-TOR-110S допускается электротехнический персонал из числа оперативно-ремонтного или ремонтного персонала в количестве не менее 2 человек, производитель работ при этом должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже IV до и выше 1000 В, а член бригады - не ниже III до и выше 1000В.

3.2.2 Персонал перед работой должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, пройти вводный, первичный и целевой инструктажи. Персонал, который будет выполнять работы на высоте, должен быть обучен, аттестован, и иметь удостоверение на право ведения работ на высоте. Персонал должен быть обеспечен средствами соответствующей индивидуальной защиты.

3.3 Подготовка к использованию

3.3.1 Распаковка и осмотр

Устройства I-TOR-110S должны храниться и транспортироваться в вертикальном положении, согласно маркировке на тарном ящике. Перед вскрытием следует убедиться в правильности их хранения.

Полученное устройство I-TOR-110S распаковать, осмотреть на наличие повреждений, из ящика с надписью «ДОКУМЕНТЫ» извлечь комплект эксплуатационной и сопроводительной документации.

При наличии повреждений это отражается в Акте шеф-монтажных работ и совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о монтаже устройства.

Также следует убедиться в отсутствии внутри тарного ящика воды, масел и иных посторонних предметов.

Запрещается ставить измерительный компонент подвесного типа на антиконденсатный клапан (находится в нижней части измерительного компонента устройства) во избежание её повреждения. Также запрещается переворачивать измерительный компонент на угол больше 90 градусов.

До монтажа измерительный компонент следует располагать вертикально на мягком чистом основании (допускается использовать плотный картон или мягкую резину) или в наклоненном состоянии не более чем на 90 градусов.

Ящики закрыты сверху крышкой, с креплением к основному ящику на гвозди и саморезы. При распаковке следует с осторожностью пользоваться гвоздодером и шуруповертом, чтобы не повредить содержимое.

Габаритно-присоединительные размеры измерительного компонента I-TOR-110S приведены на рисунке 2А, 2Б, 2В, 2Г, 2Д.

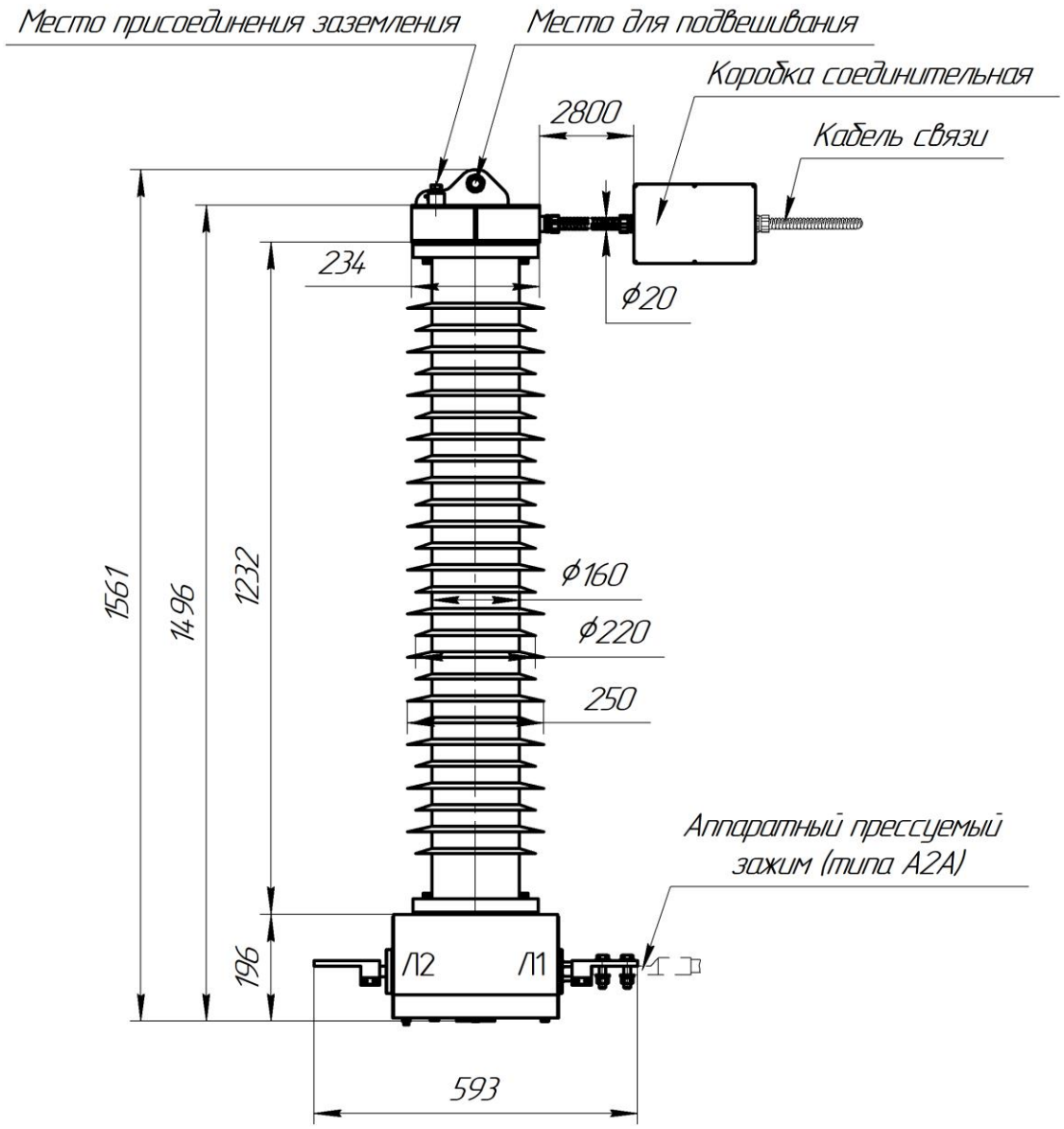


Рисунок 2А – габаритно-установочные размеры измерительного компонента I-TOR-110S, выполненного в виде подвесной конструкции

Размеры элементов – места подвешивания, места заземления, место для присоединения аппаратного зажима показаны на рисунках 2В, 2Г, 2Д.

Габаритно-установочные размеры блока обработки информации I-TOR-110S приведены на рисунке 2Е.

Габаритно-установочные размеры коробки соединительной приведены на рисунке 2Ж.

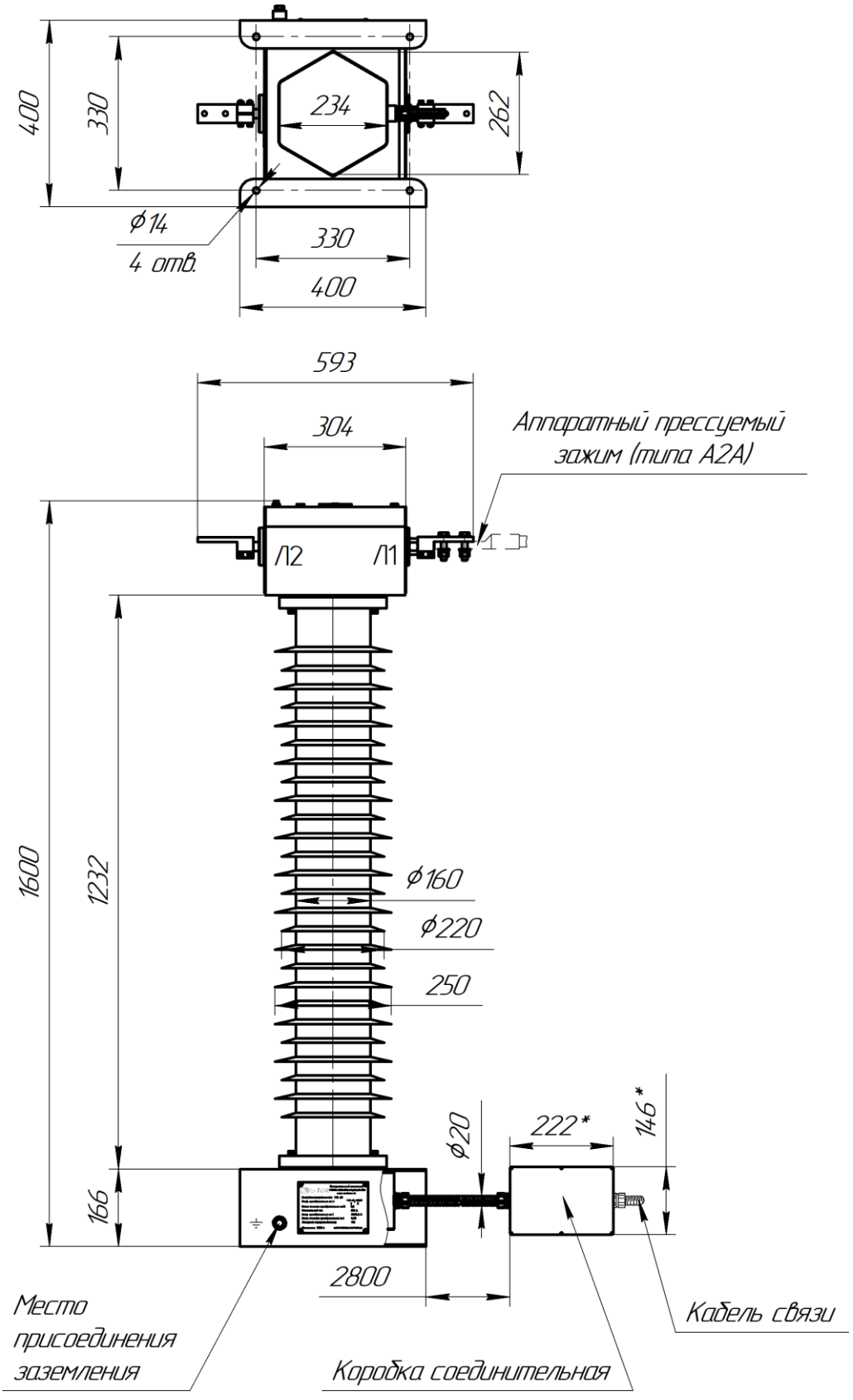


Рисунок 2Б – габаритно-установочные размеры измерительного компонента I-TOR-110S, выполненного в виде опорной конструкции

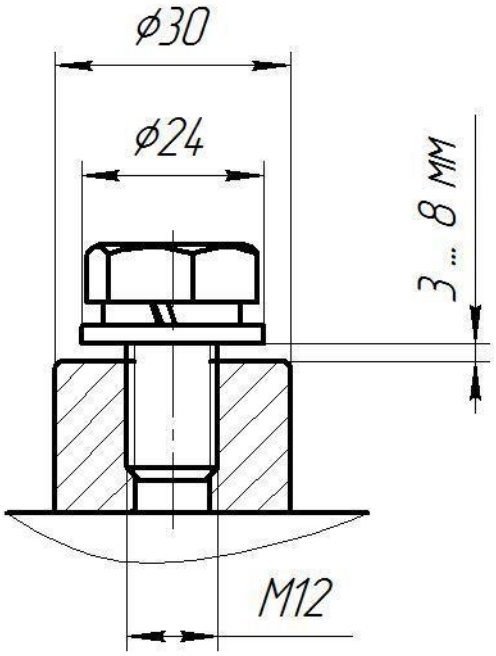


Рисунок 2В – место присоединения заземления к измерительному компоненту устройства I-TOR-110S

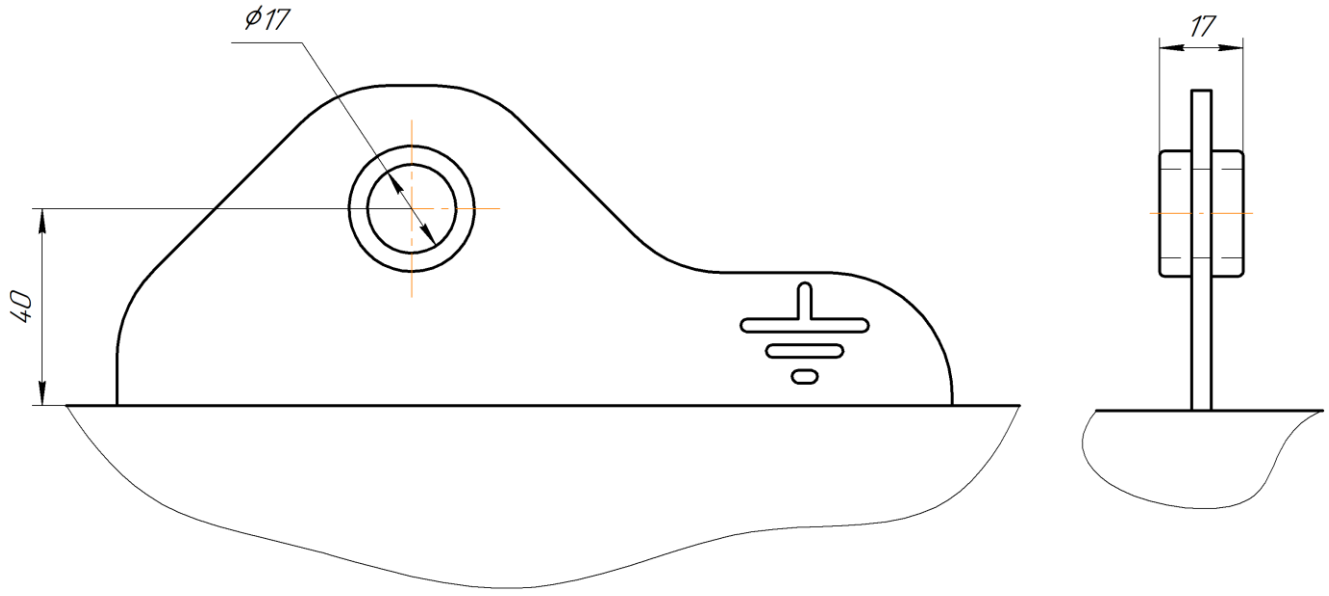


Рисунок 2Г – Узел подвешивания измерительного компонента I-TOR-110S

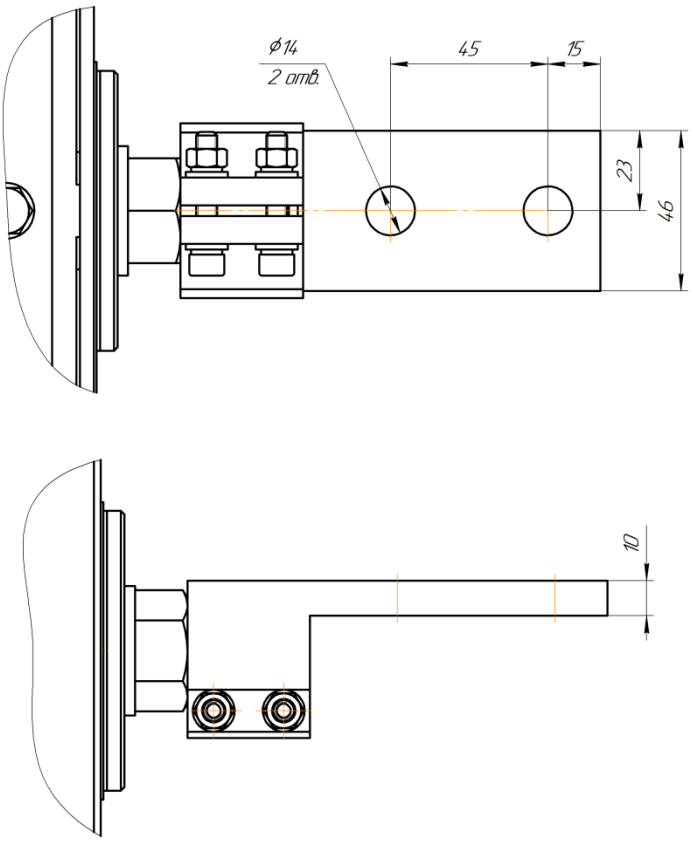


Рисунок 2Д – Узел присоединения аппаратных прессуемых зажимов

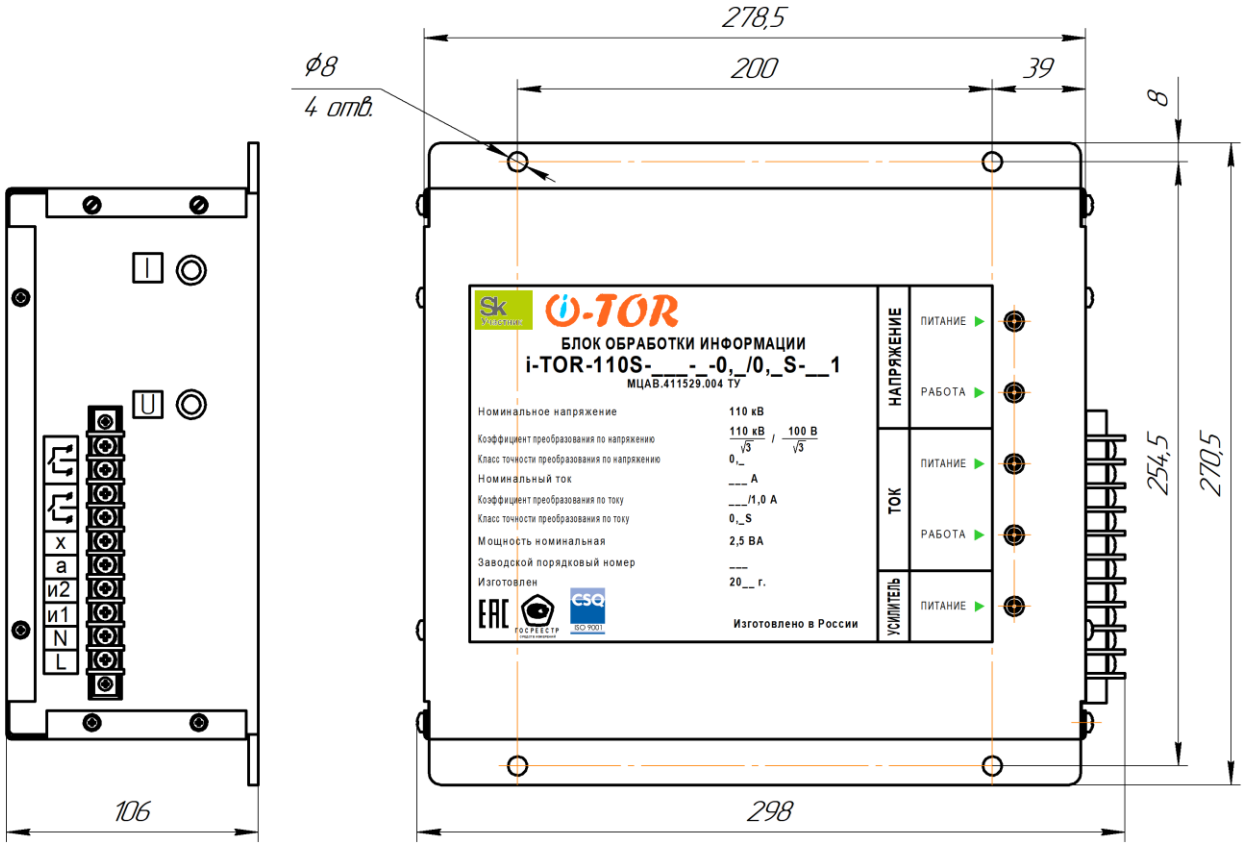


Рисунок 2Е – габаритно-установочные размеры блока обработки информации I-TOR-110S

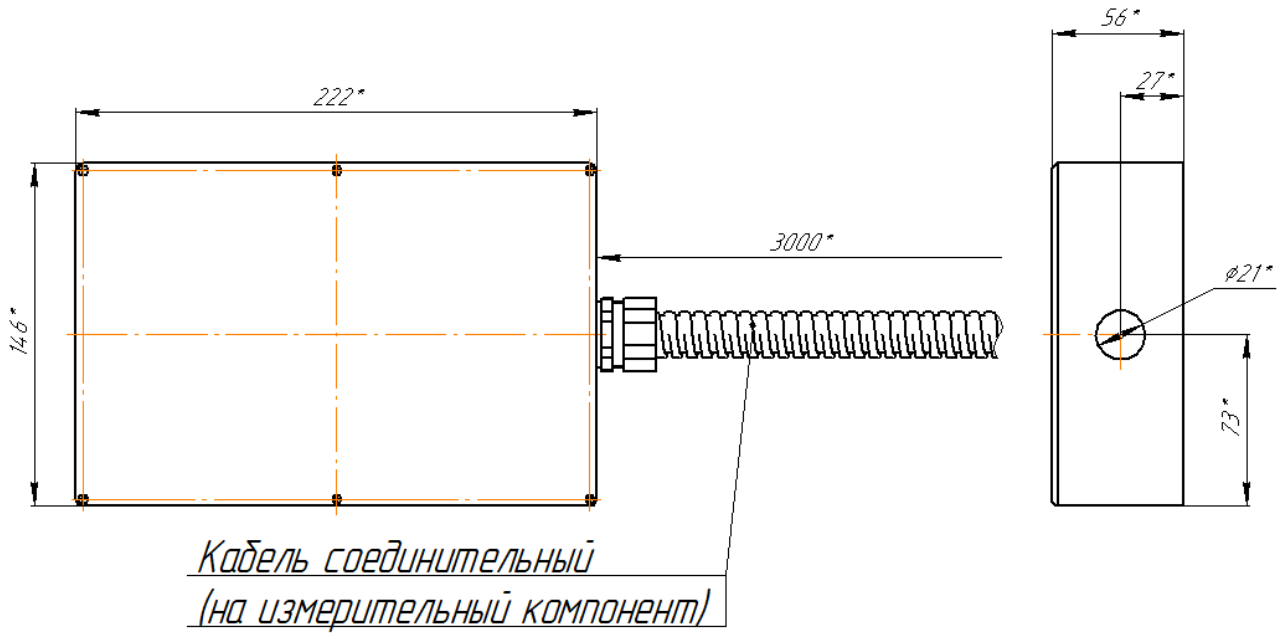


Рисунок 2Ж – габаритно-установочные размеры коробки соединительной

3.3.2 Проверки и измерения перед монтажом

Перед монтажом необходимо убедится, что измерительный компонент в процессе транспортировки не получил внутренних повреждений, для чего после распаковки проводят следующие виды проверок и измерений:

- измерение сопротивления контура заземления электроустановки;
- измерение сопротивления изоляции измерительного компонента и блока обработки информации;
- измерение сопротивления главного токоведущего контура постоянному току;
- проверка работоспособности каналов измерения тока и напряжения;

3.3.2.1 Перед проведением монтажных работ на объекте следует запросить у эксплуатирующей организации действующий (не просроченный) протокол измерения сопротивления контура заземления электроустановки, либо провести измерение непосредственно перед монтажом в точке предполагаемого присоединения заземляющего проводника измерительного компонента. Измеренное значение должно быть не больше указанного в табл. 1.8.38 ПУЭ или соответствовать проектным данным. В случае несоответствия применять устройство I-TOR-110S запрещено ввиду возможности выхода из строя оборудования и поражения людей электрическим током! Измерение сопротивления контура заземления производится с помощью измерителей сопротивления заземления типа Ф4103-М1, М416, ИС-10 и др.

3.3.2.2 Измерение сопротивления изоляции измерительного компонента производится с помощью мегомметра напряжением 2500-5000 В, например,

типов Е6-24, Е6-32, DT-6605 или аналогичных по схеме: главный токоведущий контур – клемма заземления. Сопротивление изоляции чистого сухого измерительного компонента должно быть не менее 340 МОм.

Измерение сопротивления изоляции блока обработки информации производится с помощью мегомметра напряжением 500 В по схеме: контакты клеммника – клемма заземления. Сопротивление изоляции чистого сухого измерительного компонента должно быть не менее 20 МОм.

При отрицательных результатах измерения совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

3.3.2.3 Сопротивление главного токоведущего контура постоянному току измеряется микроомметром. При этом пользоваться для измерения приборами, выдающими выпрямленный ток (например, МКИ-200, МКИ-600) не рекомендуется, т.к. главный токоведущий контур имеет значительную индуктивность, вследствие чего погрешность измерения может составлять более 200%. Измерения следует производить приборами, генерирующими постоянный ток, например, МИКО-2.3, МИКО-7, MMR-610, MMR-630 и аналогичными. Тестовый ток для получения объективных показаний должен быть не менее 10А и не более номинального тока устройства I-TOR-110S. Нормированное значение сопротивления не должно превышать 60 мкОм (для любого типоисполнения). При измеренном значении больше нормированного монтажной организацией совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

3.3.2.4 Для проверки работоспособности каналов измерения тока и напряжения выполняют операции:

- присоединить к блоку обработки информации оптические кабели I и U от компонента измерительного;

- подать напряжение питания 220 В ±10% на клеммы «L», «N» блока обработки информации;

- подать переменное напряжение (80 ± 10) В между аппаратным зажимом «L1» и фланцем изолятора измерительного компонента от гальванически развязанного от земли источника. Подача напряжения имитирует приложение высокого напряжения и запускает блоки питания передатчиков;

- проверить свечение на блоке обработки информации всех светодиодов, что говорит об исправности каналов тока и напряжения;

- после выполнения проверки следует отключить источники напряжения и разобрать схему;

3.4 Монтаж

3.4.1 При выполнении электромонтажных работ необходимо руководствоваться положениями следующих документов:

- Настоящего руководства по эксплуатации;
- Правил устройства электроустановок (актуальное издание);
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правил по охране труда при работе на высоте;
- Прочих правил, норм и инструкций, в том числе по охране труда, нормативных актов, эксплуатационных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем устройство I-TOR-110S.

Размеры необходимой свободной зоны для измерительных компонентов подвесного и опорного исполнения приведены на рисунке 3А и 3Б.

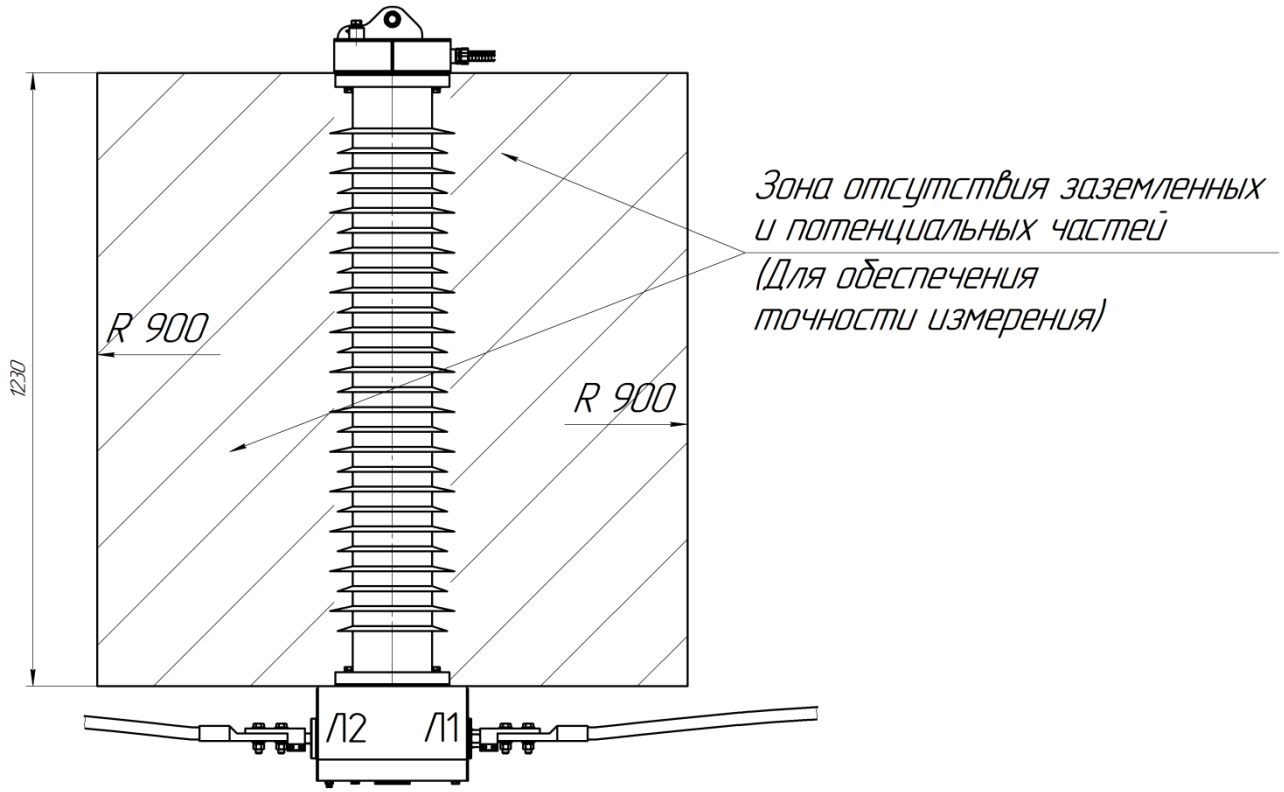


Рисунок 3А – Зона отсутствия заземлённых и потенциальных частей около измерительного компонента I-TOR-110S подвесного исполнения

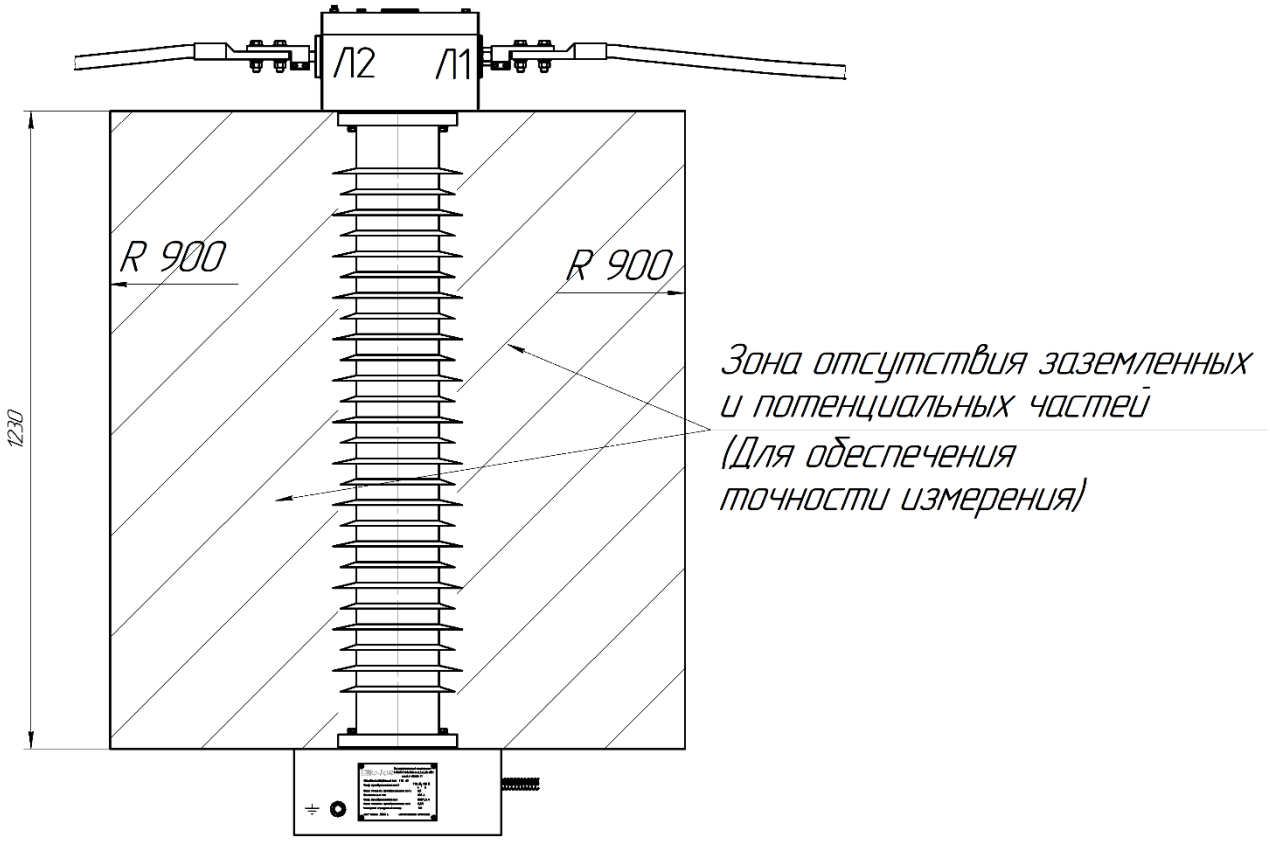


Рисунок 3Б – Зона отсутствия заземлённых и потенциальных частей около измерительного компонента I-TOR-110S опорного исполнения

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И МОНТАЖЕ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ВОКРУГ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА ЗОНУ, СВОБОДНУЮ ОТ ЛЮБЫХ ЗАЗЕМЛЕННЫХ, ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИЛИ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЧАСТЕЙ.

3.4.2 Подвешивание на опоре или портале

Для подвешивания на опоре или портале сверху измерительного компонента предусмотрено место для подвешивания. Габаритные размеры узла подвешивания приведены на рисунке 2Г.

При монтаже и подъеме на высоту измерительного компонента I-TOR-110S применять способ строповки на высоте с захватом петлей за верхний корпус.

Для подвешивания на опору используют стандартную электротехническую арматуру. Производитель рекомендует использовать следующий состав арматуры для подвешивания на линии электропередач или портале:

- ушко двухлапчатое У2-7-16, либо укороченное У2К-7-16;
- серьга СРС-7-16 или СРС-7-16А;
- узел крепления КПГ-7-3.

Крепление в сборе показано на рисунке 4А.

Для подвешивания на опоре или портале с применением вышеуказанного набора арматуры должны быть выбраны существующие или высверлены отверстия в листовых частях металлоконструкции (с согласованием производителя опоры или портала, или уполномоченного представителя эксплуатирующей организации). Эскиз выполняемых отверстий приведен на рисунке 4Б.

ВНИМАНИЕ!!!

МОНТАЖ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА I-TOR-110S ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНЯТИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НАЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НА ПРОВОДА ВЛЭП!!!

ВНИМАНИЕ!

ТОЛЩИНА ЛИСТА, В КОТОРОМ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ УЗЛА КПГ-7-3 ДЛЯ ПОДВЕШИВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА УСТРОЙСТВА I-TOR-110S, ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 6 ММ!!!

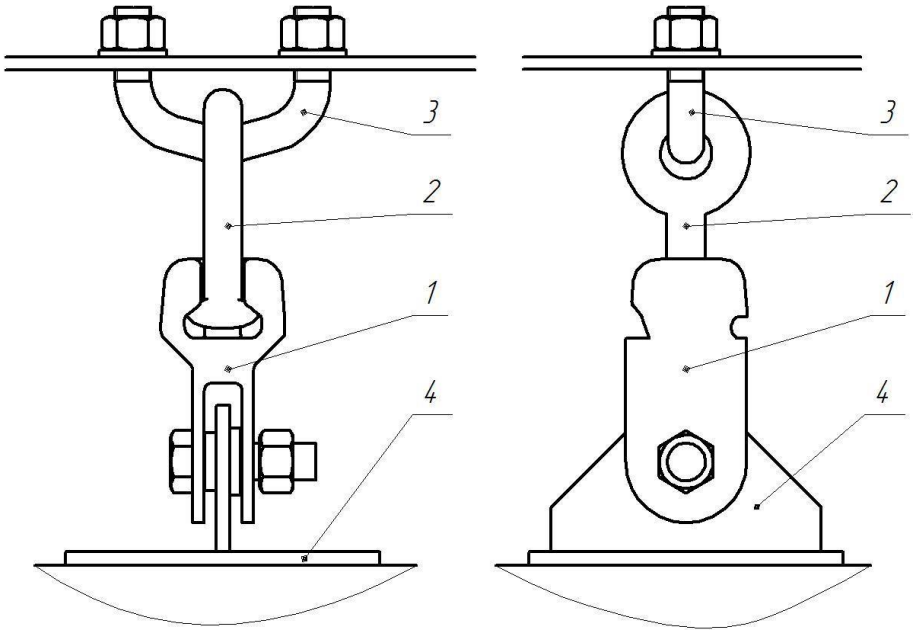


Рисунок 4А – крепление измерительного компонента устройства I-TOR-110S на опоре линии электропередачи или портале

На рисунке цифрами обозначены:

1 - ушко двухлапчатое У2-7-16, либо укороченное У2К-7-16;

2 - серьга СРС-7-16 или СРС-7-16А;

3 - узел крепления КПГ-7-3;

4 – узел подвешивания измерительного компонента устройства I-TOR-110S.

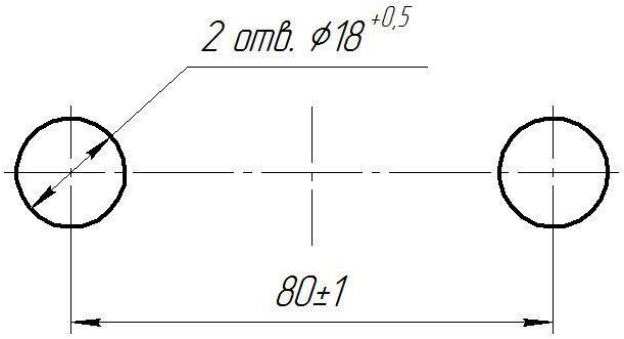


Рисунок 4Б – эскиз выполняемых в опоре отверстий для подвешивания узла крепления КПГ-7-3

После выполнения отверстий, в них крепят узел КПГ-7-3 вместе с серьгой СРС-7-16. На узле подвешивания измерительного компонента устройства I-TOR-110S крепят ушко двухлапчатое У2-7-16, и вынимают из него стопорную пружину.

Поднимая с помощью грузоподъёмного механизма или полиспаста измерительный компонент, доводят до смыкания ушко двухлапчатое У2-7-16 и серьгу СРС-7-16, после чего ставят на место стопорную пружину ушка двухлапчатого (рисунок 4В).

Гибкий вывод измерительного компонента с соединительной коробкой монтируют на металлоконструкциях опоры электропередач или портала, закрепив предварительно коробку гибкой металлической лентой во избежание повреждения металлорукава.

Запрещается скидывать бухту с кабелем связи с высоты, наступать или класть на него тяжёлый инструмент и оборудование. При необходимости спуска с высоты кабель сбухтовывают и на карабине, либо подвязав верёвкой или нейлоновой стяжкой, спускают вниз на тросе.

После монтажа внимательно осматривают металлорукав на наличие повреждений.

3.4.3 Заземление

3.4.3.1 Заземление измерительного компонента

На верхней плоскости измерительного компонента подвесного исполнения и на боковой поверхности измерительного компонента опорного исполнения имеется площадка с болтом заземления, обозначенная соответствующим значком (см. рисунки 2А и 2Б). Габаритные размеры места заземления приведены на рисунке 2В.

Измерительный компонент заземляется проводником сечением не менее 25 мм^2 (медь) или 150 мм^2 (сталь) с последующим контролем целостности заземляющих проводников. Критерии годности указаны в п.3.5.1.

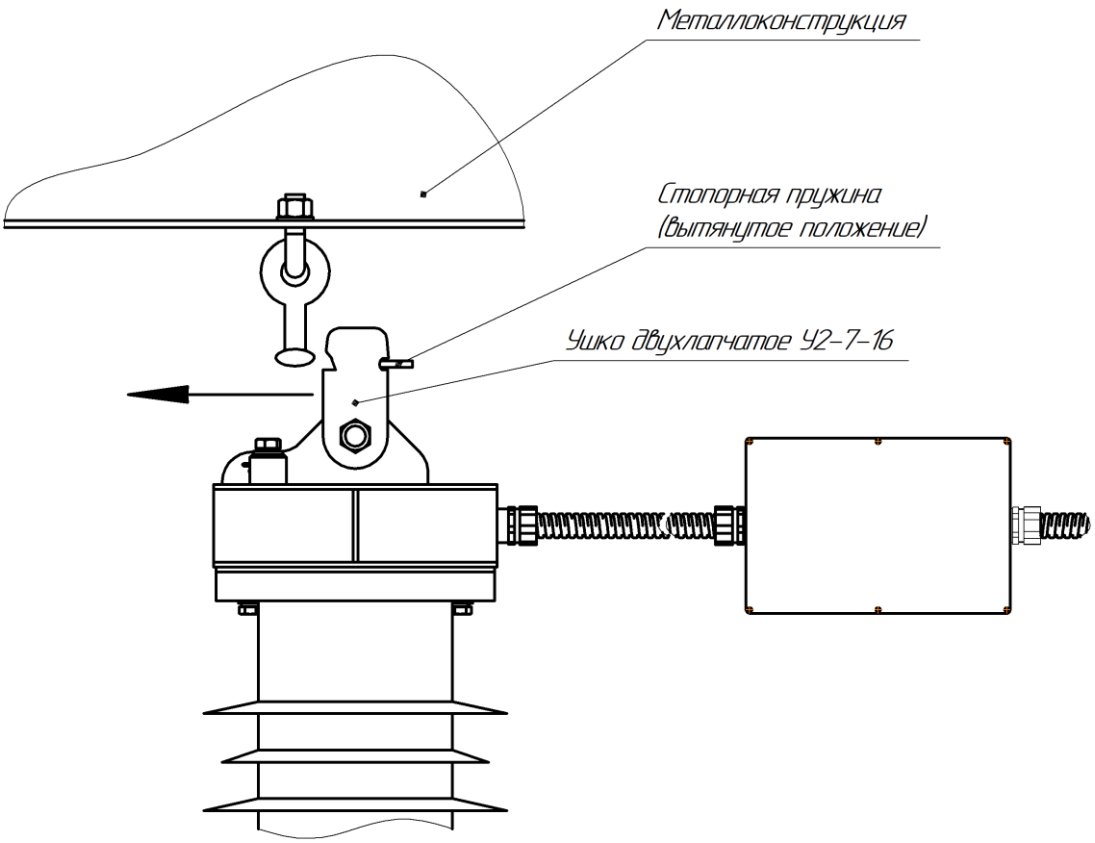


Рисунок 4В – смыкание элементов подвеса

Крепление проводника заземления к опоре ВЛЭП осуществляется в соответствии с проектом. Рекомендуется применять для этих целей либо специальные хомуты, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе, либо металлическую ленту с клипсами.

3.4.3.2 Заземление шкафа учета

Корпус шкафа учета должен иметь внутреннюю или внешнюю клемму заземления, которая соединяется с контуром медным проводником сечением не менее 2,5 мм^2 с последующим контролем целостности заземляющих проводников. Критерии годности указаны в п.3.5.1.

Последовательное соединение заземляющих проводников измерительного компонента и шкафа учёта запрещено.

3.4.3.3 Заземление оборудования шкафа учета

Корпуса оборудования, установленного внутри шкафа учета, имеющие штатные места для заземления, в том числе и блоки обработки информации заземляются на клемму заземления внутри шкафа учёта. В качестве проводника заземления следует использовать одножильный медный провод сечением не менее 2,5 мм^2.

Согласно п.1.7.77, 1.7.53 ПУЭ, в случае установки приборов учета, контроля, управления, защиты, коммутации и сигнализации напряжением выше

50 В переменного и 120 В постоянного тока на дверце шкафа, следует также организовать заземление дверцы на клемму заземления внутри шкафа учета.

ВНИМАНИЕ!!!
ЗАПРЕЩЕНА ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА I-TOR-110S БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА И БЛОКА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ!!!

3.4.4 Присоединение токоведущего контура

Для присоединения токоведущего контура измерительный компонент имеет выводы с габаритно-присоединительными размерами, показанными на рисунке 2Д.

Для присоединения токоведущего контура высоковольтный провод разрезается и оконцовывается аппаратным прессуемым зажимом типа А2А, соответствующим сечению провода. После опрессовки аппаратные зажимы присоединяются к выводам измерительного компонента с помощью комплекта крепежа, как показано на рисунке 5. Комплект крепежа в комплект поставки не входит.

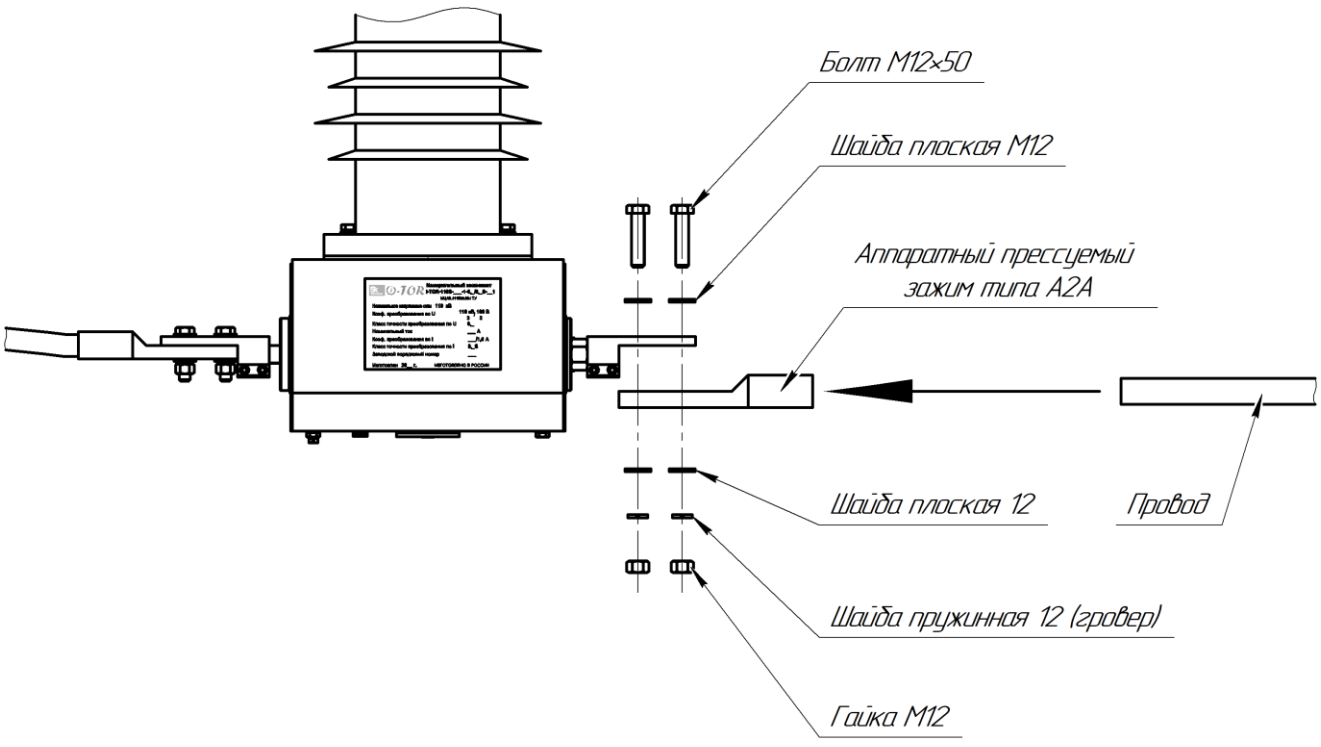


Рисунок 5 – присоединение токоведущего контура

ВНИМАНИЕ!
ПРИ ПРИСОЕДИНЕНИИ ТОКОВЕДУЩЕЙ ЦЕПИ СТРОГО СОБЛЮДАЙТЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОТЕКАНИЯ ТОКА!

Выводы измерительного компонента имеют маркировку входа тока (Л1) и выхода тока (Л2). Направление тока должно быть задано в проекте, или указано представителями соответствующих служб.

3.4.5 Присоединение кабеля связи

Кабель связи монтируется на металлоконструкциях опоры электропередач или портала от соединительной коробки до места монтажа блока обработки информации. Крепление кабеля выполняют согласно проекту. Производитель рекомендует применять для этих целей либо специальные морозостойкие и солнцеустойчивые хомуты, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе, либо металлическую ленту с клипсами. Также можно использовать шлейфовый зажим ЗКШ-2-14/18-2.

В соединительной коробке производится соединение оптических каналов связи с одноименными маркировками. Коробку соединительную после монтажа закрыть и опечатать. Монтаж соединительной коробки показан на рисунке 6.

ВНИМАНИЕ!!!
КРАЙНЕ НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ МОНТАЖ КАБЕЛЯ СВЯЗИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА НИЖЕ МИНУС 10 °С ВВИДУ ОПАСНОСТИ ИЗЛОМА ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН!!!

Кабель связи может быть изготовлен и поставлен в качестве готового изделия нормированной длины. Кабель связи представляет собой металлорукав в ПВХ-изоляции, с протянутыми внутри оптическими кабелями, оконцованными с обоих сторон.

При самостоятельной прокладке линии связи, например, на подстанции, рекомендуется для прокладки кабеля связи и выполнения оптических присоединений привлекать специализированные организации, работающие в области оптических каналов связи.

Информация для укладки кабеля связи:

- Тип оптического волокна – многомодовое;
- Диаметр волокна 50/125 мкм;
- Тип оптического присоединения к измерительному компоненту и блоку обработки информации – адаптер проходной ST-ST SM SNR-ADP-ST SM.

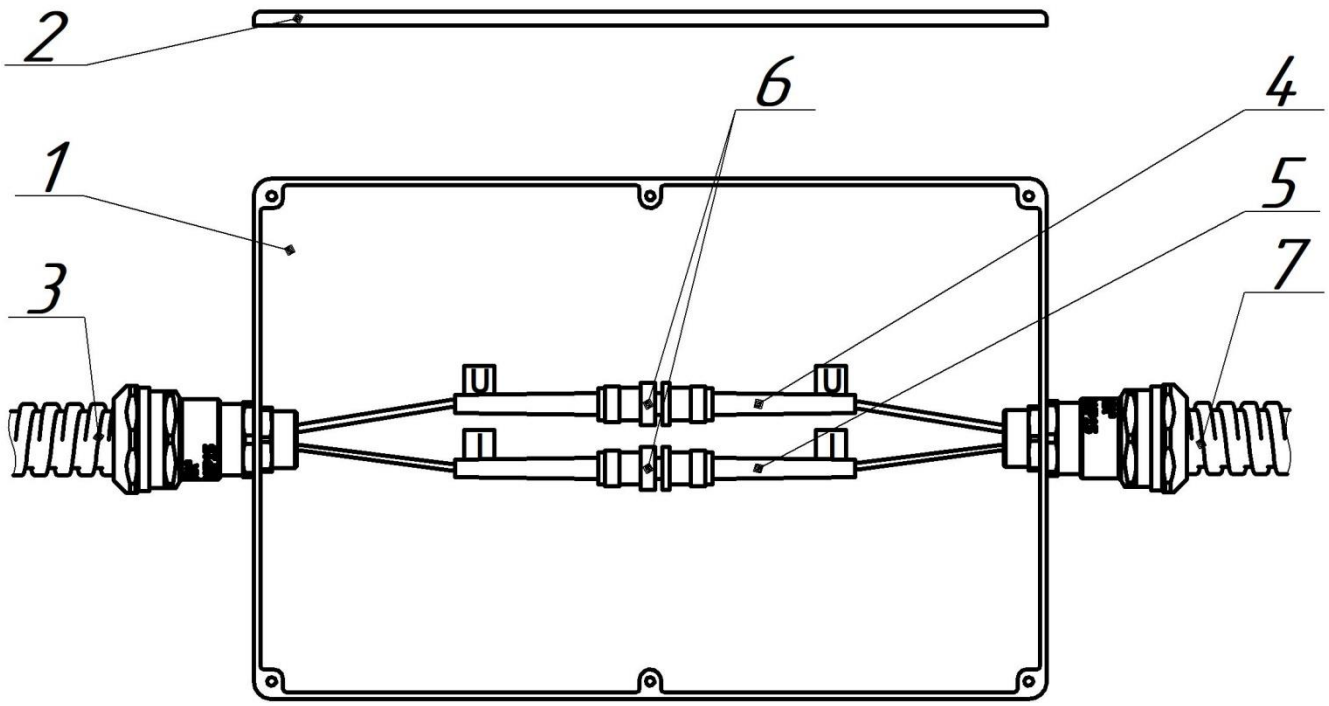


Рисунок 6 – монтаж соединительной коробки

На рисунке цифрами обозначены:

1 – корпус соединительной коробки;
2 – крышка соединительной коробки;
3 – кабель соединительный (от измерительного компонента устройства);
4 – кабель передачи оптического сигнала по напряжению;
5 – кабель передачи оптического сигнала по току;
6 – адаптер проходной;
7 – кабель связи (к шкафу учета)

Рекомендуется выполнить присоединение промышленным оптическим кабелем с приваркой к его концам пигтейлов с коннекторами типа ST, с защитой сварного соединения оптического волокна в специальном защитном коробе.

Противоположный от соединительной коробки конец кабеля связи подключается следующим образом: оптический кабель подключаются к соответствующим оптическим адаптерам на блоке обработки информации с маркировкой «U» и «I».

3.4.6 Монтаж блока обработки информации

Блок обработки информации монтируется в шкафу учета класса защиты не ниже IP54, или в помещении, защищенном от воздействия атмосферных осадков согласно проекту установки. Производится заземление и присоединение блока обработки информации к питающей сети, приборам учета или измерения, и к цепям сигнализации согласно рис.7.

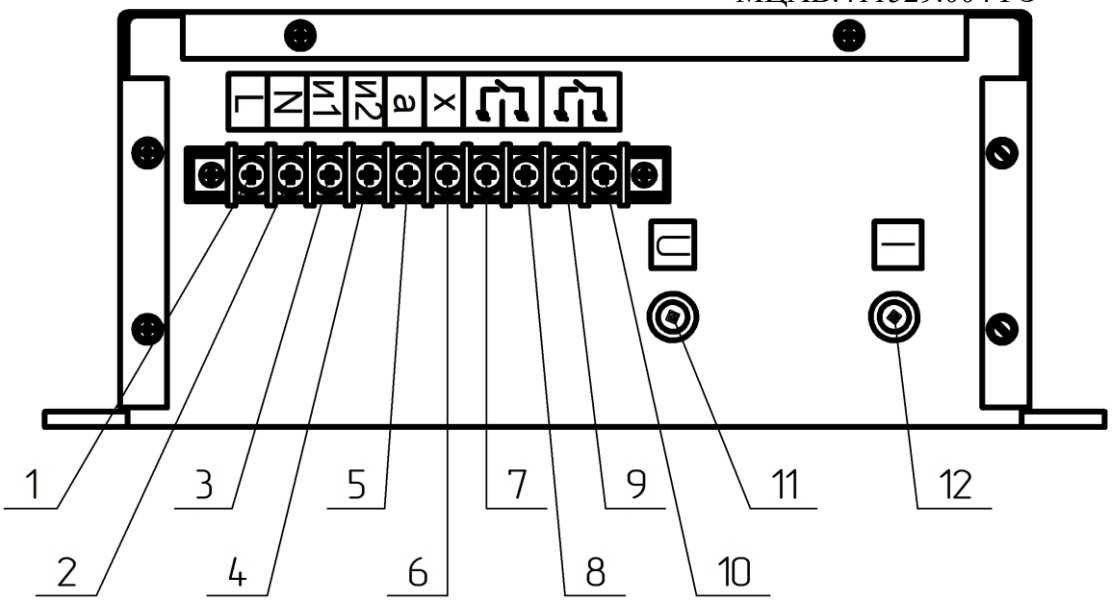


Рисунок 7 - присоединение блока обработки информации

На рисунке цифрами обозначены:

1, 2 – питание блока обработки информации, сеть 220 В, 50 Гц;

3, 4 – выход преобразования по току;

5, 6 – выход преобразования по напряжению;

7, 8 – выход сигнализации об исправности канала преобразования по току;

9, 10 – выход сигнализации об исправности канала преобразования по напряжению;

11 – вход оптического сигнала по напряжению;

12 – вход оптического сигнала по току.

Для присоединения кабеля связи ко входам оптического сигнала по току и напряжению нужно предварительно снять заглушки с разъемов. В случае вынужденного отсоединения кабеля связи, заглушки следует установить обратно.

Блок обработки информации подключается к сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220В через клеммы 1,2. Для подключения следует использовать двухжильный гибкий медный провод сечением 1,5 мм^2.

Для вывода электрического сигнала преобразования по току и напряжению с клемм 3,4 и 5,6 следует использовать двухжильный гибкий медный провод сечением 2,5 мм^2.

Для вывода сигнализации с клемм 7, 8 и 9, 10 следует использовать двухжильный медный провод, сечение которого зависит от протяженности линии связи, и определяется проектом.

3.5 Проверки и измерения после монтажа

После монтажа проводится:

- проверка целостности заземляющих проводников;

- повторная проверка работоспособности каналов измерения тока и напряжения;

- измерение сопротивления постоянному току главного токоведущего контура с учетом аппаратных зажимов.

3.5.1 Целостность соединений заземляющих проводников проверяют милиомметром с тестовым током не менее 200мА. Для измерения можно использовать приборы ИС-10, ИС-20, MMR-630, MMR-610, МИКО-7, МИКО-2.3, MI3102H и другие. При величине сопротивления, большей 0,05 Ом необходимо выполнить мероприятия по достижению указанного сопротивления с дальнейшим принятием решения о возможности эксплуатации точки учета совместно с предприятием – изготовителем (протяжка болтовых соединений, замена наконечников, увеличение сечения провода или уменьшение его длины, проверка корректности показаний измерительного прибора).

3.5.2 Повторная проверка исправности канала измерения тока и напряжения производится аналогично п.3.3.2.4.

3.5.3 Измерение сопротивления постоянному току главного токоведущего контура с учетом аппаратных зажимов показывает качество опрессовки и качество болтовых соединений с устройством I-TOR-110S. Измерительные щупы микроомметра следует присоединять на провод воздушной линии электропередачи максимально близко к аппаратному зажиму. Нормированное значение сопротивления не определено нормативной документацией и должно определяться проектом; зависит от сечения провода, марки и материала аппаратного зажима, номинального тока устройства I-TOR-110S. Измерения следует производить приборами, генерирующими постоянный ток, например, МИКО-2.3, МИКО-7, MMR-610, MMR-630 и аналогичными. Тестовый ток для получения объективных показаний должен быть не менее 10А, и не более номинального тока устройства I-TOR-110S. Пользоваться для измерения приборами, выдающими выпрямленный ток (например, МКИ-200, МКИ-600), не рекомендуется, т.к. главный токоведущий контур имеет значительную индуктивность, вследствие чего погрешность измерения может составлять более 200%. Если измеренное значение сопротивления постоянному току главного токоведущего контура с учетом аппаратных зажимов больше нормированного, следует проверять каждый аппаратный зажим отдельно. При выявлении причины несоответствия – устранить ее протяжкой крепежных болтов или заменой аппаратного зажима, после чего повторить измерения.

3.5.4 При отрицательных результатах проверок следует обратиться в службу сервисно-гарантийного обслуживания предприятия-изготовителя для решения вопроса о возможности применения устройства I-TOR-110S.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие положения

Основным назначением технического обслуживания является выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения работ, обеспечивающих работоспособность устройства I-TOR-110S.

4.2 Указание мер безопасности

4.2.1 К техническому обслуживанию устройства I-TOR-110S допускается электротехнический персонал из числа оперативно-ремонтного или ремонтного персонала в количестве не менее 2 человек, имеющих: IV группу допуска до и выше 1000 В у производителя работ и III группу допуска до и выше 1000 В у члена бригады.

4.2.2 Персонал перед работой должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, пройти вводной инструктаж на месте предстоящей работы. Персонал, который будет выполнять работы на высоте, должен быть обучен, аттестован, и иметь удостоверение на право ведения работ на высоте. Персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, соответствующими характеру работы.

4.2.3 В процессе эксплуатации необходимо руководствоваться положениями следующих документов:

- Настоящего руководства по эксплуатации;
- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) или Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭЭСС), если эксплуатирующей организацией является электросетевая компания;
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правил по охране труда при работе на высоте;
- Прочих правил, норм и инструкций, в том числе по охране труда, нормативных актов, эксплуатационных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем устройство I-TOR-110S.

4.3 Виды технического обслуживания

Техническое обслуживание основывается:

- на ежегодном контроле технического состояния без снятия напряжения;
- на расширенном контроле технического состояния, проводимом 1 раз в 8 лет с поверкой устройства I-TOR-110S, со снятием напряжения.

4.4 Дополнительно службой эксплуатации предприятия, где установлено

устройство I-TOR-110S, может быть назначены дополнительные виды технического обслуживания с собственной периодичностью.

4.5 Ежегодный контроль технического состояния

4.5.1 Ежегодный контроль производится без снятия напряжения.

4.5.2 Объем работ при ежегодном контроле:

- проверка работоспособности по горению индикаторов «Питание» и «Работа» на блоках обработки информации при наличии нагрузки на линии более 1% и контролю выходного напряжения и тока на электросчетчике. При отсутствии технической возможности доступа к шкафу учета проверка осуществляется по системам телеметрии;
- визуальный осмотр с земли на отсутствие внешних видимых механических повреждений измерительных компонентов, шкафа, соединительных кабелей, цепей заземления.

При неудовлетворительных результатах контроля решение о дальнейшей эксплуатации принимается эксплуатирующей организацией совместно с предприятием - изготовителем.

ВНИМАНИЕ!

РАСШИРЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПО П.4.6.3 ПРОИЗВОДИТСЯ БЕЗ СНЯТИЯ НАГРУЗКИ И НАПРЯЖЕНИЯ С ВЛЭП, А ПО П.4.6.4 - П.4.6.11 –ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШКАФА УЧЕТА, СНЯТИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, И НАЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!!!

4.6 Расширенный контроль технического состояния

4.6.1 Расширенный контроль технического состояния производится 1 раз в 8 лет, со снятием напряжения.

4.6.2 Объем работ при расширенном контроле и уходе:

- проверка работоспособности;
- визуальный осмотр;
- очистка устройства;
- проверка целостности заземляющих проводников;
- проверка сопротивления контура заземления;
- проверка сопротивления постоянному току главной токоведущей цепи;
- проверка сопротивления изоляции измерительного компонента и блока обработки информации;
- испытание повышенным напряжением измерительного компонента;
- очередная поверка устройства I-TOR-110S.

4.6.3 Работоспособность устройств I-TOR-110S проверяется по горению индикаторов «Питание» и «Работа» на блоках обработки информации (при наличии нагрузки на линии более 1%) и контролю выходного напряжения и тока на электросчетчике. При отсутствии технической возможности доступа к шкафу учета проверка осуществляется по системам телеметрии.

4.6.4 Визуальный осмотр проводится при снятом напряжении питания с блоков обработки информации и снятом высоком напряжении. Проверяется отсутствие внешних видимых механических повреждений измерительных компонентов, блоков обработки информации, отсутствие разрывов и сдавливания кабелей, целостность заземляющих проводников, целостность пломбировки, наличие и читаемость маркировки, отсутствие значительной коррозии и герметичность измерительного компонента, коробки соединительной, шкафа учета. При неудовлетворительных результатах визуального контроля решение о дальнейшей эксплуатации принимается эксплуатирующей организацией совместно с предприятием-изготовителем.

4.6.5 Устройство I-TOR-110S очищается от пыли и грязи. Очистку измерительного компонента выполняют мыльным раствором с последующим омыванием чистой водой и протиркой насухо или при помощи ветоши, смоченной в спиртовом растворе. Очистку других элементов можно выполнять при помощи влажной ветоши или ветоши, смоченной в спиртовом растворе. Этикетку блока обработки информации протирать растворителями и спиртосодержащими растворами нельзя.

4.6.6 Целостность соединений заземляющих проводников проверяют милиомметром с тестовым током не менее 200мА. Для измерения можно использовать приборы ИС-10, ИС-20, MMR-630, MMR-610, МИКО-7, МИКО-2.3, MI3102H и другие. При величине сопротивления, большей 0,05 Ом необходимо выполнить мероприятия по достижению указанного сопротивления с дальнейшим принятием решения о возможности эксплуатации точки учета совместно с предприятием–изготовителем (протяжка болтовых соединений, замена наконечников, увеличение сечения провода или уменьшение его длины, проверка корректности показаний измерительного прибора).

4.6.7 Измерение сопротивления контура заземления производится с помощью приборов М416, ИС-10, ИС-20 или аналогичными. Нормированное значение сопротивление заземляющего контура – не более 30 Ом, если иное не указано в проекте на электроустановку. При величине сопротивления, большей 30 Ом необходимо выполнить мероприятия по достижению указанного сопротивления с дальнейшим принятием решения об эксплуатации точки учета совместно с предприятием - изготовителем.

4.6.8 Сопротивление главного токоведущего контура постоянному току измеряется микроомметром. При этом пользоваться для измерения приборами, выдающими выпрямленный ток (например, МКИ-200, МКИ-600) не рекомендуется, т.к. главный токоведущий контур имеет значительную индуктивность, вследствие чего погрешность измерения может составлять более 200%. Измерения следует производить приборами, генерирующими постоянный ток, например, МИКО-2.3, МИКО-7, MMR-610, MMR-630 и аналогичными. Тестовый ток для получения объективных показаний должен быть не менее 10А и не более номинального тока устройства I-TOR-110S. Нормированное значение сопротивления не должно превышать 60 мкОм (для любого типоисполнения). При измеренном значении больше нормированного монтажной организацией совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о возможности дальнейшей эксплуатации измерительного компонента.

4.6.9 Проверка сопротивления изоляции измерительного компонента и блока обработки информации.

4.6.9.1 Измерение сопротивления изоляции измерительного компонента производится с помощью мегомметра напряжением 2500-5000 В, например, типов Е6-24, Е6-32, DT-6605 или аналогичных по схеме: главный токоведущий контур – клемма заземления. Сопротивление изоляции чистого сухого измерительного компонента должно быть не менее 340 МОм.

При отрицательных результатах измерения совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

4.6.9.2 Измерение сопротивления изоляции блока обработки информации производится с помощью мегомметра напряжением 500 В, например, типов Е6-24, Е6-32, DT-6605 или аналогичных, прикладывая напряжение между всеми клеммами блока обработки информации относительно его заземленного корпуса. Напряжение можно прикладывать как поочередно к каждой клемме, так и на все клеммы одновременно. Сопротивление изоляции блока обработки информации должно быть не менее 20 МОм.

При неудовлетворительных результатах проверки состояния изоляции устройство к дальнейшей поверке не допускается.

4.6.10 Испытание повышенным напряжением измерительного компонента.

Перед подачей напряжения следует расшиновать измерительный компонент.

Повышенное напряжение величиной 160 кВ частоты 50 Гц в течение 1 минуты прикладывается между аппаратным зажимом (L1 или L2) и клеммой заземления измерительного компонента.

Во время испытаний не должно фиксироваться внутреннего пробоя

измерительного компонента или перекрытия внешней изоляции.

После проведения испытаний повышенным напряжением следует повторно проверить состояние изоляции в соответствии с п.4.6.9.1.

4.6.11 Очередная поверка производится организацией, имеющей соответствующую аккредитацию на право проведения таких работ. Поверка производится согласно МП 96-26-2023 «ГСИ. Устройства измерения тока и напряжения в высоковольтной сети I-TOR-110S. Методика поверки».

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование устройства I-TOR-110S производится в упакованном виде железнодорожным, автомобильным, воздушным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Схема строповки устройства I-TOR-110S приведена на рис. 8.

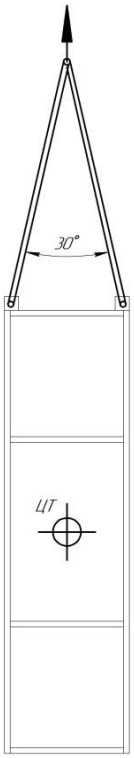


Рисунок 8 – Схема строповки ящика с измерительным компонентом устройства I-TOR-110S

5.2 Транспортирование осуществляется в штатной таре или в ее аналоге.

5.3 Условия транспортирования и хранения упакованного устройства I-TOR-110S в зависимости от воздействия климатических факторов – 5 (ОЖ4)

по ГОСТ 15150, условия – навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличается от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), но ограничивается прямое попадание атмосферных осадков на упаковку.

6 СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

6.1 Установленный срок службы устройства I-TOR-110S при выполнении правил эксплуатации – не менее 25 лет, наработка на отказ – не менее 160000 часов.

6.2 Срок хранения устройства I-TOR-110S до ввода в эксплуатацию в упаковке изготовителя, при выполнении условий хранения – 1 год.

7 ГАРАНТИЯ

7.1 Гарантийный срок эксплуатации устройства I-TOR-110S — 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты продажи.

7.2 Возможность предоставления расширенной гарантии определяется индивидуально в договорном порядке.

7.3 Для устройств I-TOR-110S, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливают с момента пересечения государственной границы Российской Федерации.

7.4 В течение гарантийного срока изготовитель отремонтирует или заменит изделие (часть изделия) на работоспособное, если изделие (часть изделия) будет признано неисправным при отсутствии вины покупателя или третьих лиц.

7.5 Для выполнения ремонта рекомендуется отправлять на предприятие-изготовитель устройство комплектом (измерительный компонент, блок обработки информации, кабель связи, паспорт) для послеремонтной совместной калибровки, иначе обеспечение класса точности не может быть гарантировано.

7.6 При выполнении гарантийного ремонта время гарантийного обслуживания увеличивается на время пребывания изделия (части изделия) в ремонте.