Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР»

ОКС 17.220.20

ОКПД 2 26.51.43.120

УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

I-TOR-35

Руководство по эксплуатации

МЦАВ.411529.006 РЭ

Изм.4

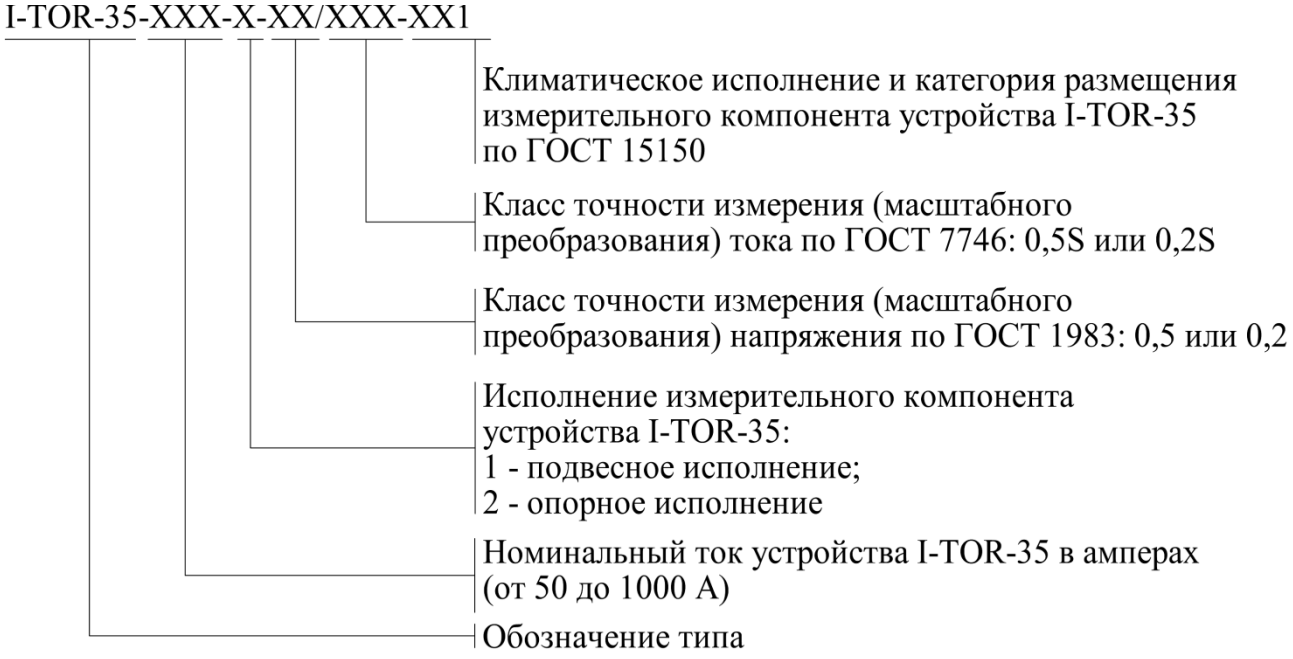
Екатеринбург

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации МЦАВ.411529.006 РЭ предназначено для ознакомления с основными техническими данными, правилами транспортировки, монтажа, эксплуатации, и ремонта устройства для измерения тока и напряжения I-TOR-35 (далее по тексту - «устройство I-TOR-35»).

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-35:



Пример условного обозначения устройства I-TOR-35, предназначенного для установки в сеть класса 35 кВ, с номинальным током 200 А, с подвесным исполнением измерительного компонента, с классом точности измерения напряжения 0,5 по ГОСТ 1983, с классом точности измерения тока 0,5S по ГОСТ 7746, с климатическим исполнением У, и категорией размещения 1 по ГОСТ 15150:

Устройство измерения тока и напряжения I-TOR-35.
Модификация I-TOR-35-200-1-0,5/0,5S-У1 МЦАВ.411529.006 ТУ с изм. №1

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Устройство I-TOR-35 предназначено для измерения и масштабного преобразования тока и напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 35 кВ и номинальным током от 50 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-35 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные устройства I-TOR-35

Параметр	Значение
Номинальное напряжение сети электроустановки, кВ	35
Номинальная частота сети электроустановки, Гц	50
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	40,5
Номинальный первичный ток, А	50, 100, 150,200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Номинальный вторичный ток, А	1
Коэффициент преобразования по току	$I_{\text{ном}}/1\ \text{А}$
Диапазон токов с нормируемой точностью преобразования, % от номинального значения первичного тока	1…120
Класс точности преобразования тока по ГОСТ 7746-2015	0,2S или 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	$\frac{35}{\sqrt{3}}$
Номинальное вторичное напряжение, В	$\frac{100}{\sqrt{3}}$
Коэффициент преобразования напряжения	350

Продолжение Таблицы 1

Параметр	**Значение**
Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования, % от номинального значения первичного напряжения	80…120
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ1983-2015	0,2 или 0,5
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-35, кВ	20,207
Наибольшее рабочее напряжение измерительного компонента I-TOR-35, кВ	23,383
Выдерживаемое испытательное переменное напряжение в сухом состоянии, время приложения 5 минут, кВ	90
Испытательное напряжение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	190
Интенсивность частичных разрядов, Кл/с	Не более $2 \cdot 10^{-11}$
Сопротивление измерительного компонента между токоведущими и заземляемыми частями, МОм	167…225
Сопротивление главной цепи постоянному току, не более: - Для номинального тока 50 А, мкОм - Для номинальных токов 100…1000 А, мкОм	 700 60
Переменное напряжение питания блока обработки информации, В, действующее значение	198…242
Нормированная степень загрязнения внешней изоляции измерительного компонента I-TOR-35 (в зависимости от удельной длине пути утечки) согласно ГОСТ 9920-89	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-35, не более, В·А	15
Потребляемая мощность блоком обработки информации, не более, В·А	10

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
Выдерживаемое усилие от тяжения проводов, не более, Н	500
Коэффициент безопасности приборов канала преобразования тока	1,5
Коэффициент безопасности приборов канала преобразования напряжения	1,5

2.3 Состав и комплектность

Устройство I-TOR-35 состоит из следующих компонентов:

- измерительного компонента;
- канала связи;
- блока обработки информации.

Блок-схема устройства I-TOR-35, 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 состоит из двух измерительных блоков (тока и напряжения соответственно). 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 в измененном помехозащищенном виде передаются по каналу связи в блок обработки информации (далее – БОИ).

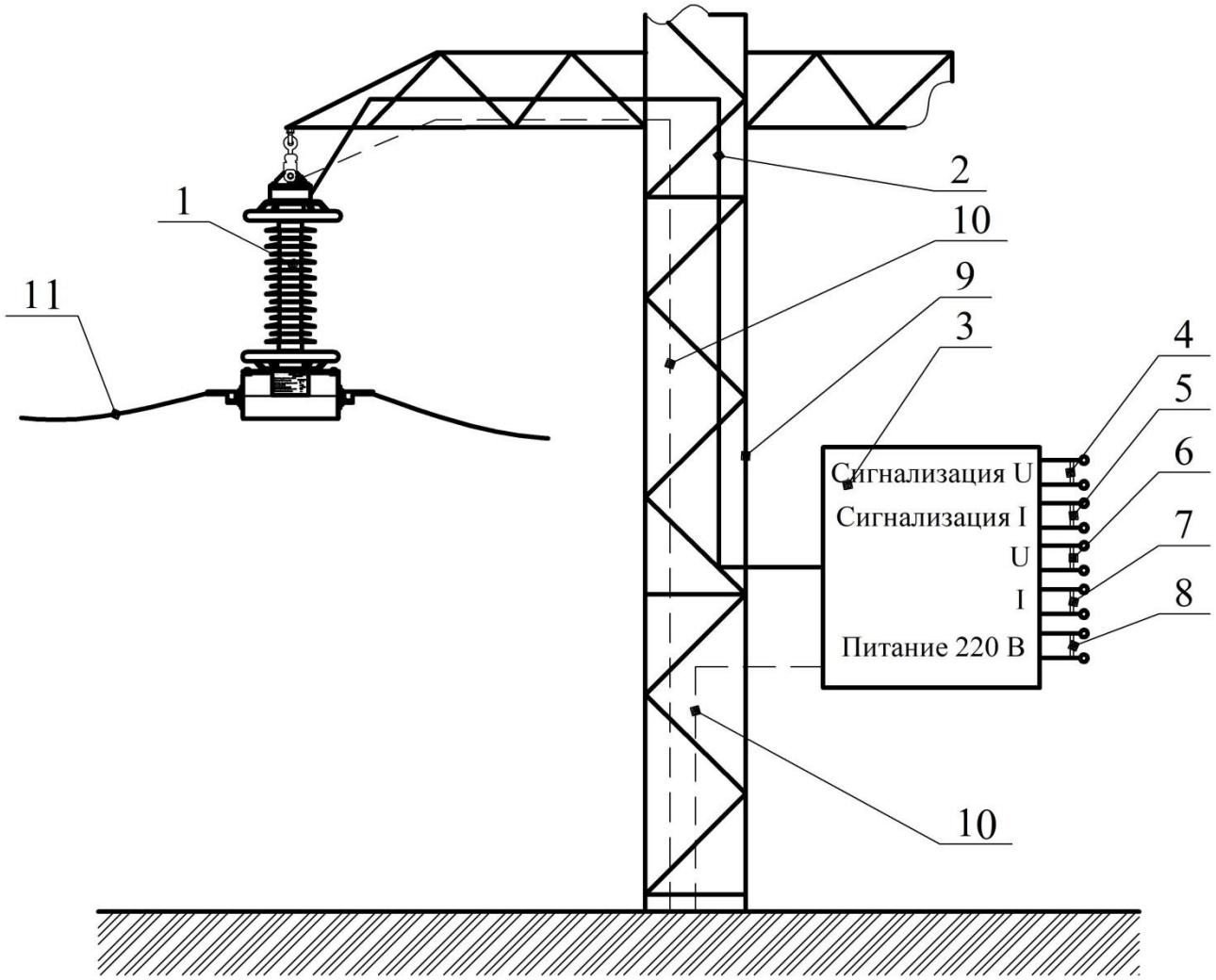


Рисунок 1А. Блок – схема устройства I-TOR-35 (на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции)

На рисунке позициями обозначены:

1 – Измерительный компонент, 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-35;
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 35 кВ;
10 – Заземление измерительного компонента устройства I-TOR-35 и ШУ;
11 – Токоведущая фаза высоковольтной сети класса напряжения 35 кВ.

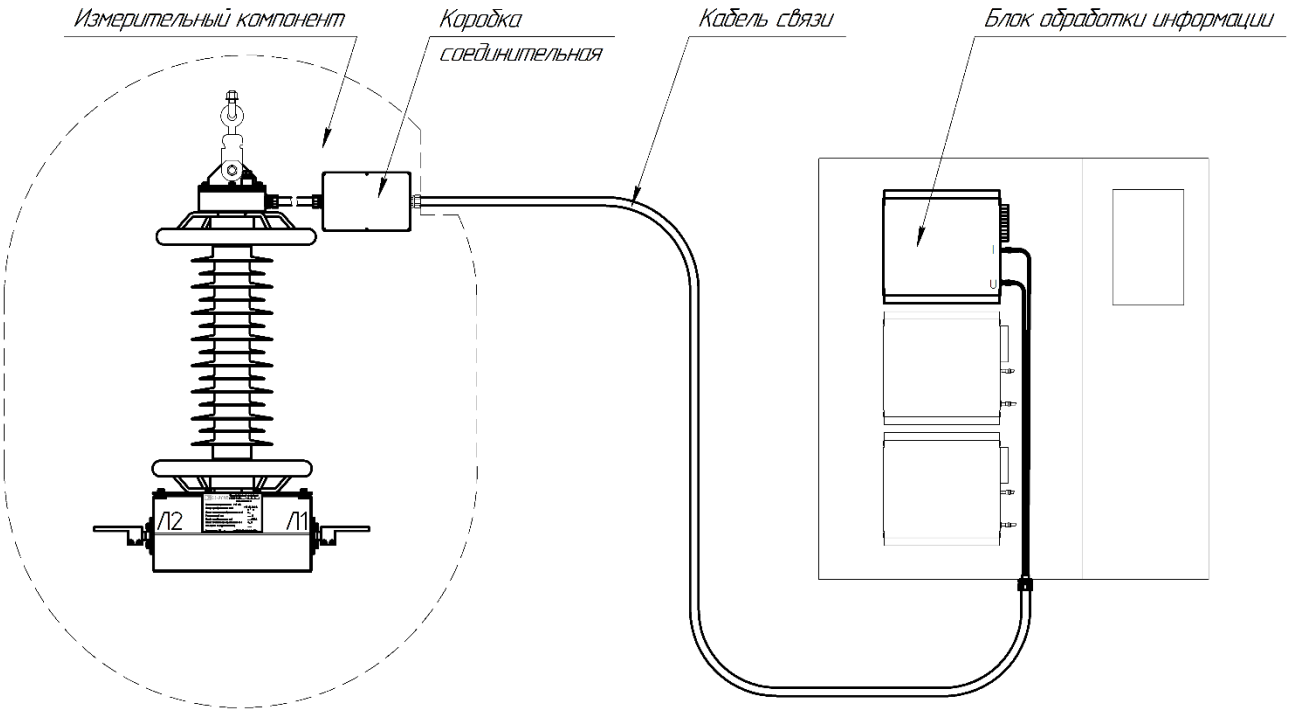


Рисунок 1Б. Структурная схема I-TOR-35 (на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции)

Для питания электронной части измерительного компонента устройства, находящейся под высоким потенциалом, используется мощность протекающего тока главной цепи, а для питания блоков, находящихся внутри заземленной части измерительного компонента – напряжение, подающееся от шкафа учета.

Блок обработки информации состоит из приемников с преобразователями сигнала в стандартные сигналы тока и напряжения, пригодные для измерения приборами контроля и учета.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Общая информация

3.1.1 Устройство I-TOR-35 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-35 по электрическим параметрам является аналогом трансформатора тока и трансформатора напряжения, и может подключаться к амперметру и вольтметру, электросчетчику или анализатору качества электрической энергии, или использоваться как датчик в прочих электронных системах учета и измерения параметров электрической сети.

3.1.3 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-35 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, а член бригады - не ниже III до и выше 1000В.

3.2.2 Персонал перед работой должен быть ознакомлен с настоящей инструкцией 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 соответствующими средствами индивидуальной защиты.

3.3 Подготовка к использованию

3.3.1 Распаковка и осмотр

Полученное устройство I-TOR-35 распаковать, осмотреть на наличие повреждений, полученных при транспортировке. При наличии серьезных повреждений, эксплуатирующая организация совместно с предприятием - изготовителем принимает решение о монтаже устройства.

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.

Внешний вид и габаритно-присоединительные размеры измерительного компонента приведены на рисунке 2А (подвесной конструкции), 2Б (опорной конструкции), элементы компонента – на рисунках 2В (место присоединения заземления), 2Г (место для подвешивания), 2Д (место присоединения аппаратных зажимов), 2Е (коробка соединительная).

Внешний вид габаритно-установочные размеры блока обработки информации приведены на рисунке 2Ж (при исполнении канала связи напряжения по оптическому волокну) и на рисунке 2И (при исполнении канала связи напряжения по витой паре).

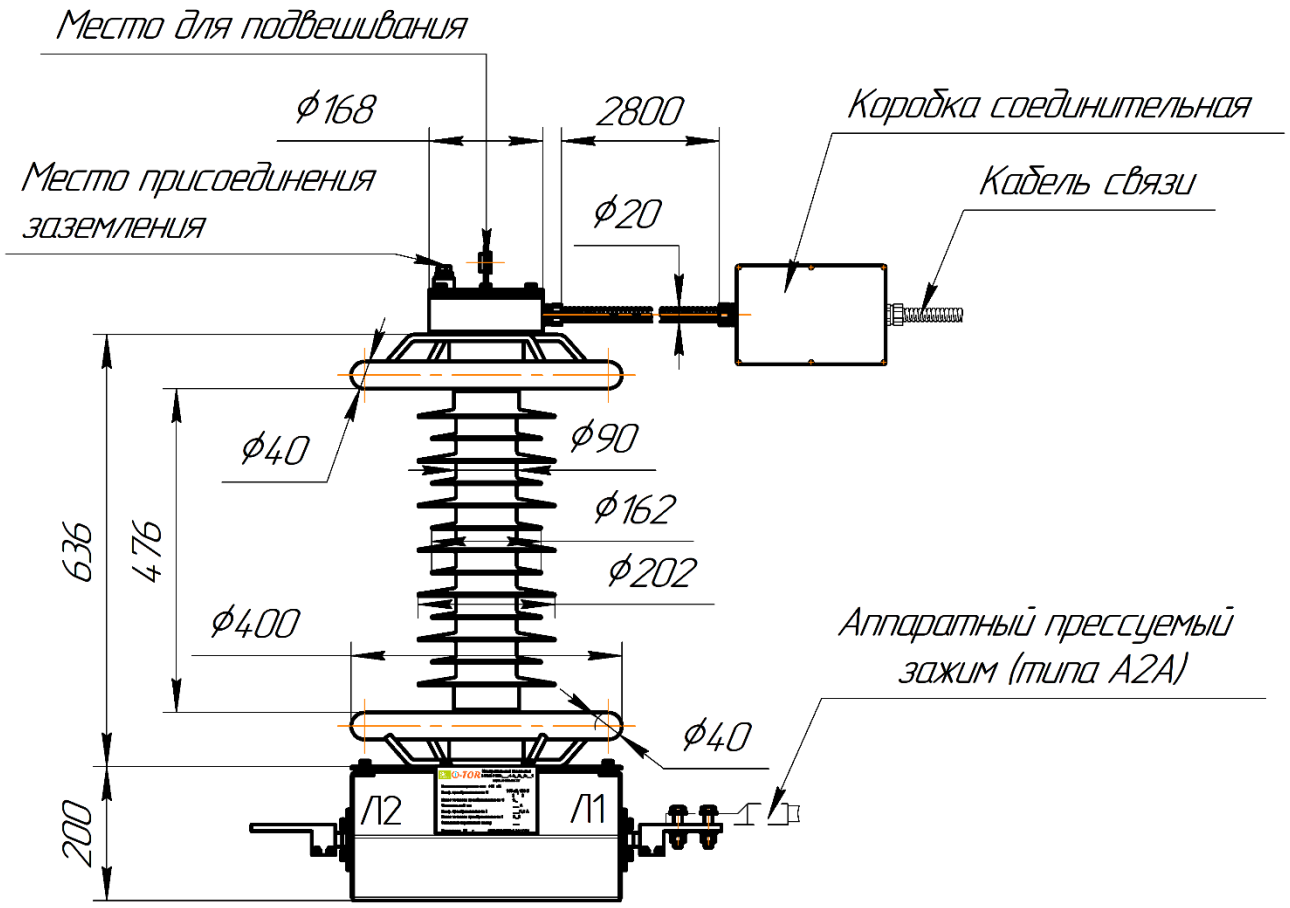


Рисунок 2А – габаритно-установочные размеры измерительного компонента I-TOR-35, выполненного в виде подвесной конструкции

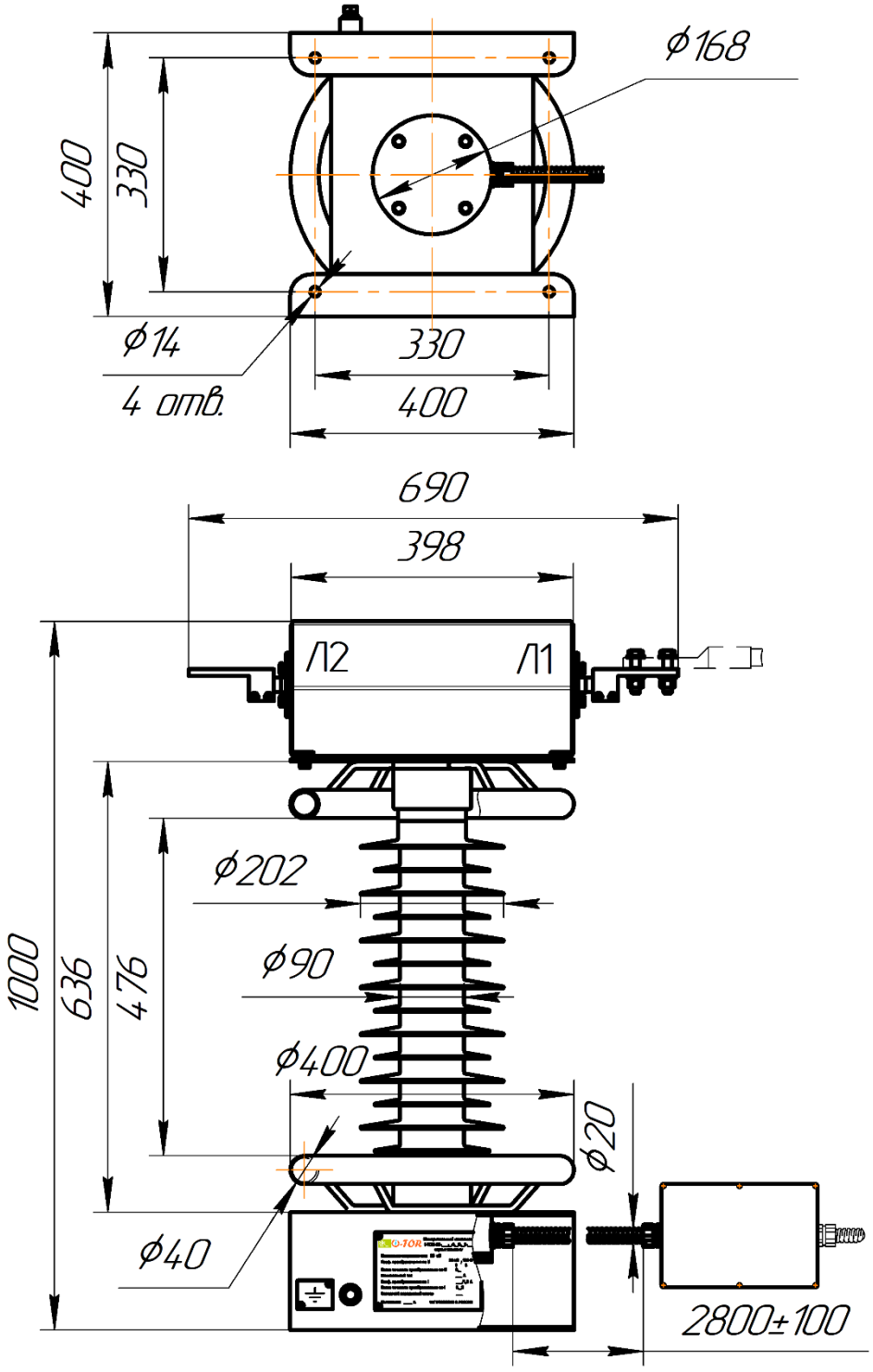


Рисунок 2Б – Внешний вид и габаритно-установочные размеры измерительного компонента I-TOR-35, выполненного в виде опорной конструкции.

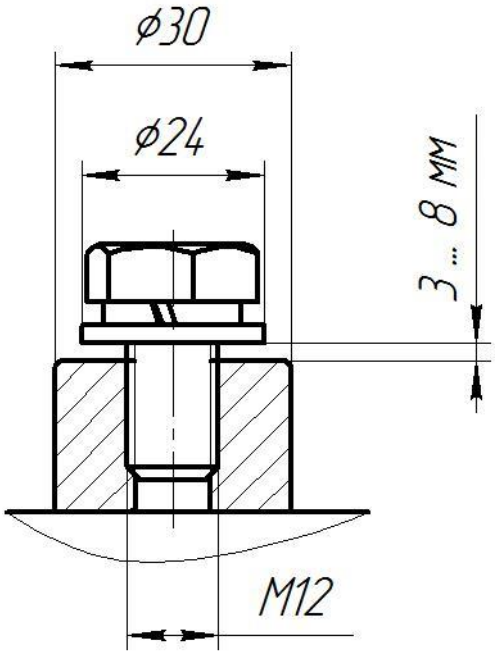


Рисунок 2В – место присоединения заземления к измерительному компоненту устройства I-TOR-35

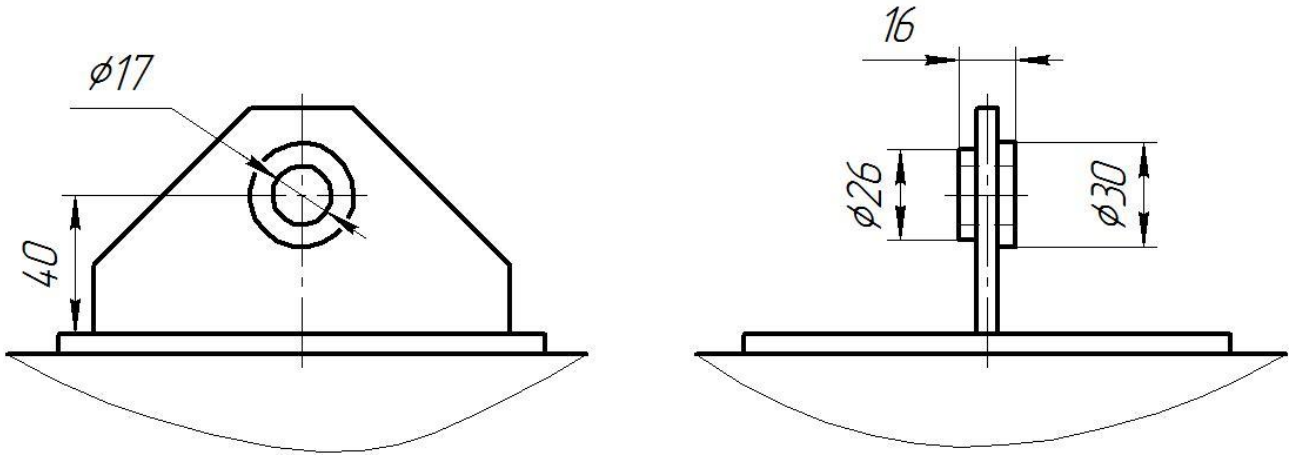


Рисунок 2Г – место подвешивания измерительного компонента I-TOR-35

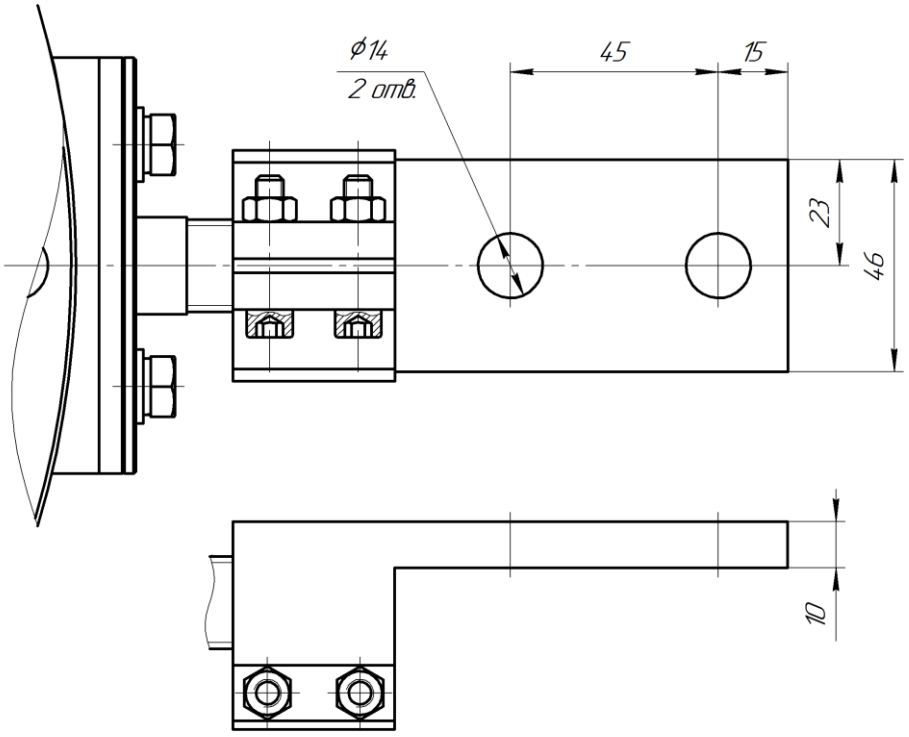


Рисунок 2Д – Место присоединения аппаратных зажимов

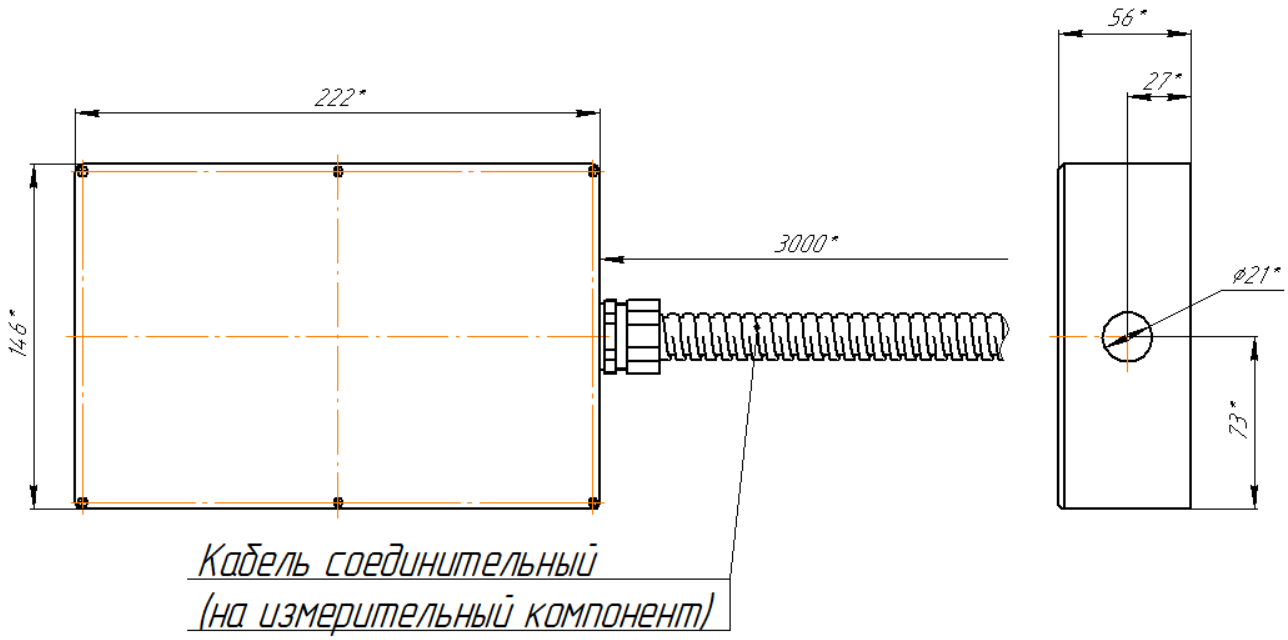


Рисунок 2Е – габаритно-установочные размеры коробки соединительной

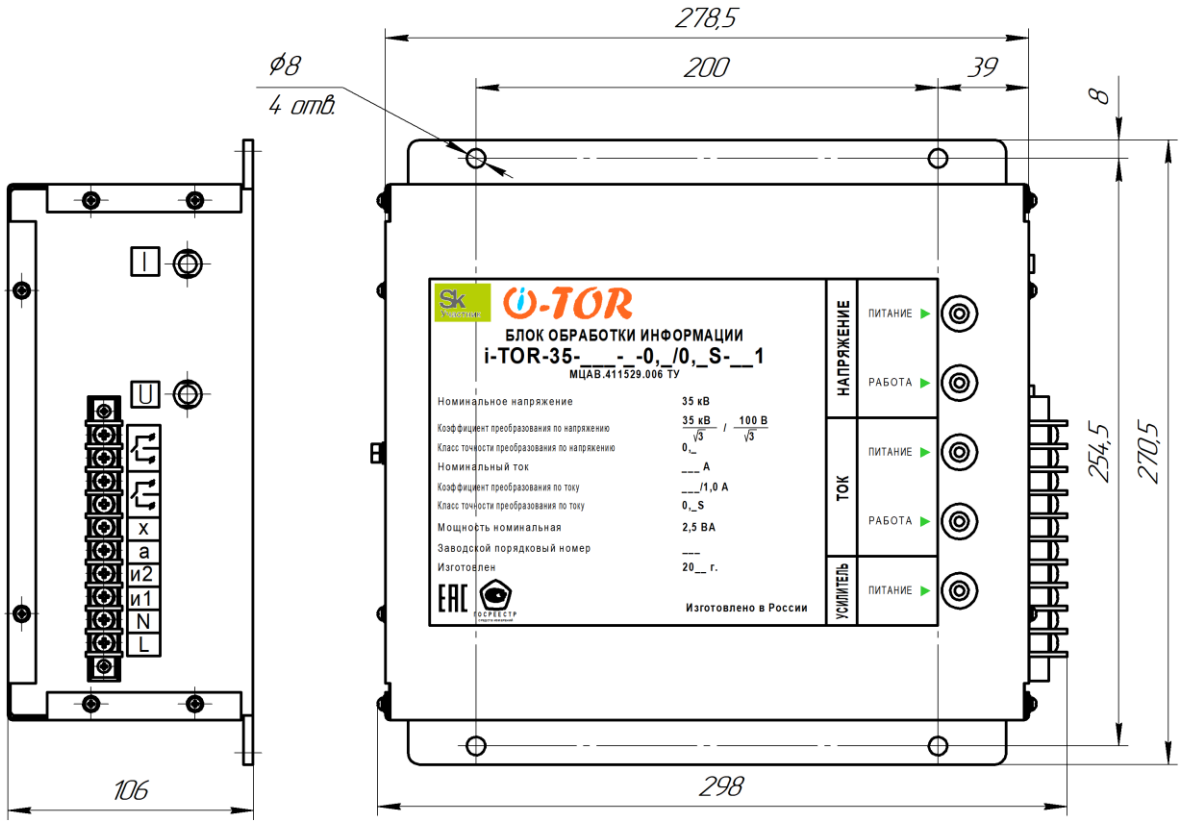


Рисунок 2Ж – Внешний вид и габаритно-установочные размеры блока обработки информации (исполнение с каналом связи напряжения по оптическому волокну)

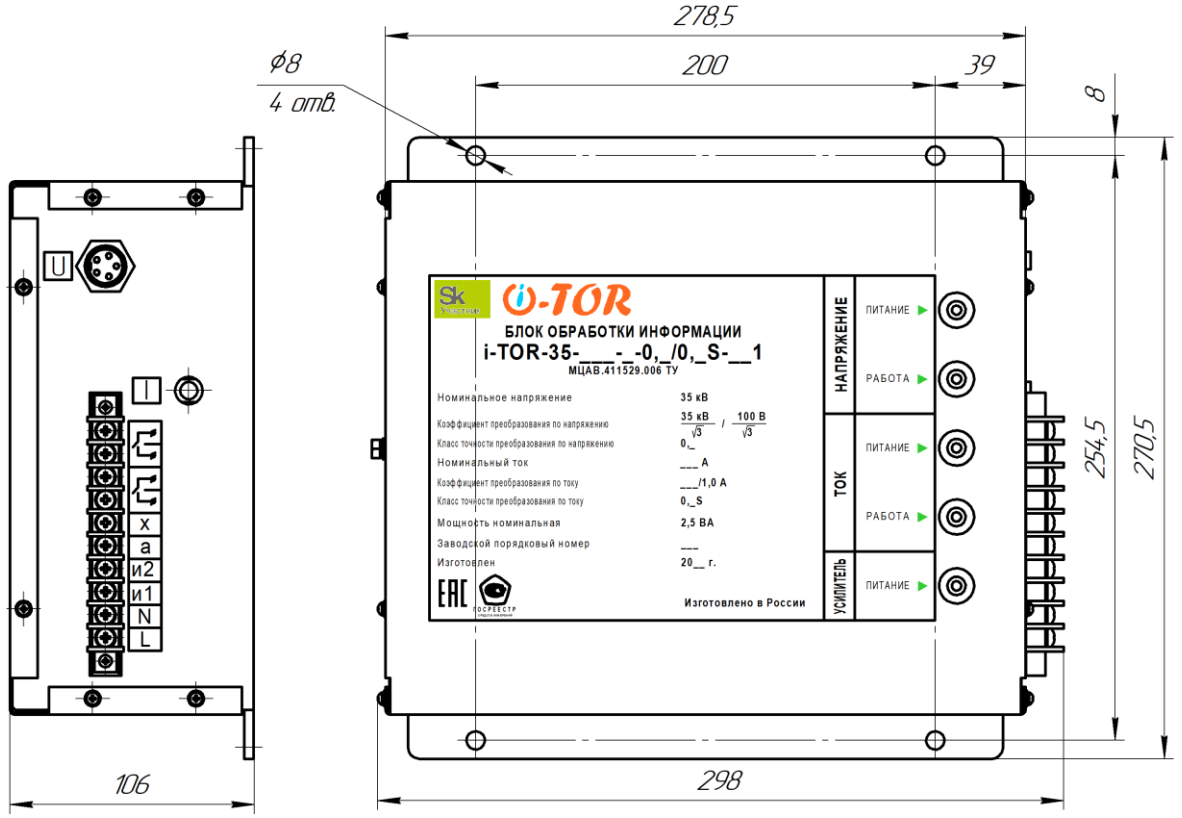


Рисунок 2И – Внешний вид и габаритно-установочные размеры блока обработки информации (исполнение с каналом связи напряжения по витой паре)

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 измерительного компонента;
- измерение сопротивления главного токоведущего контура постоянному току;
- проверка работоспособности канала измерения тока;
- проверка работоспособности канала измерения 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-35 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 измерительного компонента производится с помощью мегомметра напряжением 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32, DT-6605 или аналогичных по схеме: главный токоведущий контур – клемма заземления. Нормированное сопротивление – (167…225) МОм.

При несоответствии сопротивления нормированному диапазону, 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. Тесто-

вый ток для получения объективных показаний должен быть не менее 10А и не более 1,2 номинального тока устройства I-TOR-35. Нормированное значение сопротивления не должно превышать 60 мкОм для исполнений с номинальным током 100…1000 А, и не превышать 700 мкОм для исполнения с номинальным током 50 А. При измерении зажимы следует располагать по внутренним отверстиям потенциальных контактных зажимов устройства I-TOR-35. Если измеренное значение сопротивления больше нормированного монтажной организацией совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

3.3.2.4 Для проверки работоспособности канала измерения тока выполняют операции:

- развинтить коробку соединительную, которая находится на кабеле соединительном измерительного компонента (показана на рисунке 2Е);

- осторожно присоединить к оптическому коннектору с маркировкой «I», который находится в соединительной коробке, датчик оптического сигнала;

- через цепь главного токового контура измерительного компонента пропустить переменный ток величиной не менее 2%, но не более 120% от номинального тока устройства I-TOR-35. При пропускании тока датчик оптического сигнала должен показать наличие в оптической линии модулированного оптического сигнала с ненулевым значением тока.

В качестве источника переменного тока может быть использован прибор Ретом-11, Ретом-21, РИТ-3000, СИНУС-7000 и проч. Допускается использование источников выпрямленного тока, например, микроомметров МКИ-200, МКИ-600, устройства проверки автоматических выключателей РТ-2048 и проч. Источники постоянного (сглаженного) тока для данной операции не применимы. В качестве датчика оптического сигнала следует применять прибор ДОС-1501.

3.3.2.5 Проверка работоспособности канала измерения напряжения выполняется различно, в зависимости от исполнения канала связи – оптический или по витой паре.

При исполнении канала связи напряжения по оптическому волокну, выполняют операции:

- осторожно присоединить к оптическому коннектору с маркировкой «U», который находится в соединительной коробке, датчик оптического сигнала;

- подать на клеммы «L», «N» кабеля питания в соединительной коробке напряжение промышленной частоты действующего значения 220 В. При подаче напряжения, датчик оптического сигнала должен показать наличие в оптической линии модулированного оптического сигнала с нулевым значением напряжения.

При исполнении канала связи напряжения по витой паре, выполнить следующие операции:

- присоединить к находящемуся в соединительной коробке коннектору с маркировкой «U» датчик измерительного сигнала;

- подать напряжение промышленной частоты действующего значения 220 В;

- фазный провод на контактный зажим измерительного компонента (Л1 или Л2), нулевой провод – на клемму заземления измерительного компонента, при подаче напряжения измерительный компонент должен быть изолирован от земли (класс изоляции - до 1000 В);

- датчик измерительного сигнала должен показать наличие в канале связи модулированного электрического сигнала с ненулевым значением напряжения.

В качестве датчика измерительного сигнала следует применять прибор ДИС-1502.

3.3.2.6 При отрицательных результатах проверок следует обратиться в службу гарантийного обслуживания предприятия-изготовителя для решения вопроса о возможности дальнейшего монтажа.

3.3.2.7 После проведенных проверок следует закрыть оптические коннекторы, а затем закрыть крышку соединительной коробки.

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-35.

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

ВНИМАНИЕ!

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

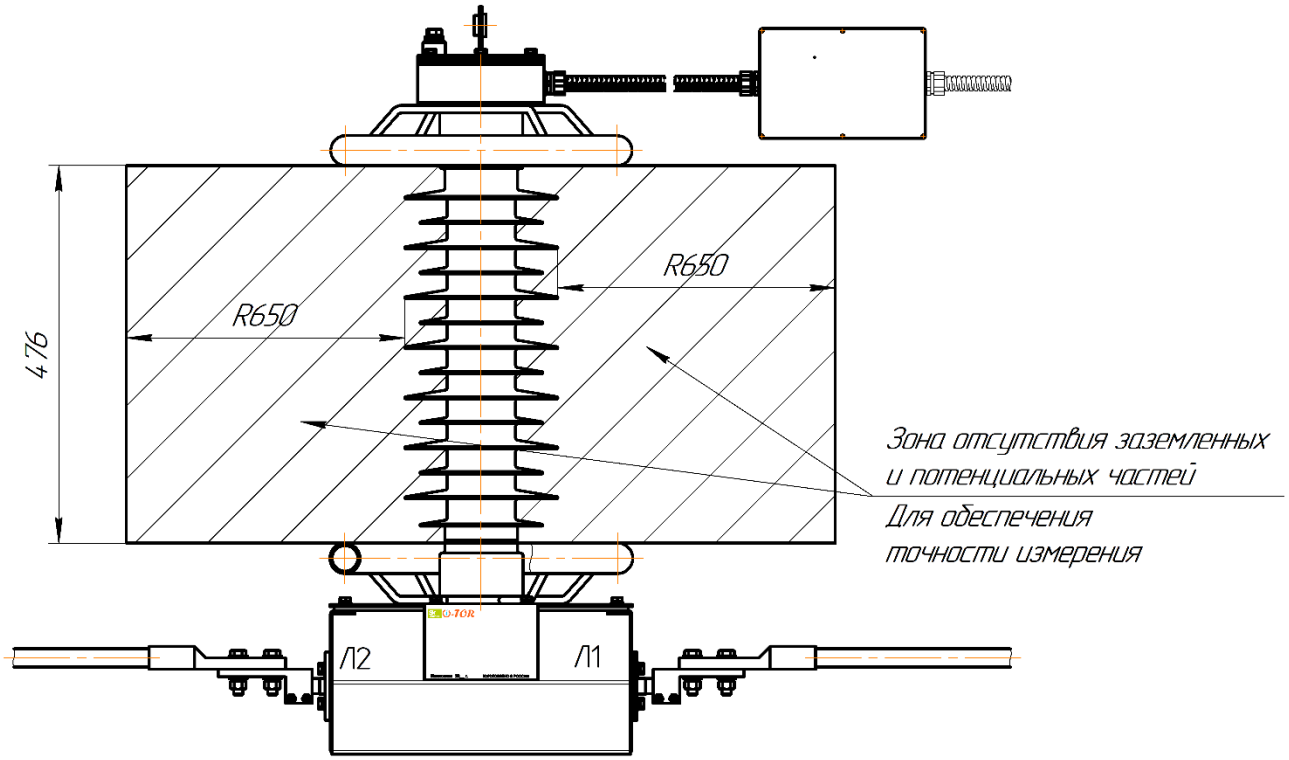


Рисунок 3А – Зона отсутствия заземлённых и потенциальных частей около измерительного компонента I-TOR-35 подвесного исполнения

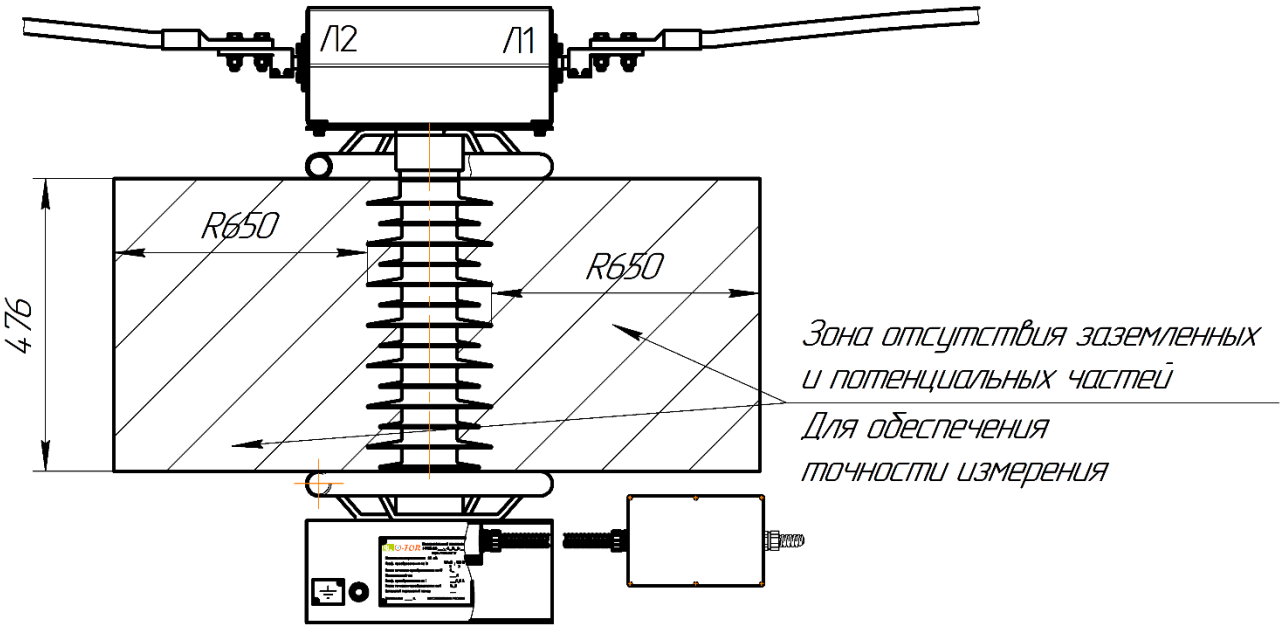


Рисунок 3Б – Зона отсутствия заземлённых и потенциальных частей около измерительного компонента I-TOR-35 опорного исполнения

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-35 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-35 ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНЯТИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НАЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НА ПРОВОДА ВЛЭП!!!

ВНИМАНИЕ!

ТОЛЩИНА ЭЛЕМЕНТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ, В КОТОРОМ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ УЗЛА КПГ-7-3 ДЛЯ ПОДВЕШИВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА УСТРОЙСТВА I-TOR-35, ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 6 ММ!!!

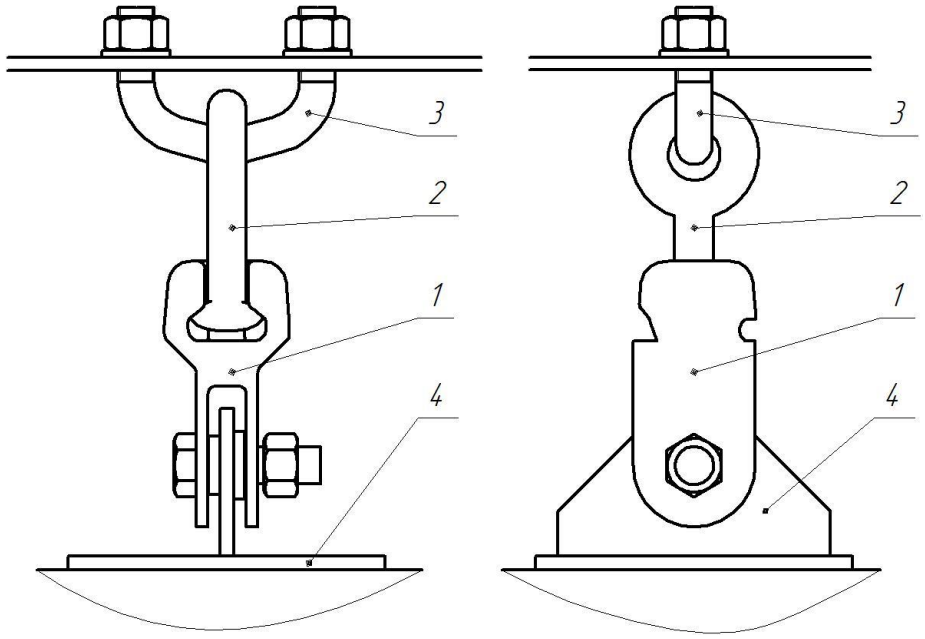


Рисунок 4А – крепление измерительного компонента устройства I-TOR-35 на опоре линии электропередачи или портале.

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-35.

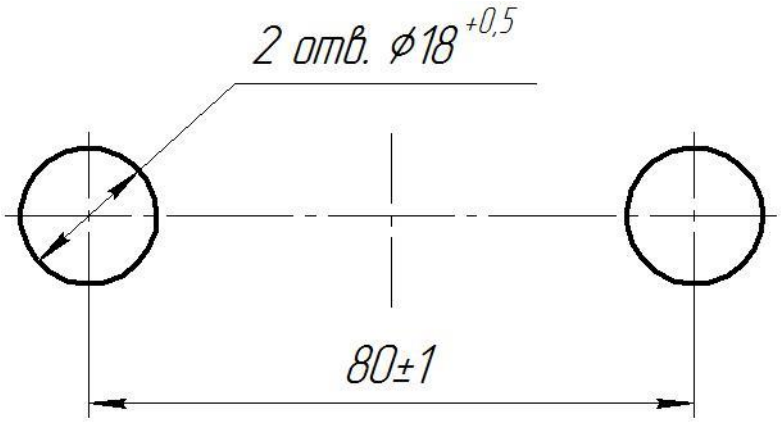


Рисунок 4Б – эскиз выполняемых отверстий для подвешивания узла крепления КПГ-7-3

После выполнения отверстий, в них крепят узел КПГ-7-3 вместе с серьгой СРС-7-16. На узле подвешивания измерительного компонента устройства I-TOR-35 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.

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 50 мм^2 (сталь) с последующим контролем целостности заземляющих проводников и контролем сопротивления контура заземления.

Заземление осуществляется болтовым способом на металлоконструкцию опоры или на вывод контура заземления опоры по согласованию с организацией, эксплуатирующей ЛЭП.

Крепление проводника заземления к опоре ВЛЭП осуществляется в соответствии с проектом. Рекомендуется применять для этих целей либо специаль-

ные хомуты, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе, либо металлическую ленту с клипсами.

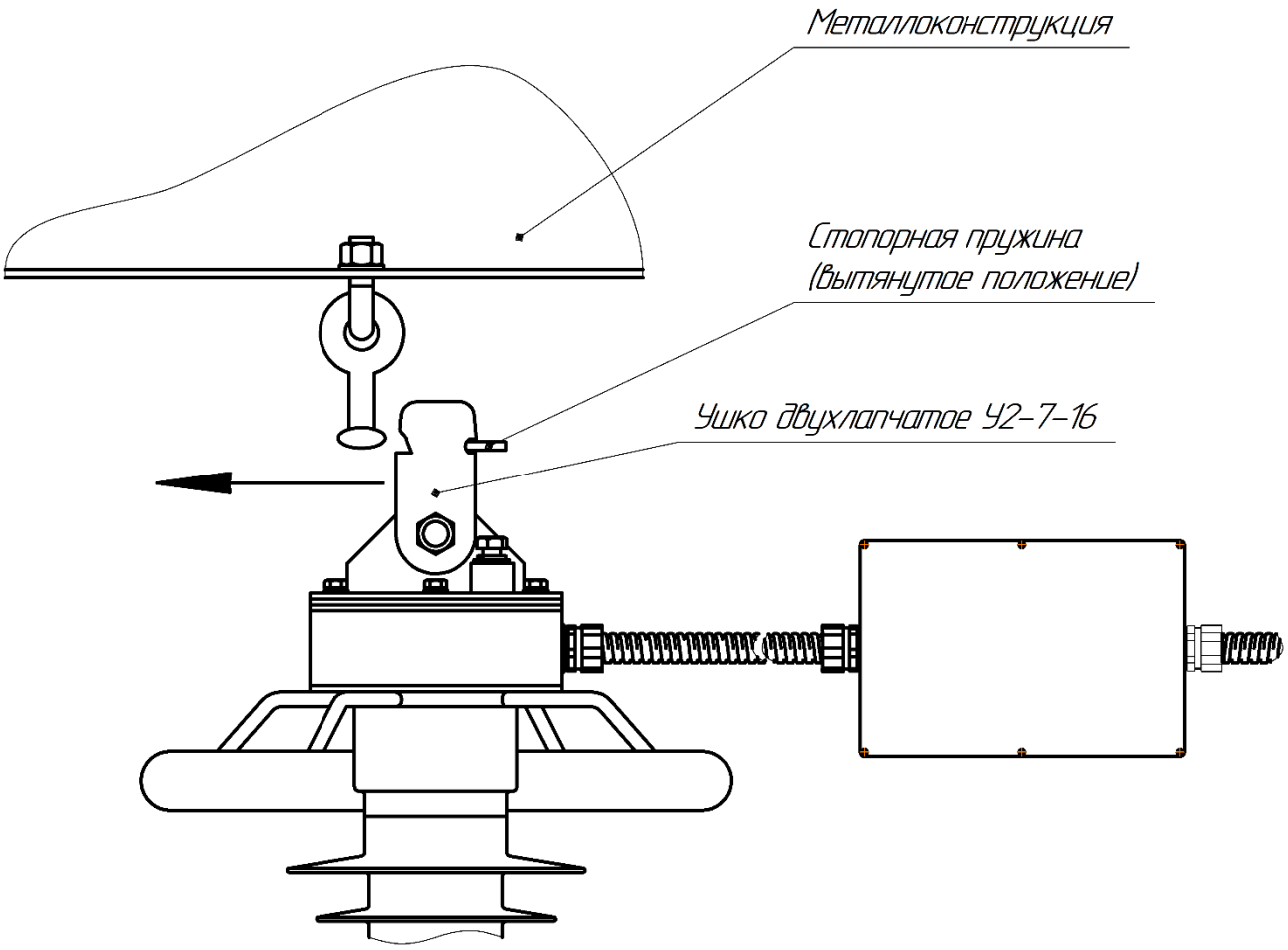


Рисунок 4В – смыкание элементов подвеса

3.4.3.2 Заземление шкафа учета

Корпус шкафа учета должен иметь внутреннюю или внешнюю клемму заземления, которая соединяется с контуром проводником сечением не менее 2,5мм^2 (медь) или 5 мм^2 (сталь)

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 1,5 мм^2.

Согласно п.1.7.77, 1.7.53 ПУЭ, в случае установки приборов учета, контроля, управления, защиты, коммутации и сигнализации напряжением выше 50В 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-35 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.

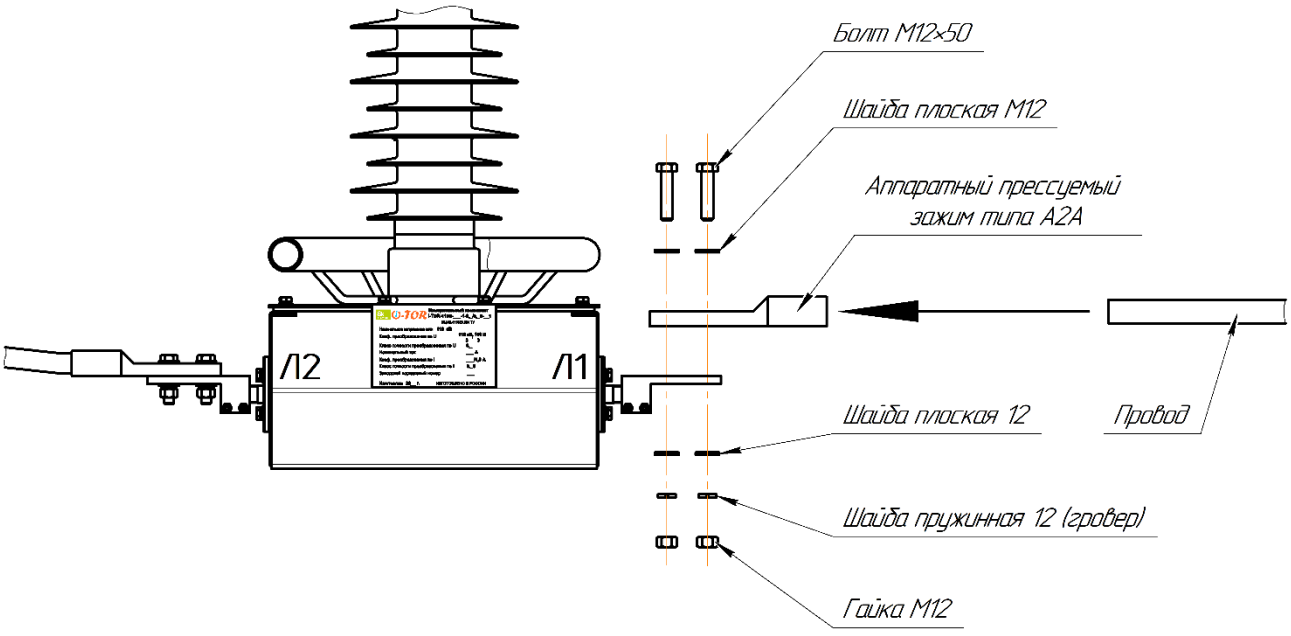


Рисунок 5 – присоединение токоведущего контура

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 хомуты, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе, либо металлическую ленту с клипсами.

В соединительной коробке производится соединение каналов связи с одноименными маркировками, и электрическое соединение проводов. Коробку соединительную после монтажа закрыть и опечатать. Монтаж соединительной коробки показан на рисунках 6а, 6б.

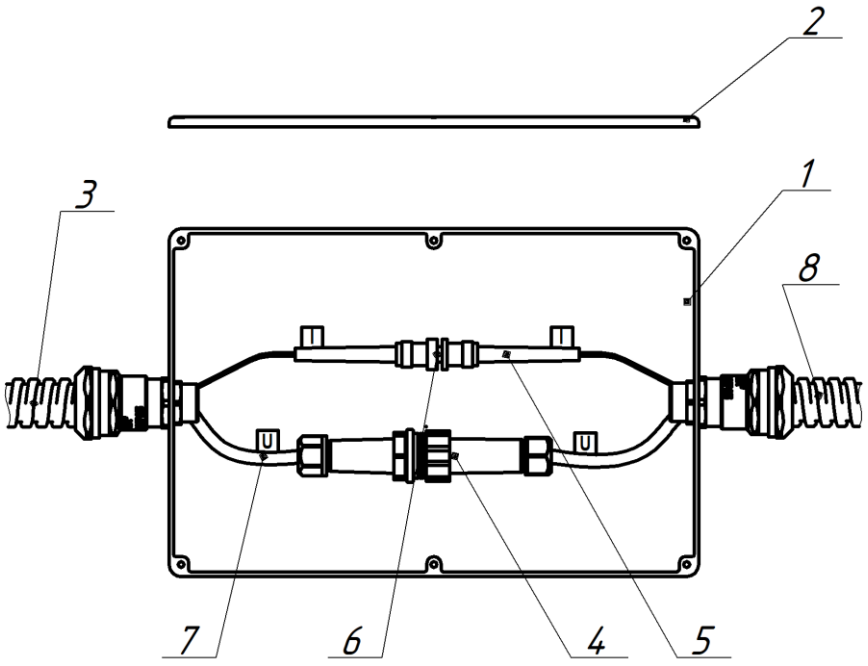


Рисунок 6а – монтаж соединительной коробки (исполнение с каналом связи напряжения по витой паре)

На рисунке цифрами обозначены:

1 – корпус соединительной коробки;
2 – крышка соединительной коробки;
3 – кабель соединительный (от измерительного компонента устройства);
4 – разъем герметичный розетка/вилка 5pin;
5 – кабель передачи оптического сигнала по току;
6 – адаптер проходной ST-ST;
7 – кабель передачи сигнала по напряжению;

8 – кабель связи.

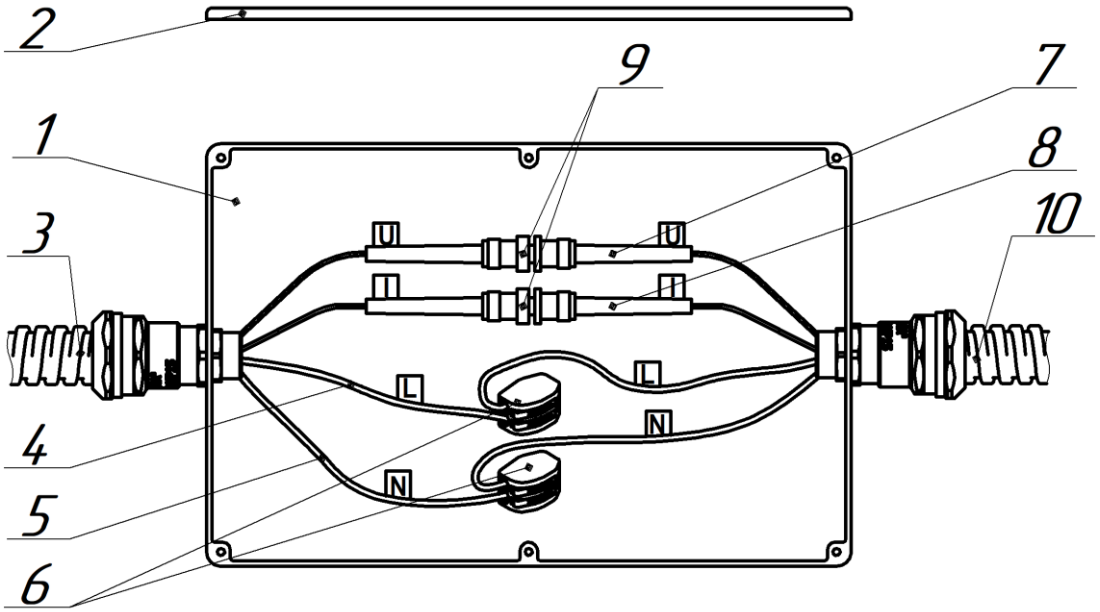


Рисунок 6б – монтаж соединительной коробки (исполнение с каналом связи напряжения по оптическому волокну)

На рисунке цифрами обозначены:

1 – корпус соединительной коробки;
2 – крышка соединительной коробки;
3 – кабель соединительный (от измерительного компонента устройства);
4, 5 – провода питания;
6 – клемма соединительная;
7 – оптический кабель сигнала по напряжению;
8 – оптический кабель сигнала по току;
9 - адаптер проходной ST-ST SM SNR-ADP-ST SM;
10 – кабель связи (в ШУ на блок обработки информации)

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 нее оптическими и электрическими 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;
- тип кабеля витой пары для прокладки – экранированный, категории не ниже 6.

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

Конец кабеля связи подключается на оптические и/или электрические коннекторы согласно маркировке (коннектор U на разъем U, коннектор I на разъем I, провода L и N соединяются на соответствующих клеммах).

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.7а и 7б.

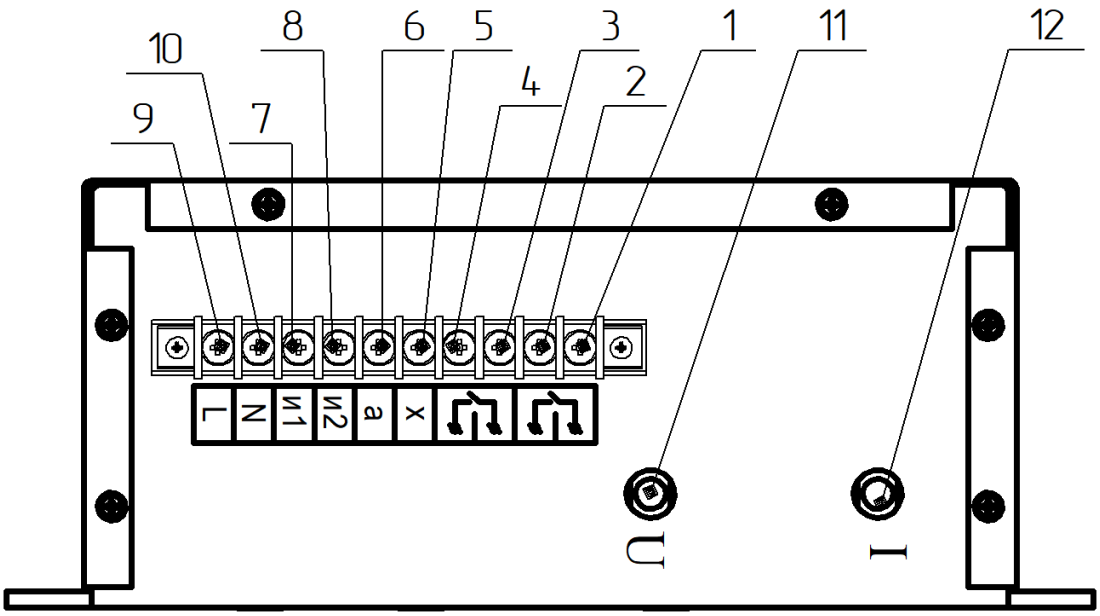


Рисунок 7а - присоединение блока обработки информации (исполнение с каналом связи напряжения по оптическому волокну)

На рисунке цифрами обозначены:

1, 2 – выход сигнализации об исправности канала преобразования по напряжению;

3, 4 – выход сигнализации об исправности канала преобразования по току;

5, 6 – выход преобразования по напряжению;

7, 8 – выход преобразования по току;

9, 10 – питание блока обработки информации, сеть 220 В, 50 Гц;

11 – вход сигнала из кабеля связи по напряжению;

12 – вход сигнала из кабеля связи по току.

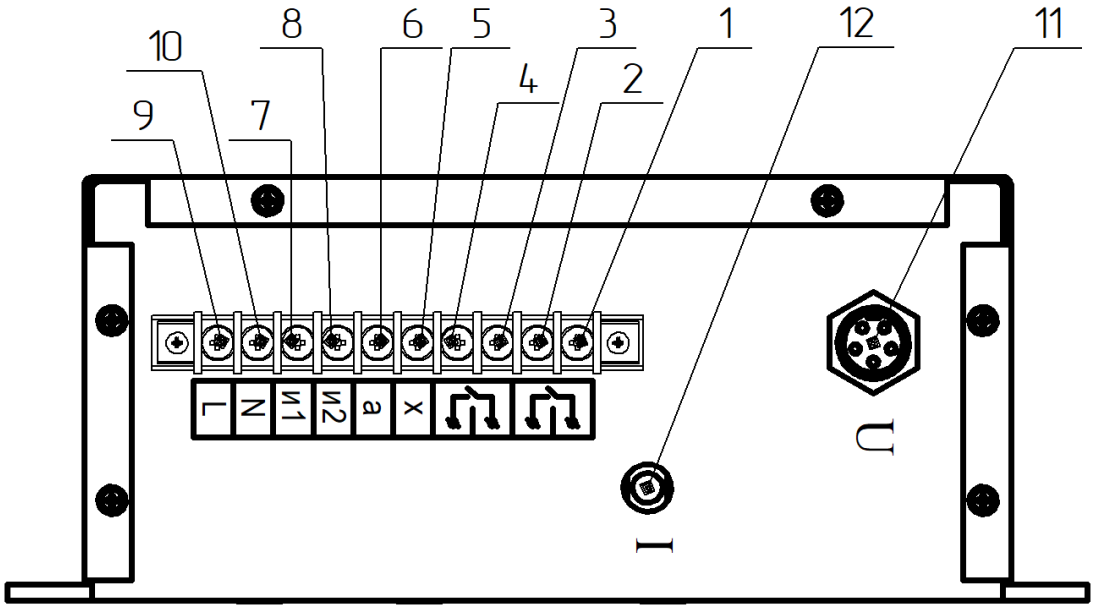


Рисунок 7б - присоединение блока обработки информации (исполнение с каналом связи напряжения по витой паре)

На рисунке цифрами обозначены:

1, 2 – выход сигнализации об исправности канала преобразования по напряжению;

3, 4 – выход сигнализации об исправности канала преобразования по току;

5, 6 – выход преобразования по напряжению;

7, 8 – выход преобразования по току;

9, 10 – питание блока обработки информации, сеть 220 В, 50 Гц;

11 – вход сигнала из кабеля связи по напряжению;

12 – вход сигнала из кабеля связи по току.

Для присоединения кабеля связи ко входам оптического сигнала нужно предварительно снять заглушку с разъема БОИ и заглушку с наконечника оптического кабеля. В случае вынужденного отсоединения кабеля связи, заглушки следует установить обратно.

Блок обработки информации подключается к сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220В через клеммы 9,10. Для подключения следует использовать двухжильный гибкий медный провод сечением 1,5 мм^2.

Для вывода электрического сигнала преобразования по току и напряжению с клемм 7,8 и 5,6 следует использовать двухжильный гибкий медный провод сечением не менее 2,5 мм^2.

Для вывода сигнализации с клемм 1,2 и 3,4 следует использовать двухжильный гибкий медный провод, сечение которого зависит от протяженности линии связи, определяется проектом.

3.5 Проверки и измерения после монтажа

После монтажа проверяется:

- 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 миллиомметром с тестовым током не менее 200 мА. 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 Повторную проверку работоспособности каналов измерения тока и напряжения можно выполнять до или после присоединения высоковольтных проводов к устройству I-TOR-35. Для этого следует:

- подать на блок обработки информации переменное напряжение 220В через клеммы 9,10, как указано на рис.7; полярность «L» и «N» при этом не важна;

- через цепь главного токового контура измерительного компонента пропустить переменный ток величиной не менее 2%, но не более 120% от номинального тока устройства I-TOR-35.

- проверить свечение индикаторов БОИ.

При исполнении канала связи по напряжению витой парой, проверка по напряжению осуществляется до присоединения высоковольтных проводов к устройству I-TOR-35, при этом следует подать напряжение 220 В на высоковольтные выводы Л1-Л2 (фазу напряжения) и на клемму заземления (нулевой провод). При этом на клеммах 5 и 6 («а», «х») должно фиксироваться напряжение порядка 0,6 В.

В качестве источника переменного тока может быть использован прибор Ретом-11, Ретом-21, РИТ-3000, СИНУС-7000 и проч. Допускается использование источников выпрямленного тока, например, микроомметров МКИ-200, МКИ-600, устройства проверки автоматических выключателей РТ-2048 и проч. Источники постоянного (сглаженного) тока для данной операции не применимы.

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-35. 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. Как правило, сопротивление постоянному току главного токоведущего контура с учетом аппаратных зажимов не более 100 мкОм для исполнений с номинальными токами 100…1000 А, и не более 740 мкОм для исполнения с номинальным током 50 А. 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 1,2 номинального тока устройства I-TOR-35. 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-35.

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-35.

4.2 Указание мер безопасности

4.2.1 К техническому обслуживанию устройства I-TOR-35 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 у члена бригады.

4.2.2 Персонал перед работой должен быть ознакомлен с настоящей инструкцией 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-35.

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-35, со снятием напряжения.

4.4 Дополнительно службой эксплуатации предприятия, где установлено устройство I-TOR-35, могут быть назначены дополнительные виды техническо-

го обслуживания с собственной периодичностью. Дополнительные виды контроля должны быть согласованы с предприятием-изготовителем.

4.5 Объем работ при проведении ежегодного контроля технического состояния без снятия напряжения:

4.5.1 Визуальный осмотр с земли на отсутствие внешних видимых механических и термических повреждений измерительных компонентов, БОИ, оборудования шкафа учета, соединительных кабелей, цепей заземления.

4.5.2 Проверка свечения всех индикаторов БОИ при наличии нагрузки на линии более 1%. При отсутствии технической возможности доступа к шкафу учета проверка осуществляется по системам телеметрии.

4.5.3 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.4.6.12 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 измерительного компонента;
- испытание повышенным напряжением измерительного компонента;
- проверка сопротивления постоянному току главной токоведущей цепи;
- очередная поверка устройства I-TOR-35.

4.6.3 Работоспособность устройств I-TOR-35 проверяется без снятия напряжения и нагрузки с ВЛЭП. Контролируется свечение всех индикаторов на блоках обработки информации (при наличии нагрузки на линии более 1%) и наличие 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 на блоках 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 очищается от загрязнений. 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. Наклейки на блоке обработки информации следует протирать только ветошью, слегка смоченной водой без применения каких-либо растворителей или спиртовых растворов.

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 В случае отсутствия не просроченного протокола измерения сопротивления контура заземления проводится измерение сопротивления контура заземления в точке 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-35 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.

4.6.8 Измерение сопротивления измерительного компонента производится с помощью мегомметра напряжением 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32, DT-6605 или аналогичных по схеме: главный токоведущий контур – клемма заземления. Нормированное сопротивление – (167…225) МОм.

При несоответствии сопротивления нормированному диапазону, совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о возможности дальнейшей эксплуатации измерительного компонента.

4.6.9 Испытание повышенным напряжением измерительного компонента производится с помощью установки высоковольтной испытательной, например, типа УИВ-100 или аналогичных. Испытание следует производить строго после выполнения п.4.6.4-4.6.8 настоящего Руководства по эксплуатации. Допускается выполнять испытание без демонтажа измерительного компонента при условии расшиновки измерительного компонента и соблюдения установленных действующей нормативной документацией требований охраны труда. К измерительному компоненту прикладывается переменное напряжение частотой 50 Гц величиной 81 кВ между главным токоведущим контуром и клеммой заземления при отсоединенном кабеле связи. Время приложения напряжения – 1 минута.

В ходе испытания не должно регистрироваться пробоя внутренней изоляции. При наличии поверхностных пробоев следует протереть полимерный изолятор измерительного компонента спиртом.

После испытания повышенным напряжением сопротивление измерительного компонента не должно значительно измениться.

При неудовлетворительных результатах устройство к дальнейшей эксплуатации не допускается.

4.6.10 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 1,2 номинального тока устройства I-TOR-35. Нормированное значение сопротивления не должно превышать 60 мкОм для исполнения с номинальным током 100…1000 А, и не должно превышать 700 мкОм для исполнения с номинальным током 50 А. При измерении зажимы следует располагать по внутренним отверстиям контактных зажимов устройства I-TOR-35. Если измеренное значение сопротивления больше нормированного монтажной организацией

совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о возможности дальнейшего использования устройства I-TOR-35.

4.6.11 Очередная поверка производится организацией, имеющей соответствующую аккредитацию на право проведения таких работ. Поверка производится согласно МП 206.1-365-2017 «ГСИ. Устройства измерения тока и напряжения I-TOR-35. Методика поверки».

4.6.12 Если поверка проводится со снятием устройства I-TOR-35, то после поверки и установки устройства обратно на место монтажа дополнительно проводятся проверки по п.3.5.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование устройства I-TOR-35 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-35 приведена на рис. 8.

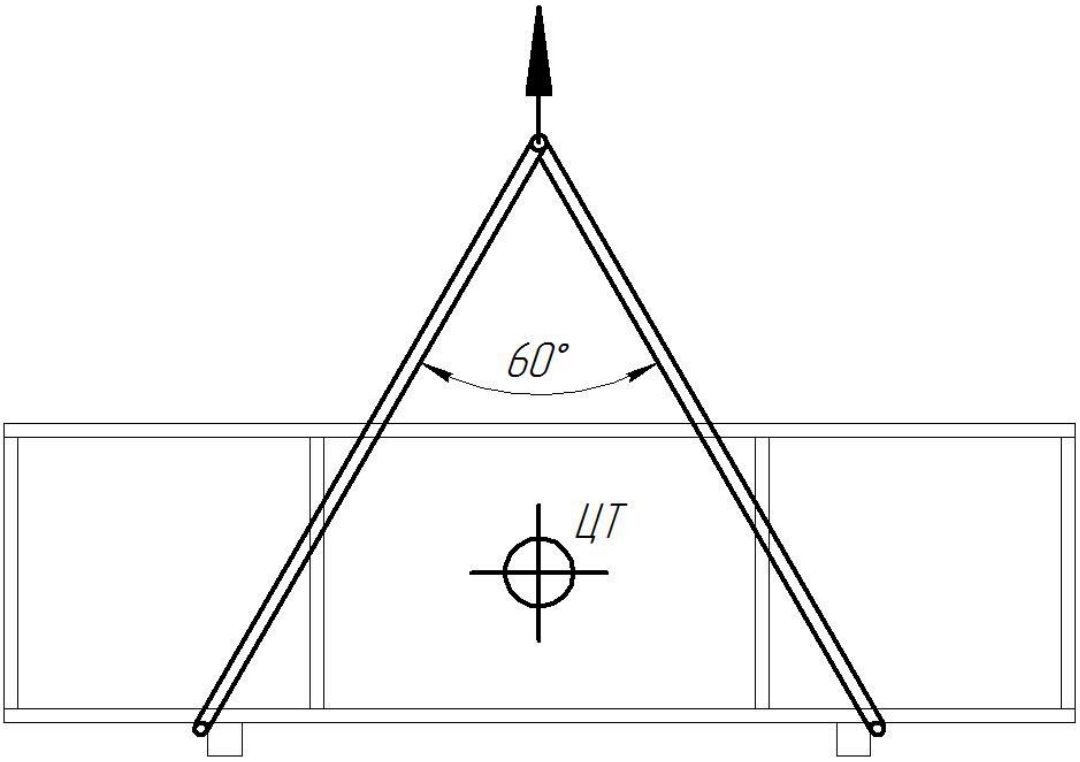


Рисунок 8 – схема строповки ящика с измерительным компонентом устройства I-TOR-35.

5.2 Транспортирование осуществляется в штатной таре или в ее аналоге.

5.3 Условия транспортирования и хранения упакованного устройства I-TOR-35 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-35 при выполнении правил эксплуатации – не менее 25 лет, наработка на отказ – не менее 160000 часов.

6.2 Срок хранения устройства I-TOR-35 до ввода в эксплуатацию в упаковке изготовителя, при выполнении условий хранения – 1 год.

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1 Гарантийный срок эксплуатации устройства I-TOR-35 — 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты продажи, если иное не оговорено условиями договора поставки.

7.2 Возможность предоставления расширенной гарантии определяется индивидуально в договорном порядке.

7.3 Для устройств I-TOR-35, 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 настройки, 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.