

Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР»



УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ
В ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СЕТИ
типа I-TOR-35

Руководство по эксплуатации
МЦАВ.411529.006 РЭ

Екатеринбург

2017

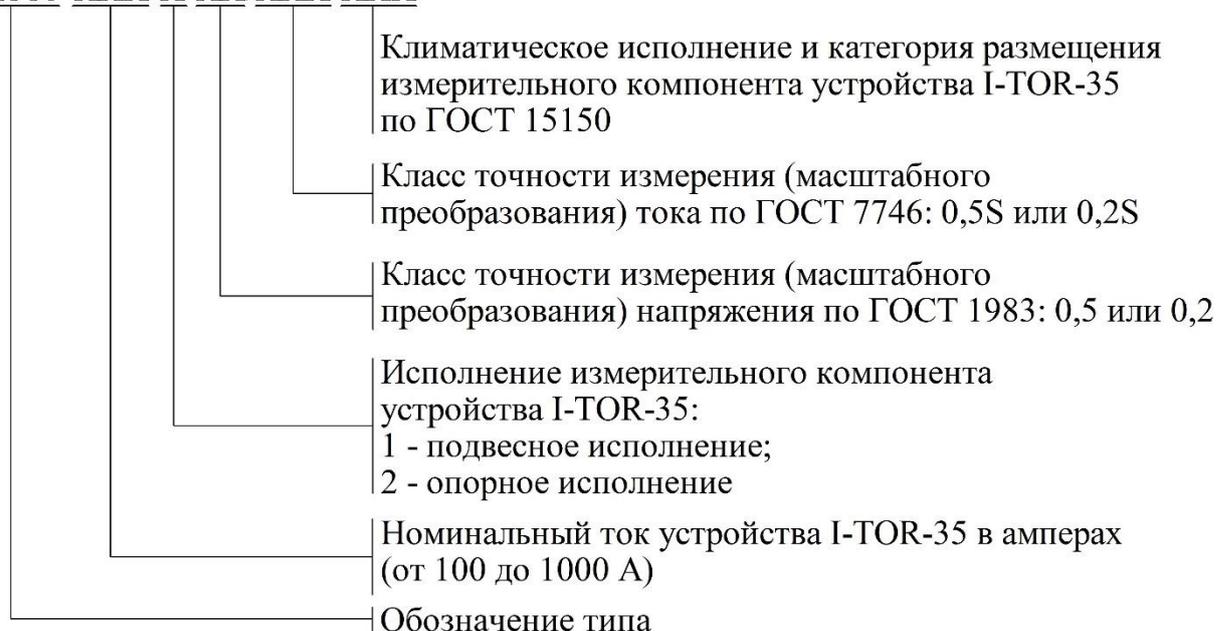
1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

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 в высоковольтной сети типа 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:

I-TOR-35-XXX-X-XX/XXX-XXX



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 в высоковольтной сети
I-TOR-35-200-1-0,5/0,5S-У1 МЦАВ.411529.006 ТУ**

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 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-35 приведены в таблице 1. Прочие технические данные – в приложении А.

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

Параметр	Значение
Номинальное напряжение сети установки, кВ	35
Номинальный ток сети установки, А	100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Коэффициент преобразования по току (действующие значения)	$I_{\text{НОМ}}/1 \text{ А}$
Диапазон токов с нормируемой точностью преобразования	$(1 \div 120)\%$ от $I_{\text{НОМ}}$
Класс точности преобразования тока по ГОСТ 7746-2015	0,2S или 0,5S
Максимальная мощность нагрузки выхода канала преобразования по току, при коэффициенте мощности нагрузки $\cos\varphi=0,8 \dots 1,0$	$2,5 \text{ В} \times \text{А}$
Коэффициент преобразования по напряжению (действующие значения)	$\frac{35 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} / \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования (действующие значения)	$(0,8 \div 1,2) \times U_{\text{НОМ}}$ или $(16,165 \div 24,25) \text{ кВ}$
Максимальная мощность нагрузки выхода канала преобразования по напряжению, при коэффициенте мощности $\varphi=0,8 \dots 1,0$	$2,5 \text{ В} \times \text{А}$
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ1983-2015	0,2 или 0,5

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 устройства I-TOR-35 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 всей электронной начинки, находящейся под высоким потенциалом, используется либо мощность протекающего тока главной цепи, либо напряжение, подающееся с низкого потенциала. Блоки питания преобразуют эти значения в стабилизированное напряжение питания электронной начинки.

Оптический канал связи представляет собой оптическое волокно, и позволяет пропускать через себя световой поток на большую длину 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.

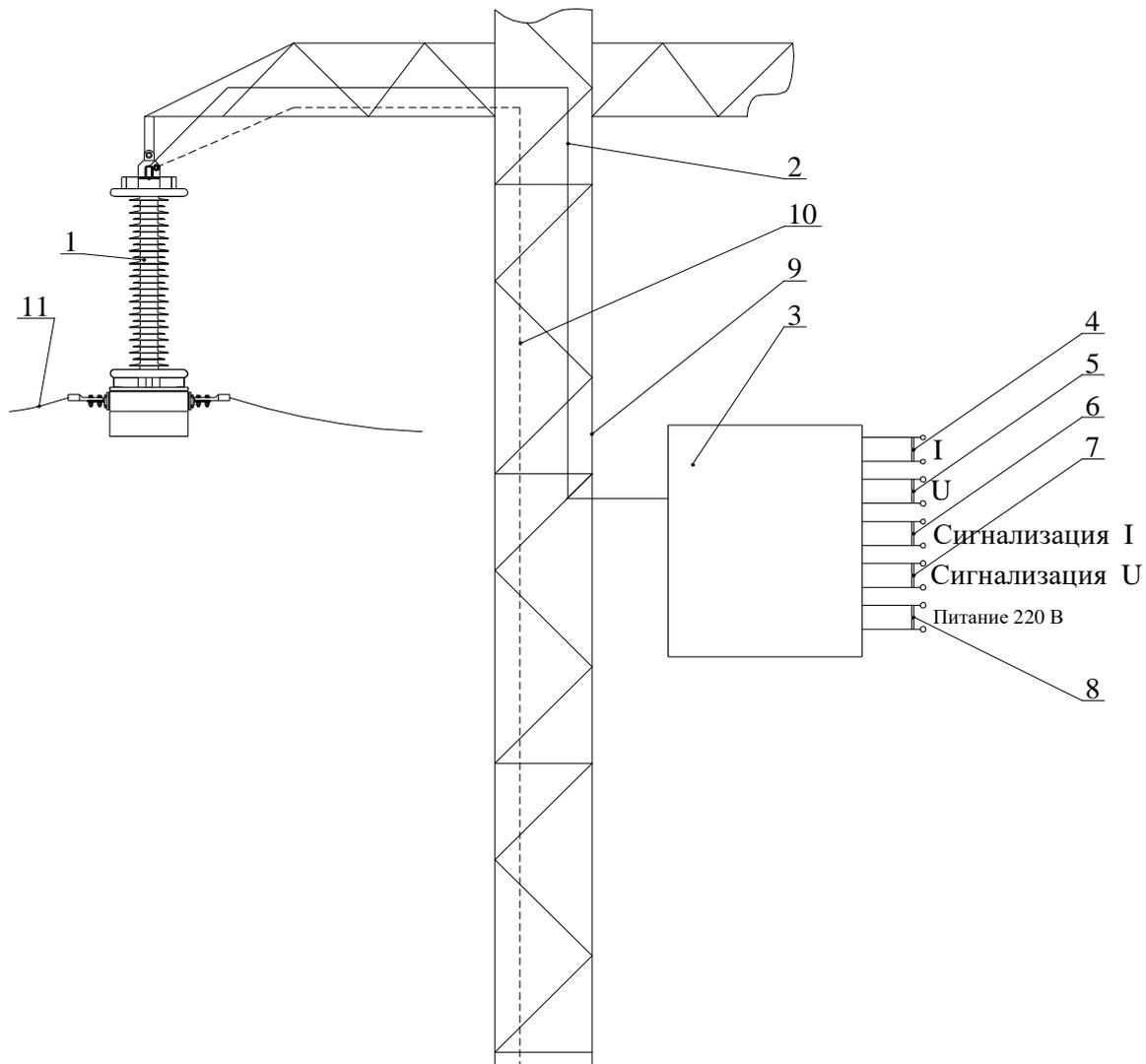


Рисунок 1А. Блок – схема устройства I-TOR-35 (на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции)

На рисунке позициями обозначены:

- 1 – Измерительный компонент устройства I-TOR-35, 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 преобразования по току;
- 5 – Выход преобразования по напряжению;
- 6 – Выход сигнализации об исправности канала преобразования по току;
- 7 – Выход сигнализации об исправности канала преобразования по напряжению;
- 8 – Питание блока обработки информации, сеть 220 В, 50 Гц;
- 9 – Опора линии электропередача 35 кВ;
- 10 – Заземление измерительного компонента устройства I-TOR-35;
- 11 – токоведущая фаза высоковольтной сети класса напряжения 35 кВ.

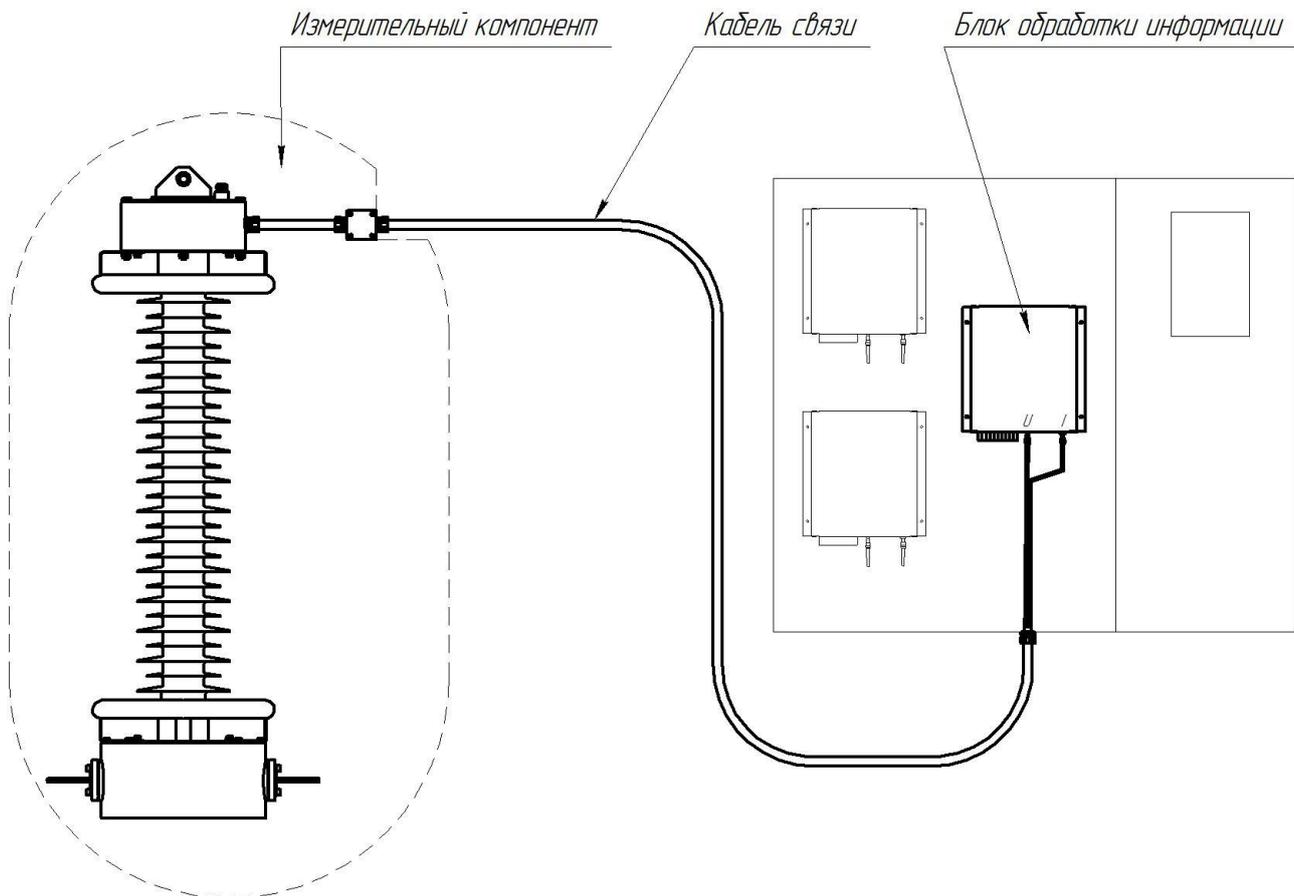


Рисунок 1Б. Структурная схема I-TOR-35 (на примере измерительного компонента, выполненного в виде подвесной конструкции)

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Указание мер безопасности

3.1.1 К монтажу и эксплуатации устройства I-TOR-35 допускается электротехнический персонал из числа оперативно-ремонтного или ремонтного, имеющего группу допуска для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В не ниже III, в количестве не менее 2 человек.

3.1.2 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 высотных работ. Персонал должен быть обеспечен средствами соответствующей индивидуальной защиты (каска, для работающих на высоте - стропы, предохранительные пояса, спецобувь с нескользящей подошвой).

3.1.3 При эксплуатации необходимо руководствоваться положениями следующих документов:

- Настоящего руководства по эксплуатации;

- Правил устройства электроустановок (актуальное издание);
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Прочих правил, норм и инструкций, в том числе по охране труда, нормативных актов, эксплуатационных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем устройство I-TOR-35.

ВНИМАНИЕ!!!

ЗАПРЕЩЕНА ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА I-TOR-35 БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА И БЛОКА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ!!!

ВНИМАНИЕ!

МОНТАЖ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА I-TOR-35 ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНЯТИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НАЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!!!

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 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.

3.2.2 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.

3.2.3 Габаритно-присоединительные размеры измерительного компонента I-TOR-35 приведены на рисунке 2А, 2Б, 2В, 2Г, 2Д.

3.3 Монтаж

3.3.1 Проверка после распаковки

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

- проверка работоспособности канала измерения тока;
- проверка работоспособности канала измерения напряжения.

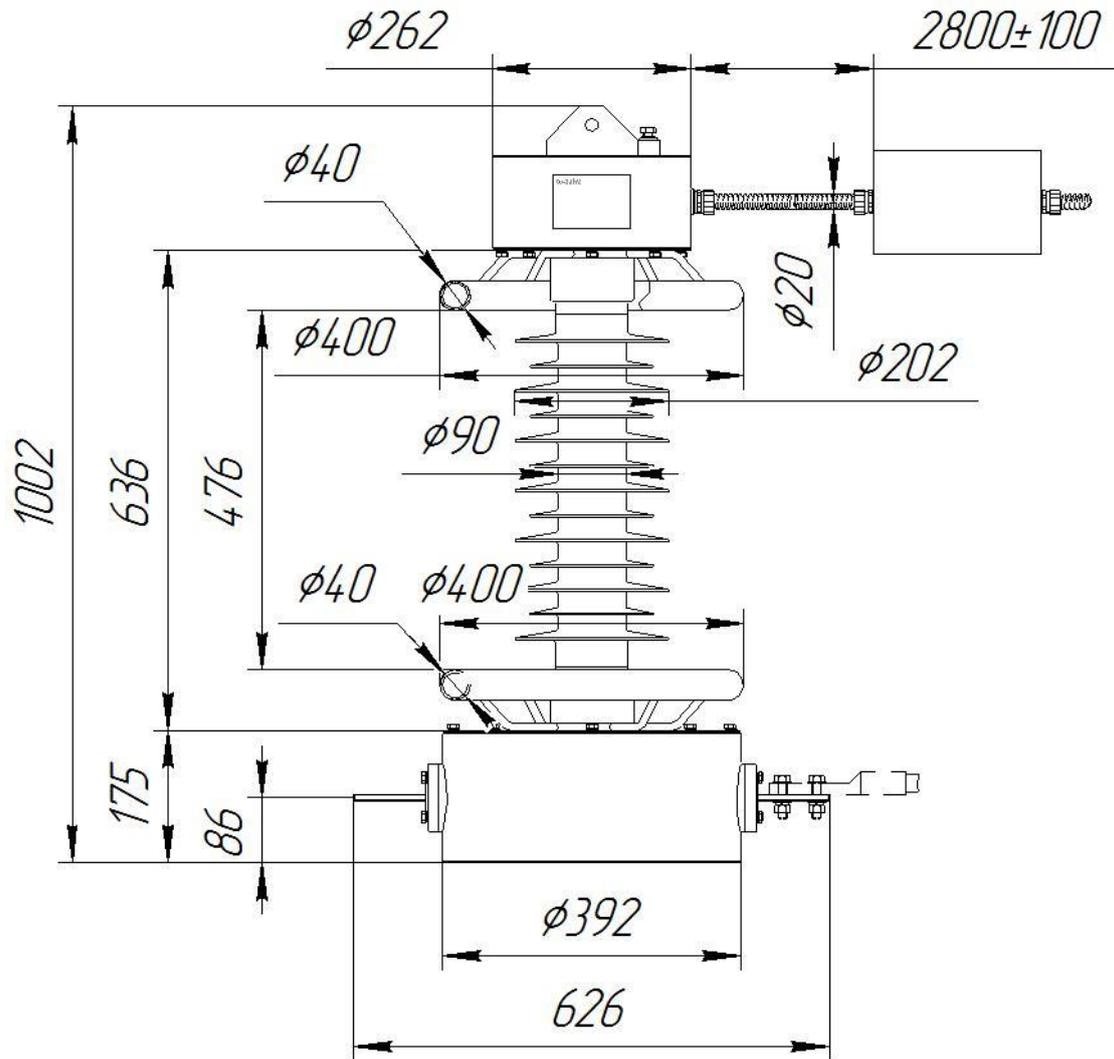


Рисунок 2А – габаритно-установочные размеры измерительного компонента I-TOR-35, выполненного в виде подвесной конструкции. Размеры элементов – места подвешивания, места заземления, место для присоединения аппаратного зажима показаны на рисунках 2В, 2Г, 2Д.

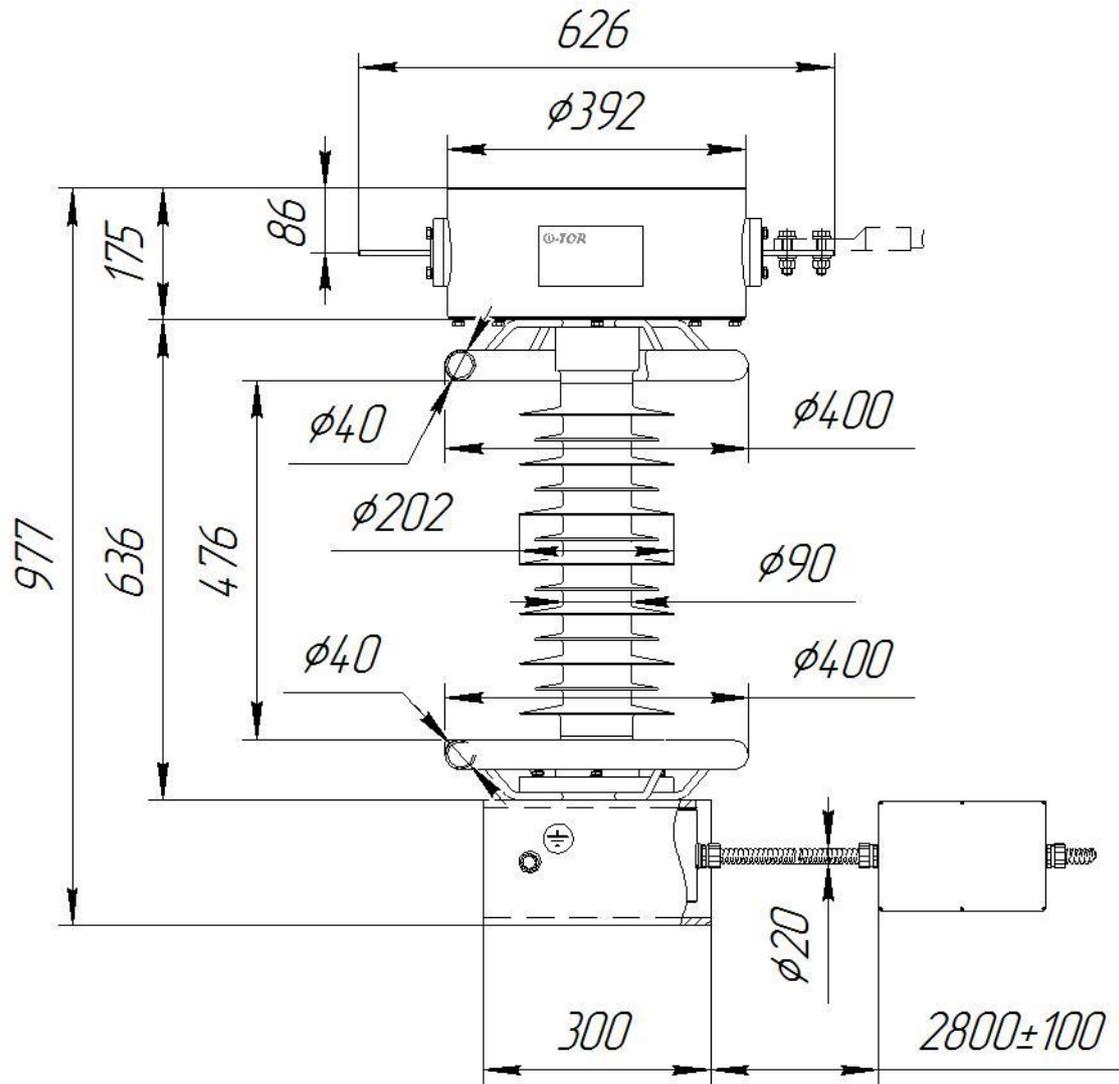


Рисунок 2Б – габаритно-установочные размеры измерительного компонента I-TOR-35, выполненного в виде опорной конструкции. Размеры элементов – места подвешивания, места заземления, место для присоединения аппаратного зажима показаны на рисунках 2В, 2Г, 2Д.

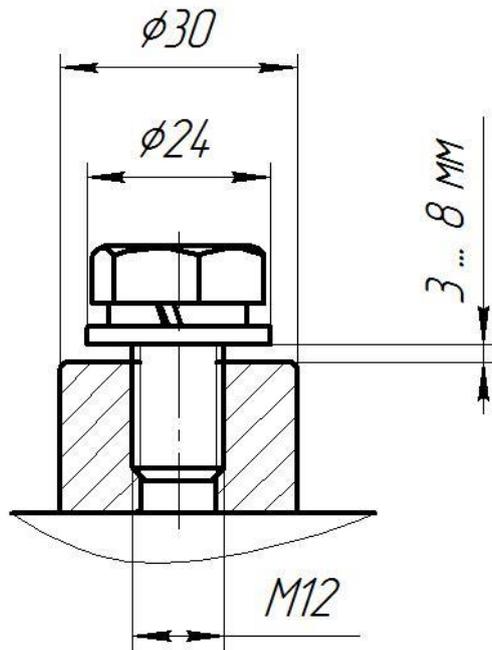


Рисунок 2В – место присоединения заземления к измерительному компоненту устройства I-TOR-35

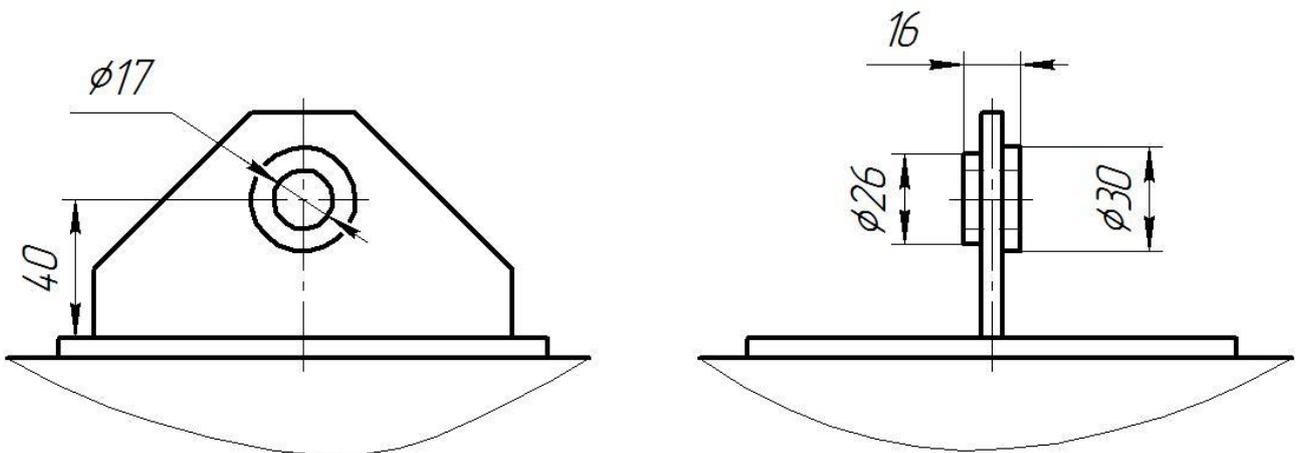


Рисунок 2Г – место подвешивания измерительного компонента I-TOR-35

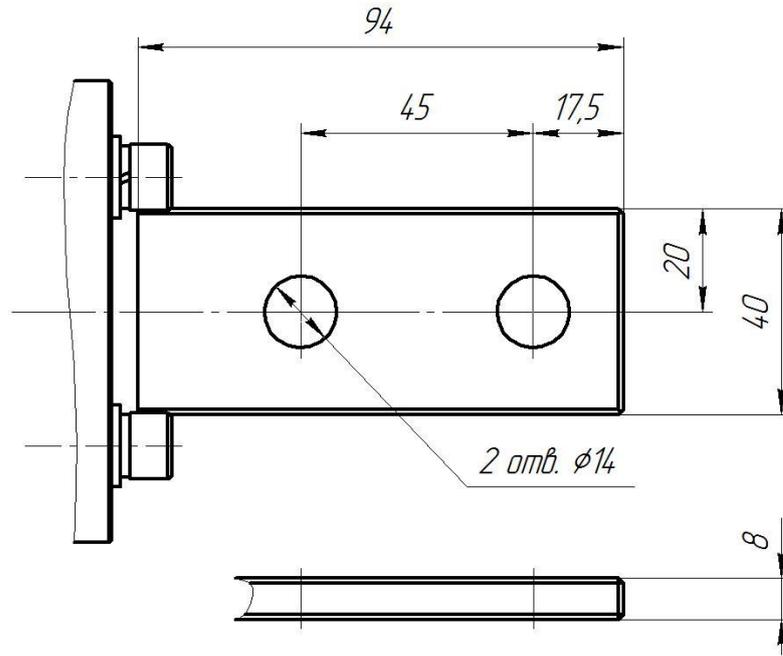


Рисунок 2Д – место присоединения аппаратных прессуемых зажимов

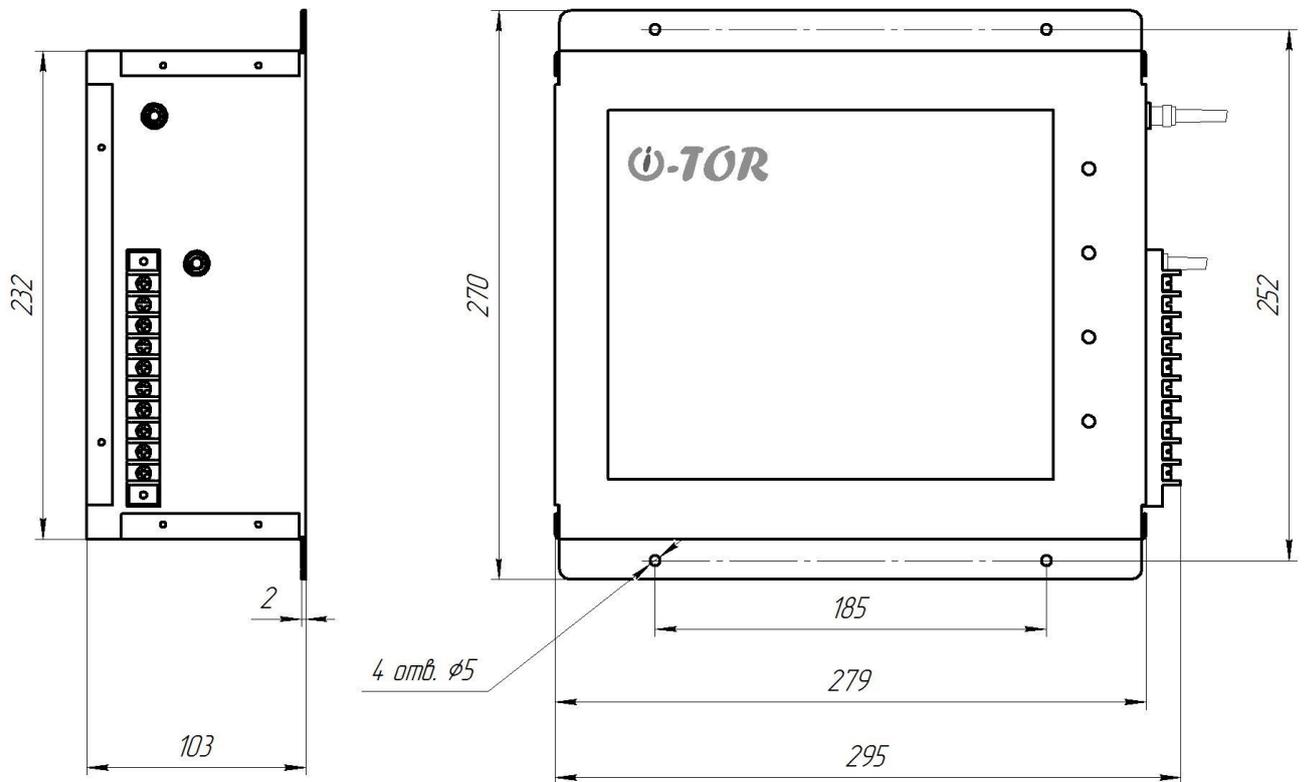


Рисунок 2Е – габаритно-установочные размеры блока обработки информации I-TOR-35

Для проверки работоспособности канала измерения тока выполняют операции:

- развинчивают коробку соединительную, которая находится на гибком выводе измерительного компонента (показана на рисунке 2А или 2Б);
- осторожно присоединить к оптическому коннектору с маркировкой «I», который находится в соединительной коробке, прибор проверки оптического сигнала;
- через первичную цепь пропустить ток не менее 1% от номинального тока для проверяемого типоразмера измерительного компонента I-TOR-35.

При пропуске тока прибор проверки оптического сигнала должен показать его наличие.

Для проверки работоспособности канала измерения напряжения выполняют операции:

- осторожно присоединить к оптическому коннектору с маркировкой «U», который находится в соединительной коробке, прибор проверки оптического сигнала;
- на клеммную колодку, находящуюся в соединительной коробке (рисунок 3) присоединить удлинитель и подать на клеммы напряжение промышленной частоты действующего значения 220 В.

При подаче напряжения прибор проверки оптического сигнала должен показать его наличие.

При отрицательных результатах проверок следует обратиться в службу потребителей компании - производителя для решения вопроса о возможности дальнейшего монтажа.

После проведенных проверок следует закрыть оптические коннекторы и закрыть крышку соединительной коробки.

3.3.2 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 2В.

При монтаже и подъеме на высоту измерительного компонента I-TOR-35 применять способ строповки на высоте с захват 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 КПП-7-3.

Крепление в сборе показано на рисунке 3А.

Для подвешивания на опоре или портале с применением вышеуказанного набора арматуры должны быть выбраны существующие или высверлены (с согласованием производителя опоры или портала, или соответствующей службы) отверстия в листовых частях металлоконструкции. Эскиз выполняемых отверстий приведен на рисунке 3Б.

ВНИМАНИЕ!

Толщина листа, в котором выполняются отверстия для крепления узла КПГ-7-3 для подвешивания измерительного компонента устройства I-TOR-35, должна быть не менее 6 мм.

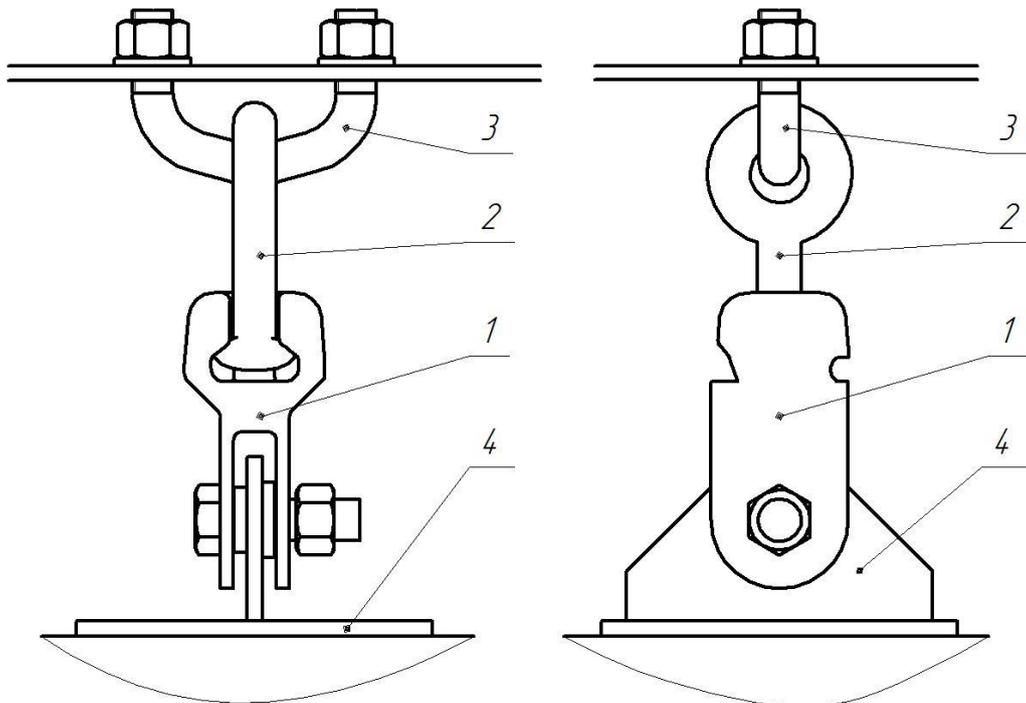


Рисунок 3А – крепление измерительного компонента устройства I-TOR-35 на опоре электропередачи или портале.

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.

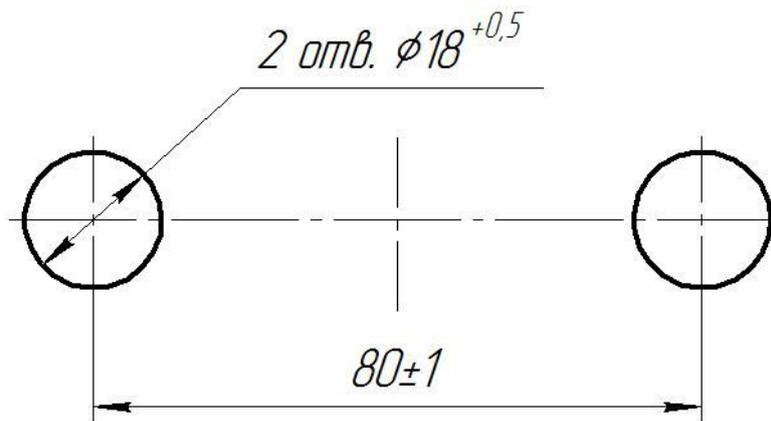


Рисунок 3Б – эскиз выполняемых отверстий для подвешивания узла крепления КПП-7-3

После выполнения отверстий, в них крепят узел КПП-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 грузоподъемного 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 4).

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

3.3.3 Заземление

На верхней плоскости измерительного компонента имеется площадка с болтом заземления, обозначенная соответствующим значком. Габаритные размеры места заземления приведены на рисунке 2Б.

Измерительный компонент заземляется от своего места заземления до выхода постоянного заземления проводником сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ (медь) или 5 мм^2 (сталь) с последующим контролем сопротивления контура заземления. Измеренное сопротивление контура заземления должно быть не менее 30 Ом .

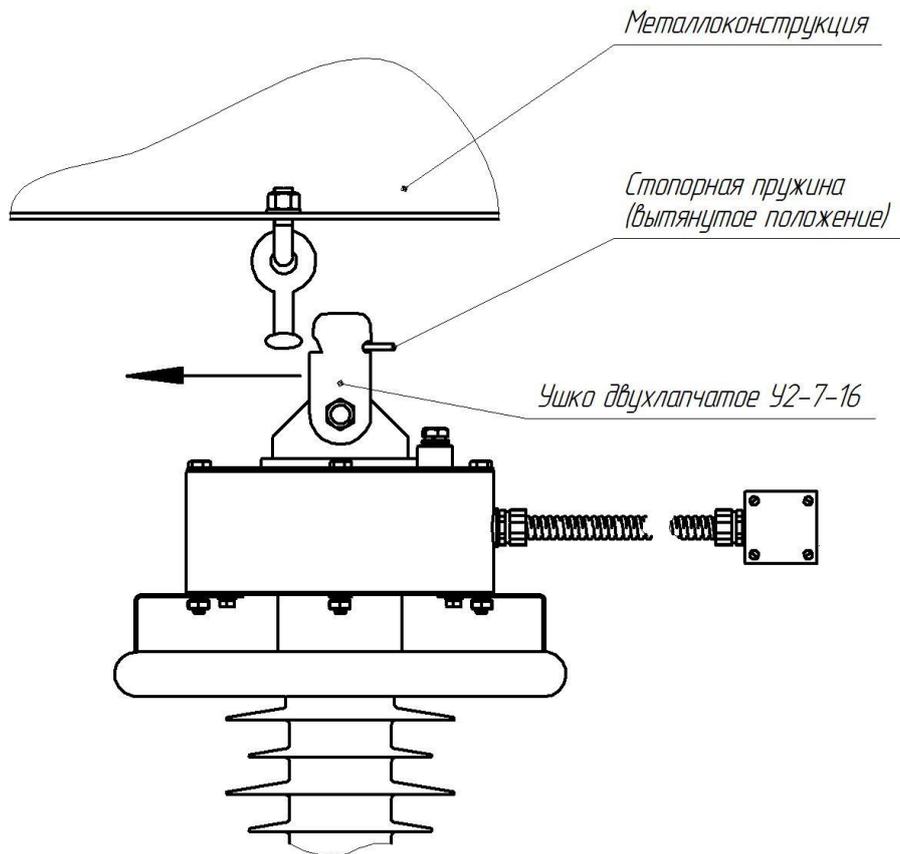


Рисунок 4 – смыкание элементов подвеса

3.3.4 Присоединение токоведущего контура

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

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

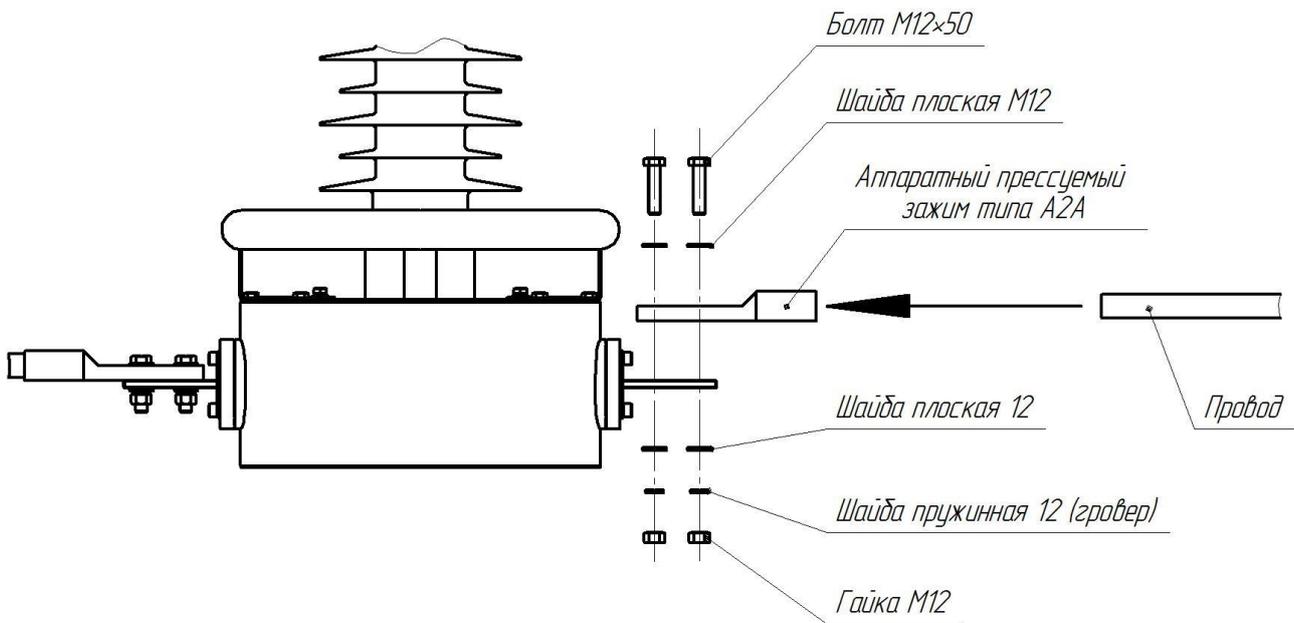


Рисунок 5 – присоединение токоведущего контура

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.



3.3.5 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 проекта. 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 оптических каналов связи с одноименными маркировками, и электрическое соединение проводов (любая полярность). Коробку соединительную после монтажа закрыть и опечатать.

В случае заказа кабель связи может быть изготовлен и поставлен в качестве готового изделия нормированной длины. В этом случае линия связи представляет собой металлорукав в ПВХ-изоляции, с протянутыми внутри нее оптическими и электрическими кабелями, оконцованные по краям.

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

- Тип оптического волокна – многомодовое;
- Диаметр волокна 50/125 мкм;
- Тип оптического присоединения к измерительному компоненту и блоку обработки информации – коннектор ST.

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.

ВНИМАНИЕ!!!

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

3.3.6 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 проекта установки. Производится заземление и присоединение блока обработки информации к питающей сети, приборам учета или измерения, и к цепям сигнализации.

3.3.7 Испытания и измерения до и после монтажа

До монтажа проверяется:

- сопротивление изоляции измерительного компонента;
- сопротивление главного токоведущего контура постоянному току;
- проверка коэффициента преобразования.

После монтажа проверяется:

- Измерение сопротивления контура заземления.

Сопротивление изоляции измерительного компонента производится с помощью мегомметра с напряжением не менее 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32 или аналогичных. Нормированное сопротивление изоляции – (340÷380) МОм. При несоответствии сопротивления нормированному диапазону, совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

Сопротивление главного токоведущего контура постоянному току замеряется приборами для замера сопротивления переходного сопротивления, например, Ф-415, Ф-4104, МКИ-600, ИКС-5 или аналогичными. Нормированное значение переходного значения для нового аппарата не должно превышать 25 мкОм (для любого типоразмера). При сопротивлении, большем нормированного, монтажной совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

Проверка коэффициента преобразования производится путем подачи переменного синусоидального тока величиной (20÷120) % от номинального через главную токовую цепь измерительного компонента, с одновременным измерением тока, выдаваемого на токовом выходе устройства. При измерении на блок обработки информации должно быть подано напряжение питания, нагрузка токового выхода устройства должна составлять не более 2,5 Ом. Величина отношений первичного тока и тока выхода устройства должна соответствовать коэффициенту преобразования, указанному в паспорте и на табличке устройства.

Измерение сопротивления контура заземления производится с помощью приборов М416, ИС-10, ИС-20 или аналогичными, нормированное значение сопротивления заземляющего контура – не более 30 Ом. При величине сопротивления, большей 30 Ом, необходимо выполнить мероприятия по достижению указанного сопротивления, с дальнейшим решением об эксплуатации точки учета совместно с предприятием - изготовителем.

3.4 Использование по назначению

3.4.1 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.

3.4.2 Устройство I-TOR-35 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.

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, имеющего группу допуска для работы в электроустановках напряжением свыше 1000 В не ниже III, в количестве, не менее 2-х человек.

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 высотных работ. Персонал должен быть обеспечен средствами соответствующей индивидуальной защиты (каска, для работающих на высоте - стропы, предохранительные пояса, спецобувь с нескользящей подошвой).

4.2.3 При эксплуатации необходимо руководствоваться положениями следующих документов:

- Настоящего руководства по эксплуатации;
- Правил устройства электроустановок (актуальное издание);
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Прочих правил, норм и инструкций, в том числе по охране труда, нормативных актов, эксплуатационных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем устройство I-TOR-35.

ВНИМАНИЕ!

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА I-TOR-35 ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНЯТИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НАЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!!!

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 проверкой устройства I-TOR-35, со снятием напряжения.

4.4 Дополнительно электротехнической службой предприятия, где установлено устройство I-TOR-35, 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 ежегодный контроле:

- визуальный контроль с земли на отсутствие внешних видимых механических повреждений измерительных компонентов, шкафа, соединительных кабелей;

- проверка работоспособности с помощью цепей сигнализации, индикаторов «Работа» на блоках обработки информации или других методов, например контроль выходного напряжения и тока или сигнализации об исправности устройства I-TOR-35 по системам телеметрии.

4.6 Расширенный контроль технического состояния

4.6.1 Расширенный контроль технического состояния производится 1 раз в 8 лет, со снятием напряжения. Порядок проведения расширенного контроля - любой.

4.6.2 Объем работ при ежегодном контроле и уходе:

- проверка пломб устройства I-TOR-35;
- проверка отсутствия обрыва заземлений;
- проверка сопротивление контура заземления;
- проверка отсутствия разрыва оболочек кабелей;
- протирка наружных изоляционных частей измерительного компонента при их загрязнении;

- проверка сопротивления изоляции;

- проверка переходного сопротивления главной токоведущей цепи;

- очередная поверка устройства I-TOR-35.

4.6.3 Проверка пломб устройства производится визуально. Проверяются пломбы, расположенные на соединительных коробках (2 клеевые пломбы), и на блоках обработки информации (1 клеевая пломба). При отсутствии пломб или их повреждении, решение о дальнейшей эксплуатации принимается эксплуатирующей организацией совместно с предприятием - производителем.

4.6.4 Отсутствие разрыва заземлений производится визуально – заземляющий провод не должен быть разорван. При разорванном заземлении необходимо выполнить нормальное присоединение заземления, и совместно с предприятием – изготовителем принять решение о дальнейшей эксплуатации.

4.6.5 Измерение сопротивления заземляющего контура производится с помощью приборов М416, ИС-10, ИС-20 или аналогичными, нормированное значение сопротивление заземляющего контура – не более 30 Ом. При величине сопротивления, большей 30 Ом, необходимо выполнить мероприятия по восстановлению нормального сопротивления, с дальнейшим решением об эксплуатации точки учета совместно с предприятием - изготовителем.

4.6.6 Отсутствие разрывов кабелей производится визуально. При обнаружении надрыва или повреждения кабеля совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о ремонте или замене соединительного кабеля.

4.6.7 Протирка наружных изоляционных частей производится, исходя из степени их загрязнения, по решению эксплуатирующей организации. Протирку выполняют мыльным раствором с последующим омыванием чистой водой и протиркой насухо.

4.6.8 Проверка сопротивления изоляции производится с помощью мегомметра с напряжением не менее 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32 или аналогичных. Нормированное сопротивление изоляции – $(340 \div 380)$ МОм. При несоответствии сопротивления нормированному диапазону, совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о дальнейшей эксплуатации или ремонте измерительного компонента.

4.6.9 Измерение сопротивления главного токоведущего контура постоянному току замеряется приборами для замера сопротивления переходного сопротивления, например, Ф-415, Ф-4104, МКИ-600, ИКС-5 или аналогичными. Нормированное значение переходного значения для аппарата, бывшего в эксплуатации, не должно превышать 40 мкОм (для любого типоразмера). При сопротивлении, большем нормированного, эксплуатирующей организацией совместно с предприятием - изготовителем принимается решение о дальнейшей эксплуатации или ремонте измерительного компонента.

4.6.10 Очередная поверка производится организацией, имеющей соответствующую аккредитацию на право проведения таких работ. Поверка производится согласно МП 62-262-2017 «ГСИ. Устройства измерения тока и напряжения в высоковольтной сети типа I-TOR-35. Методика поверки».

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.

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 — 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию.

7.2 Для устройств I-TOR-35, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается с момента пересечения государственной границы Российской Федерации.

7.3 В течение гарантийного срока изготовитель отремонтирует или заменит изделие (часть изделия) на работоспособное, если изделие (часть изделия) будет признано неисправным.

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

Приложение А

Прочие технические характеристики

Технические характеристики изоляции измерительного компонента устройства I-TOR-35 приведены в таблице А1, технические характеристики токоведущего контура – в таблице А2, прочие технические характеристики – в таблице А3.

Таблица А1 – Технические характеристики изоляции измерительного компонента устройства I-TOR-35

Параметр	Значение
Номинальное напряжение сети, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	40,5
Номинальное напряжение измерительного компонента устройства I-TOR-35, кВ	20,207
Наибольшее рабочее напряжение измерительного компонента I-TOR-35, кВ	23,383
Одноминутное испытательное переменное напряжение устройства I-TOR-35, кВ	95
Испытательное напряжение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	190
Нормированная степень загрязнения внешней изоляции измерительного компонента I-TOR-35 (в зависимости от удельной длине пути утечки) согласно ГОСТ9920-89	III

Таблица А2 – Технические характеристики токоведущего контура измерительного компонента устройства I-TOR-35

Параметр	Значение
Номинальный ток, А	Определено типом исполнения, выбирается из ряда: 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000

Продолжение таблицы А2

Параметр	Значение
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

Таблица А3 – прочие технические характеристики устройства I-TOR-35

Параметр	Значение
Мощность, потребляемая из высоковольтной сети измерительным компонентом устройства I-TOR-35, Вт	Не более 15
Климатические условия работы: - Минимальная рабочая температура, исполнение У1 - Минимальная рабочая температура, исполнение УХЛ1 - Максимальная рабочая температура - Максимальная скорость ветра - Максимальная толщина корки льда	Минус 45 °С Минус 55 °С +55 °С 40 м/с 20 мм
Выдерживаемое усилие от тяжения проводов, Н	До 1000
Переменное напряжение питания блока обработки информации, В, действующее значение	180÷240
Потребляемая мощность блоком обработки информации, Вт	10
Коэффициент безопасности приборов канала преобразования тока	1,5
Коэффициент безопасности приборов канала преобразования напряжения	1,5