Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР»

ОКПД 2 26.51.43.120

ОКС 17.220.20

УТВЕРЖДЕН

МЦАВ.411529.003 ПС-ЛУ

УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СЕТИ I-TOR

Руководство по эксплуатации

МЦАВ.411529.003 РЭ

Изм.5

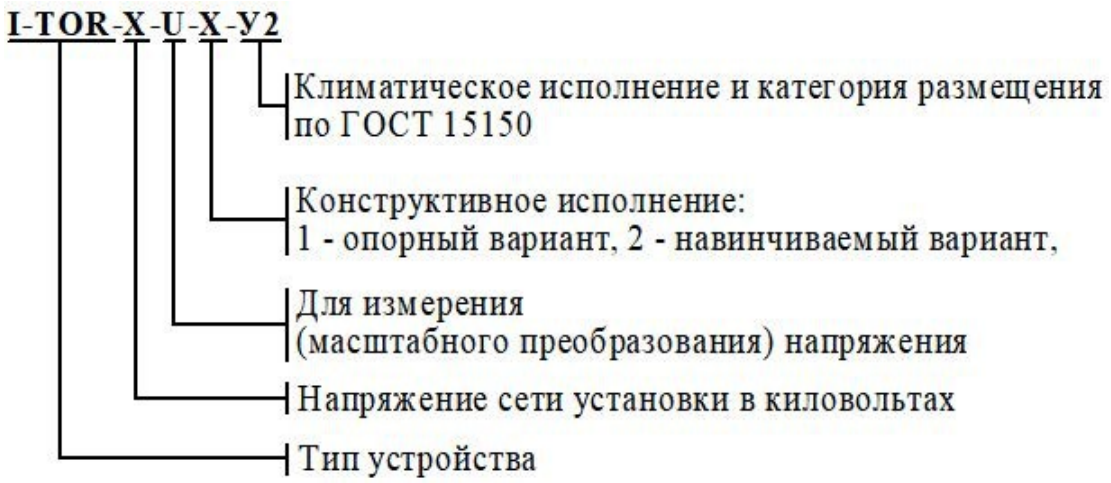
Екатеринбург

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации МЦАВ.411529.003 РЭ предназначено для ознакомления с основными техническими данными, правилами транспортировки, монтажа и эксплуатации устройства для измерения напряжения в высоковольтной сети I-TOR (далее по тексту - «устройство I-TOR»).

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

Структура условного обозначения устройства I-TOR:



Устройство I-TOR, класса напряжения 10 кВ, для измерения (масштабного преобразования) напряжения, конструктивного исполнения – опорный вариант, с климатическим исполнением У и категорией размещения 2 по ГОСТ15150-69:

Устройство измерения напряжения в высоковольтной сети

I-TOR-10-U-1-У2 МЦАВ.411529.003 ТУ

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Устройство I-TOR предназначено для измерения и масштабного преобразования напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 6, 10, 15, 20, 24 кВ до электрических величин, пригодных для измерения стандартными электроизмерительными приборами, а также для создания высоковольтной развязки между высоковольтной сетью и приборами измерения.

2.2 Технические данные

2.2.1 Технические данные устройства I-TOR приведены в таблице 1, принципиальная схема подключения приборов учета - в приложении А, схема пломбировки блока обработки информации – в приложении Б, схема пломбировки измерительного компонента устройства I-TOR навинчиваемого исполнения – в приложении В.

Таблица 1 – Технические данные устройства I-TOR

Параметр	Тип				
	I-TOR-6-U	I-TOR-10-U	I-TOR-15-U	I-TOR-20-U	I-TOR-24-U
Номинальное напряжение сети, кВ	6	10	15	20	24
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	7,2	12	18	24	28,8
Номинальное фазное напряжение измерительного компонента, кВ	3,464	5,773	8,66	11,547	13,856
Наибольшее рабочее напряжение измерительного компонента, кВ	4,157	6,928	10,39	13,856	16,628
Коэффициент преобразования по напряжению (действующие значения)	60	100	150	200	240
Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования (действующие значения), кВ	$(0,8\div1,2)\cdot U_{ном}$ или (2,771÷4,157)	$(0,8\div1,2)\cdot U_{ном}$ или (4,619÷6,928)	$(0,8\div1,2)\cdot U_{ном}$ или (6,928÷10,392)	$(0,8\div1,2)\cdot U_{ном}$ или (9,237÷13,856)	$(0,8\div1,2)\cdot U_{ном}$ или (11,085÷16,627)
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ 1983-2015	0,5				
Переменное напряжение питания блока обработки информации, В, действующее значение	176÷242				
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У2				
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +50				

Окончание таблицы 1

Параметр	Тип				
	I-TOR-6-U	I-TOR-10-U	I-TOR-15-U	I-TOR-20-U	I-TOR-24-U
Одноминутное испытательное переменное напряжение измерительного компонента, кВ	32	42	55	65	75
Испытательное напряжение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	60	75	95	125	150
Сопротивление измерительного компонента устройства между выводом «А» и заземляемой частью «Х», МОм (для опорного исполнения не нормируется)	30÷40	30÷40	45÷53	60÷76	72÷84
Сопротивление измерительного компонента устройства между выводом «а» и заземляемой частью «Х», МОм (для опорного исполнения не нормируется)	0,6 – 0,8				
Номинальная мощность нагрузки выхода, при коэффициенте мощности cos φ = (0,8÷1,0), В·А	15				
Потребляемая устройством мощность при напряжении сети 220В и номинальной нагрузке, не более, Вт	60				
Коэффициент безопасности приборов	1,5				

2.3 Состав и комплектность

2.3.1 Устройство I-TOR состоит из следующих компонентов:

- Измерительного компонента;
- Кабеля связи;
- Блока обработки информации;
- Кабеля питания;
- Кабеля выхода;

В комплектность поставки могут входить дополнительные компоненты, например, силиконовая смазка, провод заземления для измерительного компонента. Сведения о составе и комплектности конкретного устройства I-TOR отражены в паспорте.

2.3.2 Внешний вид измерительного компонента и блока обработки информации приведен на рисунке 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид устройства I-TOR (измерительный компонент и блок обработки информации), с измерительным компонентом, выполненным в виде опорной конструкции



Рисунок 2 – внешний вид измерительного компонента устройства I-TOR, выполненного в виде навинчиваемой конструкции. Исполнение для кабельных адаптеров RICS.

2.3.3 Блок-схема построения устройства I-TOR, на примере измерительного компонента, выполненного в виде опорной конструкции, приведена на рисунке 3.

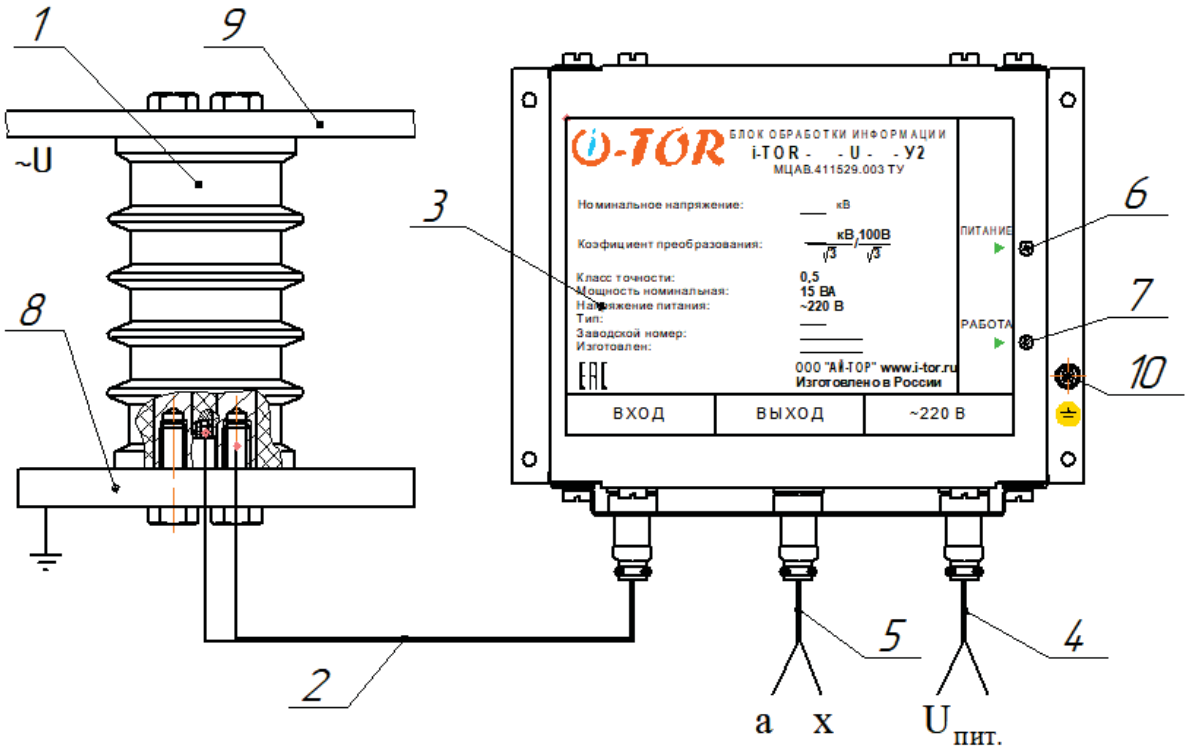


Рисунок 3 - Блок-схема устройства I-TOR, на примере измерительного компонента, выполненного в виде опорной конструкции

На рисунке цифрами обозначены:

1 – Измерительный компонент устройства I-TOR,

2 – Кабель связи;

3 – Блок обработки информации устройства I-TOR;

4 – Кабель питания;

5 – Кабель выхода;

6 – Сигнализатор «СЕТЬ»;

7 – Сигнализатор «РАБОТА»;

8 – Заземленный нетоковедущий элемент металлоконструкции ячейки 6 (24) кВ.

9 – Токоведущая шина высоковольтной сети класса напряжения 6 (24) кВ;

10 – Клемма заземления блока обработки информации.

2.4 Устройство и работа

Измерительный компонент (как опорный, так и навинчиваемый) устройства I-TOR выполнен как классический делитель напряжения, и позволяет преобразовать высокое напряжение в низкий нормированный уровень напряжения.

Преобразованное значение высокого напряжения сети, снятое с низковольтного плеча делителя, подается по экранированному кабелю связи в устройство обработки информации, где сигнал с делителя напряжения усиливается и исправляется (по фазе) для достижения необходимой точности измерения и преобразования (до класса 0,5).

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Общая информация

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

3.1.2 Устройство I-TOR по электрическим параметрам является аналогом трансформатора напряжения, и может подключаться к 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 соответствие номинального напряжения устройства и максимальной вторичной нагрузки к подключаемым приборам.

3.2 Подготовка к использованию

Полученное устройство I-TOR 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 Габаритно-присоединительные размеры измерительного компонента I-TOR в зависимости от исполнения приведены на рисунках 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

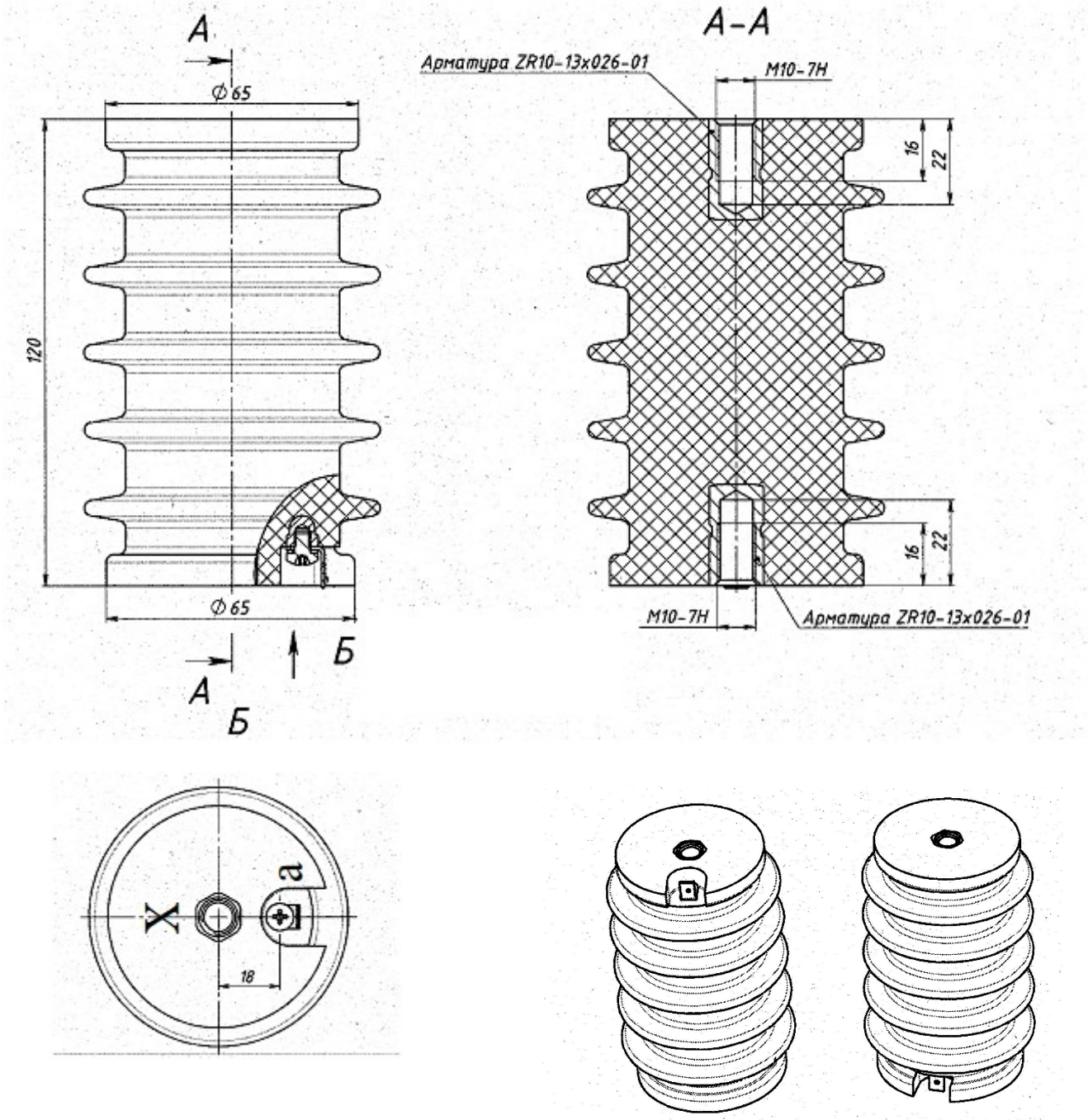


Рисунок 4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR, конструктивное исполнение – опорное, номинальное напряжение сети 6-10 кВ.

Масса – не более 0,7 кг.

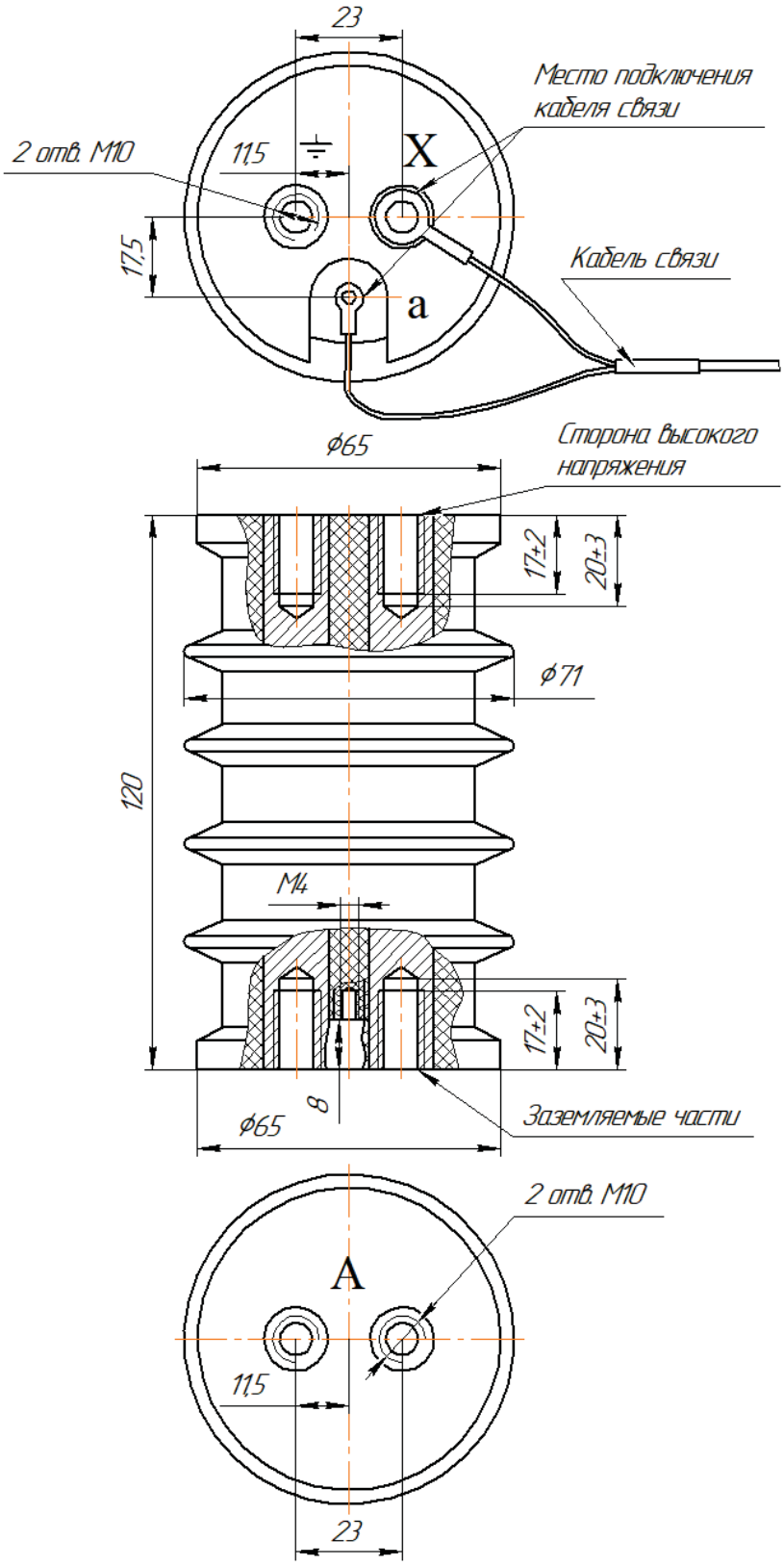


Рисунок 5. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR, конструктивное исполнение – опорное специальное, номинальное напряжение сети 6-10 кВ.

Масса – не более 0,7 кг.

.

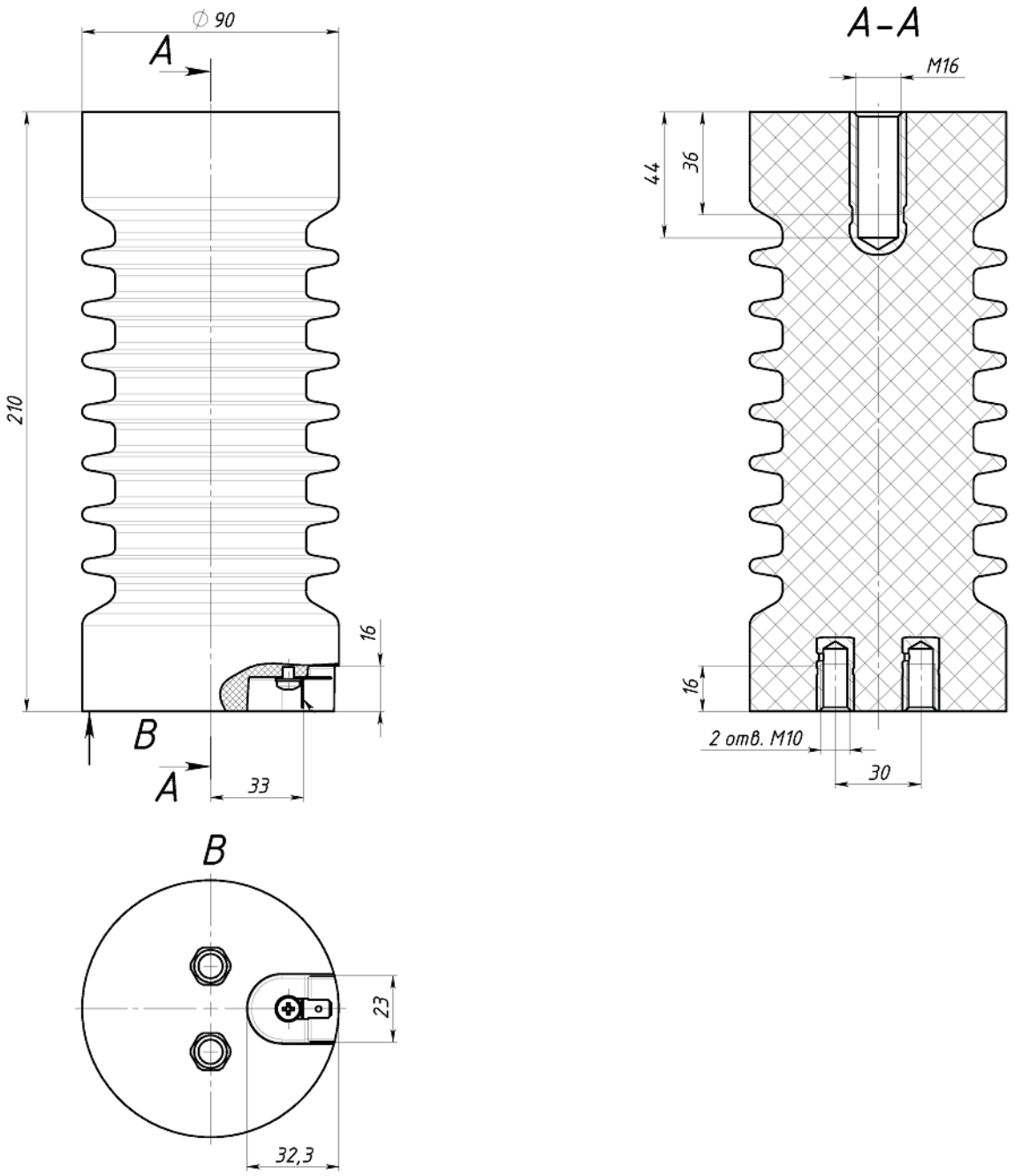


Рисунок 6. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR, конструктивное исполнение – опорное, номинальное напряжение сети 15-20 кВ.

Масса – не более 2,0 кг.

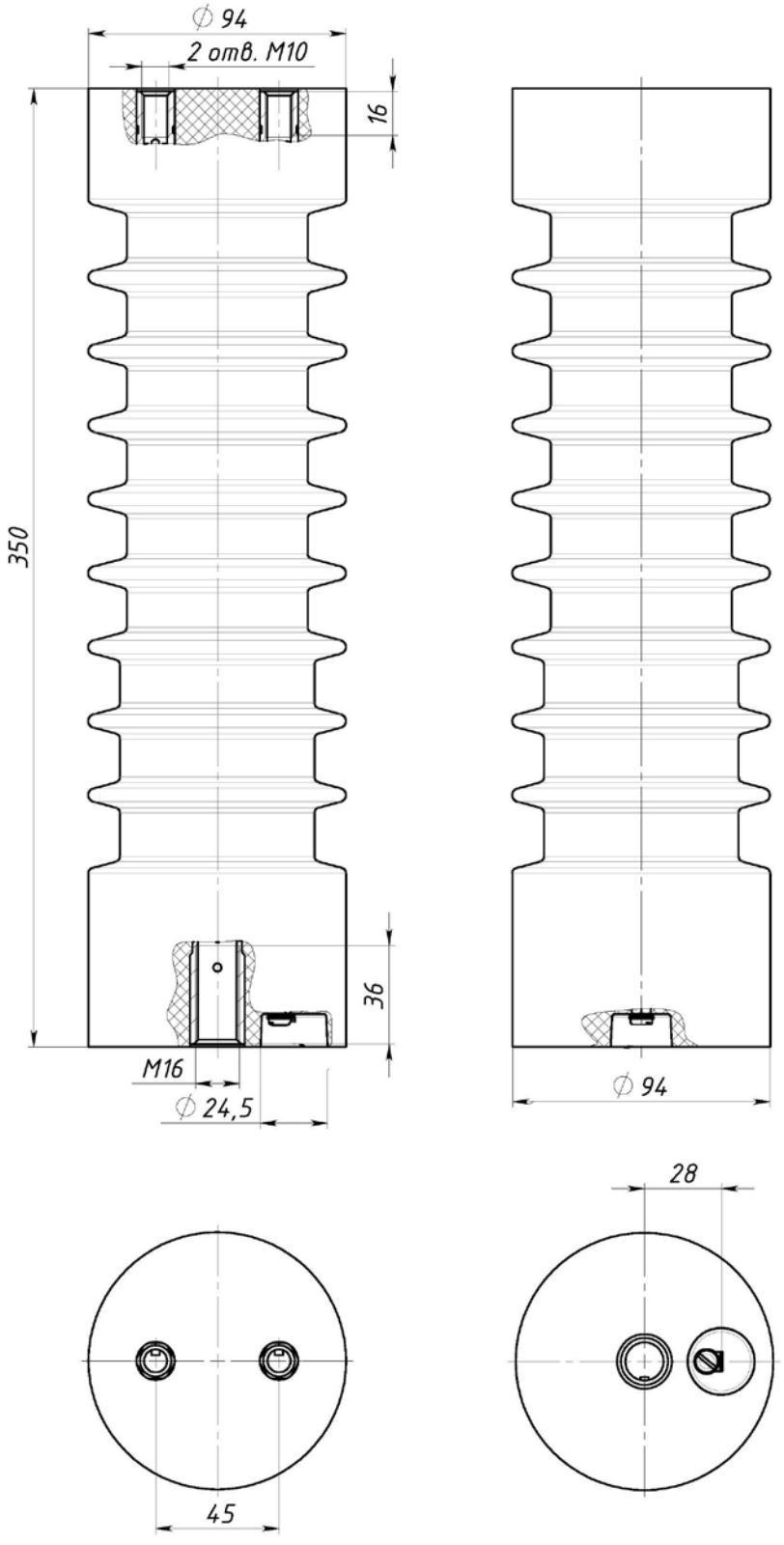


Рисунок 7. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR, конструктивное исполнение – опорное, номинальное напряжение сети 24 кВ.

Масса – не более 3,4 кг.

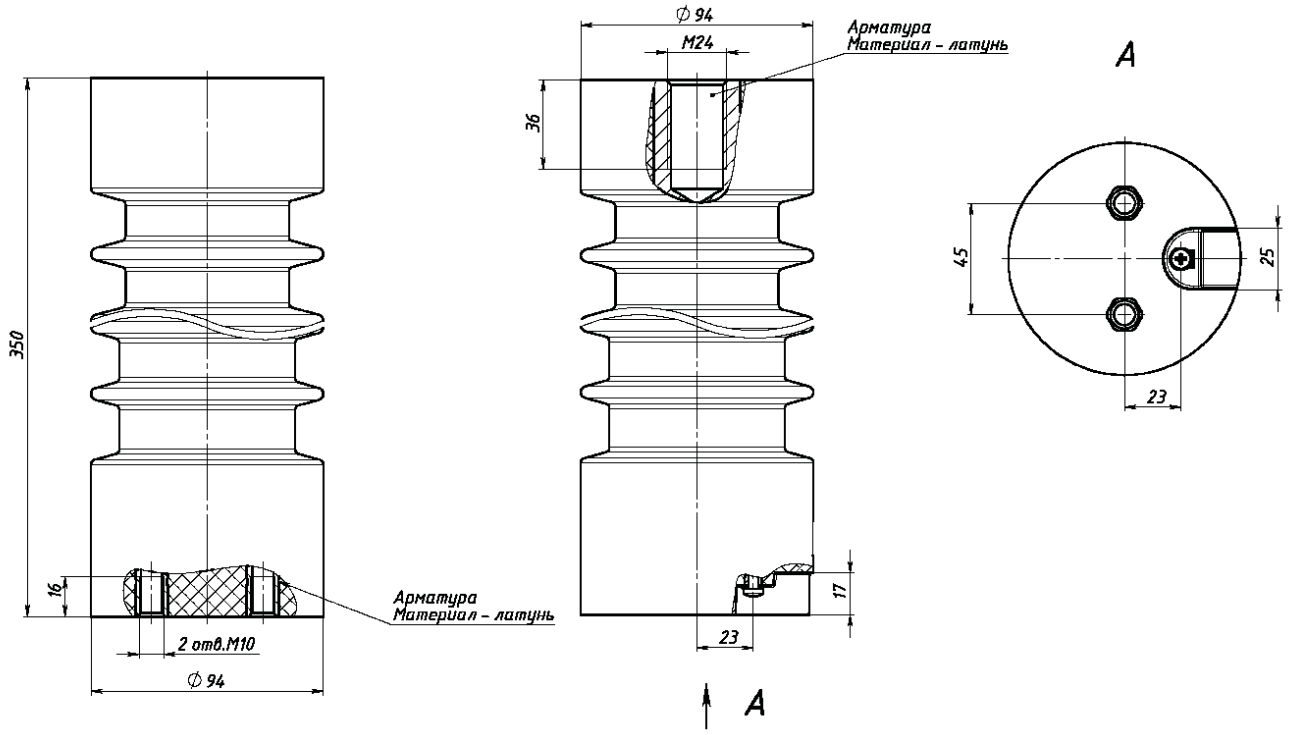


Рисунок 8. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR, конструктивное исполнение – опорное специальное, номинальное напряжение сети 24 кВ.

Масса – не более 3,4 кг.

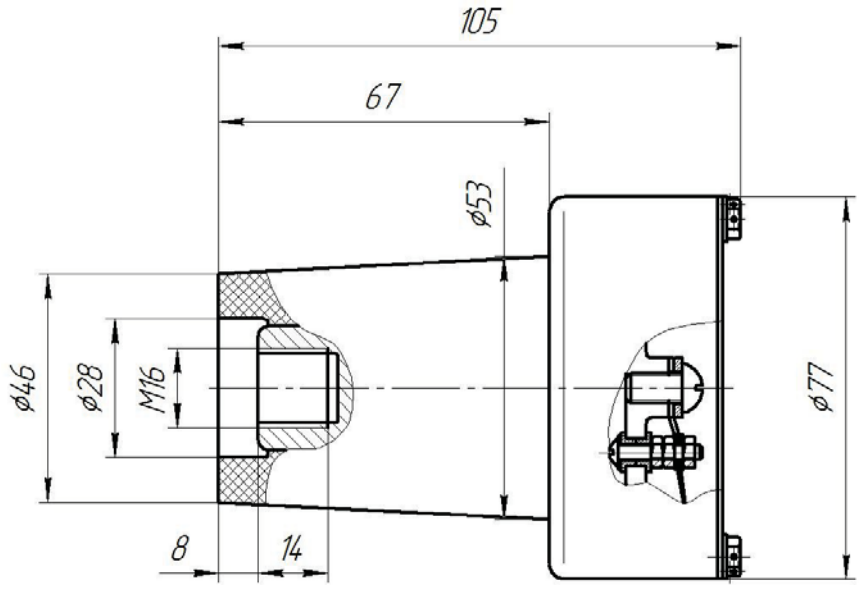


Рисунок 9. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR (6-10 кВ), конструктивное исполнение - навинчиваемое. Габариты приведены для монтажа в наиболее часто встречающееся исполнения муфт РИКС 20-150/300 или аналогичных.

Масса – не более 0,6 кг.

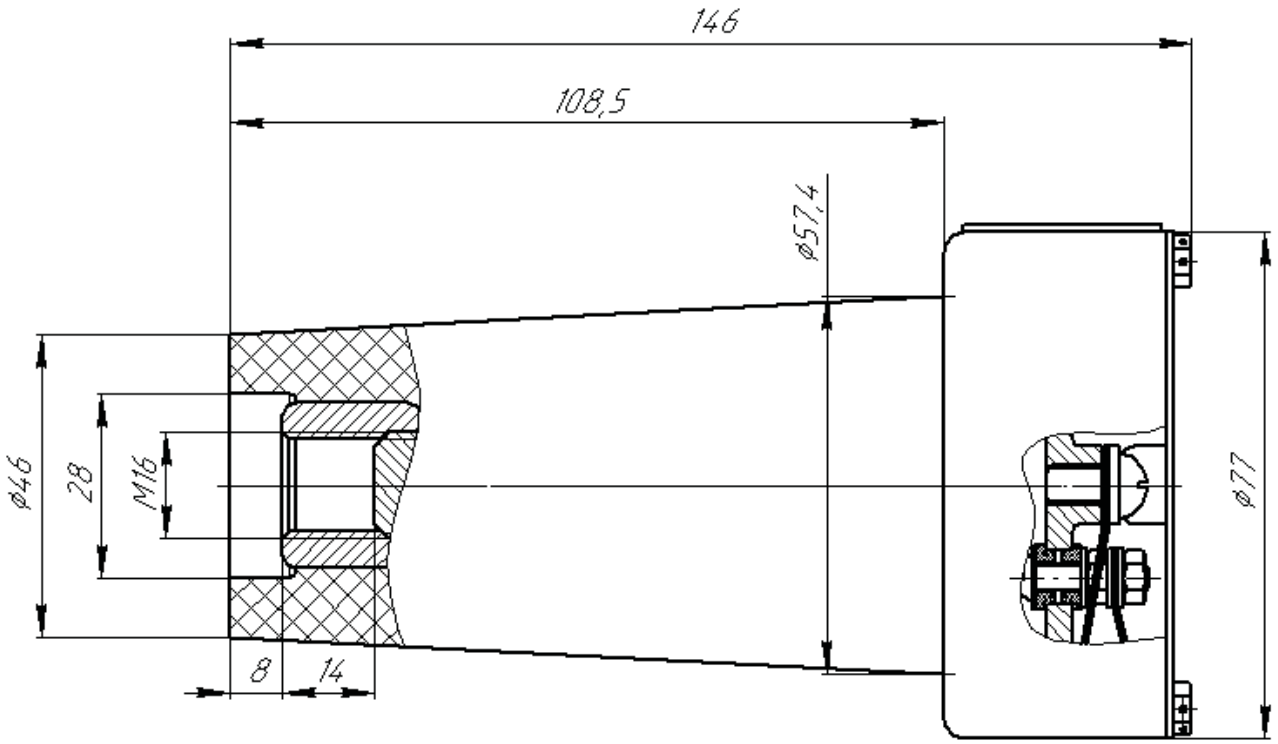


Рисунок 10. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR (20 кВ), конструктивное исполнение - навинчиваемое. Габариты приведены для монтажа в наиболее часто встречающееся исполнения муфт РИКС 20-150/300 или аналогичных.

Масса – не более 0,7 кг.

3.3 Монтаж

3.3.1 Указание мер безопасности

3.3.1.1 К монтажу и эксплуатации устройства I-TOR 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.

3.3.1.2 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 проведения работ на высоте. Персонал должен быть обеспечен соответствующими средствами индивидуальной защиты.

3.3.1.3 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;

- Прочих правил, норм и инструкций, в том числе по охране труда, нормативных актов, эксплуатационных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем электроустановку.

ВНИМАНИЕ!

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

ВНИМАНИЕ!

ПРИ МОНТАЖЕ СЛЕДУЕТ СТРОГО СОБЛЮДАТЬ ПОЛЯРНОСТЬ ПРИСОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЯ СВЯЗИ И КАБЕЛЯ ВЫХОДА ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ УСТРОЙСТВА!!!

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩЕНО ИЗМЕНЯТЬ ДЛИНУ КАБЕЛЯ СВЯЗИ! В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛАССА ТОЧНОСТИ УСТРОЙСТВА НЕ ГАРАНТРИРУЕТСЯ!!! СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАБЕЛЬ СВЯЗИ ТОЛЬКО ОТ ТОГО КОМПЛЕКТА, С КОТОРЫМ ВЫПОЛНЯЛАСЬ КАЛИБРОВКА НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ!!!

ВНИМАНИЕ!

КОММУТАЦИЮ КАБЕЛЕЙ БЛОКА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ I-TOR ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ УСТРОЙСТВА!!!

ВНИМАНИЕ!

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

3.3.2 Выполнение монтажных работ

3.3.2.1 Измерительный компонент, в зависимости от исполнения, либо закрепляется на заземленной металлоконструкции (опорное исполнение), либо навинчивается на высоковольтный вывод (навинчиваемое исполнение). Монтаж производится согласно данных проекта установки устройства I-TOR.

3.3.2.2 **Измерительный компонент опорного исполнения** закрепляется на опорной металлоконструкции болтами М10, вворачиваемыми во внутренние закладные металлические части компонента, со стороны заземляемых частей (смотри рисунок 4). Токоведущие части также присоединяются болтами М10 ко внутренним закладным элементам со стороны высокого напряжения (смотри рисунок 4).

Кабель связи присоединяется к измерительному компоненту выводом, имеющем наконечник кольцевой изолированный диаметром 4 мм на клемму, имеющей внутреннюю резьбу М4 (смотри рисунок 4), болтом или винтом М4. Второй вывод кабеля связи, имеющего наконечник кольцевой изолированный диаметром 10 мм, закрепляется крепежными элементами к любой заземленной части, например, под болты крепления М10 измерительного компонента к опорной металлоконструкции.

Внимание! Запрещено изменять длину кабеля связи! В противном случае обеспечение класса точности устройства не гарантируется! Излишки кабеля связи сматываются в бухту, стягиваются пластиковым хомутом и укладываются в кабель-канал или иную нишу.

Измерительный компонент опорного исполнения допускается крепить к токоведущим частям электроустановки (шинам высокого напряжения). При этом крепление осуществляется болтами М10, вворачиваемыми во внутренние закладные металлические части компонента со стороны высокого напряжения. Необходимо учесть, что в данном случае заземление измерительного компонента следует выполнить отдельным проводом сечением не менее 2,5мм^2, присоединенным к клемме, обозначенной значком заземления, показанной на рис.4 (провод заземления для опорного исполнения в комплект не входит).

3.3.2.3 **Измерительный компонент навинчиваемого исполнения** монтируется совместно с Т-образными муфтами для компактных распределительных устройств. При монтаже муфты следует произвести ее монтаж до момента установки заглушки, как показано на рисунке 11 (на примере часто используемой муфты РИКС 20-150/300). После на свободный конец шпильки надевается пружинная шайба диаметра 16, входящая в состав поставки муфты. С измерительного компонента демонтируется крышка, закрепленная крепежными и пломбировочными винтами. Изоляционная часть измерительного компонента смазывается силиконовой смазкой, после чего измерительный компонент навинчивается специальным Т-образным ключом на свободный конец шпильки М16 до упора (до сжатия пружинной шайбы диаметром 16), как показано на рисунке 12. Ключ и силиконовая смазка входит в комплект поставки.

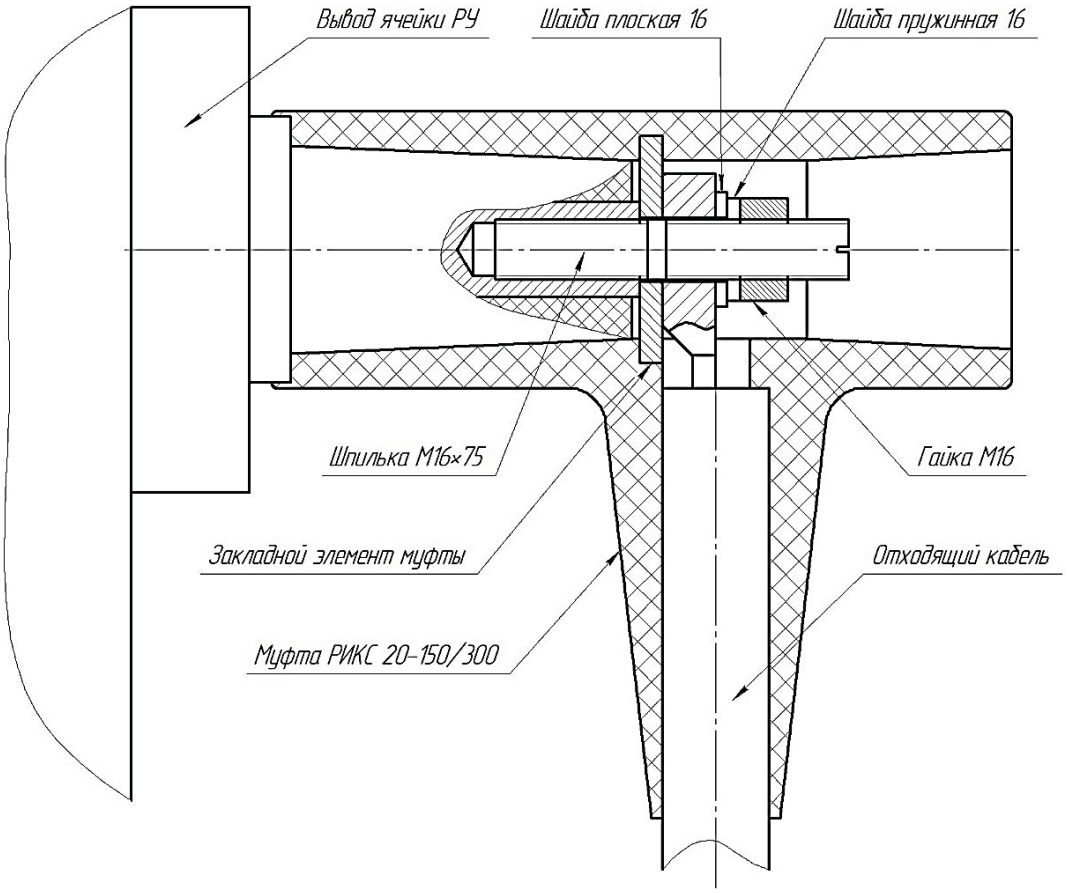


Рисунок 11 – стадия монтажа Т-образной муфты для установки навинчиваемого измерительного компонента устройства I-TOR.

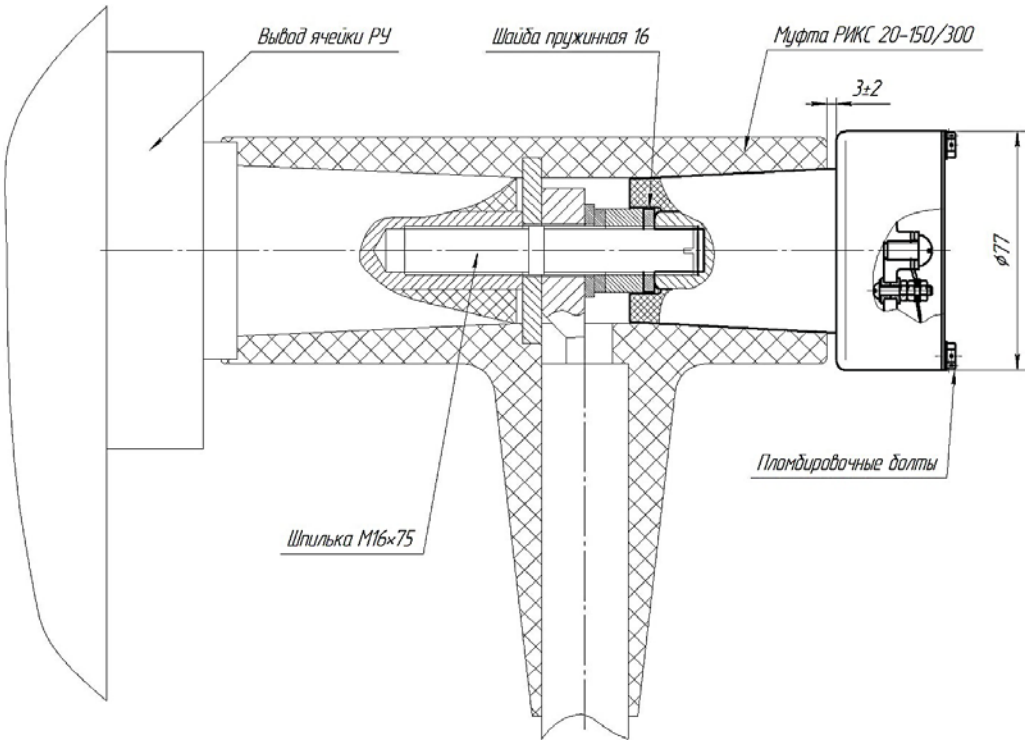


Рисунок 12 – монтаж навинчиваемого измерительного компонента устройства I-TOR (6-10 кВ).

Далее, как показано на рисунке 13, к измерительному компоненту присоединяется кабель связи на клеммы «а» и «х» гайками М4 (имеются в составе измерительного компонента). При подключении очень важно соблюсти маркировку – выводы кабеля связи «а» и «х» присоединяются к соответствующим клеммам измерительного компонента «а» и «х».

Заземление измерительного компонента навинчиваемого исполнения осуществляется с помощью провода заземления, входящего в комплектацию устройства I-TOR. Конец провода, имеющего наконечник кольцевой изолированный диаметром 6 мм, присоединяется к центральной клемме болтом М6 (входит в состав измерительного компонента), как показано на рисунке 13. Второй конец заземляющего провода присоединяют к любой заземленной конструкции или контуру заземления.

После монтажа кабеля связи и кабеля заземления к измерительному компоненту крепежными и пломбировочными винтами прикручивается крышка. На пломбировочные винты в соответствии с Приложением В устанавливаются пломбы.

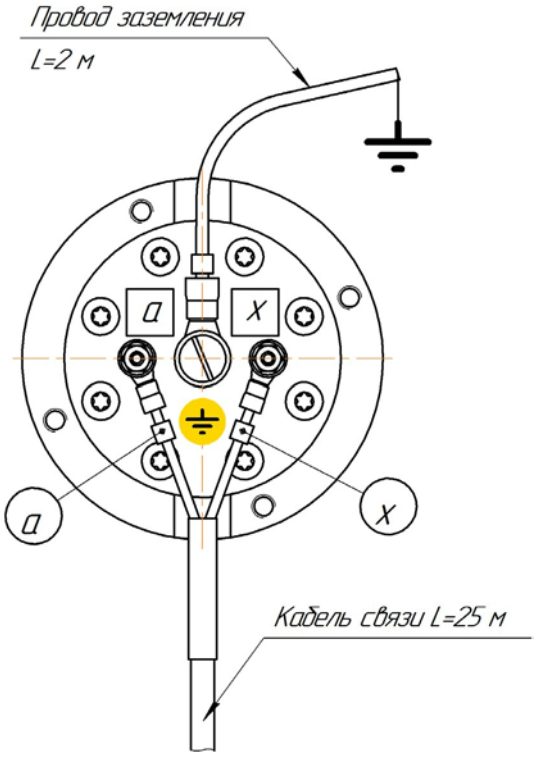


Рисунок 13 – присоединение кабеля связи и провода заземления к измерительному компоненту навинчиваемого исполнения.

3.3.2.4 От измерительного компонента до блока обработки информации производится монтаж кабеля связи. Следует иметь в виду, что кабель связи поставляется в качестве готового изделия, и любые его изменения, в т.ч. длина, недопустимы.

Излишки кабеля связи сматываются в бухту, стягиваются пластиковым хомутом и

укладываются в кабель-канал или иную нишу.

3.3.2.5 Блок обработки информации монтируется в шкафу учета класса защиты не ниже IP54, или в помещении, защищенном от воздействия атмосферных осадков, согласно проекта установки.

3.3.2.6 Габаритно-присоединительные размеры блока обработки информации устройства I-TOR приведены на рисунке 14.

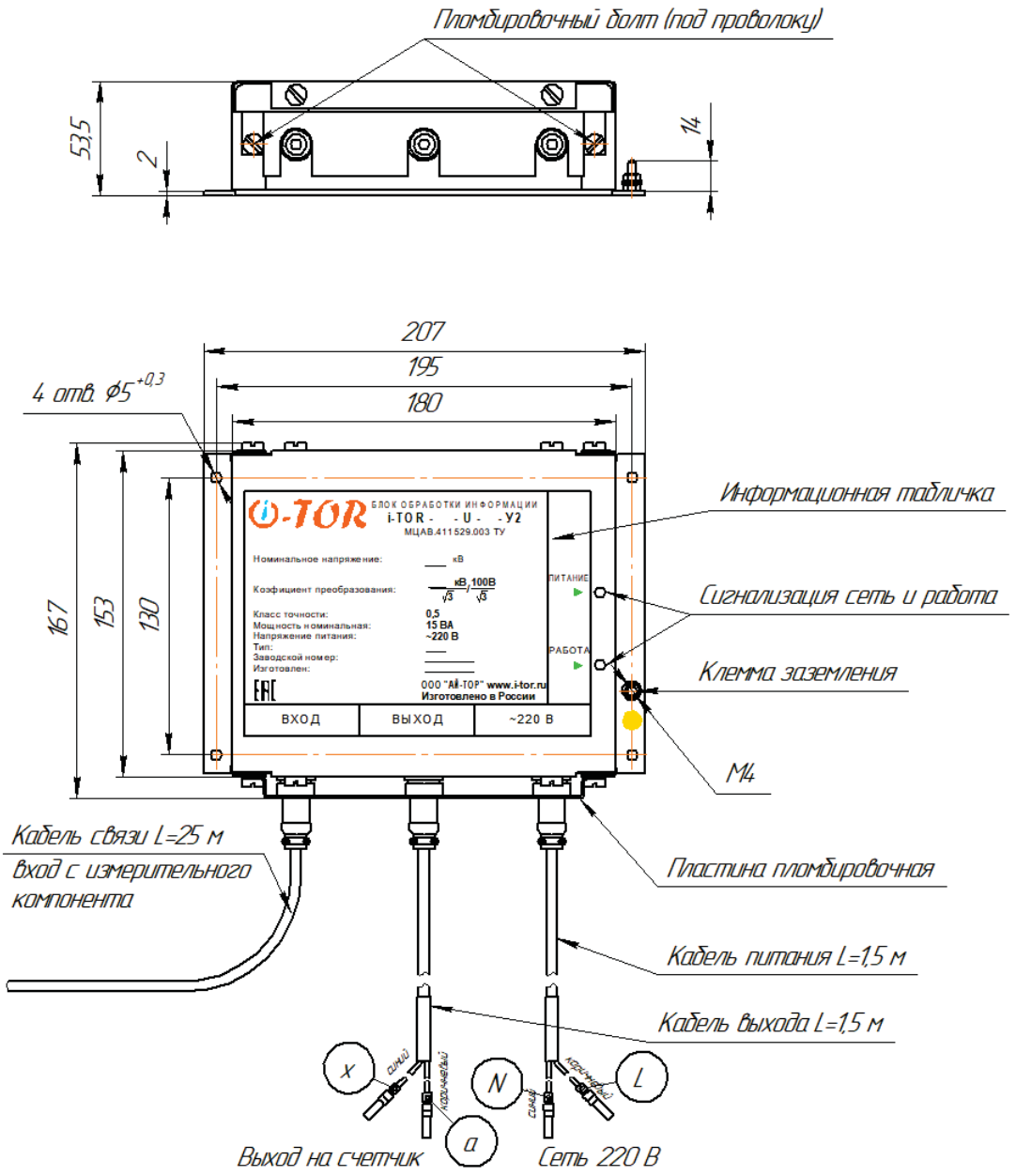


Рисунок 14 - Габаритно-присоединительные размеры блока обработки информации устройства I-TOR, схема выполнения соединений

3.3.2.7 Производится выполнение заземления блока обработки информации. Для заземления на блоке обработки информации выполнен болт заземления с гайкой М4 (смотри рисунок 14).

3.3.2.8 Производится выполнение электрических присоединений к блоку обработки информации с помощью кабеля связи, кабеля питания и кабеля выхода, входящих в состав поставки устройства I-TOR. На концах кабелей имеются маркированные наконечники для присоединения к соответствующим клеммам. Соблюдать полярность подключения кабеля связи и выхода крайне важно, во избежание выхода из строя блока обработки информации.

3.4 Испытания и измерения до и после монтажа

3.4.1 До монтажа проверяется:

- Сопротивление измерительного компонента (только для навинчиваемого исполнения);

- Коэффициент преобразования устройства.

3.4.2 После монтажа проверяется:

- Сопротивление измерительного компонента (только для навинчиваемого исполнения);

- Наличие цепи между заземлителями и заземленными элементами.

3.4.3 Измерение сопротивления измерительного компонента (навинчиваемого типа) производится по схеме, изображенной на рисунке 15.

Сопротивление измеряется:

а) между клеммами «А» и «х» мегаомметром с тестовым напряжением 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32, MI3102H, ЭС0202/2Г или аналогичных. Нормированное сопротивление указано в таблице 2.

Таблица 2 – Технические данные устройства I-TOR

Параметр	Тип				
	I-TOR-6-U	I-TOR-10-U	I-TOR-15-U	I-TOR-20-U	I-TOR-24-U
Сопротивление измерительного компонента устройства между выводом «А» и заземляемой частью «Х», МОм (для опорного исполнения не нормируется)	30÷40	30÷40	45÷53	60÷76	72÷84

При проверке сопротивления после монтажа напряжение с мегаомметра можно подавать на шины, ответный зажим мегаомметра присоединять к клемме заземления или корпусу измерительного компонента. При этом кабель связи должен быть отсоединен от блока обработки информации во избежание повреждения последнего.

б) между клеммами «а» и «х» мультиметром в режиме измерения сопротивления. Нормированное сопротивление указано в таблице 1.

После монтажа данное измерение можно производить совместно с кабелем связи, отсоединенным от блока обработки информации.

При несоответствии измеренных значений нормированному совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о возможности эксплуатации устройства.

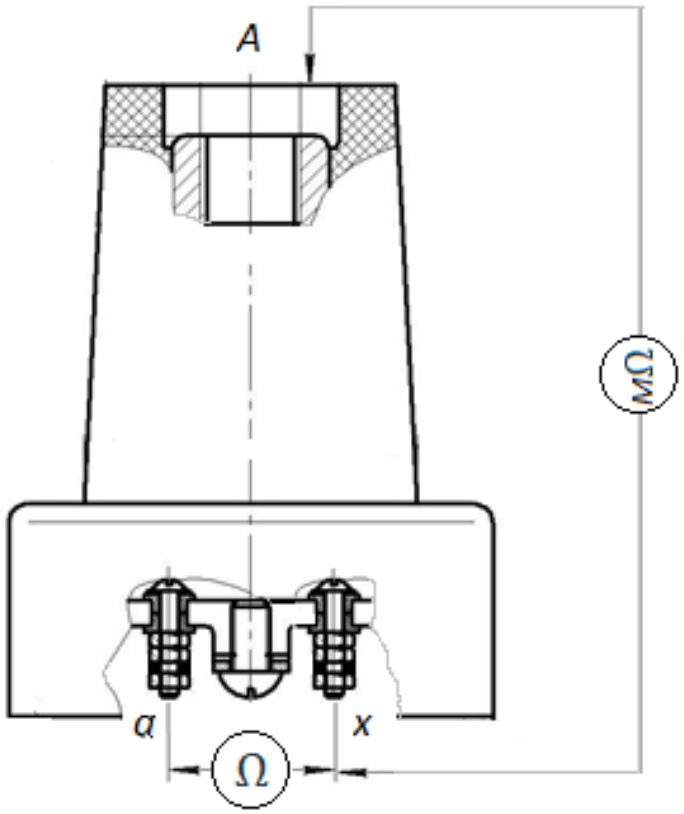


Рисунок 15 – Схема измерения сопротивления измерительного компонента навинчиваемого типа (MΩ) – мегаомметр; (Ω) – омметр (мультиметр в режиме измерения сопротивления);

3.4.4 Проверка коэффициента преобразования осуществляется следующим образом. Блок обработки информации и измерительный компонент заземляются через штатные клеммы заземления. После чего соединяются между собой кабелем связи. На блок обработки информации подается напряжение питания ~ 220В ± 10%. Кабель выхода присоединяется к

клеммнику, обеспечивающему доступ для измерения выходного вторичного напряжения мультиметром. На вывод «А» измерительного компонента подается переменное синусоидальное напряжение величиной 100% от номинального фазного первичного напряжения устройства. На кабеле выхода мультиметром измеряется вторичное напряжение. Величина отношений первичного напряжения и напряжения на выходе устройства должна соответствовать коэффициенту преобразования, указанному в паспорте и на табличке устройства. Например, для номинального линейного напряжения сети 10 кВ от постороннего источника подается напряжение 5,77 кВ, на выходе из блока обработки информации при этом должно быть 57,7 В.

Допускается подавать на измерительный компонент напряжение, отличное от номинального в границах (80÷120)% от номинального фазного. Но в любом случае, величина отношений первичного напряжения и напряжения на выходе устройства должна соответствовать коэффициенту преобразования, указанному в паспорте и на табличке устройства. Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования для устройств разных уровней номинального напряжения приведен в Таблице 1.

При оценке коэффициента преобразования следует учесть арифметическую сумму погрешностей всех измерительных приборов.

3.4.5 Проверка цепи между заземлителями и заземленными элементами производится визуально-инструментальным методом: проверяется сечение, целостность и прочность заземляющих проводников блока обработки информации и измерительного компонента. Сечение проводов защитного заземления должно быть не менее 2,5 мм^2. Сопротивление цепи заземлитель-заземленный элемент должно составлять не более 0,05 Ом. Если значение измеренного сопротивления выше, следует выяснить причину отклонения и устранить ее, после чего повторить измерения. Эксплуатация устройства без заземления не допускается, т.к. может привести к повреждению устройства и электротравме обслуживающего персонала. Рекомендуется использовать милиомметры или микроомметры, предназначенные для измерения активного сопротивления с тестовым током не менее 200 мА, например, MI3102H, MMR-630, МИКО-7 и подобные.

3.5. Особенности проведения испытаний электроустановки повышенным напряжением.

3.5.1 Все устройства измерения напряжения в высоковольтной сети I-TOR испытаны повышенным напряжением на предприятии-изготовителе, поэтому повторное их испытание на месте монтажа не требуется.

3.5.2 При необходимости проведения испытаний повышенным напряжением промышленной частоты шинной сборки распределительных устройств допускается выполнять испытание без демонтажа устройств I-TOR опорного исполнения в соответствии с табл. 9.2 СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объём и нормы испытаний электрооборудования», либо в соответствии с табл. 1.8.24 ПУЭ, в зависимости от принадлежности электроустановки Электросетевой компании или Предприятию-потребителю электрической энергии соответственно. При этом предварительно необходимо снять напряжение питания 220 В с блоков обработки информации устройств I-TOR. Следует учесть, что вследствие конструктивных особенностей измерительного компонента ток утечки через каждый измерительный компонент будет составлять около 1 мА.

3.5.3 При необходимости проведения испытаний повышенным напряжением кабельных линий рекомендуется проводить испытания последних до монтажа измерительных компонентов устройств I-TOR навинчиваемого исполнения в кабельные адаптеры.

3.5.4 Измерительные компоненты навинчиваемого исполнения подвергать испытаниям выпрямленным повышенным напряжением запрещено во избежание повреждения устройства. Допускается выполнять испытания кабельных линий без демонтажа измерительных компонентов навинчиваемого исполнения устройств I-TOR повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц или сверхнизкой частоты 0,1 Гц в соответствии с табл. 35.1 СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объём и нормы испытаний электрооборудования». При этом предварительно необходимо снять напряжение питания 220 В с блоков обработки информации устройств I-TOR. Следует учесть, что вследствие конструктивных особенностей измерительного компонента ток утечки через каждый измерительный компонент будет составлять около 1 мА.

3.5.5 Для контроля состояния изоляции шинной сборки или кабельных линий разрешается выполнять измерение сопротивления изоляции элементов электроустановки совместно с измерительными компонентами устройства I-TOR мегаомметром при тестовом напряжении до 5000 В включительно.

3.5.6 Разрешается проводить испытания КЛ повышенным напряжением любой формы, частоты и величины напряжения, а также проводить поиск повреждения на КЛ, используя разрядные и прожигающие методы, без демонтажа измерительных компонентов устройств I-TOR. При этом следует обязательно выполнить следующие мероприятия: отключить питание 220В с БОИ, снять крышку измерительного компонента, демонтировать выводы кабеля связи и кабеля заземления, закоротить выводы «а» и «х» на тыльной стороне

измерительного компонента гибким проводом сечением не менее 1мм^2, изолировать корпуса измерительных компонентов от соседних фаз и заземляемых частей ячейки колпаками или накладками из диэлектрических материалов, т.к. при испытаниях в этом случае на ранее заземляемом корпусе измерительного компонента будет высокое напряжение, равное испытательному. Степень изоляции зависит от величины испытательного напряжения и определяется пуско-наладочной организацией самостоятельно.

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.

4.2 Указание мер безопасности

4.2.1 К проведению технического обслуживания устройства I-TOR 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 вводный, первичный и целевой инструктажи. Персонал, который будет выполнять работы на высоте, должен быть обучен, аттестован, и иметь удостоверение на право проведения работ на высоте. Персонал должен быть обеспечен соответствующими средствами индивидуальной защиты.

4.2.3 При проведении технического обслуживания 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;

- Прочих правил, норм и инструкций, в том числе по охране труда, нормативных актов, эксплуатационных документов, действующих на предприятии.

ВНИМАНИЕ!

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА I-TOR 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 со снятием напряжения.

4.4 Дополнительно электротехнической службой предприятия, где установлено устройство I-TOR, может быть назначены другие виды технического обслуживания с собственной периодичностью. Введение дополнительных методов разрушающего контроля (испытания повышенным напряжением, измерение сопротивления изоляции и т.п.) требуют согласования с предприятием-изготовителем.

4.5 Ежегодный контроль технического состояния

4.5.1 Ежегодный контроль производится без снятия напряжения.

4.5.2 Объем работ при ежегодном контроле:

- Визуальный контроль на отсутствие внешних видимых механических повреждений измерительных компонентов, блоков обработки информации, соединительных кабелей, целостности пломбировки;

- Проверка работоспособности путем проверки световой индикации «Питание» и «Работа» на блоках обработки информации, контроль выходного напряжения на испытательной коробке или по показаниям электросчетчика, либо сигнализации об исправности устройства I-TOR 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 – строгий.

4.6.2 Объем работ при расширенном контроле и уходе:

- Проверка работоспособности;

- Визуальный контроль;

- Очистка устройства;

- Проверка цепи между заземлителями и заземленными элементами;

- Проверка сопротивления измерительного компонента;

- Периодическая поверка устройства I-TOR.

4.6.2.1 Проверка работоспособности выполняется путем проверки световой индикации «Питание» и «Работа» на блоках обработки информации с контролем выходного напряжения на испытательной коробке или по показаниям электросчетчика, либо сигнализации об исправности устройства I-TOR по системам телеметрии.

4.6.2.2 Визуальный контроль 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 пломбировки. Проверяются пломбы, установленные на измерительном компоненте (для навинчиваемого исполнения), и на блоках обработки информации (см. приложения Б, В). Проверяется также наличие маркировки. При неудовлетворительных результатах визуального контроля решение о дальнейшей эксплуатации принимается эксплуатирующей организацией совместно с предприятием-изготовителем.

4.6.2.3 Очистка устройства I-TOR от пыли и грязи производится при помощи ветоши, смоченной в спиртовом растворе. Протираются блок обработки информации, соединительные провода (при наличии технической возможности) и измерительный компонент. Наклейки на устройстве разрешено протирать только ветошью, слегка смоченной водой без применения каких-либо растворителей или спиртовых растворов.

4.6.2.4 Проверка цепи между заземлителями и заземленными элементами производится визуально-инструментальным методом: проверяется сечение, целостность и прочность заземляющих проводников блока обработки информации и измерительного компонента. Сечение медного изолированного провода защитного заземления должно быть не менее 2,5 мм2. Сопротивление цепи заземлитель-заземленный элемент должно составлять не более 0,05 Ом. Если значение измеренного сопротивления выше, следует выяснить причину отклонения и устранить ее, после чего повторить измерения. Эксплуатация устройства без заземления не допускается, т.к. может привести к повреждению устройства и электро-травме обслуживающего персонала. Для измерения рекомендуется использовать милиомметры или микроомметры с тестовым током не менее 200 мА, например, MI3102H, MMR-630, МИКО-7 и подобные.

4.6.2.5 Измерение сопротивления (измерительного компонента навинчиваемого типа) производится с помощью мегомметра с напряжением 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32 MI3102H или аналогичных. Схемы измерений показаны на рисунке 15. Нормированное сопротивление указано в таблице 1. При несоответствии сопротивления нормированному,

совместно с предприятием–изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

4.6.2.6 Периодическая поверка производится в соответствии с п.5 настоящего Руководства.

4.6.2.7 В случае, если при поверке устройство демонтировалось, после установки на место следует повторить п.4.6.2.4 и 4.6.2.1. 4.6.2.4

5 ПОВЕРКА

5.1 Устройство измерения напряжения в высоковольтной сети I-TOR внесено в Государственный реестр средств измерений под № 68618-17.

5.2 Поверка производится организацией, имеющей аккредитацию на право проведения таких работ. Поверка производится согласно МП 04-264-2017 с изменением №2 «Устройства измерения напряжения в высоковольтной сети I-TOR. Методика поверки».

5.3 Межповерочный интервал – 8 лет.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование устройства I-TOR производится в упакованном виде железнодорожным, автомобильным, воздушным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

6.2 Транспортирование осуществляется в штатной таре или в ее аналоге.

6.3 Условия транспортирования и хранения упакованного устройства I-TOR 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.

7 СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

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

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

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

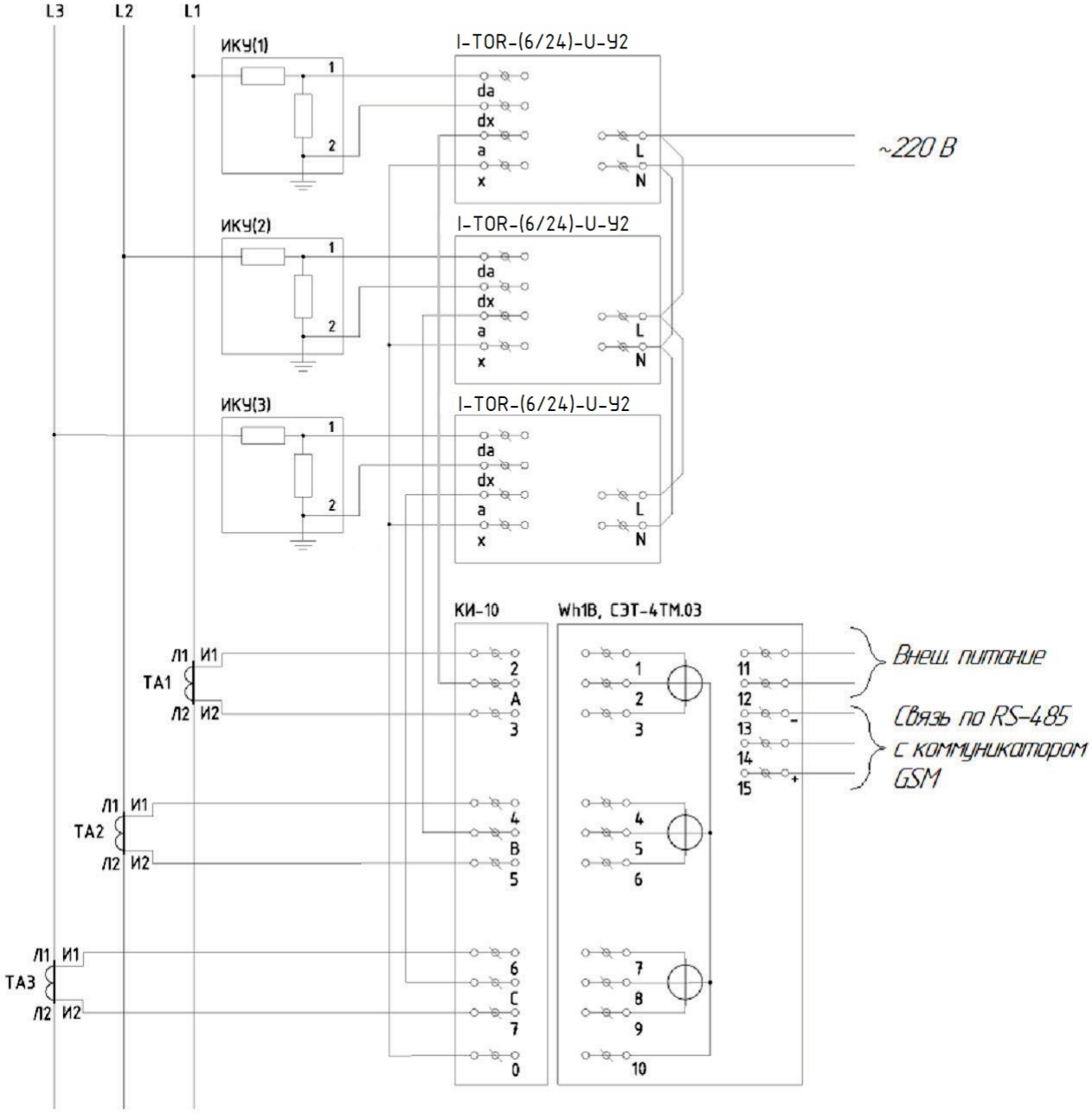
8.1 Гарантийный срок эксплуатации устройства I-TOR — один год с момента ввода в эксплуатацию.

8.2 Возможность предоставления расширенной гарантии определяется индивидуально в договорном порядке.

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

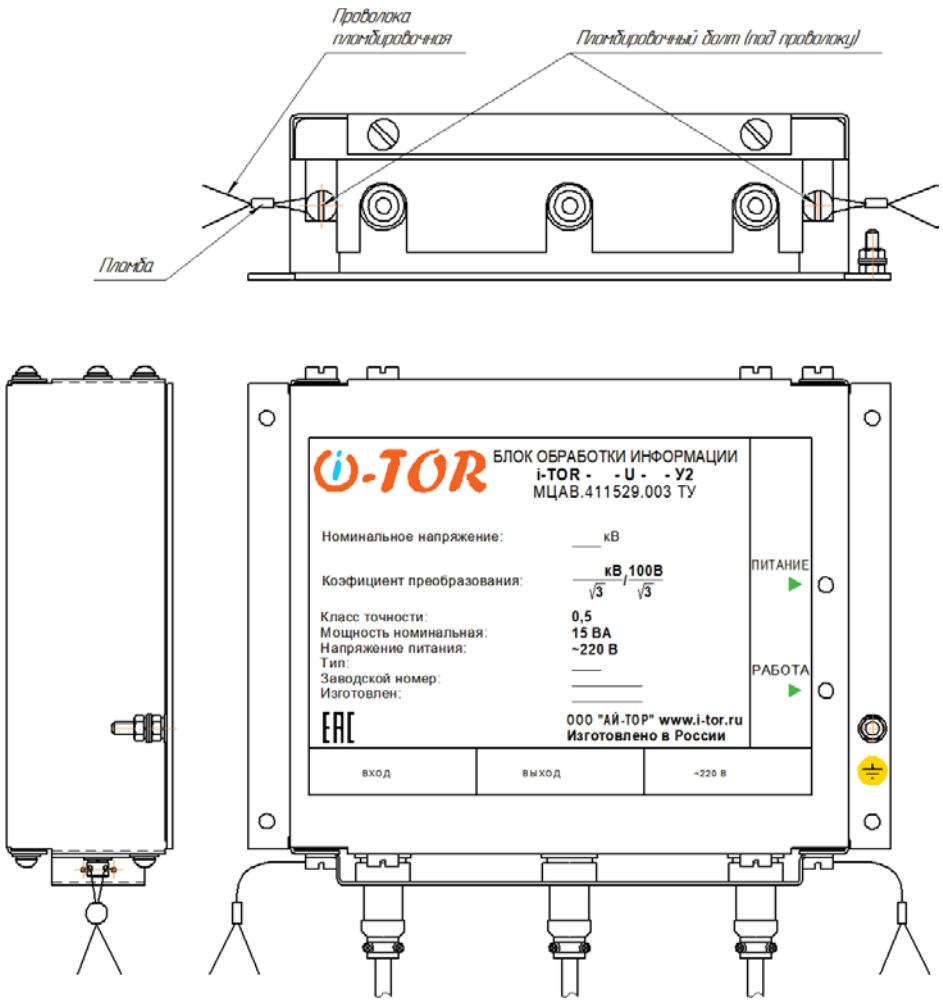
8.4 В течении гарантийного срока изготовитель отремонтирует или заменит изделие (часть изделия) на работоспособное, если изделие (часть изделия) будет признано неисправным.

Приложение А
Принципиальная схема подключения приборов учета



*Тип счётчика указан для справки

Приложение Б
Схема пломбировки блока обработки информации



Приложение В
Схема пломбировки измерительного компонента устройства I-TOR, выполненного в виде навинчиваемой конструкции

