



УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ
В ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СЕТИ
типа I-TOR-6-U и I-TOR-10-U

Руководство по эксплуатации
МЦАВ.411529.003 РЭ

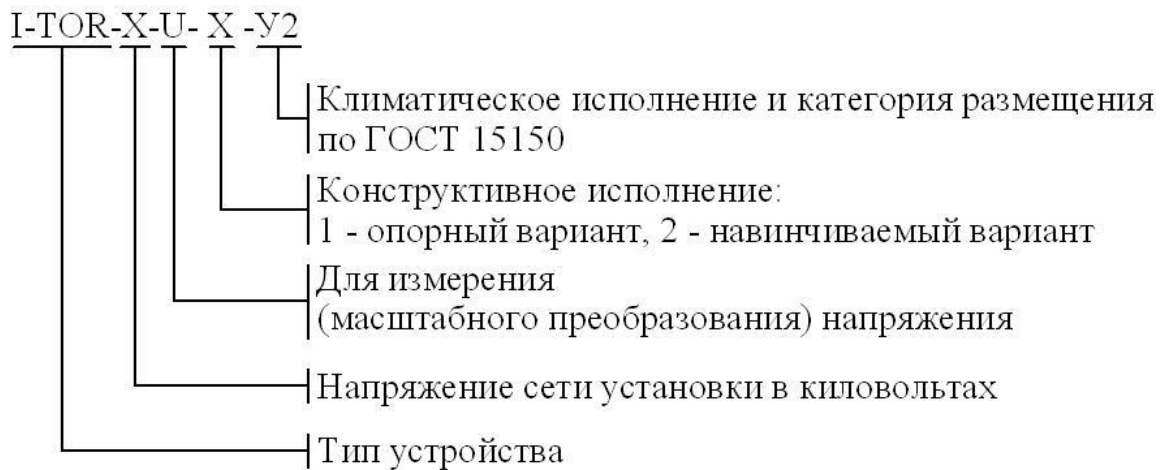
Екатеринбург
2016 г.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации МЦАВ.411529.003 РЭ предназначено для ознакомления с основными техническими данными, правилами транспортировки, монтажа, эксплуатации и ремонта устройства для измерения напряжения в высоковольтной сети типа I-TOR-6-U и I-TOR-10-U (далее по тексту - «устройство I-TOR-6(10)-U»).

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-6(10)-U:



Устройство I-TOR-6(10)-U, класса напряжения 10 кВ, для измерения (масштабного преобразования) напряжения, конструктивного исполнения – опорный вариант, с климатическим исполнением У и категорией размещения 2 по ГОСТ15150:

Устройство измерения напряжения в высоковольтной сети

I-TOR-10-U-1-U2 МЦАВ.411529.003 ТУ

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

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

2.2 Основные технические данные

2.2.1 Основные технические данные устройства I-TOR-6(10)-U приведены в таблице 1. Прочие технические данные – в приложении А.

Таблица 1 – Основные технические данные устройства I-TOR-6(10)-U

№	Параметр	Тип	
		I-TOR-6-U	I-TOR-10-U
1	Номинальное напряжение	6 кВ	10 кВ
2	Коэффициент преобразования по напряжению (действующие значения)	$\frac{6 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} / \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$	$\frac{10 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} / \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
3	Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования (действующие значения)	$(0,8 \div 1,2) \times U_{\text{ном}}$ или $(2,771 \div 4,157) \text{ кВ}$	$(0,8 \div 1,2) \times U_{\text{ном}}$ или $(4,619 \div 6,928) \text{ кВ}$
4	Максимальная мощность нагрузки выхода, при коэффициенте мощности $\varphi=(0,8 \div 1,0)$	15 В×А	
5	Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ1983	0,5	
6	Напряжение оперативного питания	175-265В	
7	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У2	
8	Рабочий диапазон температур	от минус 40 до +50°С	

2.3 Состав и комплектность

2.3.1 Устройство I-TOR-6(10)-U состоит из следующих компонентов:

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

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

2.3.3 Блок-схема построения устройства I-TOR-6(10)-U, на примере измерительного компонента, выполненного в виде опорной конструкции, приведена на рисунке 3.

2.4 Устройство и работа

Измерительный компонент (как опорный, так и навинчиваемый) устройства I-TOR-6(10)-U выполнен как классический делитель напряжения, и позволяет преобразовать высокое напряжение в низкий нормированный уровень напряжения.



Рисунок 1 – Внешний вид устройства I-TOR-6(10)-U (измерительный компонент и блок обработки информации), с измерительным компонентом, выполненного в виде опорной конструкции



Рисунок 2 – внешний вид измерительного компонента устройства I-TOR-6(10)-U, выполненного в виде навинчиваемой конструкции

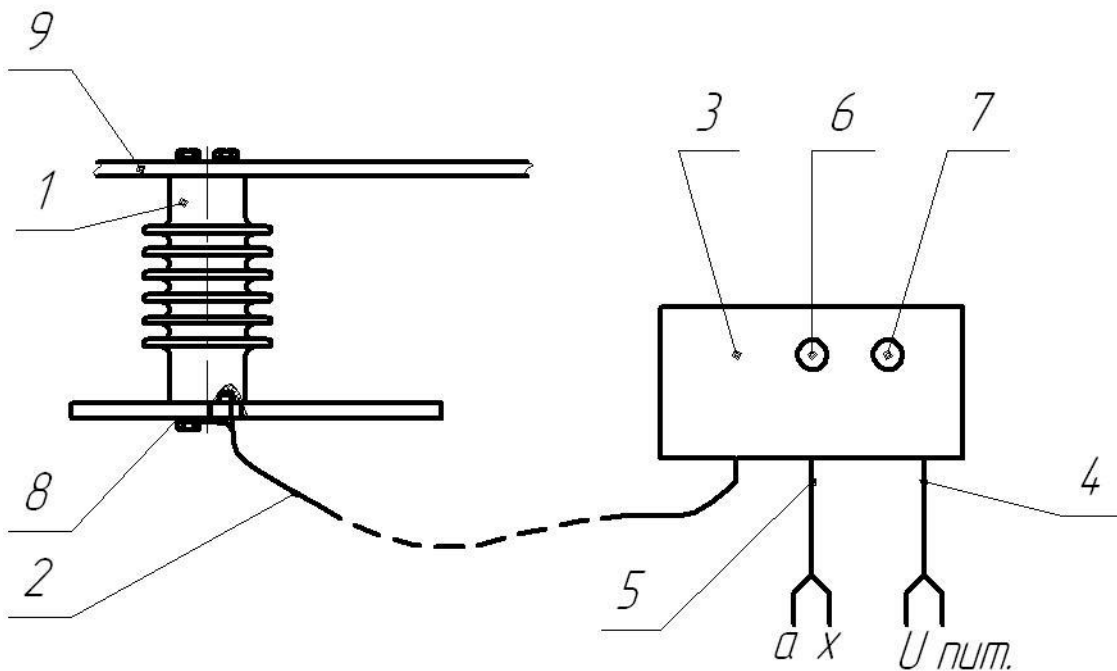


Рисунок 3 - Блок-схема устройства I-TOR-6(10)-U, на примере измерительного компонента, выполненного в виде опорной конструкции

На рисунке цифрами обозначены:

- 1 – Измерительный компонент устройства I-TOR6/10-U,
- 2 – Кабель связи;
- 3 – Блок обработки информации устройства I-TOR-6(10)-U;
- 4 – Вход питания;
- 5 – Выход;
- 6 – Сигнализатор «СЕТЬ»;
- 7 – Сигнализация «РАБОТА»;
- 8 – Заземление измерительного компонента устройства I-TOR-6(10)-U;
- 9 – Токосоведущая шина высоковольтной сети класса напряжения (6÷10) кВ.

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

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Указание мер безопасности

3.1.1 К монтажу и эксплуатации устройства I-TOR-6(10)-U допускается электротехнический персонал из числа оперативно-ремонтного или ремонтного, имеющего группу допуска не ниже III для работы в электроустановках напряжением свыше 1000 В, 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 проведения 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-6(10)-U.

ВНИМАНИЕ!!!

ЗАПРЕЩЕНА ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА I-TOR-6(10)-U БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА И БЛОКА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ!!!

ВНИМАНИЕ!

МОНТАЖ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА I-TOR-6(10)-U ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНЯТИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НАЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!!!

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Полученное устройство I-TOR-6(10)-U 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-6(10)-U в зависимости от исполнения приведены на рисунках 4 и 5.

3.3 Монтаж

3.3.1 Измерительный компонент, в зависимости от исполнения, либо закрепляется на заземленной металлоконструкции (опорное исполнение), либо навинчивается на высоковольтный вывод (навинчиваемое исполнение). Монтаж производится стандартной электротехнической арматурой и крепежом согласно данных проекта установки устройства I-TOR-6(10)-U.

3.3.2 Измерительный компонент опорного исполнения должен быть установлен на металлоконструкцию, имеющую заземление.

3.3.3 Измерительный компонент навинчиваемого исполнения заземляется от места заземления, до выхода постоянного заземления проводником сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ (медь) или 5 мм^2 (сталь).

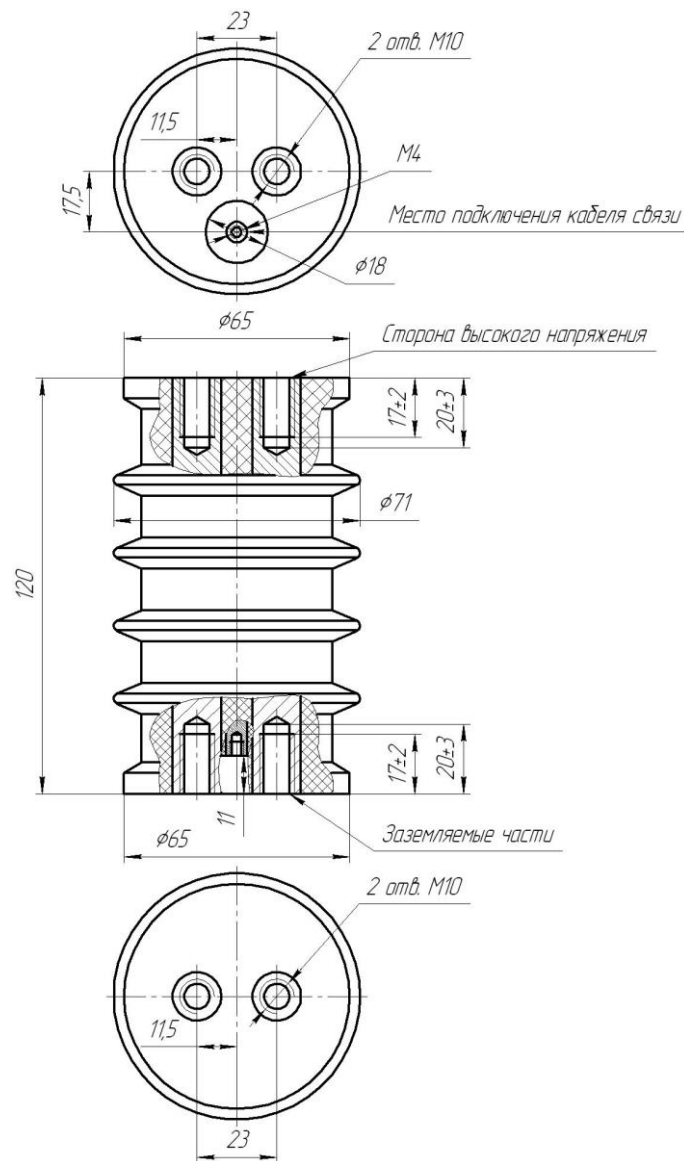


Рисунок 4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR-6(10)-U, конструктивное исполнение – опорное.

Масса – не более 3,5 кг.

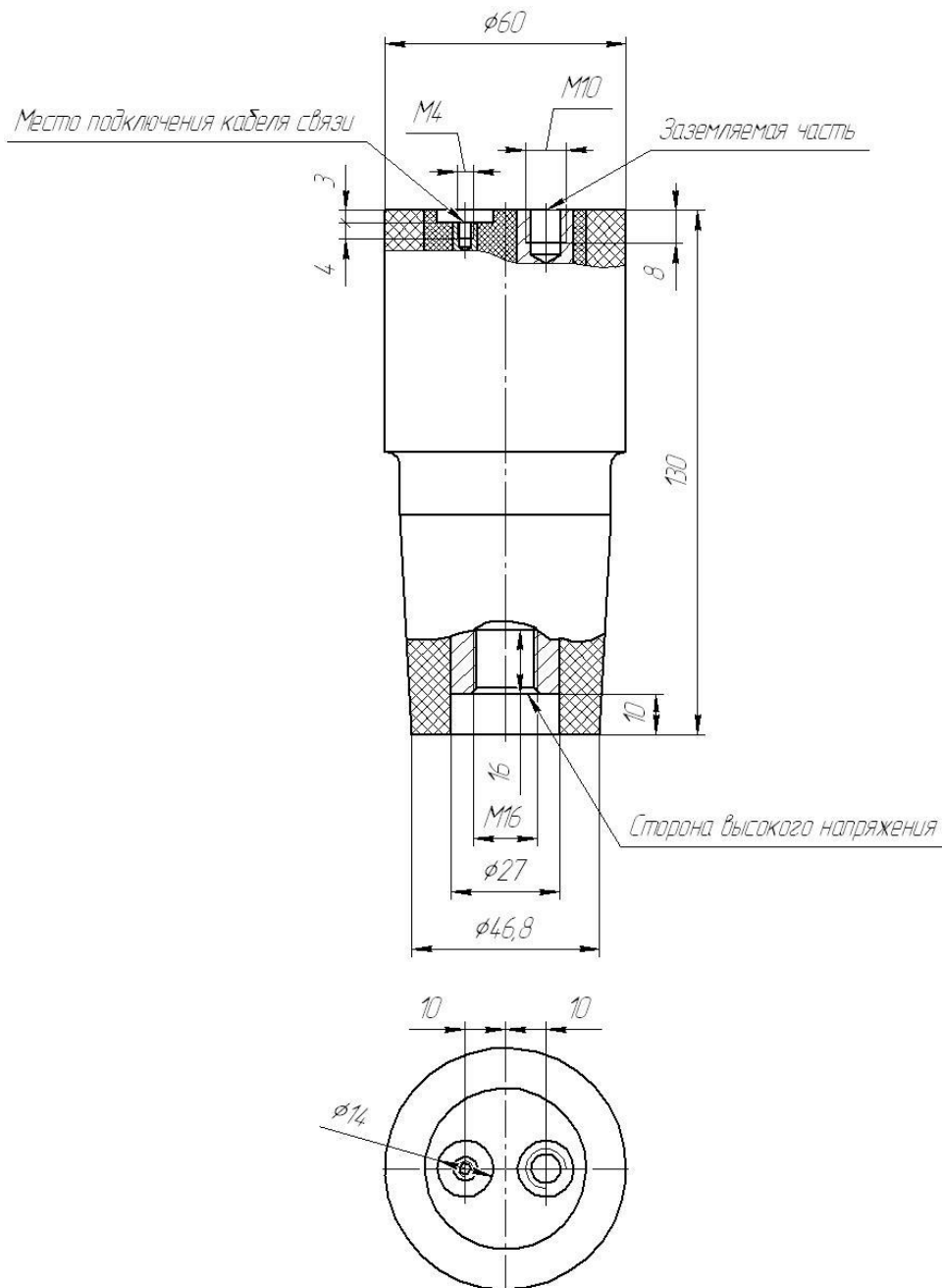


Рисунок 5. Габаритные, установочные и присоединительные размеры измерительного компонента устройства I-TOR-6(10)-U, конструктивное исполнение - навинчиваемое.

Масса – не более 3,5 кг.

3.3.6 От измерительного компонента до блока обработки информации производится монтаж линии связи согласно проекту.

3.3.7 Кабель связи поставляется в качестве готового изделия нормированной длины.

3.3.8 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.

3.3.9 Испытания и измерения до и после монтажа

3.3.9.1 До монтажа проверяется:

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

3.3.9.2 После монтажа проверяется:

- Измерение сопротивления контура заземления.

3.3.9.3 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 – $(500 \div 1000)$ МОм. При несоответствии сопротивления нормированному диапазону, совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о дальнейшем монтаже или ремонте измерительного компонента.

3.3.9.5 Проверка коэффициента преобразования производится путем подачи переменного синусоидального напряжения величиной $(80 \div 120)$ % от номинального, с одновременным измерением напряжения, выдаваемого на выходе устройства. При измерении на блок обработки информации должно быть подано напряжение питания. Величина отношений первичного напряжения и напряжения выхода устройства должна соответствовать коэффициенту преобразования, указанному в паспорте и на табличке устройства.

3.3.9.6 Измерение сопротивления контура заземления 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 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-6(10)-U может использоваться как преобразователь высокого напряжения для измерения стандартными вольтметрами, в составе систем учета или анализа качества электрической энергии.

3.4.2 Устройство I-TOR-6(10)-U по электрическим параметрам является аналогом трансформатора напряжения, и может подключаться к 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 соответствие номинального 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-6(10)-U.

4.2 Указание мер безопасности

4.2.1 К техническому обслуживанию устройства I-TOR-6(10)-U 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 проведения 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-6(10)-U.

ВНИМАНИЕ!

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА I-TOR-6(10)-U 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 поверкой устройства I-TOR-6(10)-U, со снятием напряжения.

4.4 Дополнительно электротехнической службой предприятия, где установлено устройство I-TOR-6(10)-U, может быть назначены дополнительные виды технического обслуживания с собственной периодичностью.

4.5 Ежегодный контроль технического состояния

4.5.1 Ежегодный контроль производится без снятия напряжения.

4.5.2 Объем работ при ежегодном контроле:

- 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 или сигнализации об исправности устройства I-TOR-6(10)-U 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-6(10)-U;
- Проверка отсутствия обрыва заземлений и его сопротивление;
- Проверка отсутствия разрыва оболочек кабелей;

- Проверка сопротивления изоляции;
- Очередная поверка устройства I-TOR-6(10)-U.

4.6.3 Проверка пломб устройства производится визуально. Проверяются пломбы, расположенные на соединении измерительного компонента и кабеля связи, и на блоках обработки информации. 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 сопротивления 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 Проверка сопротивления изоляции производится с помощью мегомметра с напряжением не менее 2500 В, например, типов Е6-24, Е6-32 или аналогичных. Нормированное сопротивление изоляции – $(500 \div 1000)$ МОм. При несоответствии сопротивления нормированному диапазону, совместно с предприятием – изготовителем принимается решение о дальнейшей эксплуатации или ремонте измерительного компонента.

4.6.8 Очередная поверка производится организацией, имеющей соответствующую аккредитацию на право проведения таких работ. Поверка производится согласно МП 30-262-2016 «ГСИ. Устройства измерения тока и напряжения в высоковольтной сети типа I-TOR-6(10)-U. Методика поверки».

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование устройства I-TOR-6(10)-U 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-6(10)-U 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 I-TOR-6(10)-U при выполнении правил эксплуатации – не менее 25 лет, наработка на отказ – не менее 160000 часов.

6.2 Срок хранения устройства I-TOR-6(10)-U до ввода в эксплуатацию в упаковке изготовителя, при выполнении условий хранения – 1 год.

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1 Гарантийный срок эксплуатации устройства I-TOR-6(10)-U — 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию.

7.2 Для устройств I-TOR-6(10)-U, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается с момента пересечения государственной границы Российской Федерации.

7.3 В течении 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-6(10)-U 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-6(10)-U

Параметр	Значение	
	I-TOR-6-U	I-TOR-10-U
Номинальное напряжение сети, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	7,2	12
Номинальное напряжение измерительного компонента, кВ	3,464	5,773
Наибольшее рабочее напряжение измерительного компонента, кВ	4,157	6,928
Одноминутное испытательное переменное напряжение измерительного компонента, кВ	34	
Испытательное напряжение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	90	
Сопротивление измерительного компонента устройства между токоведущими и заземляемыми частями, МОм	500÷1000	
Климатические условия работы: - Минимальная рабочая температура - Максимальная рабочая температура	Минус 45 °С +55 °С	

Таблица А3 – прочие технические характеристики устройства I-TOR-6(10)-U

Параметр	Значение
Переменное напряжение питания блока обработки информации, В, действующее значение	180÷240
Потребляемая мощность блоком обработки информации, Вт	30
Потребляемая мощность пунктом учета, состоящим из 3-х блоков обработки информации, счетчик с радиомодулем без устройств подогрева, не более, Вт	100
Максимальная потребляемая мощность пунктом учета (с учетом обогревателя мощностью 75 Вт), Вт	175
Коэффициент безопасности приборов	1,5