

СОГЛАСОВАНО  
Директор ООО «ЛЕММА»



*[Handwritten Signature]* М.С. Засыпкина  
" 15 " ноября 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
**«ГСИ. Преобразователи напряжения I-TOR. Методика поверки»**

МП 003-2022

г. Екатеринбург  
2022

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи напряжения I-TOR (далее по тексту – преобразователи), изготавливаемые ООО «АЙ-ТОР», г. Екатеринбург, используемые в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

На поверку представляются преобразователи, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- методика поверки.

При проведении поверки следует руководствоваться указаниями, приведенными в п.п. 2 – 6 настоящей методики поверки и руководстве по эксплуатации.

Прослеживаемость при поверке преобразователей обеспечивается к государственному первичному специальному эталону единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/3$  до  $750/3$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ - ГЭТ 175.

Методом, обеспечивающим реализацию методики поверки, является метод непосредственного сличения поверяемого средства измерений с рабочим эталоном того же вида.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8.3
Проверка правильности обозначений выводов и определение погрешностей	Да	Да	9.1

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающей среды, °С от +5 до +35;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, % до 80.

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой ( $50\pm 0,5$ ) Гц, действующее значение напряжения ( $220\pm 22$ ) В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускают специалистов из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на поверяемое СИ и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Специалист должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III до и выше 1000 В.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3.1 Условия проведения проверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,2 кПа	Термогигрометры электронные CENTER, рег. № 22129-09; Термогигрометры электронные CENTER, рег. № 22129-09; Барометры-анероиды метеорологические БАММ-1, рег. № 5738-76
п.3.2 Условия проведения проверки	Средства измерений действующих значений напряжения переменного тока от 154 до 286 В с относительной погрешностью не более ±0,2 %; средства измерений частоты от 45 до 55 Гц с абсолютной погрешностью не более ±0,02 Гц; средства измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения от 0 до 30 % с относительной погрешностью не более ±0,2 % (при $K_U < 1\%$ ) и не более ±10 % (при $K_U > 1\%$ ).	Регистраторы показателей качества электрической энергии Парма РК3.01ПТ, рег. № 25731-05.
п.9 Определение метрологических характеристик средств измерений	Эталон единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты не ниже 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2019 г. № 3453;	Трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-15, рег. № 46942-11;

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Измеритель абсолютной погрешности измерения относительной разности действующих значений двух напряжений и их фаз с номинальным значением входного сопротивления 10 МОм.	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1-С, рег. № 39952-08.
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность, быть поверены и иметь действующие записи о поверке во ФГИС «Аршин». Эталоны единиц величин должны быть аттестованы и иметь свидетельства об аттестации.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, а также выполнен комплекс мероприятий по обеспечению безопасности, установленных Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на поверяемые СИ и средства поверки.

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого СИ следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в руководстве по эксплуатации;
- выводы первичных и вторичных сигналов должны быть исправными и иметь маркировку;
- отдельные части должны быть прочно закреплены;
- наружные поверхности не должны иметь дефектов изоляции, загрязнений;
- должно быть предусмотрено место для пломбирования;
- должна быть табличка с маркировкой;

При несоответствии по вышеперечисленным позициям преобразователь бракуется и направляется в ремонт.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое СИ и используемые средства поверки.

### **8.3 Опробование**

8.3.1 Опробование проводят путем проверки работоспособности при проведении измерений по п.9.1.

8.3.2 При получении отрицательных результатов преобразователь направляется в ремонт.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Проверка правильности обозначений выводов и определение погрешностей

9.1.1 Соберите схему измерений, приведенную на рисунке 1.

9.1.2 Погрешности преобразователей определяйте при значениях первичного напряжения, равных 0,8, 1,0 и 1,2 от номинального значения первичного напряжения переменного тока  $U_{ном1}$  для поверяемой модификации.

9.1.3 Включите приборы и дайте им прогреться. На приборе Энергомонитор-3.3Т1-С установите режим проверки трансформаторов напряжения.

9.1.4 Задавая последовательно с высоковольтной установки значения напряжений, равные 0,8, 1,0 и 1,2 от номинального значения первичного напряжения переменного тока  $U_{ном1}$  для поверяемого преобразователя произведите отсчет показаний  $\delta_{КУ}$  и  $\Delta\phi_u$  на приборе Энергомонитор-3.3Т1-С. Результаты измерений занесите в таблицу 3.

9.1.5 По окончании измерений снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

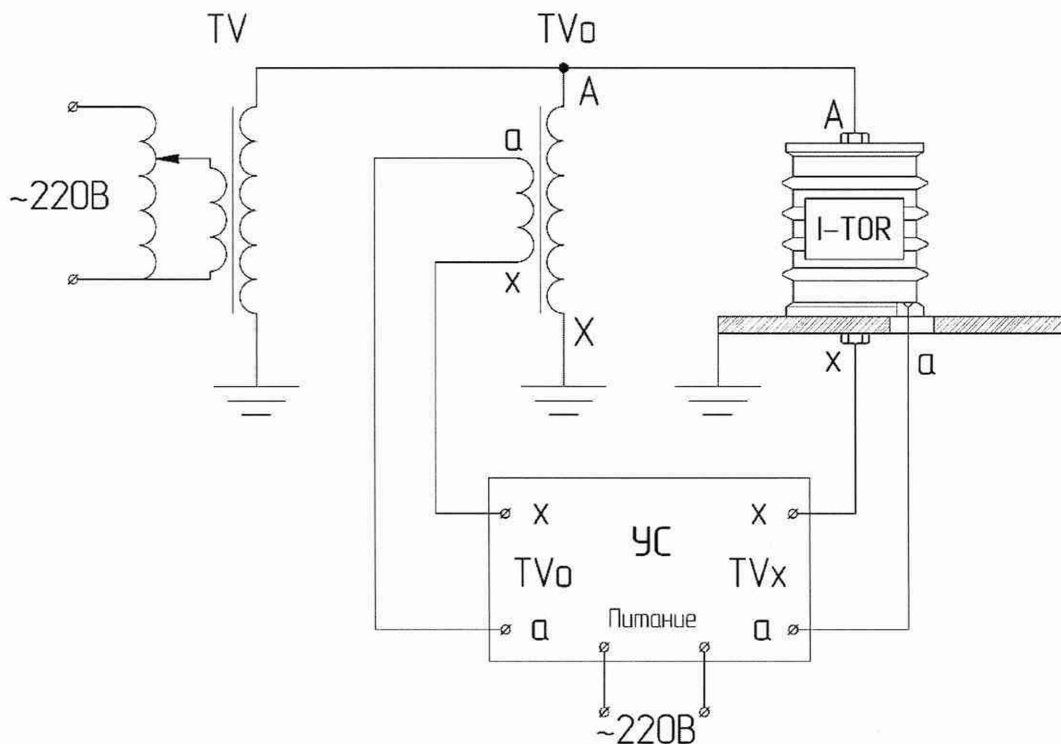


Рисунок 1 - Схема измерений

Где:

ТВ – Высоковольтная установка, позволяющая плавно регулировать высокое напряжение в диапазоне от 80 до 120 % от номинального значения первичного напряжения;

ТVo – Эталонный трансформатор напряжения на идентичные первичное и вторичное напряжения, что и поверяемый преобразователь;

А – поверяемый преобразователь;

УС – Энергомонитор-3.3Т1-С.

Таблица 3 – Результаты измерений

$U_{\text{ном1}},$ кВ	$U_{\text{ном2}},$ В	$U/U_{\text{ном1}}$	Измеренные значения		Допускаемые пределы	
			$\delta K_U, \%$	$\Delta \varphi_u, '$	$\delta K_U, \%$	$\Delta \varphi_u, '$
	$100/\sqrt{3}$	0,8			$\pm 0,5$	$\pm 20$
		1,0				
		1,2				

9.1.6 Результат операции проверки считается удовлетворительным, если полученные значения  $\delta K_U$  и  $\Delta \varphi_u$  не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 3.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений сведения о положительных и отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Преобразователи, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное на бумажном носителе.

10.3 При отрицательных результатах поверки преобразователи признаются не годными и не допускаются к применению. На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное на бумажном носителе.

Начальник метрологической службы  
ООО «ЛЕММА»



В.И. Загородникова

Ведущий инженер метрологической службы



С.А. Засыпкин