

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А. Е. Коломин

24 " декабря 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ**

**ТТР-3.100**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**НФЦР.411914.018МП**

г. Москва

2021

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на Трансформаторы тока разделительные трехфазные ТТР-3.100 (далее - трансформаторы).

Поверка осуществляется согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторга России) № 2510 от 31 июля 2020г.

При выпуске из производства производится поверка каждого изделия из партии, предоставленной в поверку. При периодической поверке, поверяется каждый экземпляр изделия.

При отрицательных результатах любой операции поверки, поверка прекращается, выписывается извещение о непригодности, а изделие направляется в ремонт.

Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 88-2014.

Реализацию методики поверки обеспечивает косвенный метод измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	7	+	+
Опробование	8	+	+
Проверка сопротивления изоляции	9.1	+	+
Определение основной токовой и угловой погрешностей	9.2	+	+

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверку проводят при следующих значениях влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С 23 ±2;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- частота питающей сети, Гц 50 ±0,5;
- напряжение питающей сети переменного тока, В 230 ±23;

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки систем допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющий право на поверку.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 - Средства поверки

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики	Пункты методики поверки
Мегаомметр ЭС0202/2-Г	Диапазон измерений - 0-10 ГОм, КТ 15 по ГОСТ 8.401-80, регистрационный № 14883-95	9.1
Установки поверочные универсальные УППУ-МЭ 3.1	В соответствии с описанием типа, регистрационный № 29123-05	9.2
Мультиметр 3458А	В соответствии с описанием типа, регистрационный № 25900-03	9.2

Допускается использовать средства поверки отличные от указанных в таблице 2, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых изделий с требуемой точностью (соотношение допускаемых погрешностей эталонных средств измерений и поверяемых изделий должно быть не более 1/3).

### 6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРОК

6.1 При поверке средства измерений должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, ГОСТ 24855, а также меры безопасности, изложенные в «эксплуатационной документации применяемого оборудования».

6.3 Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

### 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре трансформатора проверяется комплект поставки, маркировка, отсутствие механических повреждений.

7.1.1 Комплект поставки должен соответствовать эксплуатационной документации.

7.1.2 Маркировка должна быть четкой и содержать:

- краткое наименование трансформатора, условное обозначение;
- изображение знака государственного реестра;
- изображение знака соответствия системы ЕАС;
- вид и номинальное напряжение питания;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год).

7.1.3 Трансформатор не должен иметь механических повреждений, которые могут повлиять на его работу.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- выдержать трансформатор в условиях окружающей среды, указанных в п.3, не менее 30 мин, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.3;

- соединить зажимы заземления используемых средств поверки с контуром заземления;

- подключить трансформатор и средства поверки к сети переменного тока 230 В, 50 Гц, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в технической документации на них.

8.2 Опробование трансформатора проводится путем визуального наблюдения за проверкой трехфазных шунтовых счетчиков электрической энергии при максимальных и минимальных значениях входных сигналов тока, согласно техническим характеристикам счетчиков.

8.3 В соответствии с рисунком 1 подключить к установке УППУ-МЭ 3.1 (далее Установка) три трехфазных шунтовых счетчика через трансформатор. Испытательные выходы счётчиков подключить к импульсным входам установки.

8.4 Подключить трансформатор к ПК по интерфейсу. С помощью ПО, установленного на ПК, произвести обмен данными между ПК и трансформатором согласно протоколу связи.

8.5 Результат проверки считается положительным, если трансформатор функционируют согласно руководству по эксплуатации НФЦР.411914.018РЭ.

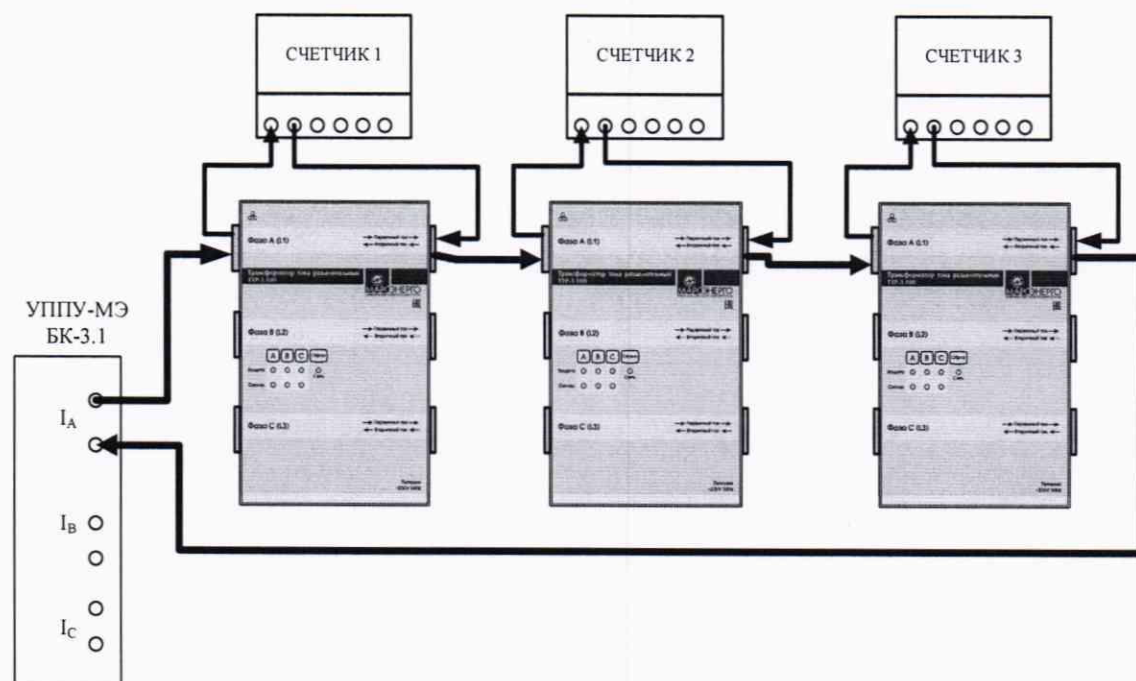


Рисунок 1

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Проверка сопротивления изоляции

9.1.1 Проверка сопротивления изоляции трансформатора проводится мегаомметром, при рабочем напряжении 500 В, между следующими цепями: соединенными между собой контактами L-N вилки сетевого разъема и корпусной клеммой заземления.

9.1.2 Отсчёт результата измерения следует производить не ранее, чем через 30 с после подачи испытательного напряжения.

9.1.3 Результат поверки считается положительным, если значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

### 9.2 Определение основной токовой и угловой погрешностей

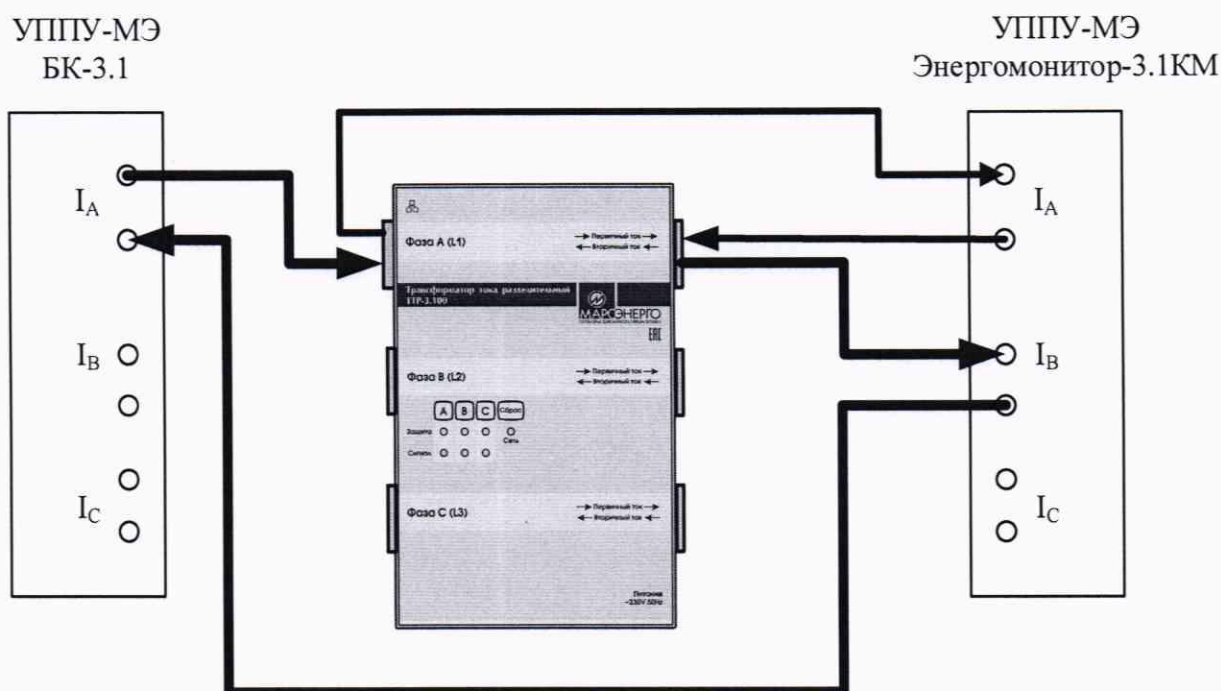


Рисунок 2

9.2.1 Для характеристик, у которых нормируются абсолютные погрешности  $\Delta X$ , вычисляются значения погрешностей, по формуле:

$$\Delta X = X - X_0 \quad (1)$$

где  $X_0$  - заданное значение характеристики,  
 $X$  - измеренное значение характеристики.

9.2.2 Для характеристик, у которых нормируются относительные погрешности  $\delta X$ , вычисляются значения погрешностей, в процентах, по формуле:

$$\delta X = ((X - X_0) / X_0) * 100 \quad (2)$$

9.2.3 Допускается считывание измеренных значений и расчет погрешностей производить с помощью прикладного программного обеспечения, работающего на ПК, подключенном к Установке.

9.2.4 Определение погрешностей проводится при значениях испытательного сигнала, указанных в таблицах 3 и 4 для каждой из фаз А, В, С.

9.2.5 Определение погрешностей трансформатора при значениях испытательного сигнала, указанных в таблице 3, проводится с помощью установки УППУ-МЭ 3.1. Для проведения поверки трансформатор подключается к установке согласно рисунку 2.

9.2.6 При каждом установленном значении испытательного тока выполняется процедура «Коррекция» в установке согласно рисунку 3. Затем выполнить соединения согласно РЭ и произвести определение погрешностей при установленном значении испытательного тока для каждой фазы.

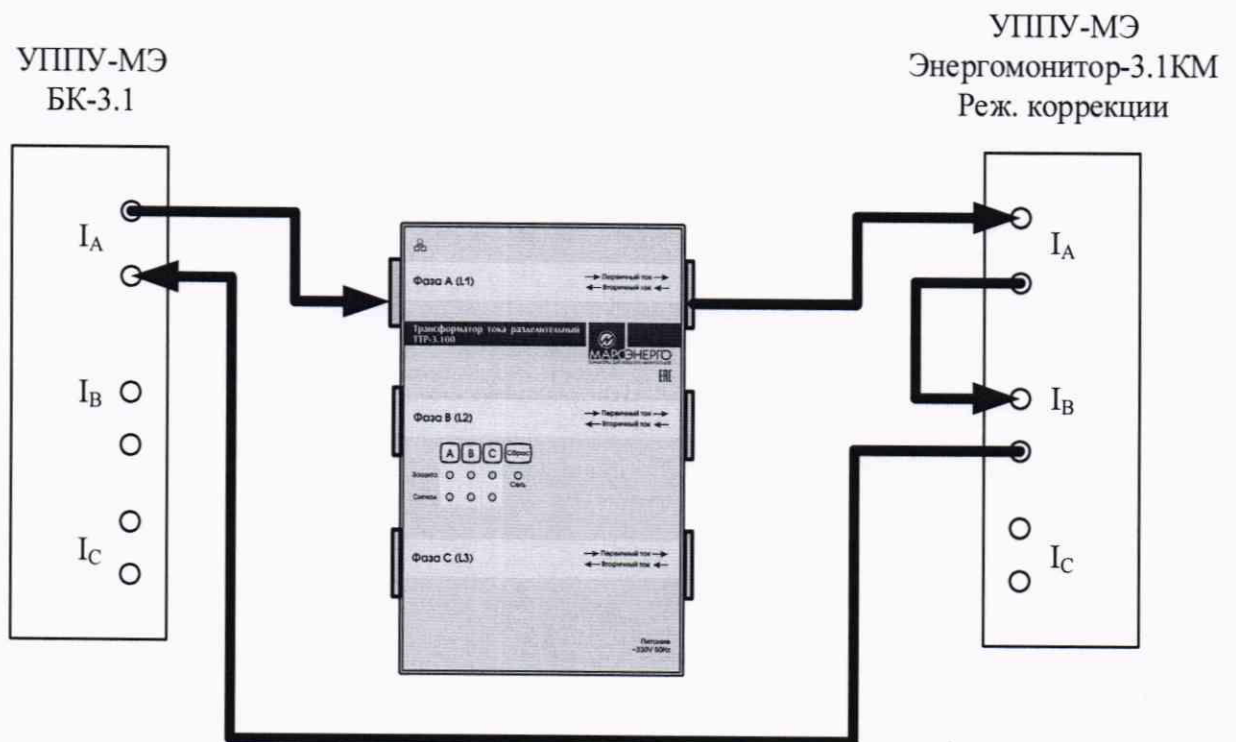


Рисунок 3

Таблица 3

Сила первичного тока, А	Пределы допускаемой основной погрешности	
	относительной токовой, %	абсолютной угловой, мин
120	±0,02	±1,0
25		
5		
1		
0.5	±0,05	±2,0
0.25		

9.2.7 Определение относительной токовой погрешности и абсолютной угловой погрешности при значениях испытательного сигнала, указанных в таблице 4, проводится с помощью мультиметра.

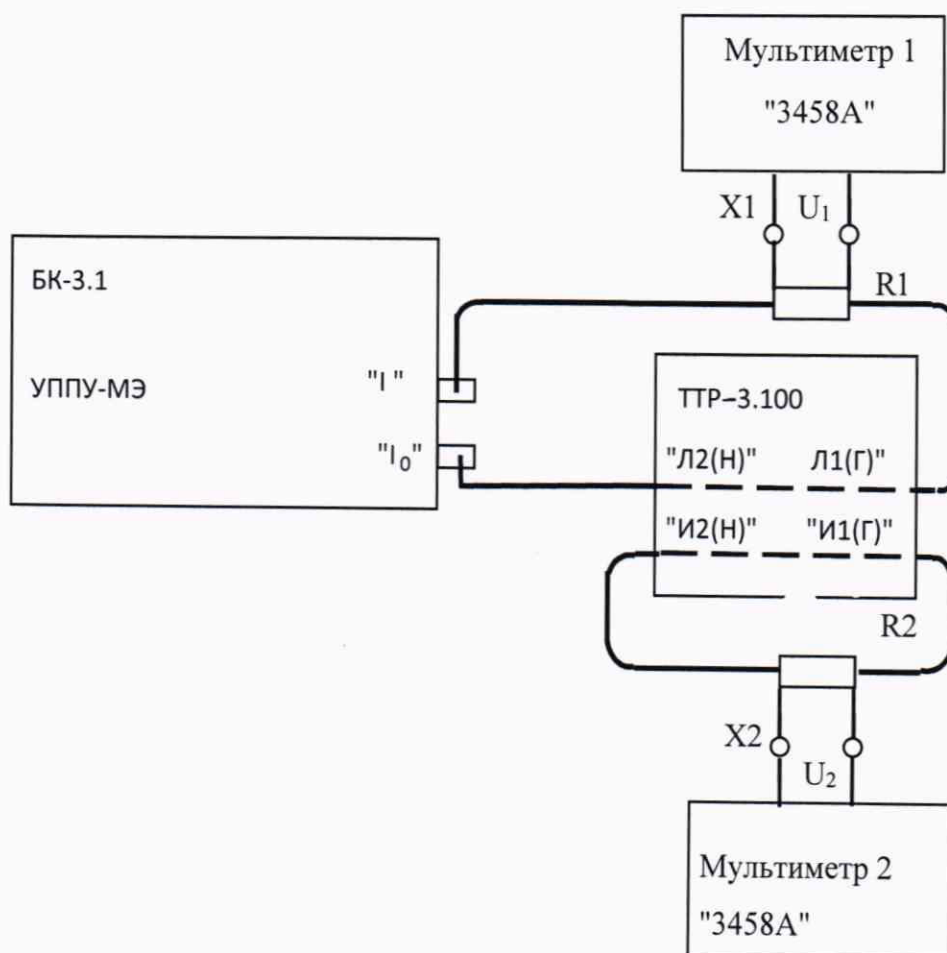


Рисунок 4

9.2.8 Для проведения измерений трансформатор подключается к мультиметрам согласно рисунку 4.

9.2.9 Значение основной относительной токовой погрешности вычисляется по формуле:

$$\delta I = [(U_2 R_1)/(U_1 R_2) - 1] 100 \quad (3)$$

где:  $U_2$  – падение напряжения на шунте  $R_2$ ; (измеряется мультиметром 2);  $U_1$  – падение напряжения на шунте  $R_1$  (измеряется мультиметром 1);  $R_1$  – действительное сопротивление шунта  $R_1$ ;  $R_2$  – действительное сопротивление шунта  $R_2$ .

Таблица 4

Сила первичного тока, А	Пределы допускаемой основной погрешности	
	относительной токовой, %	абсолютной угловой, мин
0,1	±0,05	±2,0
0,05		
0,01	±0,2	±2,0
0,005		

9.2.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения основных погрешностей не превышают значений, приведенных в таблицах 3 и 4.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

10.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в руководство по эксплуатации средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений в эксплуатацию не допускается и выписывается извещение о непригодности с указанием пункта поверки и критерия из-за которого средство измерений не прошло поверку. Если не истек срок предыдущей поверки записи о ней в руководстве по эксплуатации и (или) свидетельстве о поверке гасятся.

Начальник отдела 206.1

ФГБУ «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Заместитель начальника отдела 206.1

ФГБУ «ВНИИМС»

М.В. Гришин