

Перв. примен.	БНРД.656172.001
Справ. №	

СОГЛАСОВАНО  
Технический директор  
ЗАО «ТеконГруп»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по производственной метрологии



Д.П. Тимошенко  
2017 г.



Н.В. Иванникова  
2017 г.

# УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ СЕРИИ ТЕКОН 300

*Методика поверки*

Лист утверждения

БНРД.656172.001МП-ЛУ

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

<b>ВВОДНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	3
<b>1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	3
<b>2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	4
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ</b> .....	4
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	4
<b>5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	5
<b>6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	5
<b>7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	5
7.1 Внешний осмотр .....	5
7.2 Опробование.....	6
7.3 Проверка соответствия программного обеспечения.....	6
7.4 Проверка метрологических характеристик.....	7
<b>8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	19

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика поверки распространяется на устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300 (далее – устройства или устройства ТЕКОН 300), выпускаемые ЗАО «ТеконГруп», г. Москва, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

На поверку представляют устройство, укомплектованное в соответствии с паспортом, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- паспорт;
- методика поверки.

Межповерочный интервал – 6 лет.

### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки устройства должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка соответствия программного обеспечения	7.3		
4 Проверка метрологических характеристик	7.4	Да	Да
4.1 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока	7.4.1	Да	Да
4.2 Проверка пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	7.4.2	Да	Да
4.3 Проверка пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока номинальной частотой $f_{ном}$ (50 Гц)	7.4.3	Да	Да
4.4 Проверка пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока номинальной частотой $f_{ном}$ (50 Гц)	7.4.4	Да	Да
4.5 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений активной фазной и суммарной мощности	7.4.5	Да	Да
4.6 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений реактивной фазной и суммарной (по трем фазам) мощности	7.4.6	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
4.7 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений полной фазной и суммарной (по трем фазам) мощности	7.4.7	Да	Да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки системы должны быть применены основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2- Средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Метрологические характеристики
Калибратор универсальный 9100	регистрационный № 25985-09
Установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus	регистрационный № 57750-14
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	Диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С, ПГ ±0,1 °С
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 106 кПа, ПГ ±0,2 кПа
Психрометр М-34М	Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 10 до 100 %, ПГ ±6 %

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице 2 эталонных и вспомогательных средств поверки, разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3. Периодическую поверку устройства допускается проводить для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

3.2. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности)

ПОТ Р М–016–2001 РД 153-34.0-03.150–00, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2. Средства поверки должны быть заземлены гибким медным проводом сечением не менее  $4 \text{ мм}^2$ . Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

4.3. Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

## 5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха  $(25 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ ;

относительная влажность окружающего воздуха  $(65 \pm 15) \%$ ;

атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

напряжение питающей сети  $(220^{+22}_{-33}) \text{ В}$ ;

частота питающей сети  $(50^{+2}_{-3}) \text{ Гц}$ , коэффициент высших гармоник напряжения питающей сети, не более  $5 \%$ ;

внешние электрические, магнитные поля (кроме земного), механические колебания и удары отсутствуют.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

6.2. До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на систему и входящих в комплект компонентов.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр

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

– комплектность должна соответствовать данным, приведенным в эксплуатационной документации;

– все органы коммутации должны обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;

– все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;

– маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;

– наружные поверхности корпуса, лицевая панель, разъемы, соединительные кабели и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность устройства;

При несоответствии по вышеперечисленным позициям устройство бракуется и поверка прекращается.

## 7.2. Опробование

Опробование проводить путем подачи входных сигналов, соответствующих номинальным, либо конечным значениям каждого диапазона.

- 1) Подключить устройство к многофункциональной измерительной установке и калибратору в соответствии с рисунком 1 и фактическим составом модулей;

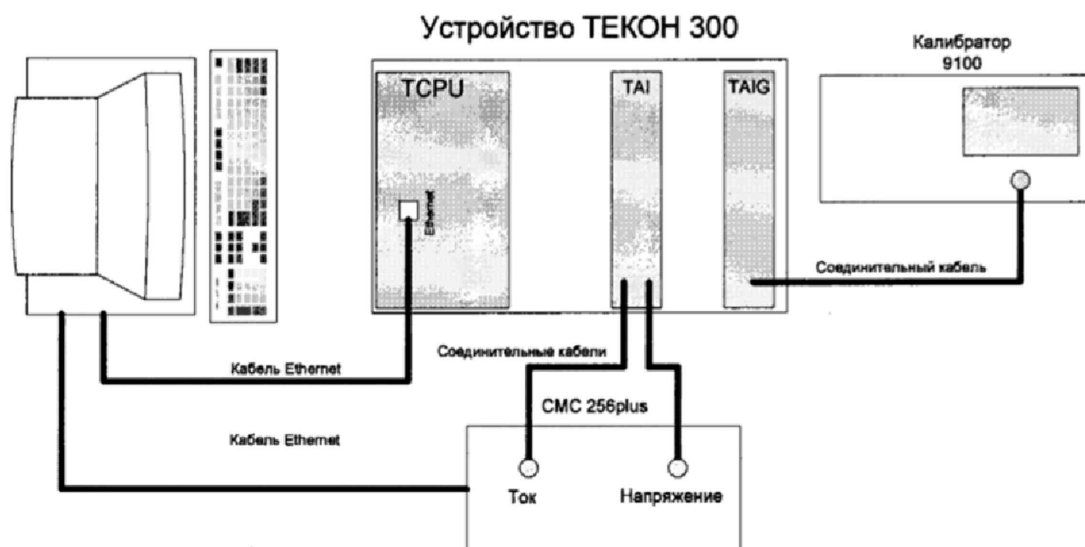


Рисунок 1 – Схема подключения устройства ТЕКОН 300 к испытательному оборудованию

- 2) При помощи ПО Omicron Test Universe и калибратора подать на аналоговые входы устройства следующие сигналы:
  - сигналы постоянного тока – 5 мА и 20 мА;
  - сигналы переменного тока ( $I_{\text{СКЗ}}$ ) – 1 А и 5 А;
  - сигналы напряжения переменного тока ( $U_{\text{СКЗ}}$ ) – 57,7 В и 100 В.

Зафиксировать значения токов и напряжений через панель индикации и управления (RDC) на дисплее устройства.

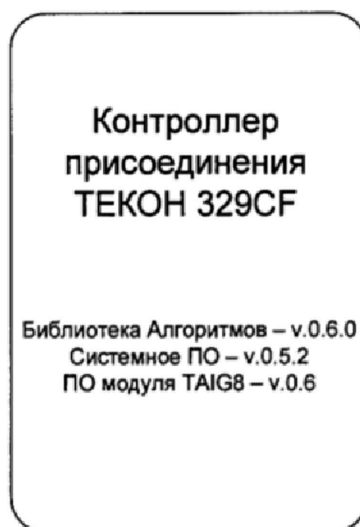
**Результаты поверки считаются положительными** при наличии на дисплее устройства значений подаваемых сигналов.

При несоответствии по вышеперечисленным позициям устройство бракуется и поверка прекращается.

## 7.3. Проверка соответствия программного обеспечения

Проверку соответствия программного обеспечения проводить следующим образом:

- включить устройство в соответствии с РЭ;
- на стартовом экране дисплея панели индикации и управления (приведен ниже), отображаемого после загрузки устройства, и/или в пункте меню «Версии ПО» проверить номера версии библиотеки алгоритмов, версии СПО и версии ПО модуля TAIG8.



Пример стартового экрана дисплея панели индикации и управления

Результаты поверки считаются положительными, если номера версии библиотеки алгоритмов, версии СПО и версии ПО модуля TAIG8 не ниже указанных в таблице:

Идентификационные данные ПО	Значения		
	Библиотека алгоритмов	СПО	ПО модулей TAIG8
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v.0.6.0	Не ниже v.0.5.2	Не ниже v.0.6

При невыполнении этих требований поверка прекращается и устройство бракуется.

#### 7.4 Проверка метрологических характеристик

7.4.1 Проверку пределов допускаемой основной приведённой (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока проводить в следующей последовательности:

7.4.1.1 В диапазоне измерений от 0 до 5 мА

- собрать схему, приведенную на рисунке 2



Рисунок 2 – Схема для проверки пределов допускаемой основной приведённой (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

- устанавливать поочередно на калибраторе и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения силы постоянного тока: 0,05; 1,25; 2,50; 3,75; 4,95 мА и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения силы постоянного тока.  
Примечание: \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать приведённую (к диапазону измерений) погрешность измерений силы постоянного тока по формуле (1).

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_2}{I_0} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $I_{изм}$ \*\*- показание поверяемого устройства, мА;

$I_2$ - показание эталонного прибора, мА;

$I_0$ - диапазон измерений ( $I_0=5$  мА)

Примечание: \*\* расчет проводить для измеренных минимального и максимального значений силы постоянного тока.

**Результаты поверки считаются положительными**, если приведенная погрешность измерений силы постоянного тока в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,20$  %.

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.1.2 В диапазоне измерений от 0 до 20 мА

- собрать схему, приведенную на рисунке 2;

- устанавливать поочередно на калибраторе и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения силы постоянного тока: 0,200; 5,000; 10,000; 15,000; 19,800 мА и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения силы постоянного тока.

Примечание: \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать приведённую (к диапазону измерений) погрешность измерений силы постоянного тока по формуле (1).

В формуле (1) принять  $I_0=20$  мА.

Расчет погрешности проводить для измеренных минимального и максимального значений силы постоянного тока.

**Результаты поверки считаются положительными**, если приведенная погрешность измерений силы постоянного тока в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,15$  %.

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.1.3 В диапазоне измерений от 4 до 20 мА

- собрать схему, приведенную на рисунке 2;

- устанавливать поочередно на калибраторе и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения силы постоянного тока: 4,160; 8,000; 12,000; 16,000; 19,840 мА и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения силы постоянного тока.

Примечание: \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать приведённую (к диапазону измерений) погрешность измерений силы постоянного тока по формуле (1).

В формуле (1) принять  $I_0=16$  мА.



Расчет погрешности проводить для измеренных минимального и максимального значений силы постоянного тока.

**Результаты поверки считаются положительными**, если приведенная погрешность измерений силы постоянного тока в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,15\%$ .

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.2 Проверку пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить в следующей последовательности:

- собрать схему, приведенную на рисунке 3

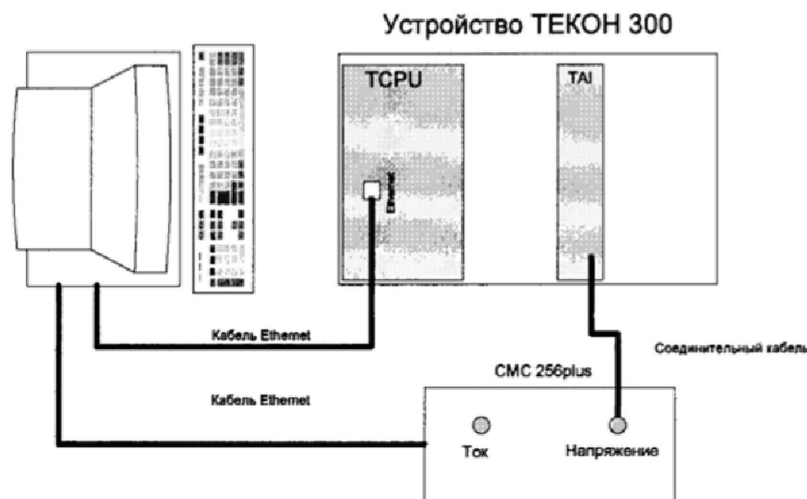


Рисунок 3- Схема для проверки пределов допускаемой основной абсолютной погрешности частоты переменного тока

- устанавливать поочередно на измерительной установке СМС 256plus и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения частоты переменного тока: 45,00; 46,00; 47,00; 48,00; 49,00; 50,00; 51,00; 52,00; 53,00; 54,00; 55,00 Гц и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения частоты переменного тока. При этом на эталонном приборе задать среднеквадратическое значение напряжения 57,7 В.

**Примечание:** \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать абсолютную погрешность измерений частоты переменного тока по формуле (2).

$$\Delta = f_{\text{изм}} - f_3 \quad (2)$$

где  $f_{\text{изм}}$ - показание поверяемого устройства, Гц;

$f_3$ - показание эталонного прибора, Гц

Расчет погрешности проводить для измеренных минимального и максимального значений частоты переменного тока

**Результаты поверки считаются положительными**, если абсолютная погрешность измерений частоты переменного тока в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,01$  Гц.

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.3 Проверку пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока проводить в следующей последовательности:

### 7.4.3.1 При $I_{ном}=1$ А

- собрать схему, приведенную на рисунке 4;

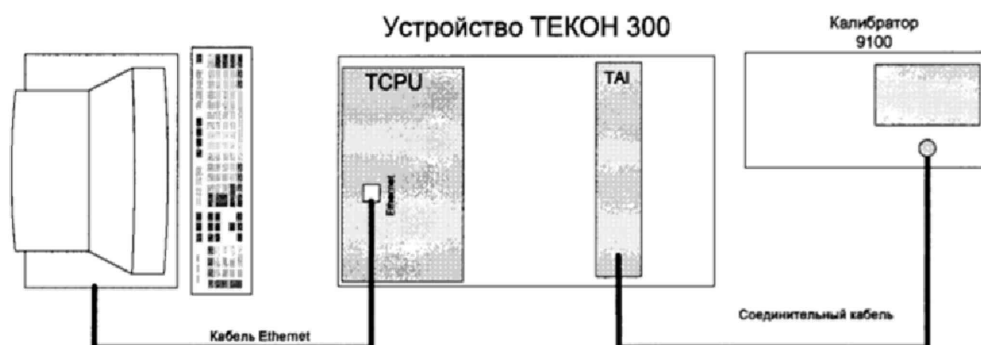


Рисунок 4 – Схема для проверки пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при  $I_{ном}=1$  А

- устанавливать поочередно на калибраторе и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения силы переменного тока: 0,0500; 0,1000; 0,2500; 0,5000; 1,0000; 1,2000 А и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения силы переменного тока. Устанавливаемая на калибраторе частота переменного тока: 50 Гц.

**Примечание:** \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать абсолютную погрешность измерений среднеквадратических значений силы переменного тока по формуле (3).

$$\Delta = I_{изм} - I_3 \quad (3)$$

где  $I_{изм}$ - показание поверяемого устройства, А;

$I_3$ - показание эталонного прибора, А

Расчет погрешности проводить для измеренных минимального и максимального значений среднеквадратических значений силы переменного тока.

- рассчитать пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока по формуле (4).

$$\pm(0,0035 \cdot X_{изм} + 0,00045) \quad (4)$$

где  $X_{изм}$ - измеряемое значение, А

**Результаты поверки считаются положительными**, если абсолютная погрешность измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в каждой проверяемой точке не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле (4).

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

### 7.4.3.12 При $I_{ном}=5$ А

- собрать схему, приведенную на рисунке 4;

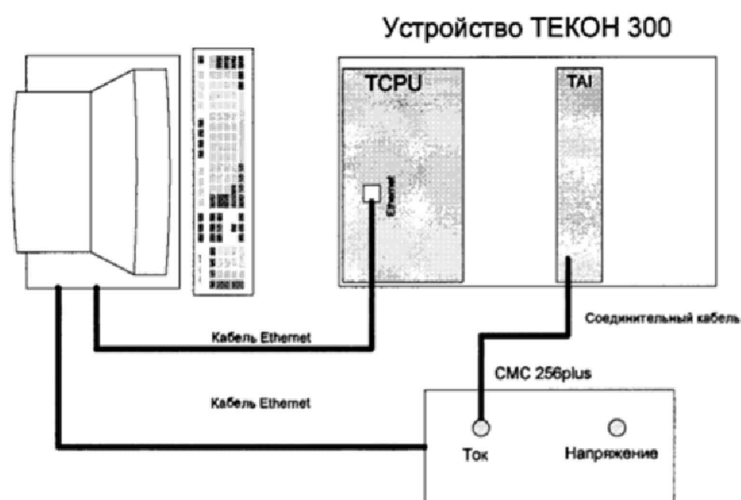


Рисунок 5 – Схема для проверки пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при  $I_{ном}=5$  А

- устанавливать поочередно на калибраторе и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения силы переменного тока: 0,250; 0,500 А и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения силы переменного тока. Устанавливаемая на калибраторе частота переменного тока: 50 Гц.
- собрать схему, приведенную на рисунке 5;

- устанавливать поочередно на измерительной установке СМС 256plus и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения силы переменного тока: 2,000; 3,000; 4,000; 5,000; 6,000 А и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения силы переменного тока. Устанавливаемая на измерительной установке СМС 256plus частота переменного тока: 50 Гц.

Примечание: \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать абсолютную погрешность измерений среднеквадратических значений силы переменного тока по формуле (3)

- рассчитать пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока по формуле (4).

**Результаты поверки считаются положительными**, если абсолютная погрешность измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в каждой проверяемой точке не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле (4).

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.4 Проверку пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока номинальной частотой  $f_{ном}$  (50 Гц) проводить в следующей последовательности:

- собрать схему, приведенную на рисунке 6;

- устанавливать поочередно на измерительной установке СМС 256plus и подавать на измерительный канал\* поверяемого устройства следующие значения напряжения переменного тока:

для номинального значения 57,70 В (фазное): 11,54; 20,00; 30,00; 40,00; 50,00; 69,24 В

для номинального значения 100,00 В (линейное): 20,00; 40,00; 70,00; 100,00; 120,00 В

и фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения напряжения переменного тока. Устанавливаемая на измерительной установке СМС 256plus частота переменного тока: 50 Гц.

Примечание: \*-при этом соседние (незадействованные) каналы соединить с функциональным заземлением.

- рассчитать абсолютную погрешность измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока по формуле (5)

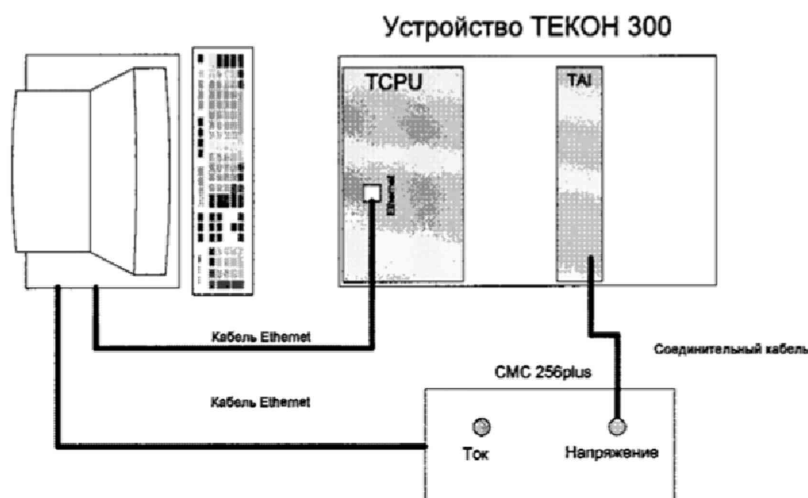


Рисунок 6 - Схема для проверки пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока номинальной частотой  $f_{ном}$  (50 Гц)

$$\Delta = U_{изм} - U_3 \quad (5)$$

- рассчитать пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока по формуле (6).

$$\pm(0,003 \cdot X_{изм} + 0,020) \quad (6)$$

где  $X_{изм}$ - измеряемое значение, В

**Результаты поверки считаются положительными**, если абсолютная погрешность измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока номинальной частотой  $f_{ном}$  (50 Гц) в каждой проверяемой точке не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле (6).

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.5 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений активной фазной и суммарной мощности проводить в следующей последовательности:

- собрать схему, приведенную на рисунке 7;

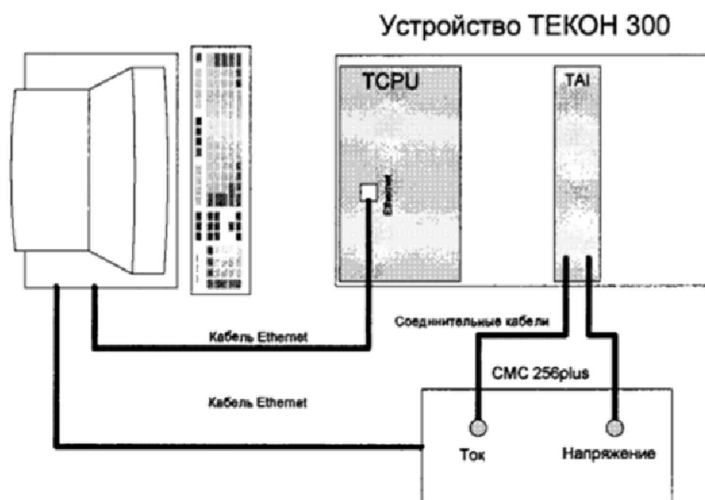


Рисунок 7 – Схема для проверки пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений активной фазной и суммарной мощности

- задать на измерительной установке СМС 256plus следующие параметры:
- частота переменного тока 50 Гц;
- угол сдвига фаз между током и напряжением 0 градусов;
- поочередно устанавливать на измерительной установке СМС 256plus и подавать на измерительные каналы устройства следующие сигналы тока и напряжения:

**7.4.5.1 для проверки активной фазной мощности**

1) для номинального значения 57,7 Вт:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая акт. фазн. мощность, Вт	2,885	5,770	14,425	28,850	43,275	57,700	69,240

2) для номинального значения 100 Вт:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая акт. фазн. мощность, Вт	5,000	10,000	25,000	50,000	75,000	100,000	120,000

3) для номинального значения 288,5 Вт:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70

Проверяемая акт. фазн. мощность, Вт	14,425	28,850	115,400	173,100	230,800	288,500	346,200
---	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------

4) для номинального значения 500 Вт:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая акт. фазн. мощность, Вт	25,000	50,000	200,000	300,000	400,000	500,000	600,000

#### 7.4.5.2 для проверки активной суммарной (по трем фазам) мощности

1) для номинального значения 173,1 Вт:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая акт. сумм. мощность, Вт	8,655	17,310	43,275	86,550	129,825	173,100	207,720

2) для номинального значения 300 Вт:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая акт. сумм. мощность, Вт	15,000	30,000	75,000	150,000	225,000	300,000	360,000

3) для номинального значения 865,5 Вт:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая акт. сумм. мощность, Вт	43,275	86,550	346,20	519,300	692,400	865,500	1038,600

4) для номинального значения 1500 Вт:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая акт. сумм. мощность, Вт	75,000	150,000	600,000	900,000	1200,000	1500,000	1800,000

- фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения активной фазной и суммарной мощности;
- рассчитать приведённую  $\gamma$  (к диапазону измерений) погрешность измерений активной фазной и суммарной мощности по формуле (7).

$$\gamma = \frac{P_{изм} - P_n}{P_k - P_n} \cdot 100 \quad (7)$$

где  $P_{изм}$  – показание поверяемого устройства, Вт  
 $P_k$  – конечное значение диапазона измерений, Вт  
 $P_n$  – начальное значение диапазона измерений, Вт  
 для активной фазной мощности:  $P_3 = I_3 \cdot U_3$ , Вт.

$$P_k = 1,2 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

$$P_n = 0,05 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

для суммарной активной мощности:  $P_3 = 3 \cdot I_3 \cdot U_3$ , Вт.

$$P_k = 3 \cdot 1,2 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

$$P_n = 3 \cdot 0,05 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

Результаты поверки считаются положительными, если приведенная погрешность измерений активной фазной и суммарной (по трем фазам) мощности в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,5\%$ .

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.6 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений реактивной фазной и суммарной мощности проводить в следующей последовательности:

- собрать схему, приведенную на рисунке 7;
- задать на измерительной установке СМС 256plus следующие параметры:
- частота переменного тока 50 Гц;
- угол сдвига фаз между током и напряжением 90 градусов;
- поочередно устанавливать на измерительной установке СМС 256plus и подавать на измерительные каналы устройства следующие сигналы тока и напряжения:

#### 7.4.6.1 для проверки реактивной фазной мощности

1) для номинального значения 57,7 вар:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая реакт. фазн. мощность, вар	2,885	5,770	14,425	28,850	43,275	57,700	69,240

2) для номинального значения 100 вар:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая реакт. фазн. мощность, вар	5,000	10,000	25,000	50,000	75,000	100,000	120,000

3) для номинального значения 288,5 вар:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая реакт. фазн. мощность, вар	14,425	28,850	115,400	173,100	230,800	288,500	346,200

4) для номинального значения 500 вар:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая реакт. фазн. мощность, вар	25,000	50,000	200,000	300,000	400,000	500,000	600,000

#### 7.4.6.2 для проверки реактивной суммарной (по трем фазам) мощности

1) для номинального значения 173,1 вар:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая реакт. сумм. мощность, вар	8,655	17,310	43,275	86,550	129,825	173,100	207,720

2) для номинального значения 300 вар:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая реакт. сумм. мощность, вар	15,000	30,000	75,000	150,000	225,000	300,000	360,000

3) для номинального значения 865,5 вар:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая реакт. сумм. мощность, вар	43,275	86,550	346,20	519,300	692,400	865,500	1038,600

4) для номинального значения 1500 вар:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая реакт. сумм. мощность, вар	75,000	150,000	600,000	900,000	1200,000	1500,000	1800,000

- фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения реактивной фазной и суммарной мощности;



- рассчитать приведенную  $\gamma$  (к диапазону измерений) погрешность измерений реактивной фазной и суммарной (по трем фазам) мощности по формуле (8)

$$\gamma = \frac{Q_{\text{изм}} - Q_3}{Q_k - Q_n} \cdot 100 \quad (8)$$

где  $Q_{\text{изм}}$  - показание поверяемого устройства, вар

$Q_k$  - конечное значение диапазона измерений, вар

$Q_n$  - начальное значение диапазона измерений, вар

для реактивной фазной мощности:  $Q_3 = I_3 \cdot U_3$ , вар;

$$Q_k = 1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}};$$

$$Q_n = 0,05 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}.$$

для суммарной реактивной мощности:  $Q_3 = 3 \cdot I_3 \cdot U_3$ , вар;

$$Q_k = 3 \cdot 1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}};$$

$$Q_n = 3 \cdot 0,05 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}.$$

Результаты поверки считаются положительными, если приведенная погрешность измерений реактивной фазной и суммарной мощности в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,5\%$ .

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

7.4.7 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений полной фазной и суммарной мощности проводить в следующей последовательности:

- собрать схему, приведенную на рисунке 7;
- задать на измерительной установке СМС 256plus следующие параметры:
- частота переменного тока 50 Гц;
- угол сдвига фаз между током и напряжением 60 градусов;
- поочередно устанавливать на измерительной установке СМС 256plus и подавать на измерительные каналы устройства следующие сигналы тока и напряжения:

#### 7.4.7.1 для проверки полной фазной мощности

1) для номинального значения 57,7 В·А:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая полн. фазн. мощность, В·А	2,885	5,770	14,425	28,850	43,275	57,700	69,240

2) для номинального значения 100 В·А:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая полн. фазн. мощность, В·А	5,000	10,000	25,000	50,000	75,000	100,000	120,000

3) для номинального значения 288,5 В·А:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая полн. фазн. мощность, В·А	14,425	28,850	115,400	173,100	230,800	288,500	346,200

4) для номинального значения 500 В·А:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая полн. фазн. мощность, В·А	25,000	50,000	200,000	300,000	400,000	500,000	600,000

#### 7.4.7.2 для проверки полной суммарной (по трем фазам) мощности

1) для номинального значения 173,1 В·А:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая полн. сумм. мощность, В·А	8,655	17,310	43,275	86,550	129,825	173,100	207,720

2) для номинального значения 300 В·А:

Ток, А	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	1,000	1,200
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая полн. сумм. мощность, В·А	15,000	30,000	75,000	150,000	225,000	300,000	360,000

3) для номинального значения 865,5 В·А:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70	57,70
Проверяемая полн. сумм. мощность, В·А	43,275	86,550	346,20	519,300	692,400	865,500	1038,600

4) для номинального значения 1500 В·А:

Ток, А	0,250	0,500	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Напряжение, В	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Проверяемая полн. сумм. мощность, В·А	75,000	150,000	600,000	900,000	1200,000	1500,000	1800,000

- фиксировать через панель RDC на дисплее устройства и/или через ИПО в течение 5 с минимальное и максимальное значения полной фазной и суммарной мощности;
- рассчитать приведенную  $\gamma$  (к диапазону измерений) погрешность измерений полной фазной и суммарной (по трем фазам) мощности по формуле (9)

$$\gamma = \frac{S_{изм} - S_2}{S_k - S_n} \cdot 100 \quad (9)$$

где  $S_{изм}$  - показание поверяемого устройства, вар

$S_k$  - конечное значение диапазона измерений, вар

$S_n$  - начальное значение диапазона измерений, вар

для реактивной фазной мощности:  $S_3 = I_3 \cdot U_3$ , В·А

$$S_k = 1,2 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

$$S_n = 0,05 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

для суммарной реактивной мощности:  $S_3 = 3 \cdot I_3 \cdot U_3$ , В·А

$$S_k = 3 \cdot 1,2 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

$$S_n = 3 \cdot 0,05 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$$

Результаты поверки считаются положительными, если приведенная погрешность измерений полной фазной и суммарной мощности в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,5\%$ .

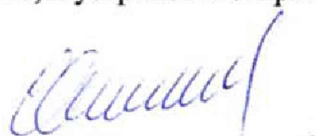
При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и устройство бракуется.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки и (или) записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. По требованию потребителя выдается свидетельство о поверке согласно Приказу Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению, и устройство к применению не допускается.

Ведущий инженер отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Б.Селиванова

Инженер отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



А.И.Терзи

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю.Рогожин