

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

И.о. зам. генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Т.М. Козлякова

2015 г.

**ТАХОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ  
ТСП-04**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ТСП.600.000.МП**

г.р. 61822-15

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>4</b>
<b>5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>4</b>
<b>6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....</b>	<b>4</b>
<b>7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>8</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ .....</b>	<b>9</b>

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика по поверке распространяется на тахометры электронные цифровые ТСП-04 (далее прибор), предназначенные для дистанционного измерения частоты вращения промышленных роторных машин и механизмов, и устанавливает методику его первичной поверки, поверки после ремонта и периодической поверки.

Рекомендуемый интервал между поверками - один год.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Проверка комплектности	6.1	Да	Нет
Внешний осмотр	6.2	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции цепи питания	6.3	да	да
Проверка электрической прочности цепи питания	6.4	да	нет
Опробование	6.5	да	нет
Определение погрешности измерения частоты вращения и погрешности токового выходного сигнала	6.6	да	да

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть применены образцовые средства и вспомогательное оборудование:

1) Установка тахометрическая УТО5-60 ТУ25-04.3300-87 Диапазон 6-60000 об/мин, ПГ±0,05%

2) Мегомметр М 4100 0-500 МОм при 500 В; Кл.0,1 ТУ25-04.3916-80;

3) Универсальная пробойная установка УПУ-1М 0-10КВ;10ВА А32.771.001.ТУ.

4) Имитатор зубчатый (Рис.1 Приложение 2).

3.2. Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования с характеристиками, не уступающими указанным выше.

3.3. Все образцовые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке прибора допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на прибор, средства поверки прибора, имеющие опыт поверки; а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 8.285-78 и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными "Росэнергонадзором".

Монтаж электрических соединений, а так же электрические испытания должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.019 и "Правилами устройства электроустановок";

#### 6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20±2
- относительная влажность воздуха, %	65±15
- атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	от 84 до 106,7 (630-800)
- частота питающей сети, Гц	50±0,5
- напряжение питающей сети переменного тока, В	220±4,4
- величина внешнего эл/магнитного поля частотой 50 Гц	до 80 А/м

6.2 Условия проведения поверки должны контролироваться в начале и в конце выполнения каждой операции.

6.3. Перед началом проведения поверки прибор должен быть выдержан в условиях проведения поверки не менее 1 часа.

#### 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 7.1 Проверка комплектности

Прибор представляют на первичную поверку вместе с кабелями связи, соединяющими измерительный блок и первичный преобразователь.

Представленный на поверку комплект прибора должен состоять из:

Наименование/обозначение	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Измерительный блок ТСП.600.100.000	шт.	1	исполнение 1 или 2
Тахометрический преобразователь в сборе с кабелем удлинителем	шт.	1	вихретоковый/ магнитный/ оптический
ТСП.601.100.000/ ТСП.601.200.000/ ТСП.601.300.000			
Паспорт ТСП.600.000.ПС	шт.	1	
Руководство по эксплуатации ТСП.600.000.РЭ	шт.	1	
Методика поверки ТСП.600.000.МП	шт.	1	
Стойка магнитная	шт	1	опционально
Имитатор	шт	1	опционально

## 7.2. Внешний осмотр

### 7.2.1. Внешний осмотр измерительного блока

При внешнем осмотре измерительного прибора должно быть установлено:

- наличие эксплуатационной документации;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке;
- отсутствие нарушения целостности прибора;
- наличие маркировки.

На лицевой и задней панели прибора должны быть нанесены следующие данные:

- наименование прибора;
- предприятие-изготовитель;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- изображение знака утверждения типа;
- обозначение измеряемой величины (об/мин);
- обозначение органов управления, соединителей, заземления, выходных сигналов.

Заводской номер на приборе должен совпадать с номером в паспорте. Панель управления, корпус прибора, соединительные кабели, а также контрольная пломба (клеймо) предыдущей поверки не должны иметь механических и других повреждений.

### 7.2.2. Внешний осмотр первичных преобразователей.

Защитная арматура - металлорукав, корпус первичного преобразователя, корпуса разъемов и выводные проводники не должны иметь видимых повреждений (разрушений).

Резьба на разъемах, защитных головках и штуцерах не должна иметь механических повреждений. Преобразователи с загрязненной поверхностью к поверке не допускаются.

На преобразователях должны быть укреплены шильдики с обозначением типа и номером преобразователя. Допускается нанесение номера и типа непосредственно на корпус. Заводские номера первичных преобразователей должны совпадать с паспортными.

### 7.2.3. Внешний осмотр линий связи.

Линии связи не должны иметь видимых повреждений (разрушений). При проверке тщательно осматриваются места ввода, изгибов и заделки кабелей; проверяется отсутствие повреждений изоляции, надломов жил.

## 7.3. Проверка электрического сопротивления изоляции цепи питания.

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят мегомметром с номинальным напряжением 500 В. Мегомметр подключить между замкнутыми накоротко клеммами питания и корпусом прибора. Схема соединений приведена на рис.2 Приложения 1.

Прибор считают выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции цепи питания ТСП-04 составляет не менее 20 МОм.

#### 7.4. Проверка электрической прочности изоляции цепи питания

Проверку проводят на универсальной пробойной установке УПУ-1М. Выход переменного напряжения пробойной установки подключить между замкнутыми накоротко зажимами питания и корпусом прибора. Включить установку, напряжение плавно поднять в течение 5-10 секунд от нуля до 500 В и выдержать в течение 1 мин, после чего плавно снять напряжение и выключить установку.

Прибор считают выдержавшим проверку, если во время испытаний не обнаружено пробоя или поверхностного разряда.

#### 7.5. Опробование

При проведении опробования должно быть установлено изменение показаний измеряемой величины - частоты вращения - прибором в рабочем диапазоне измерений.

7.5.1. Собрать схему соединения прибора в соответствии с Рис.1 Приложения А в следующей последовательности:

1) подключить кабель заземления прибора. Заземление прибора выполняется медным проводником сечения не менее 1,5 мм<sup>2</sup> соединением заземляющей клеммы на задней панели прибора с существующей линией заземления (либо подсоединить сетевой кабель питания с заземляющим контактом).

2) подключить первичный преобразователь к входному разъему «ВХОД» измерительного блока.

3) подключить сетевой кабель измерительного блока к питающей сети.

7.5.2. Установить напряжение питания прибора с помощью автотрансформатора равным (220 ±4,4) В. Напряжение питания контролировать с помощью вольтметра В.

7.5.3. Включить тумблер сетевого питания на задней панели прибора в положение "220 В". Проконтролировать наличие питания прибора по свечению индикатора на клавише тумблера прибора.

7.5.4. После включения на цифровом индикаторе ТСП-04 появляются цифры 8 во всех разрядах, которые в течение 1-2 секунд сменяются на нули, после чего в течение 1-2 секунд загорается индикатор режима измерения текущего значения частоты вращения «Нт» и тахометр автоматически устанавливается в режим измерения текущего значения частоты вращения.

7.5.5 Проверить функционирование тахометра, для чего нажать и удерживать кнопку «Контроль». При нажатой кнопке зафиксировать контрольное значение на индикаторе. Прибор работоспособен в случае появления на индикаторе числа 3840 (±1 единица младшего разряда)

Для прибора в исполнении 2. в режиме «Контроль» индицируется число 3840.0 (± 0.5)

7.6. Определение погрешности измерения частоты вращения и погрешности выходного сигнала

7.6.1. Установить первичный преобразователь на образцовую тахометрическую установку в соответствии с требованиями условий по монтажу эксплуатационной документации ТСП.600.000.РЭ. и настоящей методики для чего выполнить следующее:

- установить на вал тахометрической установки имитатор для конкретного типа первичного преобразователя соответствии с требованиями Приложения А;

- проконтролировать надежность крепления о имитатора на валу установки и рабочий зазор между торцом первичного преобразователя и поверхностью имитатора;

7.6.2. Задать на валу образцовой тахометрической установки последовательно частоты вращения  $N_{обрі}$ : 10;60;300;3000;9990 (20000, 50000 для исполнения 2) об/мин в соответствии с графой 1 Таблицы 2.

Таблица 2

Частота вращения заданная, $N_{обрі}$ , об/мин	Показания прибора	
	$N_{измі}$ , об/мин	$I$ , мА*
1	$N_{измі}$ , об/мин	$I$ , мА*
10		
60		
300		
3000		
9990		
20000 * (для исполнения 2)		
50000 * (для исполнения 2)		

7.6.3. Наблюдать в течение 1-2 секунд показания прибора  $N_{измі}$  для каждого значения частоты вращения. Результаты наблюдения занести в табл. 2.

Выключить тахометрическую установку и прибор.

7.6.4 Для определения погрешности измерения частоты вращения и выходного тока\* использовать результаты наблюдений п.7.6.3.

Вычислить погрешность измерения частоты вращения в заданном диапазоне измерений в % по формуле 1:

$$a_i = N_{обрі} - N_{измі} \quad (1)$$

7.6.5. Вычислить относительную погрешность выходного тока\* по формуле 2 .

$$\Delta I = (\Delta I / I_{обрі}) \times 100\%$$

где  $\Delta I = I_{обрі} - I_{измі}$

Значения выходного тока  $I_{обрі}$  для выхода 4-20 мА вычисляются по формулам

$$I_{обрi} = 4 + N_{обрi} \times 0.0016 \text{ (для исполнения 1)}$$

$$I_{обрi} = 4 + N_{обрi} \times 0.00032 \text{ (для исполнения 2)}$$

7.6.6. Погрешность прибора соответствует заданным характеристикам, если значение погрешности, вычисленное по формуле (1) для всех значений  $N_{обрi}$  находится в пределах  $\pm(0,1\%N_{изм} \pm 1)$ . и погрешность выходного тока в пределах  $\pm 1 \%$ .

\* - для приборов, имеющих токовый выход

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. По результатам проведения поверки составляется протокол, содержащий данные по форме табл. 2. Тахометры ТСП-04, прошедшие поверку с положительными результатами, подлежат клеймению и допускаются к эксплуатации.

8.2. При выпуске прибора из производства и ремонта, а также при периодической поверке в разделе паспорта на прибор «Сведения о поверке» делают запись о результате поверки и ставят подпись поверителя, проводившего поверку с нанесением оттиска поверительного клейма, либо оформляется свидетельство о поверке по установленной форме.

8.3. При отрицательных результатах поверки приборов при выпуске из производства и ремонта, а также при периодической поверке производится гашение клейма в паспорте, либо оформляется извещение о непригодности прибора с указанием причин непригодности.



Приложение А. Схемы соединений при поверке

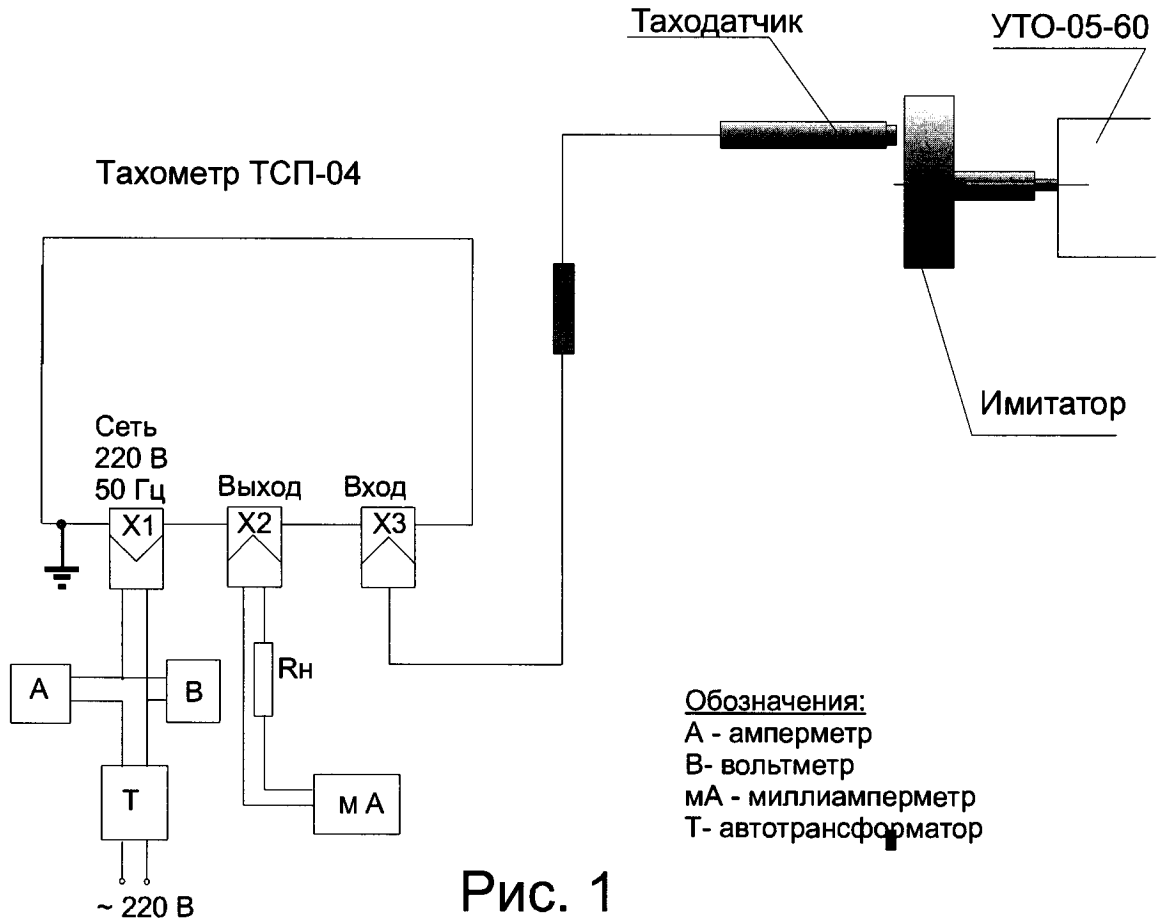
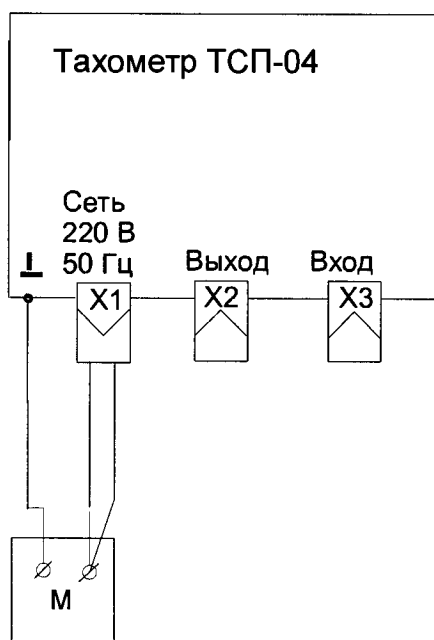


Рис. 1



Обозначения:  
М - мегомметр

Рис. 2