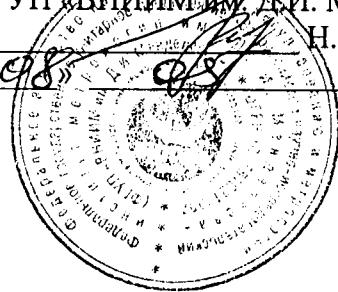


УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Н.И. Ханов  
« 08 » 02 2013 г.



**УСТРОЙСТВА ТЕЛЕМЕХАНИКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
“ТМ3”**

**Методика поверки**

**ТЛАС.411125.003 ПМ**

Руководитель лаборатории  
электроэнергетики  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

« 07 » 02 2013 г. Е.З. Шапиро

Санкт-Петербург

Настоящая методика распространяется на Устройства телемеханики многофункциональные «ТМ3», выпускаемые ЗАО «ТИМ-Р» (Россия) и устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 6 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

№	Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1	Внешний осмотр Проверка комплектности	6.1	да	да
2	Испытание изоляции на прочность	6.2	нет	да
3	Проверка сопротивления изоляции	6.3	нет	да
4	Подготовка к поверке	6.4	да	да
5	Опробование	6.5	да	да
6	Определение метрологических характеристик	6.6	да	да
7	Проверка программного обеспечения	6.7	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Установка для проверки электрической безопасности GPI-735-A: диапазон выходных напряжений 100 - 5000 В; 50/60 Гц; шаг установки выходного напряжения 5 В; предел допускаемой погрешности установки выходного напряжения  $\pm (0,01 \cdot \text{Uинд} + 5)$  В; максимальный ток 0,1 - 10,0 мА при напряжении выше 500 В, при этом время испытания не ограничено.

2.2 Калибратор - измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 с диапазонами воспроизведения и измерения тока от 0 - 25 мА с основной абсолютной погрешностью  $\pm 0,003$ .

2.3 Частотомер, имеющий функцию статистической обработки результатов измерений (например, таймер/счетчик/анализатор СНТ-90). Относительная погрешность измерения периода сигнала частотомером должна быть не хуже  $10^{-6}$ .

2.4 Радиочасы «МИР РЧ-01», пределы допускаемой погрешности привязки переднего фронта выходного импульса к шкале координированного времени UTC составляют  $\pm 1$  мкс.

Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Примечание - допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность.

### 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $23 \pm 2$ ;
- относительная влажность воздуха, не более, % 95;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.);
- частота измерительной сети, Гц  $(50 \pm 0,5)$ .

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать:

- внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работоспособность устройств;

- вибрация, тряска, удары, воздействующие на работоспособность устройств.

3.3 Перед проведением поверки поверяемые устройства следует прогреть в течение не менее 20 мин.

3.4 Установка и подготовка устройства к поверке, включение соединительных устройств, заземление, выполнение операций при проведении контрольных измерений осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.5 Предпочтительно проведение поверки на месте эксплуатации устройства, где обеспечено управление режимами работы и возможность отсчета результата измерения с помощью компьютера.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемые средства измерений.

Должны соблюдаться действующие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования ГОСТ 12.3.019-80.

При проведении работ по поверке счетчика должны соблюдаться действующие Правила Устройства Электроустановок (ПУЭ). Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Присоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению измерений по поверке допускаются лица:

- имеющие опыт работы со средствами измерений электрических величин;
- изучившие руководство по эксплуатации поверяемого устройства и методику поверки конкретного типа устройства;
- обученные в соответствии с ССБТ по ГОСТ 12.0.004-79 и имеющие квалификационную группу не ниже III, согласно действующим «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей».

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности устройства паспорту;
- наличие отметки о приемке ОТК или отметки о выполнении регламентных работ;
- целостность маркировки;
- наличие схемы подключения устройства;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- отсутствие коррозии на корпусе и разъемных соединениях.

### 6.2 Испытание электрической прочности изоляции

6.2.1 Проверка электрической прочности изоляции производится пробойной установкой, мощностью не менее 0,25 кВт (типа GPI-735-A) в режиме переменного тока на устройстве, полностью отключенным от сети и всех внешних цепей.

6.2.2 Перечень проверяемых цепей и значения испытательных напряжений определяются в соответствии с таблицей 2. Перед проверкой все проверяемые входные цепи должны быть соединены между собой монтажным проводом, сечением не менее  $0,5 \text{ мм}^2$ .

Таблица 2

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, В
Сетевое питание 220 В	1500
Цепи телеуправления напряжением выше 42 В	2500
Цепи дискретного и аналогового ввода	1000
Входные и выходные цепи адаптеров каналов связи	500

6.2.3 При работе с пробойной установкой следует соблюдать следующие меры предосторожности:

- выполнять все правила техники безопасности при работе с высоковольтными установками. Резиновые перчатки, коврики и боты должны быть проверены;
- выполнять работы должны два человека, один из которых должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV (для установок с напряжением выше 1000 В), а другой - не ниже III;
- на работу должен выдаваться наряд-допуск.

6.2.4 Испытание производится согласно 8.10 ГОСТ Р 52931 и руководству по эксплуатации на установку, плавным, в течение 10 с, повышением напряжения между проверяемыми точками от 0 до максимального, указанного в 6.2.2, выдержкой под этим напряжением в течение 1 мин. и плавным снижением напряжения до 0 в течение 10 с.

6.2.5 Устройство считается выдержавшим испытания, если во время проверки не было пробоя и поверхностного перекрытия изоляции во всех проверяемых цепях.

При первичной поверке допускается засчитывать результаты испытаний по проверке электрической прочности изоляции, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

### 6.3 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции проводится с помощью Установки для проверки электрической безопасности типа GPI-735-А при отключенных от испытуемого устройства внешних связях.

Установить значение измерительного напряжения 500 В.

При проведении испытаний следует соблюдать правила техники безопасности.

Проверка сопротивления изоляции проводится между соединенными (закороченными) входными цепями и корпусом, а также между сетевыми цепями и корпусом.

Результат проверки считается положительным, если сопротивление изоляции более 20 МОм.

При первичной поверке допускается засчитывать результаты испытаний по проверке сопротивления изоляции, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

### 6.4 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке необходимо выполнить следующие операции:

- включить питание и прогреть устройство при отсутствии входных сигналов в течение 1,5 ч;
- включить и прогреть эталонные СИ в соответствии с их эксплуатационной документацией.

### 6.5 Опробование

6.5.1 Убедитесь в ходе часов реального времени, сверив значение времени на индикаторе устройства с данными в ПВЭМ;

6.5.2 Подайте на каждый канал ТИТ входной сигнал и убедитесь в изменении показаний дисплея по данному каналу.

Результат проверки считать положительным, если наблюдается изменение показаний по каналам ТИТ на индикаторе устройства.

При положительных результатах проверки устройство допускается к дальнейшей работе по поверке.

## 6.6 Определение метрологических характеристик.

В ходе поверки определяются следующие метрологические характеристики:

- определение допускаемого значения основной приведенной погрешности измерений постоянного тока;
- определение допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений текущего времени без внешней синхронизации.

### 6.6.1 Определение значения основной приведенной погрешности измерений постоянного тока

Для определения основной приведенной погрешности каналов аналогового ввода необходимо использовать калибратор (например, ИКСУ-2000А) или автоматизированный стенд, прошедший предварительную поверку или метрологическую аттестацию, дающий на выходе требуемый параметр в измеряемом диапазоне, и имеющий в данном диапазоне погрешность, не менее чем в 3 раза меньшую определяемой.

Определение значений основной приведенной погрешности каналов аналогового ввода производится в точках измерения 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона измерения устройства «ТМ3» или внешнего блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48 в следующем порядке:

- а) подключите выход калибратора к входу канала согласно рисунку А.1 для устройства «ТМ3» и рисунку А.2 для блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48 и установите минимальное значение входного сигнала;
- б) входной сигнал плавно увеличивается до максимального (5 мА), при этом определяются значения сигналов в точках проверки. Устойчивым считается постоянное отображение значения в течение 2-3 с;
- в) входной сигнал плавно уменьшается до минимального, при этом повторно определяются значения сигналов  $I_{Bx1}$  и  $I_{Bx2}$  на нижней и верхней границах в точках проверки;

г) рассчитать приведённую погрешность  $\gamma$  для каждого измеренного значения по формуле 1:

$$\gamma = \frac{A_{\text{вых}} - A_{\text{вх.ном.}}}{A_{\text{ном}}} \quad (1)$$

где  $A_{\text{вых}}$  – измеренное значение в заданной точке;

$A_{\text{вх.ном.}}$  – номинальное значения входного сигнала;

$A_{\text{ном}}$  – нормирующее значение сигнала (равно ширине измеряемого диапазона).

д) повторите операции 6.6.1 (а - г), последовательно переключая калибратор к каждому каналу проверяемого устройства «ТМ3» и внешнего блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48.

Результат проверки считается положительным, если максимальное из значений  $\gamma$  по модулю не превышает предела допускаемой погрешности  $\pm 0,2\%$  в указанных диапазонах измерения.

### 6.6.2 Определение значения основной абсолютной погрешности измерений текущего времени без внешней синхронизации

1) Определение значения основной абсолютной погрешности измерений текущего времени проводится в нормальных условиях по 4.1.1 в режиме ручного управления.

2) Определение производится с помощью частотомера, имеющего функцию статистической обработки результатов измерений (например, таймер/счетчик/анализатор CNT-90). Ниже приведены настройки CNT-90, необходимые для проведения измерений:

- Функция измерения (Meas Func) – измерение среднего периода сигнала на входе А (Period:Average:A).
- Число отсчетов (Settings:Stat:No.Of Samples) – не менее 10000.
- Время измерения (Settings:MeasTime) – 8 секунд.
- Калибровка в процессе работы (Settings:Misc:Interp Calib) – отключена.
- Частота автоматического запуска (Settings:Misc:Auto Trig Low Freq) – 10 Гц.
- Настройки измерительного входа (Input A:):
  - Запуск по отрицательному фронту.
  - Подключение по постоянному току (DC).
  - Входное сопротивление – 1МОм.
  - Входной аттенюатор – 1Х.
  - Порог – Auto
  - Уровень – 50%.
  - Фильтр – ФНЧ с частотой среза 100кГц (Input A:Filter:Analog LP 100kHz:On).

3) Подключите частотомер к устройству «ТМ3» в соответствии с Рисунком 1.

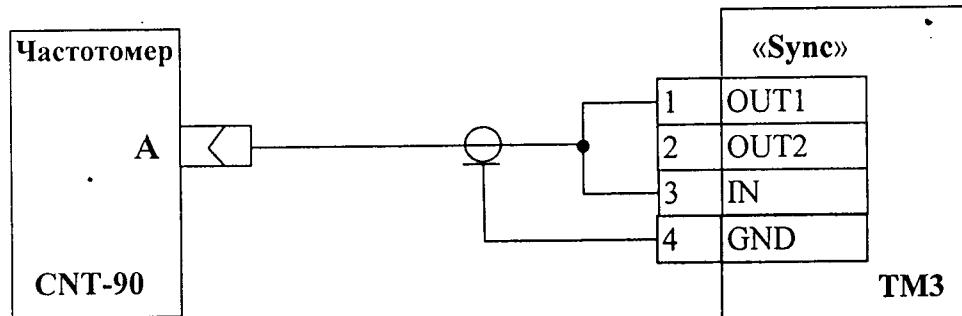


Рисунок 1. Схема подключения частотомера к устройству «ТМ3»

4) Перед началом проверки необходимо выдержать устройство «ТМ3» и частотомер во включенном состоянии в течение времени не менее 1,5 часа.

5) Измерение необходимо проводить в течение интервала времени, кратного 64 минутам ( $\pm 5$ сек), но не менее 128 минут. Это требование определяется особенностями работы микросхемы часов, примененной в устройстве «ТМ3». По окончании измерения зафиксировать среднее значение периода измеренного сигнала.

6) Рассчитать абсолютную погрешность измерения времени  $\delta_T$  по формуле 2:

$$\delta_T = |T - T_H| \cdot (60 \cdot 60 \cdot 24), \quad (2)$$

где  $\delta_T$  – погрешность измерения времени, с/сутки;

$T$  – среднее значение периода сигнала, измеренное частотомером, с;

$T_H$  – значение номинального периода, равное 1с.

Результат испытаний считается положительным, если значение абсолютной погрешности не превышает 0,5 сек/сутки.

Требования к частотомеру, используемому при определении погрешности измерений времени:

- относительная погрешность измерения периода сигнала частотомером должна быть не хуже  $10^{-6}$ .
- наличие функции измерения среднего периода сигнала с сохранением среднего значения измеренной величины за время от начала измерения.

### 6.7 Проверка программного обеспечения.

Проверка программного обеспечения «ТМ3» осуществляется путем проверки идентификационных данных ПО.

Подтверждение соответствия ПО СИ производится следующим образом: сверяется номер версии ПО и соответствующая ей контрольная сумма.

Идентификационные данные определяются в процессе опробования устройства. При включении на экране отображается заставка с указанием наименования ПО, номера его версии и фирмы-производителя согласно Рисунка 2.



Рисунок 2. Отображение заставки устройства «ТМ3».

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки устройства «ТМ3» составляется протокол произвольной формы, содержащий результаты измерений и выводы о соответствии каждой из определяемых характеристик требованиям ТД предприятия-изготовителя.

7.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке и устройства признаются годными к применению.

7.3 На устройства, признанные непригодными к эксплуатации, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

**Приложение А**  
**Схемы подключения калибратора к устройству «ТМ3»**  
**и блоку ввода ТС/ТИТ TE306N12S48**

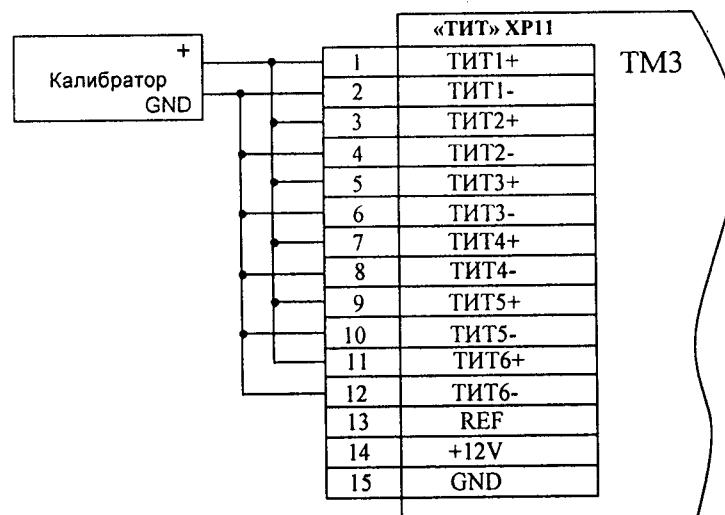


Рисунок А.1 – Схема подключения устройства ТМ3

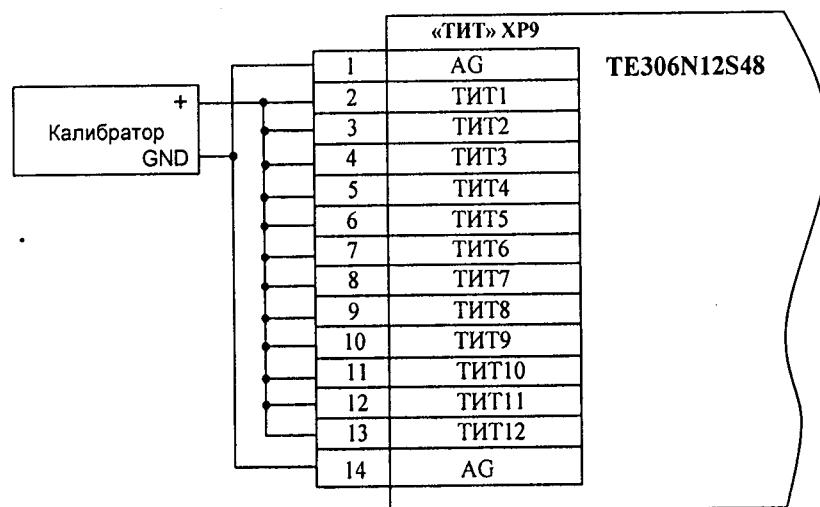


Рисунок А.2 – Схема подключения блока ввода ТС/ТИТ TE306N12S48