

УТВЕРЖДАЮ

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

Н.И. Ханов

« 08 » _____ 2013 г.



**УСТРОЙСТВА ТЕЛЕМЕХАНИКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
“ТМЗ”**

Методика поверки

ТЛАС.411125.003 ПМ

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

« _____ » _____ 2013 г. Е.З. Шапиро

Санкт-Петербург

Настоящая методика распространяется на Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗ», 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 $\pm (0,01 \cdot U_{\text{инд}} + 5 \text{ В})$; максимальный ток 0,1 - 10,0 мА при напряжении свыше 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 CNT-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 $\pm 1 \text{ мкс}$.

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 ± 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 отключенном 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 мм².

Таблица 2

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, В
Сетевое питание 220 В	1500
Цепи телеуправления напряжением свыше 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 свыше 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 проверке допускается засчитывать результаты испытаний по проверке электрической прочности изоляции, полученные в ходе прямо-сдаточных испытаний.

6.3 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции проводится с помощью Установки для проверки электрической безопасности типа GPI-735-A 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 проверке допускается засчитывать результаты испытаний по проверке сопротивления изоляции, полученные в ходе прямо-сдаточных испытаний.

6.4 Подготовка к проверке

При подготовке к проверке 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 проверке.

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 «ТМЗ» или внешнего блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48 в следующем порядке:

а) подключите выход калибратора к входу канала согласно рисунку А.1 для устройства «ТМЗ» 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 $I_{Вх1}$ и $I_{Вх2}$ на нижней и верхней границах в точках проверки;

г) рассчитать приведённую погрешность γ для каждого измеренного значения по формуле 1:

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

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

$A_{вх.ном.}$ – номинальные значения входного сигнала;

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

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

Результат проверки считается положительным, если максимальное из значений γ 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 – 1X.
 - Порог – Auto
 - Уровень – 50%.
 - Фильтр – ФНЧ с частотой среза 100кГц (Input A:Filter:Analog LP 100kHz:On).

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

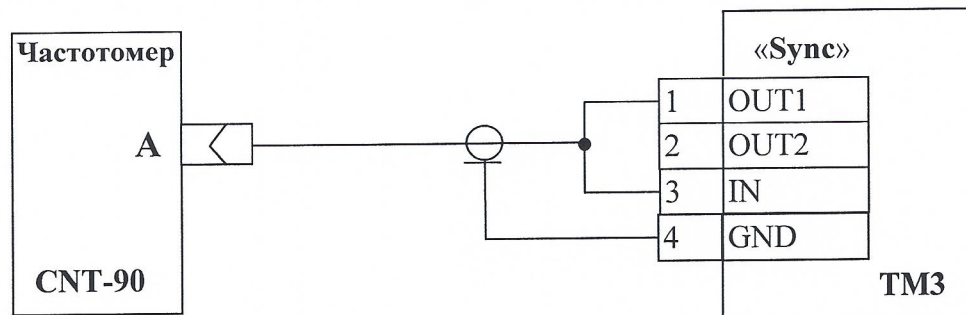


Рисунок 1. Схема подключения частотомера к устройству «ТМЗ»

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

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

6) Рассчитать абсолютную погрешность измерения времени δ_T по формуле 2:

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

где δ_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 «ТМЗ» 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.

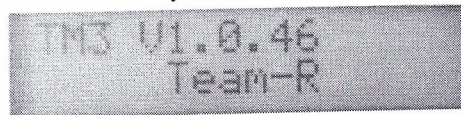


Рисунок 2. Отображение заставки устройства «ТМЗ».

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки устройства «ТМЗ» 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 «ТМЗ»
и блоку ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48

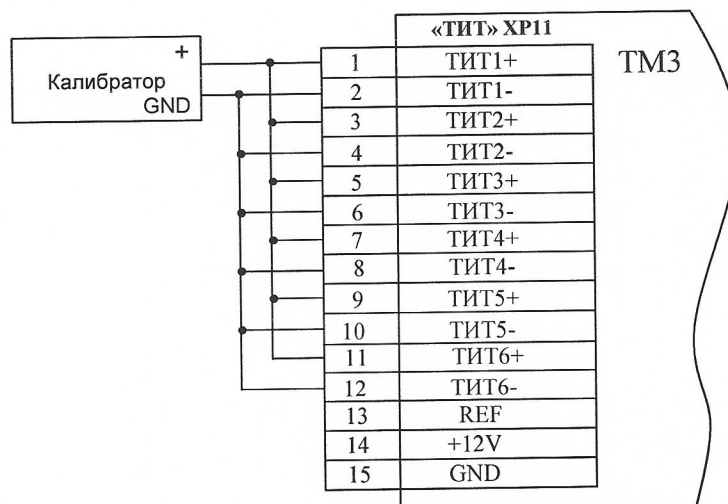


Рисунок А.1 – Схема подключения устройства ТМЗ

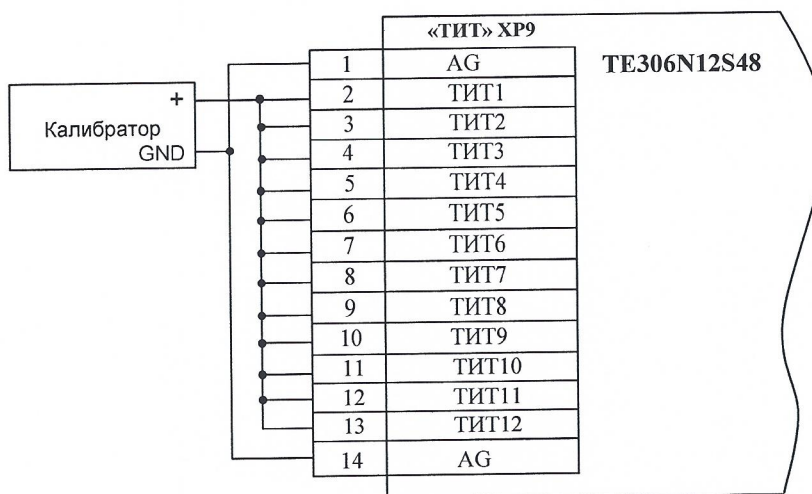


Рисунок А.2 – Схема подключения блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48