

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Первый заместитель**  
**генерального директора –**  
**заместитель по научной работе**  
**ФГУП «ВНИИФТРИ»**

\_\_\_\_\_ **А.Н. Щипунов**  
« 16 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2020 г.



**Тахографы «Меркурий ТА-001»**

**Методика поверки**

**842-19-10 МП**

**р.п. Менделеево**  
**2020 г.**

## 1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тахографы «Меркурий ТА-001» (далее – тахографы), изготавливаемые ООО «Инкотекс-Т», г. Москва, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 7 лет.

## 2 Операции поверки

2.1 При поверке тахографов выполнить работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения интервала времени	8.3	да	да
4 Определение погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP $\leq 3$	8.4	да	да
5 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения	8.5	да	да
6 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP $\leq 3$	8.6	да	да
7 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP $\leq 3$	8.7	да	да
8 Определение относительной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения пройденного пути	8.8	да	да
9 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	8.9	да	да
10 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	8.10	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и аппаратура бракуется.

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

№ пунктов методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3, 8.5, 8.8	Генератор сигналов произвольной формы 33522В: пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала при температуре окружающей среды от 18 до 27 °С $\pm 1 \cdot 10^{-6}$
8.5, 8.8	Частотомер универсальный CNT-91R: пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты при времени измерения 200 мс $\pm 2 \cdot 10^{-7}$
8.10	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ: пределы допускаемой погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS $\pm 1$ мкс
<b>Вспомогательное оборудование</b>	
8.10	Средство визуализации: разрешающая способность индикации оцифровки метки времени не менее 0,1 с Средство видеофиксации

3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приемников с требуемой точностью.

3.3 Применяемые для поверки средства измерений и блоки СКЗИ должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки приемников допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземленную оснастку.

## 6 Условия поверки

Поверка проводится в рабочих условиях эксплуатации поверяемых тахографов и используемых средств поверки.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в документации изготовителя на поверяемый тахограф по подготовке его к работе;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

#### 8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов, четкость фиксации их положения;
- четкость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации;
- наличие действующего свидетельства о поверке СКЗИ.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 8.1.1. В противном случае тахограф бракуется.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. Обеспечить радиовидимость сигналов ГЛОНАСС/GPS в верхней полусфере.

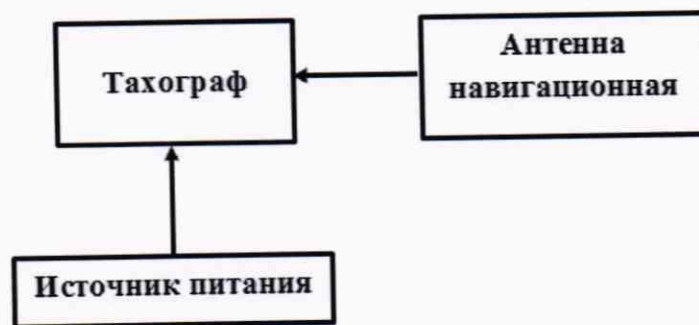


Рисунок 1 – Схема проведения измерений при проверке работоспособности

8.2.2 Включить тахограф, визуально убедиться в отсутствии ошибок по результатам прохождения внутренних тестов и в индикации текущего времени и даты на дисплее тахографа.

8.2.3 Проверить номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (ПО) в соответствии с разделом 1.7 АВЛГ 816.00.00 РЭ.

8.2.4 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 8.2.2 и идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.04.0138 и выше

8.3 Определение погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения интервала времени.

8.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2 – Схема проведения измерений при определении погрешности измерения интервала времени и инструментальной погрешности пройденного пути

8.3.2 В соответствии с руководством по эксплуатации настроить генератор сигналов 33522В на выдачу последовательности прямоугольных импульсов с параметрами:

- частота следования импульсов: 100 Гц;
- амплитуда импульсов: 5,0 В;
- среднеквадратичное значение амплитуды: 2,5 В;
- длительность импульса: 200 мкс;
- время нарастания (спада) фронта импульса (от 10 до 90 %): 40 мкс;
- продолжительность воспроизведения последовательности импульсов: 60 с.

8.3.3 Включить генератор 33522В, фиксировать последовательность импульсов (входное воздействие) тахографом и частотомером CNT-91R, настроенным на режим счета импульсов. После окончания воспроизведения последовательности импульсов обнулить показания частотомера CNT-91R. Рассчитать действительное значение интервала времени ( $T_{\text{действ}}^{\Pi}$ ) по формуле (1):

$$T_{\text{действ}}^{\Pi} = \frac{M}{100}, \quad (1)$$

где  $M$  - количество импульсов, измеренное частотомером универсальным CNT-91R.

8.3.4 Выполнить действия п. 8.3.3 не менее пяти раз.

8.3.5 Определить систематическую составляющую погрешности измерения интервала времени по формулам (2), (3):

$$\Delta T^{\Pi}(j) = T^{\Pi}(j) - T_{\text{действ}}^{\Pi}, \quad (2)$$

$$dT^{\Pi} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta T^{\Pi}(j), \quad (3)$$

где  $T_{\text{действ}}^{\Pi}$  – действительное значение интервала времени, с;

$T^{\Pi}(j)$  – измеренное значение интервала времени из файла тахографа (выгрузка файла в соответствии с п. 4.2.3.6 АВЛГ 816.00.00 РЭ) (количество секунд записи скорости движения), с;

$N$  – количество измерений.

8.3.6 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности измерения интервала времени по формуле (4):

$$\sigma_{\Pi} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta T^{\Pi}(j) - dT^{\Pi})^2}{N-1}} \quad (4)$$

8.3.7 Определить погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения интервала времени по формуле (5):

$$\Pi_T = \left| dT^{\Pi} \right| + 2 \cdot \sigma_{\Pi}, \quad (5)$$

8.3.8 Результаты поверки считать положительными, если погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения интервала времени не более 4 с.

8.4 Определение погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP  $\leq 3$

8.4.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим сроком действия, абсолютная погрешность измерения скорости блоком СКЗИ в свидетельстве о поверке не более 2 км/ч.

8.5 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения

8.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.

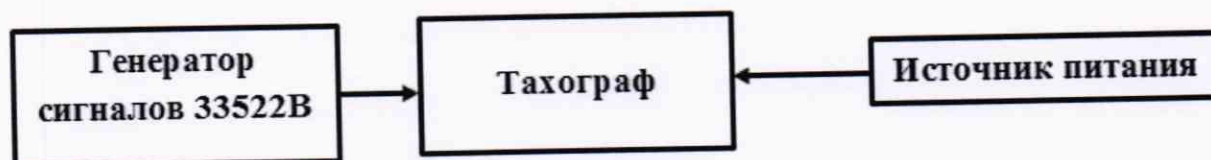


Рисунок 3 – Схема проведения измерений при определении инструментальной погрешности измерения скорости по датчику движения

8.5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на генератор сигналов 33522В настроить выдачу последовательности прямоугольных импульсов (параметры приведены в п. 8.3.2) частотой  $f$ , вычисляемой по формуле (6):

$$f = \frac{K \cdot V}{3600}, \quad (6)$$

где  $K$  – текущее установленное значение характеристического коэффициента, имп/км;  
 $V = 180$  км/ч.

8.5.3 Провести измерения в течение 20 с.

8.5.4 Используя измерительную информацию о скорости из файла тахографа (выгрузка файла в соответствии с п. 4.2.3.6 АВЛГ 816.00.00 РЭ) определить систематическую составляющую инструментальной погрешности измерения скорости по импульсному сигналу датчику движения по формулам (7), (8):

$$\Delta V(j) = V(j) - V_{\text{действ}}, \quad (7)$$

$$dV = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta V(j), \quad (8)$$

где  $V_{\text{действ}}$  – действительное значение скорости, км/ч;

$V(j)$  – измеренное значение скорости, км/ч;

$N$  – количество измерений.

8.5.5 Определить СКО случайной составляющей инструментальной погрешности измерения скорости по импульсному сигналу датчика движения по формуле (9):

$$\sigma_V = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta V(j) - dV)^2}{N-1}}. \quad (9)$$

8.5.6 Определить инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения скорости по импульсному сигналу датчика движения по формуле (10):

$$П_V = |dV| + 2 \cdot \sigma_V, \quad (10)$$

8.5.7 Выполнить действия п.п. 8.5.2 – 8.5.6 для значений скорости  $V = 90$  км/ч и  $V = 20$  км/ч.

8.5.8 Результаты поверки считать положительными, если инструментальная погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения не более 2 км/ч.

8.6 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP  $\leq 3$

8.6.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии отметка о поверке блока СКЗИ в формуляре блока или свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим сроком действия, абсолютная инструментальная погрешность определения координат местоположения блоком СКЗИ в свидетельстве о поверке не более 3 м.

8.7 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP  $\leq 3$

8.7.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии отметка о поверке блока СКЗИ в формуляре блока или свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим сроком действия, абсолютная погрешность определения координат местоположения блоком СКЗИ в свидетельстве о поверке не более 15 м.

8.8 Определение относительной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения пройденного пути

8.8.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

8.8.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на генератор сигналов 33522В настроить выдачу последовательности прямоугольных импульсов (параметры приведены в п. 8.3.2) частотой, имитирующей скорость 180 км/ч, эквивалентную по продолжительности пройденному пути 1 км (контролировать по дисплею тахографа, диалоговое окно 2 (строка Odom). Для перехода в диалоговое окно 2 из режима стандартной индикации необходимо нажать клавишу тахографа «▼» один раз) (рисунок 4).

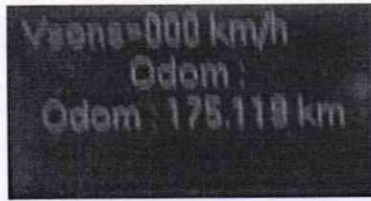


Рисунок 4 – Диалоговое окно 2 тахографа

8.8.3 Выполнить действия п. 8.8.2 не менее трех раз.

8.8.4 Вычислить относительную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения пройденного пути протяженностью 1 км в следующей последовательности:

8.8.5 Определить систематическую составляющую инструментальной погрешности измерения пройденного пути по импульсному сигналу датчику движения по формулам (11), (12):

$$\Delta L(j) = L(j) - L_{\text{действие}}(j), \quad (11)$$

$$dL = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta L(j), \quad (12)$$

где  $L_{\text{действие}}(j) = \frac{M_j}{K}$  – действительное значение пройденного пути в j-ом измерении, м;

M – количество импульсов, измеренное частотомером универсальным CNT-91R в j-ом измерении;

L(j) – измеренное значение пройденного пути в j-ом измерении, м;

K – текущее установленное значение характеристического коэффициента, имп/км;

N – количество измерений.

8.8.6 Определить СКО случайной составляющей инструментальной погрешности измерения пройденного пути по формуле (13):

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta L(j) - dL)^2}{N - 1}}. \quad (13)$$

8.8.7 Определить инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения пройденного пути по формуле (14):

$$\Pi_L = |dL| + 2 \cdot \sigma_L, \quad (14)$$

8.8.8 Определить относительную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения пройденного пути по формуле (15):

$$\Pi_L^{\text{отн}} = \frac{\Pi_L}{\sum_{j=1}^3 \left( \frac{L_{\text{действие}}(j)}{3} \right)} \times 100\% \quad (15)$$

8.8.9 Результаты поверки считать положительными, если относительная инструментальная погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения пройденного пути не более 1%.

8.9 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS



8.9.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии отметка о поверке блока СКЗИ в формуляре блока или в наличии свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истёкшим сроком действия, абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени блока СКЗИ с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS в свидетельстве о поверке не более 2 с.

8.10 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

8.10.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5. Средство визуализации должно иметь разрешающую способность индикации оцифровки метки времени не менее 0,1 с.



Рисунок 5 - Схема проведения измерений при определении абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ

8.10.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на тахограф и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе. Настроить УКУС-ПИ 02ДМ на выдачу шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

8.10.3 В течение не менее трех минут снимать на средство видеофиксации средство визуализации и табло тахографа с индикацией шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа. Для обработки использовать моменты смены целого числа минут на дисплее тахографа.

8.10.4 Определить систематическую составляющую погрешности синхронизации по формулам (16), (17):

$$\Delta T(j) = T(j) - T_{\text{действ}}, \quad (16)$$

$$dT = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta T(j), \quad (17)$$

где  $T_{\text{действ}}$  – действительное значение шкалы времени, с;

$T(j)$  – измеренное значение шкалы времени, с;

$N$  – количество измерений.

8.10.5 Определить СКО случайной составляющей погрешности синхронизации по формуле (18):

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta T(j) - dT)^2}{N-1}} \quad (18)$$

8.10.6 Определить погрешность (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени по формуле (17):

$$P_T = |dT| + 2 \cdot \sigma_T \quad (19)$$

8.10.7 Абсолютная погрешность (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 2 с (результаты поверки считать положительными), если абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 4 с.

## 9 Оформление результатов поверки


9.1 При положительных результатах поверки на корпус тахографа наносится знак поверки и (или) выдается свидетельство установленной формы и (или) делается запись в паспорте, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый тахограф к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Заместитель генерального директора -  
начальник НИО-8 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 О.В. Денисенко

Начальник лаборатории 842 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.А. Фролов