

**СОГЛАСОВАНО**

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

\_\_\_\_\_ **А.Н. Щипунов**

« 5 » \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Тахографы «ШТРИХ-ТахоRUS»**

**Методика поверки**

**842-20-04 МП**

**р. п. Менделеево  
2021 г.**

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тахографы «ШТРИХ-ТахоRUS» (далее – тахографы), изготавливаемые АО «Концерн «Автоматика», г. Москва, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2018.

1.3 Интервал между поверками – 7 лет.

## 2 Перечень операций 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	7	да	да
2 Проверка программного обеспечения (ПО)	8.1	да	да
3 Подготовка к поверке и опробование	8.2	да	да
4 Определение метрологических характеристик			
4.1 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений интервала времени в диапазоне от 60 до 86400 с	8.3	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP $\leq$ 3	8.4	да	да
4.3 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения	8.5	да	да
4.4 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
4.5 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
4.6 Определение относительной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений пройденного пути	8.8	да	да
4.7 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
4.8 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа	8.10	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
со шкалой времени блока средства криптографической защиты информации (далее - СКЗИ) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS			

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и тахографы бракуются.

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

### 3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2

Номер 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 (рег. № 53565-13): 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 (рег. № 41567-09): 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 (рег. № 60738-15): пределы допускаемой погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS $\pm 1$ мкс

3.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается использование других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик тахографов 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 специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки тахографов допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим 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 заземлённую оснастку.

## 6 Требования к условиям проведения поверки

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

## 7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость 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.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 7.1. В противном случае тахограф бракуется.

## 8.1 Проверка программного обеспечения (ПО)

8.1.1 Проверить номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (далее - ПО) в соответствии с п.9 руководства по эксплуатации часть 4.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Основная плата: V.1372 и выше Дополнительная плата: V.1372 и выше

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют таблице 3.

## 8.2 Подготовка к поверке и опробование

8.2.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в РЭ поверяемого тахографа 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.

8.2.2 Опробование

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



Рисунок 1 – Схема проведения измерений при опробовании

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

8.2.2.3 Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования п.п. 8.2.2.1- 8.2.2.2.

### Определение метрологических характеристик

8.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений интервала времени в диапазоне от 60 до 86400 с

8.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



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

8.3.2 В соответствии с РЭ настроить генератор сигналов 33522В на выдачу последовательности прямоугольных импульсов с параметрами:

- частота следования импульсов: 100 Гц;
- амплитуда импульсов: от 3,8 В;
- среднее квадратическое значение амплитуды: 1,9 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 сигналов 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):

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

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

8.3.4 Выполнить действия п. 8.3.3 не менее трех раз.

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

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

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

где  $T^{\Pi}_{действ}$  - действительное значение интервала времени, с;

$T^{\Pi}(j)$  - измеренное значение интервала времени из файла \*.ddd, выгруженного из тахографа в соответствии с п.11 руководства по эксплуатации часть 4 (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):

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

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

$$P_T = \pm \left( |dT^{\Pi}| + 2 \cdot \sigma_{\Pi} \right). \quad (5)$$

8.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений интервала времени не более  $\pm 4$  с.

8.4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений 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 (абсолютная погрешность измерений скорости блоком СКЗИ находится в пределах  $\pm 2$  км/ч), если в наличии сведения о результатах поверки блока СКЗИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с неистекшим сроком действия.

8.5 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений 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 абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости по датчику движения

8.5.2 В соответствии с РЭ генератора 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 \*.ddd тахографа (выгрузка файла из тахографа в соответствии с п.11 РЭ часть 4), определить систематическую составляющую инструментальной погрешности измерений скорости по импульсному сигналу датчика движения по формулам (7) и (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 измерений 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 абсолютную инструментальную абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерений скорости по импульсному сигналу датчика движения по формуле (10):

$$\Pi_V = \pm (|dV| + 2 \cdot \sigma_V). \quad (10)$$

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 значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения не превышают  $\pm 2$  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 (абсолютная инструментальная погрешность определения координат местоположения блоком СКЗИ не более 3 м), если в наличии сведения о результатах поверки блока СКЗИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с неистекшим сроком действия.

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 (абсолютная погрешность определения координат местоположения блоком СКЗИ не более 15 м), если в наличии сведения о результатах поверки блока СКЗИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с неистекшим сроком действия.

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

8.8.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

8.8.2 В соответствии с РЭ генератора сигналов 33522В настроить выдачу последовательности прямоугольных (параметры приведены в п. 8.3.2) частотой, имитирующей скорость 180 км/ч, эквивалентную по продолжительности пройденному пути 1 км (контролировать по дисплею тахографа). В соответствии с п.6 РЭ часть 4 получить измеренное значение пройденного пути с разрядностью до единиц метров.

8.8.3 Выполнить действия п. 8.8.2 три раза.

8.8.4 Вычислить относительную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерений пройденного пути в следующей последовательности.

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

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

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

где  $L_{действ}(j) = \frac{M_j}{K}$  – 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 измерений пройденного пути по формуле (13):



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

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

$$П_L = \pm (|dL| + 2 \cdot \sigma_L) \quad (14)$$

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

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

8.8.9 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений пройденного пути находятся в пределах  $\pm 1\%$ .

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 (абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени блока СКЗИ с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 2 с), если в наличии сведения о результатах поверки блока СКЗИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с неистёкшим сроком действия.

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 4. Средство визуализации должно иметь разрешающую способность индикации оцифровки метки времени не менее 0,1 с.



Рисунок 4 - 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.

8.10.4 Определить систематическую составляющую погрешности синхронизации по формулам (16) и (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 UTC(SU) со средства визуализации в  $j$ -ый момент времени, с;

$T(j)$  – визуализированное тахографом в  $j$ -й момент времени значение шкалы времени UTC(SU), 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 абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS по формуле (19):

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

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 превышает  $\pm 2$  с (результаты поверки

считать положительными), если значение абсолютной погрешности 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

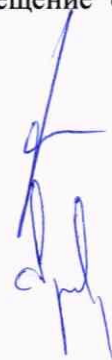
Результаты поверки тахографа подтверждаются сведениями о результатах поверки, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

По заявлению владельца тахографа или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт тахографа вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

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

Начальник лаборатории 8501 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Денисенко

А.А. Фролов