

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

_____ А.Н. Щипунов

« 15 » _____ 2015 г.



Тахографы КАСБИ DT-20M

Методика поверки

651-15-55 МП

и.р. 62922-15

р.п. Менделеево
2015 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тахографы КАСБИ DT-20М (далее – тахографы) 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 абсолютной погрешности 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

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
11 Идентификация программного обеспечения	8.11	да	да

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

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	Генератор сигналов произвольной формы 33522В: пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала при температуре окружающей среды от 18 до 27 °C $\pm 1 \times 10^{-6}$. Частотомер универсальный CNT-91R: пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты при времени измерения 200 мс $\pm 2 \times 10^{-7}$
8.5	Генератор сигналов произвольной формы 33522В
8.8	Генератор сигналов произвольной формы 33522В Частотомер универсальный CNT-91R
8.10	Источник первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, обеспечивающих требуемый запас точности (не менее 1/3) при определении метрологических характеристик тахографов.

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

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки тахографов допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, имеющие 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 Условия поверки

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 50 до 80.

Все средства измерений и вспомогательное оборудование, использующиеся при поверке тахографов, должны находиться в рабочих условиях эксплуатации.

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.

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.

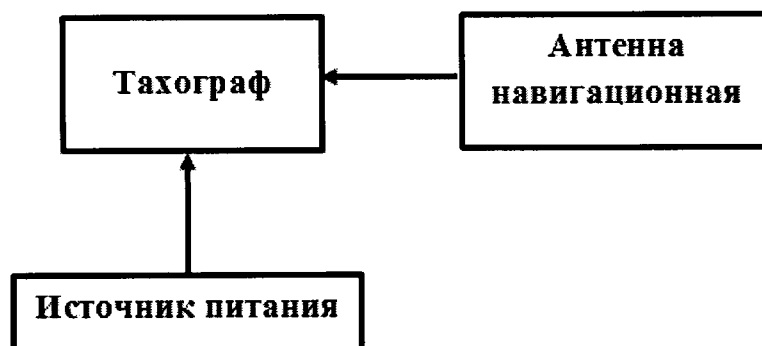


Рисунок 1 – Схема проведения измерений при проверке работоспособности

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 В соответствии с руководством по эксплуатации на тахограф установить характеристический коэффициент тахографа 60000. Убедиться в изменении характеристического коэффициента в тахографе.

8.2.4 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. п. 8.2.2, 8.2.3.

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

8.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

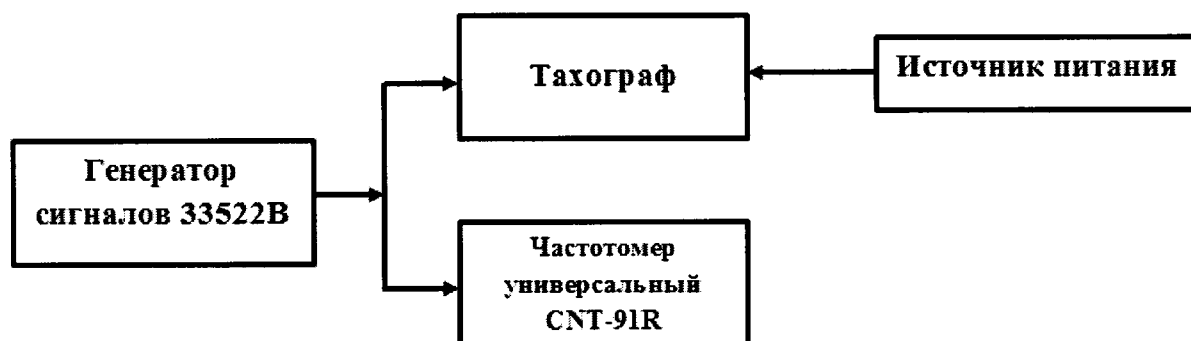


Рисунок 2 – Схема проведения измерений при определении погрешности измерения интервала времени и инструментальной погрешности пройденного пути

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: 4,0 В;
- среднеквадратичное 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 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:

$$T_{\text{действ}}^{\Pi} = \frac{N}{100},$$

где N - 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 (1), (2):

$$\Delta T^{\Pi}(j) = T^{\Pi}(j) - T_{\text{действ}}^{\Pi}, \quad (1)$$

$$dT^{\Pi} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta T^{\Pi}(j), \quad (2)$$

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

$T^{\Pi}(j)$ – измеренное значение интервала времени из файла .ddd, с (количество секунд записи скорости движения). Выгрузка файла из тахографа в соответствии с п. 12.3 УЯИД.453619.002 РЭ;

N – количество измерений.

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

$$\sigma_{\Pi} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta T^{\Pi}(j) - dT^{\Pi})^2}{N-1}} \quad (3)$$

8.3.7 Определить погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерения интервала времени по формуле (4):

$$\Pi_T = |dT^{\Pi}| + 2 \cdot \sigma_{\Pi}, \quad (4)$$

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

8.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP ≤ 3

8.4.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим 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.

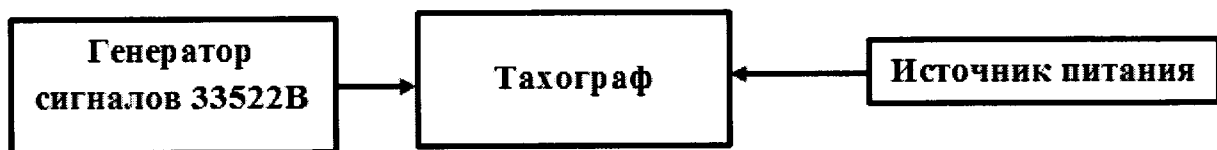


Рисунок 3 – Схема проведения измерений при определении инструментальной погрешности измерения скорости по датчику движения

8.5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации:

- на тахограф установить характеристический коэффициент тахографа 500;
- на генератор сигналов 33522В настроить выдачу последовательностей прямоугольных импульсов (параметры приведены в п. 8.3.2) частотами 25 Гц (180 км/ч), 12,5 Гц (90 км/ч) и 2,8 Гц (20 км/ч) (продолжительность воспроизведения последовательности импульсов каждой частоты 20 с).

8.5.3 Провести измерения в течение 60 с.

8.5.4 Используя измерительную информацию о скорости из файла «.ddd» тахографа (выгрузка файла из тахографа в соответствии с п. 12.3 УЯИД.453619.002 РЭ) определить систематическую составляющую инструментальной погрешности измерения скорости по импульсному сигналу датчика движения по формулам (5), (6):

$$\Delta V(j) = V(j) - V_{\text{действ}}, \quad (5)$$

$$dV = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta V(j), \quad (6)$$

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 (7):

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta V(j) - dV)^2}{N - 1}}. \quad (7)$$

8.5.6 Определить инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерений скорости по импульсному сигналу датчика движения по формуле (8):

$$P_V = |dV| + 2 \cdot \sigma_V, \quad (8)$$

8.5.7 В соответствии с руководством по эксплуатации на тахограф установить характеристический коэффициент тахографа 60000.

8.5.8 Выполнить действия п.п. 8.5.2 – 8.5.6 для частот последовательностей прямоугольных импульсов 3000 Гц (180 км/ч), 1500 Гц (90 км/ч) и 333 Гц (для 20 км/ч).

8.5.9 Результаты испытаний считать положительными, если инструментальная погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерений 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 ≤ 3

8.6.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим 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 ≤ 3

8.7.1 Результаты поверки считать положительными, если в наличии свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим сроком действия.

8.8 Определение относительной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) измерений пройденного пути

8.8.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

8.8.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на тахограф установить характеристический коэффициент тахографа 10000. В соответствии с руководством по эксплуатации на генератор сигналов 33522В настроить выдачу последовательности прямоугольных импульсов (параметры приведены в п. 4.5.2) частотой 500 Гц (180 км/ч) эквивалентную по продолжительности пройденному пути 1 км.

8.8.3 Фактически пройденный путь контролировать по дисплею тахографа, диалоговые окна 2 и 3.

8.8.4 Выполнить действия п. 8.8.2 не менее пяти раз.

8.8.5 Вычислить относительную инструментальную погрешность (по уровню вероятности 0,95) измерения пройденного пути протяженностью 1 км в следующей последовательности:

8.8.6 Определить систематическую составляющую инструментальной погрешности измерений пройденного пути по импульсному сигналу датчику движения по формулам (9), (10):

$$\Delta L(j) = L(j) - L_{\text{действ}}, \quad (9)$$

$$dL = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta L(j), \quad (10)$$

где $L_{\text{действ}}$ – действительное значение пройденного пути, км/ч;

$L(j)$ – измеренное значение пройденного пути, км/ч;

N – количество измерений.

8.8.7 Определить СКО случайной составляющей инструментальной погрешности измерений пройденного пути по формуле (11):

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta L(j) - dL)^2}{N - 1}}. \quad (11)$$

8.8.8 Определить инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерений пройденного пути по формуле (12):

$$P_L = |dL| + 2 \cdot \sigma_L, \quad (12)$$

8.8.9 Определить относительную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) измерений пройденного пути по формуле (13):

$$P_L^{\text{отн}} = \frac{P_L}{(N/10000)} \times 100\% \quad (13)$$

где N – количество импульсов, измеренное частотомером универсальным CNT-91R.

8.8.10 Результаты поверки считать положительными, если значение относительной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений пройденного пути находится 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, если в наличии свидетельство о поверке на блок СКЗИ с не истекшим сроком действия.

8.10 Определение абсолютной погрешности (по уровню 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 УНКУС- 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 (14), (15):

$$\Delta T(j) = T(j) - T_{\text{действ}}, \quad (14)$$

$$dT = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta T(j), \quad (15)$$

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:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta T(j) - dT)^2}{N - 1}}. \quad (16)$$

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

$$П_T = |dT| + 2 \cdot \sigma_T \quad (17)$$

8.10.7 Абсолютная погрешность (по уровню вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не превышает 2 с (результаты поверки считать положительными), если 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.

8.11 Идентификация программного обеспечения

8.11.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) тахографа проводить в следующей последовательности:

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с п. 10.7 УАИД.453619.002 РЭ.

8.11.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V02.01 и выше

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на тахограф выдается свидетельство установленной формы и (или) делается запись в паспорте (формуляре) заверенная подписью поверителя и знаком поверки.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 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»

Начальник лаборатории 842 ФГУП «ВНИИФТРИ»

О.В. Денисенко

А.А. Фролов