УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России

_____ В.В. Швыдун

_____ 2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Устройства контроля цифровые тахографы «EFAS V2 RUS»

Методика поверки

МП 62966-15

2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Общие сведения	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки	11

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства контроля цифровые тахографы «EFASV2 RUS» (далее – тахографы) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 9 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки тахографа провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики тахографа, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик:			
3.1 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95) измерений интервала времени	8.3	да	да
3.2 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95) измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP ≤ 3	8.4	да	да
3.3 Определение абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения	8.5	да	да
3.4 Определение абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP ≤ 3	8.6	да	да
3.5 Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе ухудшения точности PDOP ≤ 3	8.7	да	да
3.6 Определение относительной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) измерений пройденного пути	8.8	да	да
3.7 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
3.8 Определение абсолютной погрешности (по уровню	8.10	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
вероятности 0,95) синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS			
3.9 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 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с не истекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на средстве измерений или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики	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 средств поверки
8.3, 8.5, 8.8	Генератор импульсов Г5-102: пределы допускаемой относительной погрешности установки периода выходного сигнала $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot T$ (где Т - период повторения импульсов). Частотомер универсальный CNT-90: пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты (периода) $\pm 1 \cdot 10^{-6}$
8.10	Аппаратура потребителей спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и НАВСТАР Бриз-МВ 14Ц814 средняя квадратическая погрешность расхождения шкалы времени формируемой аппаратурой потребителей от шкалы времени UTC(SU) не более300 нс

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки тахографов допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

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, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
- относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 4 (750 ± 30);
- параметры питания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	220 ± 4.4;
- частота, Гц	50 ± 0.5;

6.2 При проведении операций поверки на открытом воздухе должны соблюдаться условия, указанные в РЭ на поверяемый тахограф и средства поверки.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить РЭ поверяемой аппаратуры и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемой аппаратуры (наличие интерфейсных кабелей, шнуров питания и пр.);

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность аппаратуры;

- исправность органов управления.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность тахографа, органы управления находятся в исправном состоянии.

8.2 Опробование

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

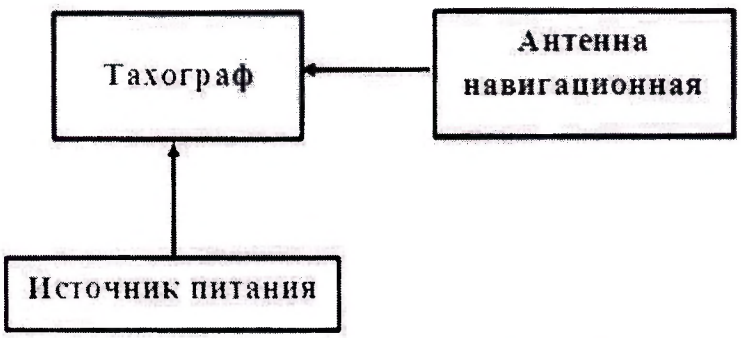

Рисунок 1 – Схема проведения измерений при проверке работоспособности

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 «64000». 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 (по уровню вероятности 0,95) измерений интервала времени

8.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

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

8.3.2 В соответствии с руководством по эксплуатации настроить генератор импульсов Г5-102 на выдачу последовательности прямоугольных импульсов с параметрами:

- частота следования импульсов: 100 Гц;
- амплитуда импульсов: 3,8 В;
- среднеквадратичное значение амплитуды: 1,9 В;
- длительность импульса: 140 мкс;
- время нарастания (спада) фронта импульса (от 10 до 90 %): 30 мкс;
- продолжительность воспроизведения последовательности импульсов: 60 с.

8.3.3 Включить генератор импульсов Г5-102, фиксировать последовательность импульсов (входное воздействие) тахографом и частотомером CNT-90, настроенным на режим счета импульсов. После окончания воспроизведения последовательности импульсов обнулить показания частотомера CNT-90. Рассчитать действительное значение интервала времени ($T^{П}_{действ}$) по формуле:

$$T^{П}_{действ} = \frac{N}{100},$$

где N - количество импульсов, измеренное частотомером универсальным CNT-90.

8.3.4 Выполнить действия п. 8.3.3 не менее пяти раз.

8.3.5 Определить систематическую составляющую погрешности измерений интервала времени по формулам (1), (2):

$$\Delta T^{П}(j) = T^{П}(j) - T^{П}_{действ}, \quad (1)$$

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

где $T^{П}_{действ}$ – действительное значение интервала времени, с;

$T^{П}(j)$ – измеренное значение интервала времени из файла .ddd (количество секунд записи скорости движения), с;

N – количество измерений.

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

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

8.3.7 Определить погрешность (по уровню вероятности 0.95) измерения интервала времени по формуле (4):

$$\Pi_T = \left| dT^{\Pi} \right| + 2 \cdot \sigma_{\Pi} . \tag{4}$$

8.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0.95) измерений интервала времени находятся в допускаемых пределах ± 4 с.

8.4 Определение погрешности (по уровню вероятности 0.95) 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 (по уровню 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.

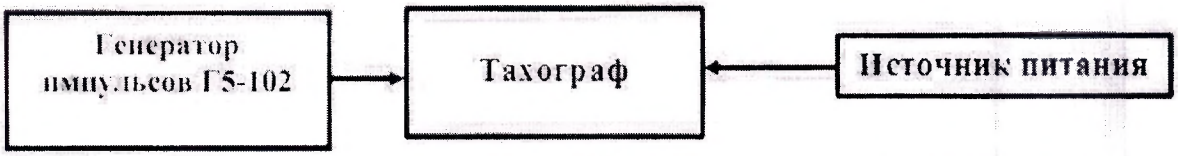

Рисунок 3 – Схема проведения измерений при определении инструментальной погрешности измерений скорости по датчику движения

8.5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации:

- на тахограф установить характеристический коэффициент тахографа «500»;
- на генераторе импульсов Г5-102 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 2.77 Гц (20 км/ч) (продолжительность воспроизведения последовательности импульсов каждой частоты 120 с).

8.5.3 Провести измерения в течение 360 с.

8.5.4 Используя измерительную информацию о скорости из файла «.ddd» тахографа определить систематическую составляющую инструментальной погрешности измерений скорости по импульсному сигналу датчику движения по формулам (5), (6):

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

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

где $V_{действ}$ – 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 (по уровню вероятности 0.95) измерений скорости по импульсному сигналу датчика движения по формуле (8):

$$\Pi_V = |dV| + 2 \cdot \sigma_V . \quad (8)$$

8.5.7 В соответствии с руководством по эксплуатации на тахограф установить характеристический коэффициент тахографа «64000».

8.5.8 Выполнить действия п.п. 8.5.2 – 8.5.6 для частот последовательностей прямоугольных импульсов 3.2 кГц (180 км/ч), 1.6 кГц (90 км/ч) и 355.55 Гц (для 20 км/ч).

8.5.9 Результаты поверки считать положительными, если значения инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0.95) измерений скорости в диапазоне от 20 до 180 км/ч по импульсному сигналу датчика движения находятся в допускаемых пределах ± 2 км/ч.

8.6 Определение абсолютной инструментальной погрешности (по уровню 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 (по уровню 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 «8000». В соответствии с руководством по эксплуатации на генератор импульсов Г5-102 настроить выдачу последовательности прямоугольных импульсов (параметры приведены в п. 4.5.2) частотой 400 Гц (180 км/ч) эквивалентную по продолжительности пройденному пути 1 км (контролировать по дисплею тахографа).

8.8.3 В соответствии с руководством по эксплуатации на тахограф получить измеренное значение пройденного пути с разрядностью до единиц метров.

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) измерений 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):

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

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

где $L_{действ}$ – 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 (по уровню вероятности 0,95) измерений пройденного пути по формуле (12):

$$П_L = |dL| + 2 \cdot \sigma_L. \quad (12)$$

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

$$П_L^{отн} = \frac{П_L}{(N/8000)} \times 100\% \quad (13)$$

где N – количество импульсов, измеренное частотомером универсальным CNT-90.

8.8.10 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) измерений пройденного пути находятся в допускаемых пределах ± 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 1 с.

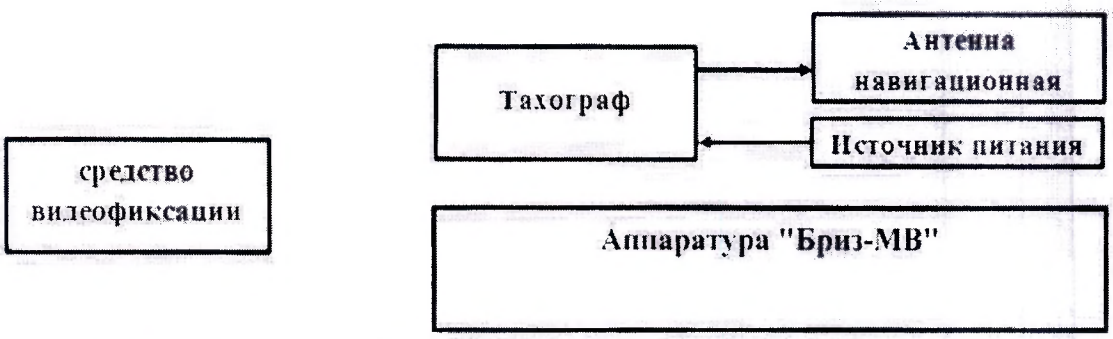

Рисунок 4 - Схема проведения измерений при определении абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа со шкалой времени блока СКЗИ

8.10.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на тахограф и аппаратуру потребителей спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и НАВСТАР «Бриз-МВ» 14Ц814 подготовить их к работе. Настроить и аппаратуру потребителей спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и НАВСТАР «Бриз-МВ» 14Ц814 на выдачу шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

8.10.3 В течение не менее десяти 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):

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

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

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

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

N – количество измерений.

8.10.5 Определить СКО случайной составляющей погрешности синхронизации:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{N} (\Delta T(j) - dT)^2}{N-1}}. \tag{16}$$

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

$$\Pi_T = |dT| + 2 \cdot \sigma_T \tag{17}$$

8.10.7 Результаты поверки считать положительными, если значения 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 находятся в допускаемых пределах ± 2 с и значения абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени внутреннего опорного генератора тахографа с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS находятся в допускаемых пределах ± 2 с.

8.11 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора) ПО

8.11.1 Проверку номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) выполнить следующим образом:

Осуществить проверку соответствия следующих идентификационных данных ПО:

– идентификационное наименование ПО;

– номер версии (идентификационный номер) ПО;

– цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма исполняемого кода);

– алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

Результаты проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные программных компонентов (номер версий и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО тахографа EFAS V2 RUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v. 01.02; v.01.03
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	v. 01.02 – 0xBE89F6EA v. 01.03 – 0x06D02ED0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки тахографа выдается свидетельство установленной формы. На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.2 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на тахограф.

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

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России И.А. Дрига

Научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России Р.М. Васильев