

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



А.Н. Щипунов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Имитаторы скорости движения  
«ИС-24/3»М

Методика поверки  
МП 651-24-003

2024 г.

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту - методика) распространяется на имитаторы скорости движения «ИС-24/3»М (далее по тексту — имитаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок имитаторов.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2022, по Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 и локальной поверочной схеме ЛПС 651-01-2024 от 10.01.2024.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - метод косвенных измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скоростей (ТС, помехи, ПА)*, км/ч
Значения имитируемых скоростей ТС, км/ч: 1, 2, 5, 10, 20, 30, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 300, 350, 400	±0,05
Значения имитируемых скоростей помехи, км/ч: 10, 20, 60, 80, 110, 140, 170, 240, 290	±0,05
Значения имитируемых комбинаций скоростей при встречном движении (скорость одиночной цели/скорость движущегося патрульного ПА), км/ч/км/ч: 90/60, 130/80, 160/60, 270/80	±0,05

где \* - ТС - транспортное средство, ПА - патрульный автомобиль

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2 в последовательности нумерации пунктов методики.

Таблица 2 — Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение значений имитируемых скоростей ТС, имитируемых скоростей помехи, имитируемых комбинаций скоростей при встречном движении и определение абсолютной погрешности имитации скоростей	10.1	да	да

2.2 В случае полученная отрицательных результатов при выполнении операций по любому из пунктов таблицы имитатор бракуется и направляется в ремонт.

2.3 Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин не предусмотрено.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Проверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемого имитатора и используемых средств поверки.

3.2 Средства поверки комплекса должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на имитатор и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень средств поверки, рекомендуемых к применению при проведении поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц частоты в диапазоне от 30 Гц до 20 кГц, абсолютная погрешность не более $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ Гц	Рабочий эталон 5-го разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Частотомер универсальный СНТ-90, рег. № 70888-18
пп. 7 – 10 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +35 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 80 % с погрешностью не более 2 %	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500 – 12
Вспомогательные технические средства		
п. 8	Средства измерений, применяемые для измерений скорости движения ТС в рабочем диапазоне частот излучения $24,15 \pm 0,10$ ГГц, пределы абсолютной погрешности измерений скорости при стационарном размещении $\pm 1$ км/ч	Измеритель скорости движения транспортных средств радиолокационный «Искра» ДА/40, рег. № 39154-08

5.2 Вместо указанных в таблице 3 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых имитаторов с требуемой точностью. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре имитатора установить:

- комплектность имитатора и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на комплекс, наличие поясняющих надписей;
- целостность разъемов, отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае имитатор бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Порядок установки имитатора на рабочее место, включения, управления приведены в документе ГДЯК 464965.058 РЭ «Имитатор скорости движения «ИС-24/3»М. Руководство по эксплуатации и формуляр».

8.2 Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

8.3 Выдержать имитатор в условиях проведения поверки не менее одного часа, если он находился в отличных от них условиях.

8.4 Выдержать имитатор и средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

8.5 Убедиться в наличии подсветки индикаторной панели.

8.6 Нажать на кнопку «Вкл». Убедиться, что на индикаторе появляется «Реж.Цель», « $V_d = 70 \text{ км/ч}$ », « $D = 300 \text{ м}$ ».

8.7 Пользуясь кнопками «Дальность» и «Скорость», по показаниям индикаторов убедиться, что при значениях дальность от 50 до 300 м возможна установка скоростей цели от 1 до 400 км/ч.

8.8 Кнопкой «Режим» установить режим имитации цели и помехи «Цель+Помеха». Пользуясь кнопками «Дальность» и «Скорость», по показаниям индикаторов убедиться, что при значениях дальности от 150 до 300 м возможна установка скоростей цели от 20 до 400 км/ч с одновременным наличием помехи, причем скорости помех всегда ниже скоростей цели на 10 км/ч.

8.9 Кнопкой «Режим» установить режим имитации работы в движении «Движение». По показаниям индикаторных панелей убедиться, что при значениях дальности от 50 до 300 м возможна установка четырех комбинаций скоростей патрульного автомобиля и цели: 60/90, 80/130, 60/160 и 80/270 км/ч соответственно.

8.10 В соответствии с руководством по эксплуатации на измеритель скорости движения транспортных средств радиолокационный «Искра»ДА/40 (далее – измеритель), установить его перед имитатором на расстоянии 150-200 мм. Подключить измеритель к персональному компьютеру (далее – ПК). Выдержать измеритель во включенном состоянии в течение времени, указанного в руководстве по эксплуатации.

8.11 С помощью кнопки «Режим» на передней панели имитатора включить режим имитации одиночной цели «Реж.Цель» и установить значение скорости ТС 70 км/ч. Убедиться, что на мониторе ПК отображается значение скорости ТС, отличное от 0 км/ч.

8.12 Результаты поверки по разделу 8 считаются положительными, если выполняются требования пп. 8.5 - 8.9, 8.11.

## 9 ПРОВЕРКА ПО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подключить питание имитатора и нажать на кнопку «Пуск».

9.2 На открывшейся странице считать идентификационные данные метрологически значимой части ПО.

9.3 Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные метрологической единой части ПО	
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IS24_3
Номер версии (идентификационной номер) ПО	не ниже 5.0
Цифровой идентификатор ПО	

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

## 10.1 Определение значений имитируемых скоростей ТС, имитируемых скоростей помехи, имитируемых комбинаций скоростей при встречном движении и определение абсолютной погрешности имитации скоростей

### Режим имитации одиночного ТС (цели)

10.1.1 Подключить частотомер к выходу «Цель» группы разъемов «Контроль».

10.1.2 С помощью кнопки «Режим» на передней панели включить режим имитации одиночного ТС «Реж.Цель» и установить номинальное значение скорости ТС 1 км/ч.

10.1.3 С помощью частотомера измерить частоту сигнала имитации ТС  $F_{\text{ц}}$ .

10.1.4 Вычислить абсолютную погрешность имитации скорости ТС  $\Delta V_{\text{ц}}$  по формуле:

$$\Delta V_{II} = 3.6 \cdot F_{II} \cdot K_d^* = V_{ном}, \text{ н.е.}$$

где  $V_{ном, II}$  - номинальное значение скорости ТС по индикатору скорости цели.

Примечание. Кд – коэффициент, определяемый по формуле Доплера для радиолокационного сигнала частотой 24,15 ГГц и численно равный 1/161,1 (размерность метр);

3.6 – коэффициент пересчета метров в секунду в километры в час.

10.1.5 Значения  $F_{ц}$  и  $\Delta V_{ц}$  занести в таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты измерений

10.1.6 Повторить пп. 10.1.2-10.1.5 для всех остальных номинальных значений скорости ТС 2, 5, 10, 20, 30, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 300, 350, 400 км/ч. Выбор значений имитируемой скорости ТС производится с помощью кнопок «< Скорость >» на передней панели. После каждого переключения значения скорости ТС подождать для стабилизации показаний частотомера. Время ожидания указано в руководстве по эксплуатации и формуляре.

10.1.7 Результаты поверки в режиме имитации одиночного ТС считаются положительными, если значения имитируемых скоростей ТС соответствуют ряду: 1, 2, 5, 10, 20, 30, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 300, 350, 400 км/ч и значения абсолютной погрешности имитации скоростей  $\Delta V_{\text{п}}$  не превышают  $\pm 0,05$  км/ч.

#### Режим имитации помехи

10.1.8 Переключить частотомер к выходу «Помеха» группы разъемов «Контроль». С помощью кнопки «Режим» на передней панели включить режим имитатора «Цель+Пом.».

10.1.9 Установить номинальное значение скорости помехи 10 км/ч. Скорость ТС (цели) установится автоматически 20 км/ч.

10.1.10 С помощью частотомера измерить частоту сигнала имитации помехи  $F_{\text{п}}$ .

10.1.11 Вычислить абсолютную погрешность имитации скорости помехи  $\Delta V_{\text{п}}$ , по формуле:

$$\Delta V_{\text{п}} = 3,6 \cdot F_{\text{п}} \cdot K_d - V_{\text{ном.п}}$$

где  $V_{\text{ном.п}}$  - номинальное значение скорости помехи по индикатору скорости помехи.

10.1.12 Значения  $F_{\text{п}}$  и  $\Delta V_{\text{п}}$  занести в таблицу 6.

Таблица 6 – Результаты измерений

	Номинальное значение скорости помехи, км/ч								
	10	20	60	80	110	140	170	240	290
$F_{\text{п}}$ , Гц									
$\Delta V_{\text{п}}$ , км/ч									

10.1.13 Повторить пп. 10.1.9-10.1.12 для номинальных значений скорости помехи 20, 60, 80, 110, 140, 170, 240 и 290 км/ч и соответствующих им скоростей ТС (цели). Выбор значений имитируемой скорости помехи производится с помощью кнопок «< Скорость >» на передней панели. После каждого переключения значения скорости ТС подождать для стабилизации показаний частотомера. Время ожидания указано в руководстве по эксплуатации и формуляре.

10.1.14 Результаты поверки в режиме имитации помехи считаются положительными, если значения имитируемых скоростей помехи соответствуют ряду: 10, 20, 60, 80, 110, 140, 170, 240, 290 км/ч и значения абсолютной погрешности имитации скоростей  $\Delta V_{\text{п}}$  не превышают  $\pm 0,05$  км/ч.

#### Режим имитации комбинаций скоростей

10.1.15 Переключить частотомер к выходу «Помеха» группы разъемов «Контроль». С помощью кнопки «Режим» на передней панели включить режим имитатора «Движение».

10.1.16 Установить комбинацию скоростей (скорость одиночного ТС/скорость движущегося ПА) 90/60 км/ч/км/ч. При этом на дисплее отобразятся: заданная комбинация скоростей и скорость сближения ПА и ТС (цели)  $V_c$ , равная 150 км/ч.

10.1.17 С помощью частотомера измерить частоту сигнала имитации скорости ПА  $F_{\text{па}}$ .

10.1.18 Вычислить имитируемую скорость ПА, используя измеренное значение частоты  $F_{\text{па}}$  по формуле:

$$V_{\text{па}} = 3,6 \cdot F_{\text{па}} \cdot K_d$$

10.1.19 Результат подтверждения правильности имитации скорости ПА считается положительным, если вычисленное значение скорости  $V_{\text{па}}$  не превышает значение скорости  $V_{\text{па}}$ , указанное на дисплее, более чем на  $\pm 0,05$  км/ч.

10.1.20 Подключить частотомер к выходу «Цель» группы разъемов «Контроль».

10.1.21 С помощью частотомера измерить частоту сигнала имитации сближения  $F_c$ .

10.1.22 Вычислить имитируемую скорость сближения  $V_{C_p}$ , используя измеренное значение частоты  $F_c$  по формуле:

$$V_{C_p} = 3,6 \cdot F_c \cdot K_d$$

10.1.23 Определить скорость одиночного ТС (цели)  $V_{Ц_p}$  используя вычисленные значения скоростей  $V_{па_p}$  и  $V_{C_p}$  по формуле:

$$V_{Ц_p} = V_{C_p} - V_{па_p}$$

10.1.24 Результаты испытаний занести в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты измерений

	Комбинация скоростей, км/ч/км/ч			
	90/60	130/80	160/60	270/80
$F_{па}$ , Гц				
$V_{па_p}$ , км/ч				
$F_c$ , Гц				
$V_{C_p}$ , км/ч				
$V_{Ц_p}$ , км/м				
$V_{Ц_{ном}}$ , км/ч	90	130	160	270
$\Delta V_{Ц}$ , км/ч				

10.1.25 Результат определения скорости ТС (цели) считается положительным, если значение скорости  $V_{Ц_p}$  не превышает номинальное значение скорости ТС (цели), для данной комбинации, более чем на  $\pm 0,05$  км/ч (для комбинации 90/60 км/ч/км/ч номинальное значение скорости ТС (цели) составляет 90 км/ч).

10.1.26 Повторить пп. 10.1.15 – 10.1.24 для комбинаций 130/80, 160/60, 270/80 км/ч/км/ч. При этом номинальное значение скорости ТС (цели) для каждой комбинации соответственно равно:

- для комбинации 130/80 – 130 км/ч;
- для комбинации 160/60 – 160 км/ч;
- для комбинации 270/80 – 270 км/ч.

После каждого переключения значения скорости ТС подождать для стабилизации показаний частотомера. Время ожидания указано в руководстве по эксплуатации и формуляре.

10.1.27 Результаты поверки в режиме имитации комбинаций скоростей при встречном движении считаются положительными, если рассчитанное значение скорости ТС (цели)  $V_{Ц_p}$  для каждой комбинации, не превышает соответствующее номинальное значение скорости цели, указанное на дисплее, более чем на  $\pm 0,05$  км/ч.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

Знак поверки наносится в верхнем правом углу передней панели имитатора.

По заявлению владельца имитатора или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.И. Добровольский