

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 30 » сентября 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ  
ДИАГНОСТИКИ ШАРИКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ  
МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ  
ИВК ДШР-М

Методика поверки

КЦДИ.035.00.00.000-10 МП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительно-вычислительные диагностики шариковых расходомеров модернизированные ИВК ДШР-М (далее по тексту – комплексы), изготовленные Научным учреждением «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ») по техническим условиям КЦДИ.035.00.00.000-10 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 ИВК ДШР-М (далее по тексту – комплексы), предназначены для

- измерения электрических величин: сопротивления постоянному току магнитоиндукционного преобразователя с линиями связи МИП, частоты, амплитуды, периода электрических сигналов переменного тока на выходе МИП;

- вычисления расхода, соответствующего сигналу МИП, отношений амплитуд и периодов сигналов МИП, среднеквадратических отклонений амплитуд и периодов сигналов МИП;

- передачи, записи, хранения и обработки измеренных и вычисленных величин в памяти локального пульта;

- отображения и вывода на печать измеренных и вычисленных величин в цифровом и графическом виде

и служат для оценки степени износа узлов из состава расходомеров шариковых ШТОРМ-8А и ШТОРМ-32М (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, регистрационный №5706-13) ШАДР-8А, ШАДР-32М, МИП и МИП-1 (далее по тексту МИП).

1.3 Комплексы содержат следующие составные части:

- измеритель-вычислитель параметров шариковых расходомеров ИВПР-02-02, подключаемый к локальному пульту оператора (ЛПО) и выполняющий функции устройства измерений, сбора и обработки сигналов о параметрах расходомеров;

- имитатор сигналов шариковых расходомеров ИСШР-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 93166-24), использующийся при проверке (поверке) ИВПР-02-02, а также для контроля работоспособности вторичных преобразователей системы поканального контроля расхода;

- локальный пульт оператора (ЛПО) на базе ПЭВМ, установленный на рабочем месте персонала;

- пакет программного обеспечения локального пульта оператора;

- комплект кабелей для подключения к диагностируемой аппаратуре и отдельных частей комплексов между собой.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики комплексов, приведенные в Приложении В.

При определении метрологических характеристик комплексов в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин в соответствии с государственными поверочными схемами:

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Комплексы измерительно-вычислительные диагностики шариковых расходомеров модернизированные ИВК ДШР-М Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Мартазов					2	19
Пров.		Кудрявцев				«ИПИТ»		
Рук.		Мохноножкин						
Н.контр.		Кузьмин						
Утв.								
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



- утвержденной приказом Росстандарта № 1706 от 18.08.2023 г. к государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения в диапазоне частот от 10 до  $3 \cdot 10^7$  Гц ГЭТ89-2008;
- утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г. к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ14-2014;
- утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г. к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ1-2022.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при первичной и периодических поверках ИВК ДШР-М с указанием разделов, в которых изложен порядок и методика их выполнения, приведен в таблице 1.

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций комплекс бракуют и его поверку прекращают.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр, проверка комплектности	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Контроль условий поверки и подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение погрешности каналов измерения сопротивления ИВПР-02-02	Да	Да	п.9.1
Определение погрешности каналов измерения амплитуды сигнала МИП	Да	Да	п.9.2
Определение основной погрешности каналов измерения периода сигнала МИП	Да	Да	п. 9.3
Определение погрешности каналов измерения частоты сигнала МИП	Да	Да	п. 9.4
Определение погрешности каналов измерения расхода по сигналу МИП	Да	Да	п. 9.5

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение погрешности каналов измерения отношения амплитуд	Да	Да	п. 9.6
Определение погрешности каналов измерения отношения периодов	Да	Да	п. 9.7
Определение погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения амплитуд	Да	Да	п. 9.8
Определение погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения периодов	Да	Да	п. 9.9
Определение погрешности каналов измерения минимальной амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП	Да	Да	п.9.10
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают условия, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Условия проведения поверки

Влияющая величина	Нормальное значение (диапазон нормальных значений)	Допускаемое отклонение
Температура окружающего воздуха, °C	20	± 5
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	—
Атмосферное давление, кПа	100	±4
Параметры электропитания - для ЛПО – напряжение переменного тока, В – частота, Гц - для ИВПР-02-02 ИСШР-02 и кабеля для подключения локального пульта оператора к аппаратуре системы поканального контроля расхода - напряжение постоянного тока, В	220 50  5	+22, -33 ±1  ± 0,25

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП		Лист
							4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в области измерений электротехнических и магнитных величин, подтвердившие квалификацию в этой области измерений.

4.2 Персонал, допущенный к поверке, перед началом работ должен изучить настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и применяемые средства поверки.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Операция поверки, требующая применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки и подготовка к поверке (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 до + 30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 3$ % Средства измерений абсолютного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный TESTO 622, ФИФ № 53505-13
	Средства измерений напряжения и частоты сети переменного тока и напряжения постоянного тока в диапазоне от 9 до 36 В с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,5$ %	Мультиметр цифровой 8845А, ФИФ .№ 36395-07

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 3

1	2	3
п.9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон единицы электрического сопротивления не ниже 4-го разряда согласно Приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г № 3456 для задания сопротивления в диапазоне от 0 до 10 кОм	Магазин сопротивления измерительный МСР-60М, рег. № 2751-71
	Средство измерений для задания параметров сигнала МИП	Имитатор сигналов шариковых расходомеров ИСШР-02, ФИФ № 93166-24
	Рабочий эталон единицы напряжения переменного тока не ниже 3-го разряда согласно Приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 г № 1706 для измерения в диапазоне значений до 1 В частотой от 0,5 до 50 Гц	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, ФИФ № 25984-14
	Рабочий эталон единиц времени и частоты не ниже 5-го разряда согласно Приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 для измерения частоты в диапазоне значений от 0,5 до 50 Гц	Частотомер электронно-счетный АКИП-5102, ФИФ № 57319-14

Вспомогательное оборудование

п.8.2 Опробование п.9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Персональный компьютер, операционная система Windows	ПО ИСШР-02 и ИВК ДШР-М  Кабель для подключения магазина сопротивления (схема Г.2 Приложения Г)
--	--	--

Примечания:

- 1) ФИФ № - номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- 2) Допускается использовать другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин или средства измерений с действующей поверкой вместо рекомендуемых;
- 3) ИВК ДШР-М предоставляется на поверку с действующей поверкой ИСШР-02, входящего в его состав.

**6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 К работам по поверке и обслуживанию комплексов должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие ПТЭЭП и ПОТЭЭ и техническую документацию, входящую в комплект поставки ИВК ДШР-М.

6.2 Корпуса приборов и локального пульта должны иметь электрический контакт с защитным или специальным заземлением.

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 7 Внешний осмотр, проверка комплектности

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- комплектность изделия;
- наличие и исправность соединительных кабелей;
- наличие сведений о предыдущей поверке изделия (при периодической поверке);
- отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей;
- наличие маркировки и четких функциональных надписей и отметок на составных частях комплекса: ИВПР-02-02 и ИСШР-02.

## 8 Подготовка к поверке и опробование

### 8.1 Контроль условий поверки и подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Перед проведением поверки ИВК ДШР-М выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

8.1.3 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них. Проверяют наличие действующей поверки у ИСШР-02 в составе комплекса.

8.1.4 На локальном пульте должно быть установлено программное обеспечение:

- «Имитатор сигналов шариковых расходомеров ИСШР-02. Программное обеспечение ЛПО» 460.32437879.00142-01. При работе с программой следует обращаться к руководству оператора 460.32437879.00142-01 34 01;
- «Комплекс измерительно-вычислительный диагностики шариковых расходомеров модернизированный ИВК ДШР-М. Программное обеспечение ЛПО». 460.32437879.00143-01. При работе с программой следует обращаться к руководству оператора 460.32437879.00143-01 34 01.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Подключить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту и выход ИСШР-02 ко входу ИВПР-02-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

8.2.2 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М. Для всех каналов ИВПР-02-02 установить диапазон  $\pm 500$  мВ, режим работы: «Все каналы в дифференциальном режиме», «не подавать сигналы на линию тестовых сигналов», снять все галочки «Подключение сопротивлений». Сформировать по 1, 3, 5 и 7 каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП положительной полярности с амплитудой импульсов 250 мВ и периодом 25 мс, а по 2, 4, 6 и 8 каналам постоянное напряжение  $\pm 50$  мВ.

8.2.3 В режиме «Осциллограф» на ЛПО установить масштабирование по оси Y в положение «Авто» и убедиться в правильном приеме осциллограмм.

8.2.4 Сформировать по всем каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП положительной полярности с амплитудой импульсов 250 мВ и периодом 25 мс. В режиме «Диагностика» провести диагностику каналов СУЗ с установленной галочкой «П1 = П2 = 0» и убедиться, что результаты диагностики по всем каналам соответствуют допускам, приведенным в таблице В.1 Приложения В.

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	



8.2.5 Результат опробования комплекса считается положительным, если при выполнении проверки по пункту 8.2.4 показания соответствуют допускаемым.

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **9.1 Определение основной погрешности каналов измерения сопротивления ИВПр-02-02**

Для определения погрешности каналов измерения сопротивления используют магазин сопротивлений.

9.1.1 Подсоединить ИВПр-02-02 к локальному пульту. Подсоединить магазин сопротивлений ко входу ИВПр-02-02 в соответствии со схемой Г.2 Приложения Г.

9.1.2 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение комплекса.

9.1.3 Установить на магазине сопротивлений сопротивление 0 Ом.

9.1.4 Выполнить диагностику в режиме диагностики канала ТК. Результаты измерения сопротивления занести в Таблицу В.2 Приложения В.

9.1.5 Повторить измерения по п. 9.1.4 для всех значений сопротивлений и для всех диапазонов измерения (для выполнения измерений на диапазоне 10 кОм следует выполнять диагностику каналов СУЗ) в соответствии с Таблицей В.2 Приложения В.

9.1.6 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.2 Приложения В.

### **9.2 Определение основной погрешности каналов измерения амплитуды сигнала МИП**

9.2.1 Для определения погрешности каналов измерения амплитуды сигнала МИП используют ИСШР-02 с действующей поверкой и мультиметр в режиме измерения действующего напряжения переменного тока с пересчетом к амплитудному значению.

9.2.2 Подсоединить ИВПр-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту. Подсоединить вход ИВПр-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г. Предусмотреть параллельное подключение мультиметра к одному из каналов ИВПр-02-02.

9.2.3 Включить локальный пульт оператора. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.2.4 Сформировать по всем каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу напряжения переменного тока амплитудой 4 мВ и частотой  $F_{зад}$  40 Гц (синусоидальный сигнал) на диапазоне 50 мВ.

9.2.5 Выполнить диагностику каналов в режиме диагностики канала ТК (при проведении проверки на поддиапазоне 500 мВ следует использовать режим диагностики каналов СУЗ). Результаты измерения средней амплитуды занести в Таблицу В.3 Приложения В. В каждой проверяемой точке разность показания мультиметра, пересчитанного к амплитудному значению, и показания ИВК ДШР не должна превышать предела допускаемой погрешности последнего.

9.2.6 Повторить измерения по п.9.2.5 для всех значений амплитуд и поддиапазонов в соответствии с Таблицей В.3 Приложения В.

9.2.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.3 Приложения В.

### **9.3 Определение основной погрешности каналов измерения периода сигнала МИП**

Допускается проводить одновременно с определением основной погрешности каналов измерения частоты сигнала МИП по п.9.4.

9.3.1 Для определения погрешности каналов измерения периода сигнала МИП используют ИСШР-02 с действующей поверкой и частотомер в режиме измерения периода.

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Формат А4



9.3.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г. Предусмотреть параллельное подключение частотомера к одному из каналов ИВПР-02-02.

9.3.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.3.4 Сформировать на всех выходах ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП положительной полярности с амплитудой 250 мВ и периодом 2 с.

9.3.5 Выполнить диагностику в режиме диагностики канала СУЗ. Результаты измерения среднего периода занести в Таблицу В.4 Приложения В.

9.3.6 Повторить измерения по п. 9.3.5 для всех значений частот в соответствии с Таблицей В.4 Приложения В. В каждой проверяемой точке разность показания частотомера и показания ИВК ДШР не должна превышать предела допускаемой погрешности последнего.

9.3.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.4 Приложения В.

#### **9.4 Определение основной погрешности каналов измерения частоты сигнала МИП**

9.4.1 Для определения погрешности каналов измерения частоты сигнала МИП используют ИСШР-02 с действующей поверкой и частотомер.

9.4.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту оператора. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г. Предусмотреть параллельное подключение частотомера к одному из каналов ИВПР-02-02.

9.4.3 Включить локальный пульт оператора. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.4.4 Сформировать на всех выходах ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП положительной полярности с амплитудой 250 мВ и частотой  $F_{зд}$  0,5 Гц.

9.4.5 Выполнить диагностику в режиме диагностики канала СУЗ. Результаты измерения средней частоты занести в Таблицу В.5 Приложения В.

9.4.6 Повторить измерения по п. 9.4.5 для всех значений частот в соответствии с Таблицей В.5 Приложения В. В каждой проверяемой точке разность показания частотомера и показания ИВК ДШР не должна превышать предела допускаемой погрешности последнего.

9.4.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.5 Приложения В.

#### **9.5 Определение основной погрешности каналов измерения расхода по сигналу МИП**

9.5.1 Для определения погрешности каналов измерения расхода по сигналу МИП используют ИСШР-02 с действующей поверкой.

9.5.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту оператора. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

9.5.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.5.4 Сформировать на всех выходах ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП канала ТК амплитудой 50 мВ на поддиапазоне 50 мВ в диапазоне 3,409...50 м<sup>3</sup>/ч при расходе 3,409 м<sup>3</sup>/ч.

9.5.5 Выполнить диагностику в режиме диагностики канала ТК при установленной галочке «П1=П2=0». Результаты измерения расхода занести в Таблицу В.6 Приложения В.

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



9.5.6 Повторить измерения по п. 9.5.5 для всех значений расходов в диапазоне 3,409...50 м<sup>3</sup>/ч в соответствии с Таблицей В.6 Приложения В.

Примечание: при проведении диагностики для малых значений расходов при появлении сообщения об отсутствии сигнала МИП следует запустить процесс диагностики заново.

9.5.7 Сформировать на всех выходах ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП канала СУЗ амплитудой 50 мВ на поддиапазоне 50 мВ в диапазоне 0,096...8,0 м<sup>3</sup>/ч при расходе 0,096 м<sup>3</sup>/ч.

9.5.8 Выполнить диагностику в режиме диагностики канала СУЗ при установленной галочке «П1=П2=0». Результаты измерения расхода занести в Таблицу В.6 Приложения В.

9.5.9 Повторить измерения по пункту 9.5.8 для всех значений расходов в диапазоне 0,096...8,0 м<sup>3</sup>/ч в соответствии с Таблицей В.6 Приложения В.

Примечание: при проведении диагностики для малых значений расходов при появлении сообщения об отсутствии сигнала МИП следует запустить процесс диагностики заново.

9.5.10 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.6 Приложения В.

#### **9.6 Определение основной погрешности каналов измерения отношения амплитуд**

9.6.1 Для определения погрешности каналов измерения отношения амплитуд используют ИСШР-02 с действующей поверкой.

9.6.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

9.6.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.6.4 Сформировать на всех выходах ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП переменной амплитуды со средней амплитудой 250 мВ, средним периодом 50 мс, отношением периодов импульсов, равным 1 и отношением амплитуд импульсов, равным 1.

9.6.5 Выполнить диагностику каналов СУЗ. Результаты измерения отношения амплитуд занести в Таблицу В.7 Приложения В.

9.6.6 Повторить измерения по п. 9.6.5 для всех значений отношений амплитуд в соответствии с Таблицей В.7 Приложения В.

9.6.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.7 Приложения В.

#### **9.7 Определение основной погрешности каналов измерения отношения периодов**

9.7.1 Для определения погрешности каналов измерения отношения периодов используют ИСШР-02 с действующей поверкой.

9.7.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту оператора. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

9.7.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



9.7.4 Сформировать по всем каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП переменной амплитуды со средней амплитудой 250 мВ, средним периодом 50 мс, отношением амплитуд импульсов равным 1 и отношением периодов импульсов равным 1.

9.7.5 Выполнить диагностику канала СУЗ. Результаты измерения отношения периодов занести в Таблицу В.8 Приложения В.

9.7.6 Повторить измерения по п. 9.7.5 для всех значений отношений периодов в соответствие с Таблицей В.8 Приложения В.

9.7.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.8 Приложения В.

#### **9.8 Определение основной погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения амплитуд**

9.8.1 Для определения погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения (с.к.о.) амплитуд используют ИСШР-02 с действующей поверкой.

9.8.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

9.8.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.8.4 Сформировать по всем каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП переменной амплитуды со средней амплитудой 250 мВ, средним периодом 50 мс, отношением периодов импульсов равным 1 и отношением амплитуд импульсов равным 1.

9.8.5 Выполнить диагностику канала СУЗ. Результаты измерения среднеквадратического отклонения амплитуд занести в Таблицу В.9 Приложения В.

9.8.6 Повторить измерения по п. 9.8.5 для всех значений отношений амплитуд в соответствие с Таблицей В.9 Приложения В.

9.8.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.9 Приложения В.

#### **9.9 Определение основной погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения периодов**

9.9.1 Для определения погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения (с.к.о.) периодов используют ИСШР-02 с действующей поверкой.

9.9.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

9.9.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.9.4 Сформировать по всем каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП переменной амплитуды со средней амплитудой 250 мВ, средним периодом 50 мс, отношением амплитуд импульсов, равным 1 и отношением периодов импульсов, равным 1.

9.9.5 Выполнить диагностику канала СУЗ. Результаты измерения среднеквадратического отклонения периодов занести в Таблицу В.10 Приложения В.

9.9.6 Повторить измерения по п. 9.9.5 для всех значений отношений периодов в соответствие с Таблицей В.10 Приложения В.

9.9.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.10 Приложения В.

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



## 9.10 Определение основной погрешности каналов измерения минимальной амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП

9.10.1 Для определения погрешности каналов измерения минимальной амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП используют ИСШР-02 с действующей поверкой.

9.10.2 Подсоединить ИВПР-02-02 и ИСШР-02 к локальному пульту. Подсоединить вход ИВПР-02-02 к выходу ИСШР-02 в соответствии со схемой Г.1 Приложения Г.

9.10.3 Включить локальный пульт. Прогреть аппаратуру, запустить программное обеспечение ИСШР-02 и ИВК ДШР-М.

9.10.4 Сформировать по всем каналам ИСШР-02 тестовое воздействие, соответствующее сигналу МИП со средней амплитудой 4 мВ, средним периодом 50 мс и отношением амплитуд импульсов, равным 1.

9.10.5 Выполнить диагностику канала ТК. Результаты измерения минимальной амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП занести в Таблицу В.11 Приложения В.

9.10.6 Повторить измерения по п. 9.10.5 для всех поддиапазонов (для выполнения измерений на диапазоне 500 мВ для задаваемых от ИСШР-02 средних амплитуд начиная с 10 мВ и выше следует выполнять диагностику каналов СУЗ) и всех значений минимальной амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП в соответствии с Таблицей В.11 Приложения В.

9.10.7 Результат проверки считается положительным, если результаты измерений в каждой точке проверки попадают в допуски, указанные в Таблице В.11 Приложения В.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.2 Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

10.3 Результаты поверки оформляют в произвольной форме.

Проверили:

Зам. нач. центра 201 ФГБУ «ВНИИМС»

Ю.А. Шатохина

Зам. начальника отд.201/2 ФГБУ «ВНИИМС»

Е.И. Кириллова

Вед. инженер отд.201/2 ФГБУ «ВНИИМС»

И.Г. Средина

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### Перечень принятых сокращений

ИВК ДШР-М	- измерительно-вычислительный комплекс диагностики шариковых расходомеров модернизированный;
ИВПР	- измеритель-вычислитель параметров шариковых расходомеров;
ИСШР	- имитатор сигналов шариковых расходомеров;
ЛПО	- локальный пульт оператора;
МИП	- магнитоиндукционный преобразователь;
СУЗ	- система управления и защиты;
ТК	- технологический канал;
ШАДР	- шариковый датчик расхода (первичный преобразователь для измерения расхода воды).

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

## Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте

### Документы предприятия

460.32437879.00142-01 34 01	«Имитатор сигналов шариковых расходомеров ИСШР-02. Программное обеспечение ЛПО». Руководство оператора
460.32437879.00143-01 34 01	«Комплекс измерительно-вычислительный диагностики шариковых расходомеров модернизированный ИВК ДШР-М. Программное обеспечение ЛПО». Руководство оператора
ПТЭЭП-ПОТЭЭ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила охраны труда при эксплуатации электроустановок

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

### Формы таблиц с результатами контроля характеристик (для одного канала измерений/воспроизведения)

Таблица В.1 - Пример таблицы при проведении опробования

Наименование контролируемых величин и параметров	Значения величин, задаваемых от эталонных средств	Показания ИВК ДШР-М	Допускаемые показания		Результат
			нижний предел	верхний предел	
Сопротивление катушки МИП, Ом	0		0	100	
Период сигнала МИП, мс	25		24,9	25,1	
Частота сигнала МИП, Гц	40		39,95	40,05	
Амплитуда сигнала МИП, мВ	250		247,5	252,5	
Расход по сигналу МИП, м <sup>3</sup> /ч (канал СУЗ)	8,00 (40 Гц)		7,96	8,04	
Отношение периодов К <sub>т</sub>	1,00		0,99	1,00	
Отношение амплитуд К <sub>а</sub>	1,00		0,99	1,00	
Среднеквадратичное отклонение периодов	0		0	0,002	
Среднеквадратичное отклонение амплитуд	0		0	0,002	
Минимальная амплитуда отрицательной полуволны, мВ	250		244,38	255,63	

Таблица В.2 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения сопротивления

Диапазон измерения, кОм	Заданное значение, кОм	Измеренное значение, кОм	Допускаемые показания, кОм		Результат
			верхний предел	нижний предел	
0 - 1,00	0		0,01	0	
	0,2		0,21	0,19	
	0,4		0,41	0,39	
	0,6		0,61	0,59	
	0,8		0,81	0,79	
	1,0		1,01	0,99	
0 - 10,0	0		0,1	0	
	2		2,1	1,9	
	4		4,1	3,9	
	6		6,1	5,9	
	8		8,1	7,9	
	10		10,1	9,9	

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица В.3 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения амплитуды сигналов МИП

Диапазон, мВ	Заданная амплитуда, мВ	Измеренная амплитуда, мВ	Допускаемые показания, мВ		Результат
			верхний предел	нижний предел	
от 4 до 50	4		4,25	3,75	
	10		10,25	9,75	
	20		20,25	19,75	
	30		30,25	29,75	
	40		40,25	39,75	
	50		50,25	49,75	
от 10 до 500	10		12,5	7,5	
	100		102,5	97,5	
	200		202,5	197,5	
	300		302,5	297,5	
	400		402,5	397,5	
	500		502,5	497,5	

Таблица В.4 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения периода сигналов МИП.

Заданный период, с	Измеренный период, с	Допускаемые показания, с		Результат
		верхний предел	нижний предел	
2		2,002	1,998	
1		1,002	0,998	
0,5		0,502	0,498	
0,2		0,202	0,198	
0,1		0,102	0,098	
0,05		0,0501	0,0499	
0,02		0,0201	0,0199	

Таблица В.5 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения частоты сигналов МИП.

Заданная частота, Гц	Измеренная частота, Гц	Допускаемые показания, Гц		Результат
		верхний предел	нижний предел	
0,5		0,55	0,45	
1,0		1,05	0,95	
2,0		2,05	1,95	
5,0		5,05	4,95	
10,0		10,05	9,95	
20,0		20,05	19,95	
50,0		50,05	49,95	

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



Таблица В.6 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения расхода по сигналу МИП.

Диапазон, м³/ч	Заданный расход, м³/ч	Заданная частота, Гц	Измеренный расход, м³/ч	Допускаемые показания, м³/ч		Результат
				верхний предел	нижний предел	
от 3,409 до 50	3,409	0		3,659	3,159	
	10	1,71		10,25	9,75	
	20	4,35		20,25	19,75	
	25	5,68		25,25	24,75	
	30	7,02		30,25	29,75	
	40	9,74		40,25	39,75	
	50	12,5		50,25	49,75	
от 0,096 до 8	0,096	0		0,136	0,056	
	1,6	7,24		1,64	1,56	
	3,2	15,11		3,24	3,16	
	4	19,13		4,04	3,96	
	4,8	23,21		4,84	4,76	
	6,4	31,49		6,44	6,36	
	8	40		8,04	7,96	

Таблица В.7 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения отношения амплитуд.

Заданное отношение амплитуд	Измеренное отношение амплитуд	Допускаемые показания		Результат
		верхний предел	нижний предел	
1,0		1,00	0,99	
0,8		0,81	0,79	
0,6		0,61	0,59	
0,4		0,41	0,39	
0,25		0,26	0,24	

Таблица В.8 - Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения отношения периодов.

Заданное отношение периодов	Измеренное отношение периодов	Допускаемые показания		Результат
		верхний предел	нижний предел	
1,0		1,00	0,99	
0,8		0,81	0,79	
0,6		0,61	0,59	
0,4		0,41	0,39	
0,2		0,21	0,19	
0,176		0,186	0,166	

Таблица В.9 Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения амплитуд.

Заданное отношение амплитуд	Заданное с.к.о амплитуд	Измеренное с.к.о. амплитуд	Допускаемые показания		Результат
			верхний предел	нижний предел	
1,0	0		0,002	0,000	
0,8	0,111		0,122	0,0999	
0,6	0,250		0,275	0,225	
0,4	0,429		0,471	0,3861	
0,25	0,536		0,589	0,4824	

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			17
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица В.10 Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения среднеквадратического отклонения периодов.

Заданное отношение периодов	Заданное с.к.о периодов	Измеренное с.к.о. периодов	Допускаемые показания		Результат
			верхний предел	нижний предел	
1,0	0		0,002	0,000	
0,8	0,111		0,114	0,10767	
0,6	0,250		0,257	0,2425	
0,4	0,393		0,404	0,38121	
0,2	0,667		0,687	0,64699	
0,176	0,7		0,721	0,679	

Таблица В.11 Пример таблицы при определении погрешности каналов измерения минимальной амплитуды отрицательной полувольты сигнала МИП.

Диапазон измерения, мВ	Заданная минимальная амплитуда, мВ	Измеренная минимальная амплитуда, мВ	Допускаемые показания, мВ		Результат
			верхний предел	нижний предел	
от 4 до 50	4		4,195	3,805	
	10		10,30	9,70	
	20		20,475	19,525	
	30		30,65	29,35	
	40		40,825	39,175	
	50		51,00	49,00	
от 4 до 500	4		5,32	2,68	
	10		11,425	8,575	
	100		103,00	97,00	
	200		204,75	195,25	
	300		306,50	293,50	
	400		408,25	391,75	
	500		510,00	490,00	

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(справочное)  
**Схемы соединений при поверке**

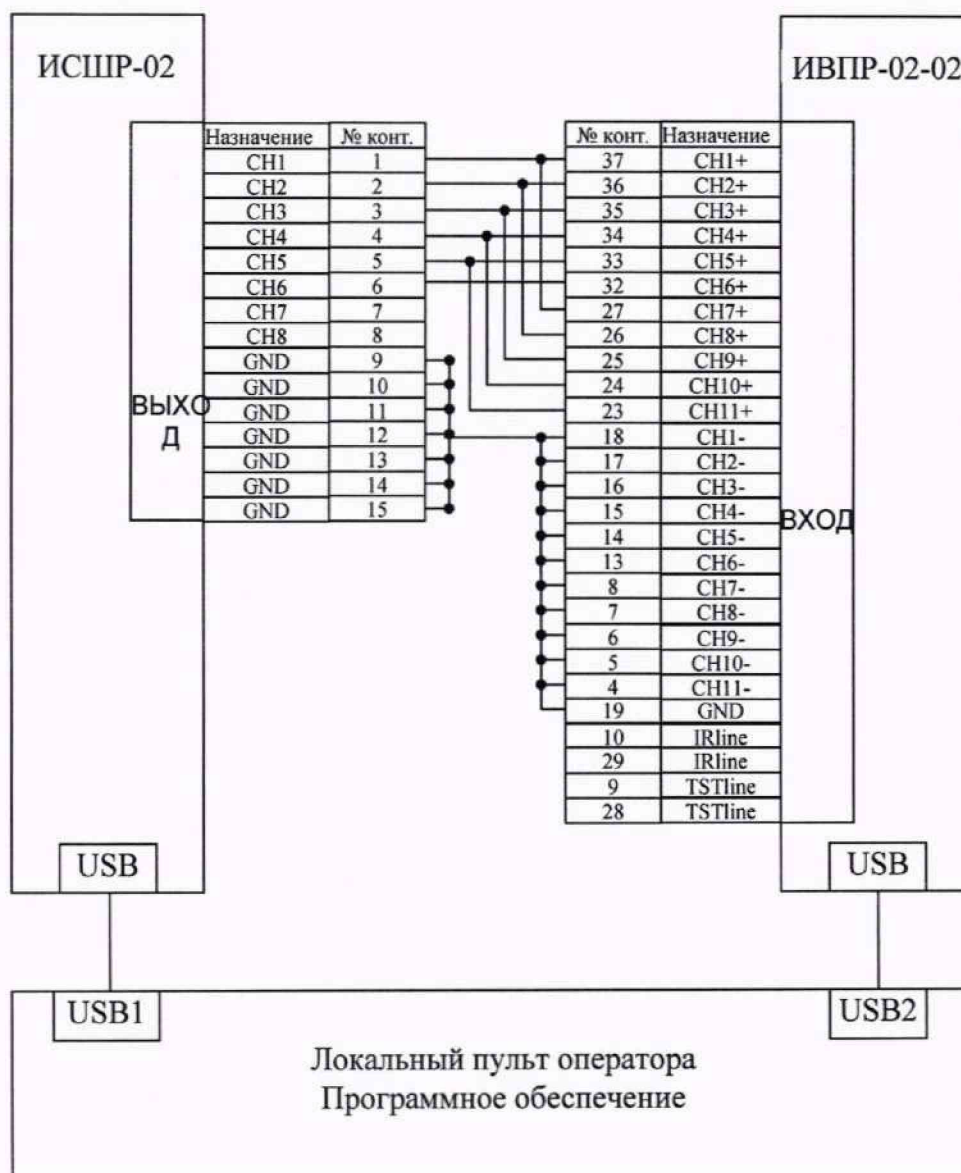


Рисунок Г.1 - Схема соединения приборов при опробовании и определении погрешности каналов измерения ИВПР-02-02 (за исключением определения погрешности каналов измерения сопротивления)

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата





Рисунок Г.2 Схема соединения приборов при определении погрешности каналов измерения сопротивления ИВПР-02-02

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП			Лист
								20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

					КЦДИ.035.00.00.000-10 МП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв. №	Инв. № дубл.
						Подп. и дата