

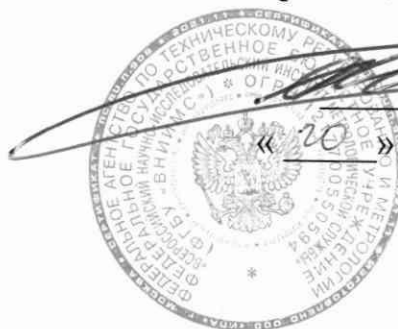
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 20 » 09 2022 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX**

**Методика поверки**

**МП 208-046-2022**

г. Москва  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	3
3 Требования к условиям проведения поверки.....	3
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7 Внешний осмотр средства измерений.....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	11
12 Оформление результатов поверки.....	12
Приложение А.....	13
Приложение Б.....	14
Приложение В1.....	15
Приложение В2.....	18
Приложение В3.....	21
Приложение Г1.....	25
Приложение Г2.....	26
Приложение Г3.....	27
Приложение Д.....	28
Приложение Е.....	30
Приложение Ж.....	31

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX (далее - расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к:

Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде.

1.3 В методике реализованы следующие методы передачи единиц величин: непосредственное сличение, метод косвенных измерений (имитационный метод).

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема	п.10.1	Да	Да
	п.10.2	Нет	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 11	Да	Да

2.2 Результат проверки по каждому пункту, согласно требованиям настоящей методики, считается положительным, если выполняются требования, указанные в соответствующем пункте и/или в описании типа на расходомер. При получении отрицательных результатов проверки на любом из этапов, расходомер считается не прошедшим поверку и дальнейшие процедуры по поверке не проводятся.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений (СИ), знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и СИ, изучивший настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации и прошедший инструктаж по технике безопасности. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомеров применяют средства измерений и эталоны, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 10.1	Установка поверочная с диапазоном воспроизведения объемного расхода соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера, и отношением погрешностей установки поверочной и поверяемого расходомера при измерении объема и объемного расхода 1:3	Установка поверочная расходомерная Flow Master рег. № 40125-08
10.2	Средства измерений силы постоянного тока. Диапазон измерений постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,015 \%$	Калибратор токовой петли FLUKE 705 рег.№ 29194-05
10.2	Средство измерений частоты. Диапазон измерения частоты от 1 до 100 кГц, $\delta f = \pm  \delta_0  + 1/f_x \cdot t_{сч}$ ;	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88. рег. № 41190-09
10.2	Мегаомметр до 1000 В, с верхним пределом измерений не менее 60 МОм и пределами допускаемой погрешности не более $\pm 5,0 \%$	Мегаомметр Е6-40 рег. № 64074-16
10.2	Мультиметр с возможностью измерения электрического сопротивления, с верхним пределом измерений не менее 60 МОм и пределами допускаемой погрешности не более $\pm 5,0 \%$	Мультиметр цифровой 34401А, рег.№ 54848-13
Раздел 3	Прибор комбинированный температура: от -10 до 60 °С; влажность: от 0 до 100 %; давление: от 300 до 1200 гПа Погрешность температура: до 0,4 °С; влажность: от 2,0 до 3,0 %; давление: до 3 гПа.	Прибор комбинированный Testo 622, рег.№ 53505-13
10.2	Устройства имитационные: Устройство «MAGCHECK VERIFICATOR», рег. № 32186-11 Устройство «ОПТИЧЕСК», рег. № 71481-18	

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

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

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими в поверочной лаборатории;
- правилами безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.2 При подключении расходомера к испытательному оборудованию необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.3 Монтаж и демонтаж электрических цепей расходомера и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств.

6.4 Монтаж и демонтаж расходомера на установке поверочной должен производиться в соответствии с требованиями безопасности, указанными в эксплуатационной документации на расходомер и поверочную установку.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать паспорту на поверяемый расходомер;
- расходомер не должен иметь механических повреждений;
- заводской номер должен соответствовать записи в эксплуатационной документации;
- контакты разъемов должны быть чистые и не иметь следов коррозии;
- при поверке в лабораторных условиях, проточная часть расходомера не должна иметь на внутренней поверхности грязи и отложений.

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

Перед проведением поверки поверяемый расходомер должен быть подготовлен к работе согласно руководству по эксплуатации.

На поверочной установке допускается одновременная поверка нескольких расходомеров, установленных последовательно. Число расходомеров определяют из условия обеспечения необходимых длин прямых участков согласно требованиям эксплуатационной документации.

При опробовании проверяют работоспособность расходомера. Опробование расходомера проводится на установке поверочной. При опробовании проверяется наличие индикации расхода на расходомере или мониторе ПК, установке поверочной, преобразующих устройствах.

Расходомер считается прошедшим опробование, если на устройствах индикации отображается величина расхода.

При имитационной поверке опробование проводится путем включения или отключения электропитания и проверки возможности (в соответствии с Руководством по эксплуатации) переключения на дисплее расходомера с одного пункта меню на другой. Результат опробования считают положительным, если при включении/выключении электропитания дисплей преобразователя сигналов включается/выключается, при переключении с одного меню на другое, данные на дисплее изменяются.

Опробование расходомера допускается совмещать с определением метрологических характеристик.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных ПО проводят согласно процедурам, описанным в эксплуатационной документации на расходомер. При этом проточная часть расходомера может быть не заполнена рабочей средой. Допускается проверку идентификационных данных ПО проводить только для электронного преобразователя расходомера, не подключенного к проточной части.

Идентификация ПО осуществляется по номеру версии. Отображение номера версии встроенного ПО доступно через интерфейс пользователя.

- для IFC 050: в главном окне зайти в подменю С 6.1.5
- для IFC 100: в главном окне зайти в подменю В3.3
- для IFC 300: в главном окне зайти в подменю В3.3.



IFC 050



IFC 100



IFC 300

Рисунок 1 - Отображение номера версии встроенного ПО

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема на поверочной установке.

Примечания:

1. Допускается проводить определение относительной погрешности либо при измерении объема по п. 10.1.1, либо при измерении объемного расхода по п. 10.1.2.

10.1.1 Определение относительной погрешности при измерении объема.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема проводят на трех задаваемых значениях расхода:  $(0,03-0,05) Q_{\text{наиб}}$ ,  $(0,07-0,12) Q_{\text{наиб}}$ ,  $(0,22-0,4) Q_{\text{наиб}}$ , где  $Q_{\text{наиб}}$  – наибольший расход поверяемого расходомера. Допускается проводить поверку в более широком диапазоне или на большем количестве расходов. На каждом значении расхода делаем одно измерение.

Для обеспечения требуемой точности время измерения должно быть не менее 30 с. Стабильность поддержания поверочных расходов во время проведения измерений должна быть в пределах  $\pm 5\%$  от вышеуказанных значений.

В каждой контрольной точке относительную погрешность измерения объема определяют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_i - V_э}{V_э} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $V_i$  – значение объема по показаниям расходомера, м<sup>3</sup>;  
 $V_э$  – значение объема по показаниям поверочной установки, м<sup>3</sup>.

#### 10.1.2 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода проводят на трех задаваемых значениях расхода: (0,03–0,05)  $Q_{\text{наиб}}$ , (0,07–0,12)  $Q_{\text{наиб}}$ , (0,22–0,4)  $Q_{\text{наиб}}$ . Допускается проводить поверку в более широком диапазоне расходов или на большем количестве расходов. На каждом значении расхода делаем одно измерение.

В каждой контрольной точке относительную погрешность измерения объемного расхода определяют по формуле:

$$\delta_Q = \frac{Q_i - Q_э}{Q_э} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $Q_i$  – значение объемного расхода по показаниям расходомера, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_э$  – значение объемного расхода по показаниям поверочной установки, м<sup>3</sup>/ч.

### 10.2 Имитационный метод поверки.

10.2.1 Подтверждение метрологических характеристик имитационным методом расходомера на месте эксплуатации при помощи устройства «MAGCHECK VERIFICATOR» (далее по тексту - MagCheck).

#### 10.2.1.1 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции для расходомеров проводится при помощи мегаомметра. Испытательное напряжение должно быть не более 100 В. Сопротивление изоляции проверяется у первичного преобразователя. При этом цепь между первичным преобразователем и преобразователем сигналов должна быть разомкнута.

Для расходомеров (первичных преобразователей), демонтированных с трубопровода, сопротивление изоляции проверяется между следующими цепями:

- между корпусом первичного преобразователя и первым измерительным электродом;
- между корпусом первичного преобразователя и вторым измерительным электродом;
- между корпусом первичного преобразователя и любым из выводов обмотки возбуждения.

Внутренняя поверхность измерительной трубы первичного преобразователя должна быть предварительно очищена и осушена.

Для расходомеров (первичных преобразователей), которые не демонтированы с трубопровода, сопротивление изоляции проверяется только между корпусом первичного преобразователя и любым из выводов обмотки возбуждения

Результат проверки сопротивления изоляции заносится в протокол проверки расходомера, (см. Приложение Б).

#### 10.2.1.2 Проверка электрического сопротивления обмотки возбуждения

Проверка электрического сопротивления обмотки возбуждения для расходомеров проводится при помощи мегаомметра или мультиметра с функцией измерения электрического сопротивления.

Результат проверки сопротивления обмотки возбуждения заносится в протокол проверки расходомера (см. Приложение Б).

### 10.2.1.3 Контроль относительной погрешности измерений объемного расхода и объема.

Контроль относительной погрешности расходомера заключается в контроле технических параметров расходомера при помощи специализированного прибора MagCheck производства KROHNE в ручном режиме.

Ручной режим работы MagCheck предполагает, что на преобразователь сигналов, подключенный к MagCheck при помощи соответствующего кабеля и адаптера, вручную подаются тестовые сигналы, а затем при помощи MagCheck и рабочих эталонов производится считывание внешних сигналов (см. Приложение Д, Е).

Для контроля погрешности импульсного выхода необходимо применять частотомер или мультиметр с функцией измерения частоты. Для контроля достоверности токового выхода необходимо применять мультиметр с функцией измерения силы тока или калибратор токовых сигналов.

Результаты заносятся в таблицу (см. Приложение Б), и далее при помощи Excel-приложения (MAGCHECK\_CONVERTER\_CAL\_PROT\_R.XLS) производится расчет погрешностей и генерирование протокола проверки электромагнитного расходомера.

В таблице 3 приведены параметры, которые контролируются в ручном режиме и заносятся на страничку «DATA» Excel-приложения.

Таблица 3

Параметр	Контролируемое значение	Допускаемое отклонение		Средство измерений
		Миним.	Максим.	
Ток возбуждения	*	- 0,3 %	+0,3 %	MagCheck
Частота магнитного поля	9,167 Гц	- 15 %	+15 %	MagCheck
Линейность АЦП при 25 % от ВПИ	25 %	**	**	MagCheck
Линейность АЦП при 50 % от ВПИ	50 %	**	**	MagCheck
Линейность АЦП при 75 % от ВПИ	75 %	**	**	MagCheck
Линейность АЦП при 100 % от ВПИ	100 %	**	**	MagCheck
Токовый выход 4 мА	4 мА	- 0,3 %	+0,3 %	Миллиамперметр
Токовый выход 20 мА	20 мА	- 0,3 %	+0,3 %	Миллиамперметр
Частотно-импульсный выход	500 Гц	- 0,2 %	+0,2 %	Частотомер
Сопротивление обмотки возбуждения	***	30 Ом	150 Ом	Омметр
Сопротивление изоляции обмотки возбуждения	> 6 МОм	6 МОм	Не нормируется	Мегомметр
Сопротивление изоляции электрод-корпус при пустой измерительной трубе	> 6 МОм	6 МОм	Не нормируется	Мегомметр

\* Номинальное значение тока возбуждения зависит от типа преобразователя сигналов, и указывается в технических данных для преобразователя сигналов.  
 \*\* Допустимые пределы определены Excel-приложением (MAGCHECK\_CONVERTER\_CAL\_PROT\_R.XLS) устройства «MAGCHECK VERIFICATOR».  
 \*\*\* Сопротивление обмотки возбуждения зависит от типоразмера первичного преобразователя и от его температуры

### 10.2.2 Определение относительной погрешности расходомера на месте эксплуатации при помощи устройства «ОПТИЧЕСК»

Устройство «ОПТИЧЕСК» подключают к расходомеру (подключают в разрыв между



первичным преобразователем и преобразователем сигналов) и планшету или ПК, согласно схеме, приведенной в эксплуатационной документации на «ОПТИЧЕСК». В случае поверки расходомеров с преобразователем сигналов IFC 050, к клеммам частотного и токового выхода необходимо подключить устройства съема выходных сигналов (частотомер и мультиметр).

Запускают в планшете или ПК программное обеспечение для работы с «ОПТИЧЕСК». После запуска приложения появится главное окно (Рисунок 2).

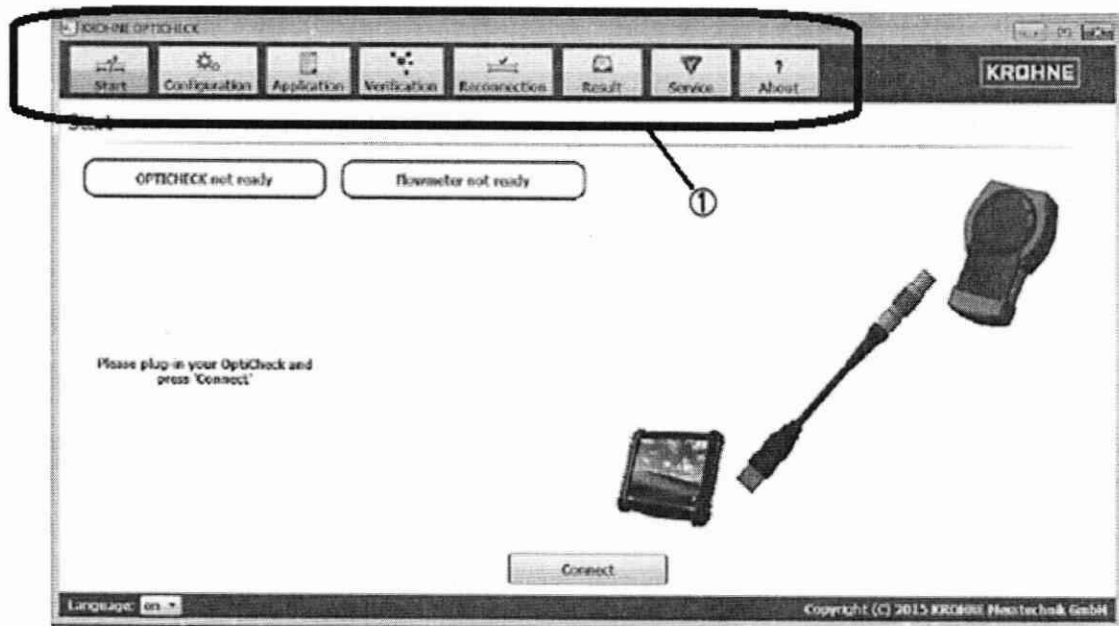


Рисунок 2 – Окно-заставка программного обеспечения

Вкладки навигации (поз.1 на рисунке 2) представляют собой этапы действий, которые необходимо выполнить во время процесса поверки (слева–направо). Кнопка с красными символами на панели меню указывает на активную страницу, все остальные кнопки имеют синие символы.

Активируется страница "Start" (Старт), на которой указано, какие кабельные соединения необходимо использовать. ПО автоматически проверяет, какие из необходимых подключений выполняются, и предлагает инструкции по их установке.

Первоначально тестируются следующие соединения:

- USB-соединение между планшетом/ПК и «ОПТИЧЕСК»;
- GDC-соединение между «ОПТИЧЕСК» и преобразователем сигналов.

Подключение считается выполненным успешно, если после проверки слева на экране появится сообщение, информирующее пользователя о том, что подключенный «ОПТИЧЕСК» обнаружен и готов к работе (Рисунок 3).

Если «ОПТИЧЕСК» не обнаружен, следует произвести следующие действия:

- установить USB-соединение с блоком поверки «ОПТИЧЕСК»;
- установить GDC-соединения с расходомером;
- запустить идентификацию расходомера.

В соответствии с руководством по эксплуатации на ОПТИЧЕСК проводят проверку характеристик расходомера:

- на вкладке Конфигурация («Configuration») настраивается процесс поверки;
- на вкладке Параметры применения («Application») пользователь может выбрать и ввести дополнительную информацию по заказчику, поверителю или условиям применения расходомера;
- на вкладке Поверка («Verification») запускается и отслеживается процесс поверки.

В конце поверки автоматически формируется протокол, приведенный в Приложе-

нии В1 для преобразователя сигналов IFC 050, Приложении В2 для преобразователя сигналов IFC 100 и Приложении В3 для преобразователя сигналов IFC 300. На основании полученного протокола данные, которые необходимы для поверки расходомера, заносятся в протокол, приведенный в Приложении Г1 для преобразователя сигналов IFC 050, Приложении Г2 для преобразователя сигналов IFC 100 и Приложении Г3 для преобразователя сигналов IFC 300.

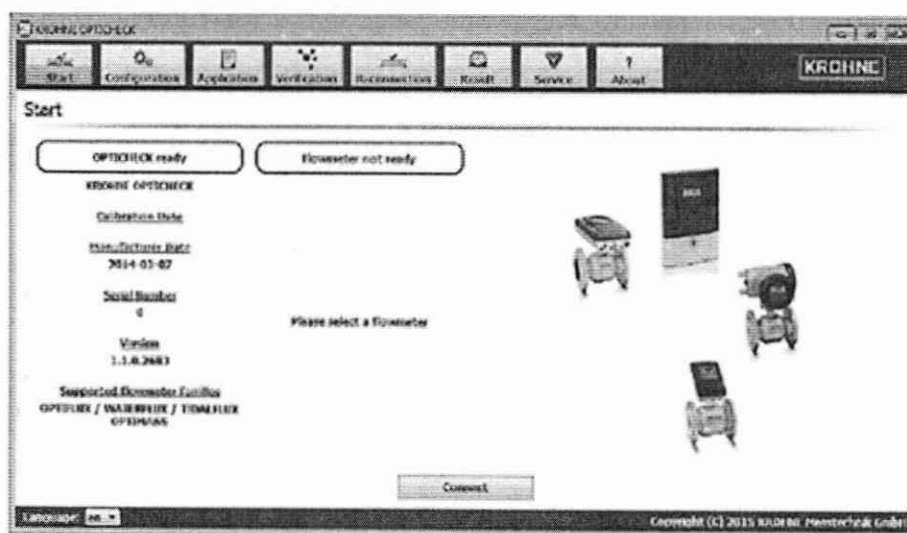


Рисунок 3 – Стартовое окно

Порядок переноса данных из Автоматического (исходного) протокола «Сертификат поверки электромагнитного расходомера» («Electromagnetic Flowmeter Verification Certificate»), приведенного в Приложении В1, В2 и В3, в протокол, приведенный в Приложении Г1, Г2 и Г3 соответственно:

Заполнение таблицы «Результаты поверки первичного преобразователя» проводят путем переноса значений из столбца «Значение» («Value») и соответствующих строк автоматического (исходного) протокола:

Из раздела «Проверка первичного преобразователя - Проверить обмотку» («Sensor Tests – Test Coils»):

- Полное сопротивление обмотки на клеммах 7-8;
- Изоляция обмотки на клемме 7;
- Изоляция обмотки на клемме 8.

Из раздела «Проверка первичного преобразователя – Проверить электроды» («Sensor Tests – Test Electrodes»):

- Полное сопротивление электрода на клеммах 2-3;
- Полное сопротивление электрода на клеммах 2-1;
- Полное сопротивление электрода на клеммах 3-1.

Заполнение таблицы «Результаты поверки преобразователя сигналов» проводят путем переноса значений из столбца «Значение» («Value») и соответствующих строк автоматического (исходного) протокола:

Из раздела «Проверки электроники первичного преобразователя» («Sensor Electronics Tests»):

- Значение нулевого расхода (Zero Flow Value);
- Отклонение измеренного тока обмотки (GK) (Measured Coil Current Deviation (GK));
- Частота тока возбуждения (GK) (Measured Coil Frequency (GK));
- Отклонение измеренного тока обмотки (GKL) (Measured Coil Current Deviation (GKL));
- измеренная частота обмотки (GKL) (Measured Coil Frequency (GKL)),
- проверить цепь электродов (кроме IFC 050);

Из раздела «Проверки Вх/Вых» (I/O Tests):

- строки «Клеммы токового или/и частотного выхода» для токовых и частотных выходов (активный или пассивный) (Current Frequency Output Terminal active or passive) при наличии.

В таблице 4 приведены параметры и их допустимые значения, которые контролируются при помощи «ОРТИЧЕСК»

Таблица 4 – Перечень параметров для расходомеров

Наименование параметра	Допуск
Токовые выходы/входы от 4 до 20 мА	$\pm 20$ мкА
Частотные выходы от 10 до 8000 Гц*, **	$\pm 0,05$ %
Ток в обмотке возбуждения	менее $\pm 0,2$ %
Частота тока в обмотке возбуждения	менее $\pm 1$ %
Цепи электродов (АЦП)**	менее $\pm 0,5$ %
Сопротивление изоляции обмотки возбуждения	не менее 1 МОм
Полное сопротивление обмотки возбуждения	от 10 до 220 Ом
Нулевая точка	менее 0,01 м/с
Полное сопротивление электрода в режиме «полная труба»	менее 0,25 МОм
* – 10 Гц в течение 5 с; 100 Гц в течение 2 с; 1 кГц в течение 2 с; 8 кГц в течение 5 с; амплитуда сигнала $U_c$ , В: $2 < U_c < 6$	
** – не используется для IFC 050	

При отрицательных результатах имитационную поверку прекращают. Расходомер направляют поверять на установку поверочную проливным методом.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Расходомер соответствует предъявляемым к нему метрологическим требованиям при выполнении следующих условий:

- внешний вид и маркировка соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации на расходомер (п. 7);
- на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки (п. 7);
- номер версии ПО должен быть не ниже 3.0.0 (п. 9);
- значение относительной погрешности расходомера при измерении объема или объемного расхода на каждом поверочном расходе при каждом измерении не должно превышать значений пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, указанной в описании типа (п.10.1). При невыполнении данного условия расходомер может быть подвергнут профилактическому осмотру, градуировке и повторной поверке. Градуировка расходомера подразумевает поиск (вычисление) нового значения констант первичного преобразователя GK и GKL, способ расчета приведен в Приложение Ж.
- результат поверки по п. 10.2.1.1 считается положительным если минимальное сопротивление изоляции не ниже 6 МОм;
- результат поверки по п. 10.2.1.2 считается положительным если сопротивление обмотки возбуждения находится в пределах от 30 до 150 Ом;
- результат поверки по п. 10.2.1.3 считается положительным если все параметры поверяемого расходомера находятся в установленных пределах. Результаты измерений заносятся в протокол, оформленный по форме, рекомендованной в Приложении Б;
- результат поверки по п. 10.2.2 считается положительным если параметры и их допустимые значения, которые контролируются при помощи «ОРТИЧЕСК» удовлетворяют значения по допуску, указанные в таблице 4.
- при положительных результатах поверки по п. 10.2. расходомер считается пригодным к применению с пределами допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема)  $\pm 1,0$  %.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

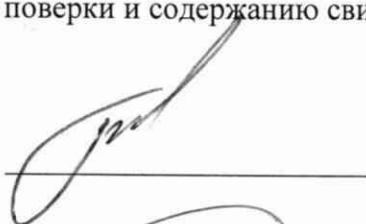
12.1 Результаты поверки на поверочной установке оформляют протоколом по форме приложения А. Результаты имитационной поверки оформляют протоколом по форме приложения Б или Г.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, оформляют записью в Паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

12.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин

**Форма протокола поверки при поверке на поверочной установке**

**ПРОТОКОЛ (поверка на установке поверочной)**

Расходомер-счетчик электромагнитный OPTIFLUX модели \_\_\_\_\_

Модификация \_\_\_\_\_ зав. номер \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Методика поверки МП 208-046-2022, согласованная ФГБУ «ВНИИМС»

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_

- относительная влажность, % \_\_\_\_\_

- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

- 1 Внешний осмотр: соответствует/не соответствует требованиям пункта 7 МП
- 2 Подготовка к поверке и опробование: соответствует/ не соответствует требованиям пункта 8 МП
- 3 Проверка ПО: соответствует /не соответствует требованиям пункта 9 МП
- 4 Определение метрологических характеристик (пункт 10.1 МП)

Таблица А.1- Определение относительной погрешности при измерении объема

№	Расход установленный Q, % от Q <sub>max</sub>	Расход фактический Q, м <sup>3</sup> /ч	Значение объема по показаниям расходомера V <sub>p</sub> , дм <sup>3</sup>	Значение объема по показаниям поверочной установки V <sub>э</sub> , дм <sup>3</sup>	Относительная погрешность измерения δ, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, δ <sub>доп</sub> %

Заключение: годен/негоден

Дата поверки " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

(Ф.И.О.)

Форма протокола поверки при помощи устройства «MAGCHECK VERIFICATOR»

Дата поверки: --		Тест провал: --				
Пользователь	Компания: _____					
	Адрес: _____					
Данные о СИ:	Техн. позиция: --		Кома. №: --			
	Наименование: Расходомер-счетчик электромагнитный					
	Тип прибора: ОРПН.11Х	DN[мм]: --				
	GK: 0	ан. конвертора сигналов: 0				
	GKL: --	Зап. № (Сер. №): --				
Напряжение тип.: --		Рег. № 70495-18				
Данные, введенные в подменю 1.2 MagCheck (в соотв. с действительными настройками конвертора):		Настройки выходных сигналов конвертора:				
DN [мм]: --	DN [дюйм]: --	I 0% [мА]: 4	I 100% [мА]: 20			
Шкала: --	м <sup>3</sup> /ч	P100% [Гц]: --	Направление: --			
GK / GKL: --		Отсчеты малых расходов, верхнее значение:				
Ток возбуждения: --		v <sub>100%</sub> [м <sup>3</sup> /с]: --	v <sub>100%</sub> [фут <sup>3</sup> /с]: --			
<b>Внешний осмотр</b>						
Подтверждение соответствия ПО		не ниже 3.0.0				
<b>Обработка сигнала</b>	<b>Показание дисплея конв.</b>	<b>Действит. значение</b>	<b>Макс. доп. значение:</b>	<b>Мин. доп. значение:</b>	<b>Отклонение [% от ном.]</b>	<b>Обработка сигнала</b>
Пм 1.4 MagCh	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч		Рез-тат:
0,0%	--	--	--	--	--	--
25,0%	--	--	--	--	--	--
50,0%	--	--	--	--	--	--
75,0%	--	--	--	--	--	--
100,0%	--	--	--	--	--	--
<b>Токовый выход</b>	<b>Пм 1.5 MagCheck</b>	<b>Действит. значение</b>	<b>Макс. доп. значение:</b>	<b>Мин. доп. значение:</b>	<b>Ток вых. - откл.</b>	<b>Ток вых.</b>
Пм 1.4 MagCh	[мА]	[мА]	[мА]	[мА]	[% от ном.]	Рез-тат:
0,0%	--	--	--	--	--	--
25,0%	--	--	--	--	--	--
50,0%	--	--	--	--	--	--
75,0%	--	--	--	--	--	--
100,0%	--	--	--	--	--	--
<b>Част. вых.</b>	<b>Пм 1.6 MagCheck</b>	<b>Действит. значение</b>	<b>Макс. доп. значение:</b>	<b>Мин. доп. значение:</b>	<b>Част. вых. - откл.</b>	<b>Частотный вых.</b>
Пм 1.4 MagCh	[Гц]	[Гц]	[Гц]	[Гц]	[% от ном.]	Рез-тат:
0,0%	--	--	--	--	--	--
25,0%	--	--	--	--	--	--
50,0%	--	--	--	--	--	--
75,0%	--	--	--	--	--	--
100,0%	--	--	--	--	--	--
<b>Ток возбужд. Рез-тат:</b>	<b>Пм 1.7 MagCheck</b>	<b>Действит. значение</b>	<b>Макс. доп. значение:</b>	<b>Мин. доп. значение:</b>	<b>Отклонение тока возб.</b>	<b>Погрешность</b>
	[мА]	[мА]	[мА]	[мА]	[%]	Рез-тат:
	--	--	--	--	--	--
<b>Частота магнитного поля. Результат:</b>	<b>Пм 1.7 MagCheck</b>	<b>Действит. значение</b>	<b>Макс. доп. значение:</b>	<b>Мин. доп. значение:</b>	<b>Отклонение частоты</b>	<b>Погрешность</b>
	[Гц]	[Гц]	[мА]	[мА]	[%]	Рез-тат:
	--	--	--	--	--	--
1): Ошибка при обработке сигнала включает отклонение тока возбуждения						
2): Отклонение включает ошибку обработки сигнала плюс ток возбуждения						
<b>Показание счетчиков</b>	"+"	"-"	"суммирующий"	Ед. измерения		
перед выполнением теста	--	--	--	м <sup>3</sup> /ч		
после выполнения теста	--	--	--	--		
<b>Проверка сопротивления изоляции</b>						
Между корпусом первичного преобразователя и первым измерительным электродом						
Между корпусом первичного преобразователя и вторым измерительным электродом						
Между корпусом первичного преобразователя и любым выводом катушки возбуждения						
<b>Проверка электрического сопротивления обмотки возбуждения</b>						
Значение электрического сопротивления обмотки возбуждения						
Замечания / комментарии:						
--						
Заключение:						

**Форма автоматического протокола поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX с преобразователями сигналов IFC 050 при помощи устройства «OPTICHECK»**

**Сертификат поверки электромагнитного расходомера**



**Данные о заказчике**

Наименование \_\_\_\_\_  
 Адрес \_\_\_\_\_  
 Телефон \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_

**Данные о поверке**

Инспектор \_\_\_\_\_  
 Место проведения \_\_\_\_\_  
 Дата проведения \_\_\_\_\_  
 Сертификат напечатан \_\_\_\_\_  
 Тип поверки \_\_\_\_\_  
 Причина \_\_\_\_\_

**Результаты проверки**

Тестовый модуль	Результат
<b>Идентификация OPTICHECK</b>	
Определить атрибуты	
<b>Идентификация прибора</b>	
Определить атрибуты	
<b>Проверки электроники первичного преобразователя</b>	
Проверить цепь обмотки	
Проверить цепь электрода	
<b>Проверки первичного преобразователя</b>	
Проверить обмотку	
Проверить электроды	

Тестовый модуль	Результат
<b>Проверки Вх/Вых</b>	
Клемма токowego выхода А	
Клемма частотного выхода D	
Клемма выхода состояния D	

**В итоге:**

Требуемые действия пользователя:

**Данные о расходомере**

Тип устройства OPTIFLUX x050  
 Серийный номер \_\_\_\_\_  
 Серийный номер преобразователя сигналов \_\_\_\_\_  
 Номер CG преобразователя сигналов \_\_\_\_\_  
 V-номер первичного преобразователя \_\_\_\_\_  
 Версия электроники \_\_\_\_\_  
 GK / GkL \_\_\_\_\_  
 Номинальный диаметр \_\_\_\_\_  
 Футеровка \_\_\_\_\_  
 Материал электрода \_\_\_\_\_  
 Дата калибровки \_\_\_\_\_  
 Номер технологической позиции \_\_\_\_\_

**Данные об OPTICHECK**

Поддерживаемые приборы Electromagnetic, Mass, Vortex, Level  
 Тип OPTICHECK Master  
 Version \_\_\_\_\_

**Данные о применении**

Температура \_\_\_\_\_  
 Давление \_\_\_\_\_  
 Прямой участок на входе \_\_\_\_\_  
 Прямой участок на выходе \_\_\_\_\_  
 Пустая труба \_\_\_\_\_  
 Соединение начальной загрузки \_\_\_\_\_

Комментарии:

Дата

Подпись оператора

Подпись инспектора

## Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
<b>Идентификация OPTICHECK</b>		
<b>Определить атрибуты</b>		
Type of OPTICHECK		
Version of OPTICHECK		
Дата периодической калибровки		
Серийный номер.		
<b>Идентификация прибора</b>		
<b>Определить атрибуты</b>		
Обнаруженный номер CG		
Предполагаемый номер CG		
Вариант устройства после производства не изменён		
Версия электроники		
Выполняется раскодирование номера CG		
Температура электроники		
Серийный номер системы		
Выполняется раскодирование V-номера		
Идентифицированный первичный преобразователь		
Идентифицированный расходомер		
<b>Проверки электроники первичного преобразователя</b>		
<b>Проверить цепь обмотки</b>		
Воспроизвести значение (Счётчик 1)		
Воспроизвести значение (Счётчик 2)		
Программное обеспечение		
Значение нулевого расхода		
Воспроизвести значение калибровки шунта		
Записать значение калибровки шунта		
Воспроизвести значение калибровки шунта		
Отклонения измеренного тока обмотки (GkL)		
Измеренная частота обмотки (GkL)		
<b>Проверить цепь электрода</b>		
Имитация электрода для IFC050 не поддерживается		
Обновить счётчик (Счётчик 1)		
Обновить счётчик (Счётчик 2)		
<b>Проверки первичного преобразователя</b>		
<b>Проверить обмотку</b>		
Полное сопротивление обмотки на клеммах 7-8		
Изоляция обмотки на клемме 7		
Изоляция обмотки на клемме 8		
Проверить на короткое замыкание		
Проверить на разрыв цепи		
Проверить на изоляцию обмотки		
<b>Проверить электроды</b>		
Полное сопротивление электрода на клеммах 2-3		
Полное сопротивление электрода на клеммах 2-1		
Полное сопротивление электрода на клеммах 3-1		
Проверить на короткое замыкание		
Проверить на разрыв цепи		
Проверить на симметричность		
<b>Проверки Вх/Вых</b>		



### Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
Клемма токового выхода А		
Клемма частотного выхода D		
Клемма выхода состояния D		

Требуемые действия пользователя:

## Форма автоматического протокола поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX с преобразователями сигналов IFC 100 при помощи устройства «OPTICHECK»

### Сертификат поверки электромагнитного расходомера



<p><b>Данные о заказчике</b></p> <p>Наименование _____</p> <p>Адрес _____</p> <p>Телефон _____</p> <p>Email _____</p>	<p><b>Данные о поверке</b></p> <p>Инспектор _____</p> <p>Место проведения _____</p> <p>Дата проведения _____</p> <p>Сертификат напечатан _____</p> <p>Тип поверки _____</p> <p>Причина _____</p>
---	--

**Результаты проверки**

Тестовый модуль	Результат
<b>Идентификация OPTICHECK</b>	
Определить атрибуты	
<b>Идентификация прибора</b>	
Определить атрибуты	
Проверить состояние устройства	
<b>Проверки электроники первичного преобразователя</b>	
Проверить цепь обмотки	
Проверить цепь электрода	
<b>Проверки первичного преобразователя</b>	
Проверить обмотку	
Проверить электроды	

Тестовый модуль	Результат
<b>Проверки Вх/Вых</b>	
Клемма токового выхода А (активный)	
Клемма токового выхода А (пассивный)	
Клемма выхода состояния С (пассивный)	
Клемма выхода состояния D (пассивный)	
Клемма частотного выхода D (пассивный)	

**В итоге:**

Требуемые действия пользователя:

<p><b>Данные о расходомере</b></p> <p>Тип устройства _____</p> <p>Серийный номер _____</p> <p>Серийный номер преобразователя сигналов _____</p> <p>Номер CG преобразователя сигналов _____</p> <p>V-номер первичного преобразователя _____</p> <p>Версия электроники _____</p> <p>GK / GKL _____</p> <p>Номинальный диаметр _____</p> <p>Футеровка _____</p> <p>Материал электрода _____</p> <p>Дата калибровки _____</p> <p>Номер технологической позиции _____</p>	<p><b>Данные об OPTICHECK</b></p> <p>Поддерживаемые приборы Electromagnetic, Mass, Vortex, Level _____</p> <p>Тип OPTICHECK Master _____</p> <p>Version _____</p> <p><b>Данные о применении</b></p> <p>Process Medium _____</p> <p>Температура _____</p> <p>Давление _____</p> <p>Прямой участок на входе _____</p> <p>Прямой участок на выходе _____</p> <p>Пустая труба _____</p> <p>Соединение начальной загрузки _____</p>
--	--

Комментарии:

\_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_ Подпись оператора \_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_ Подпись инспектора \_\_\_\_\_

### Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
<b>Идентификация OPTICHECK</b>		
Определить атрибуты		
Type of OPTICHECK		
Version of OPTICHECK		
Дата периодической калибровки		
Серийный номер		
<b>Идентификация прибора</b>		
Определить атрибуты		
Обнаруженный номер CG		
Предполагаемый номер CG		
Вариант устройства после производства не изменён		
Версия электроники		
Выполняется раскодирование номера CG		
Температура электроники		
Серийный номер системы		
Выполняется раскодирование V-номера		
Идентифицированный первичный преобразователь		
Идентифицированный расходомер		
<b>Проверить состояние устройства</b>		
over range display 2		
overrange conduct.		
over range display 2		
overrange conduct.		
over range display 2		
overrange conduct.		
over range display 2		
overrange conduct.		
<b>Проверки электроники первичного преобразователя</b>		
<b>Проверить цепь обмотки</b>		
Воспроизвести значение (Счётчик 1)		
Воспроизвести значение (Счётчик 2)		
Программное обеспечение		
Значение нулевого расхода		
Отклонение измеренного тока обмотки (GKL)		
Измеренная частота обмотки (GKL)		
<b>Проверить цепь электрода</b>		
Цель электрода 1.25 m/s		
Цель электрода 2.5 m/s		
Цель электрода 3.75 m/s		
Цель электрода 5 m/s		
Обновить счётчик (Счётчик 1)		
Обновить счётчик (Счётчик 2)		
<b>Проверки первичного преобразователя</b>		
<b>Проверить обмотку</b>		
Полное сопротивление обмотки на клеммах 7-8		
Изоляция обмотки на клемме 7		
Изоляция обмотки на клемме 8		
Проверить на короткое замыкание		
Проверить на разрыв цепи		

### Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
Проверить на изоляцию обмотки		
<b>Проверить электроды</b>		
Полное сопротивление электрода на клеммах 2-3		
Полное сопротивление электрода на клеммах 2-1		
Полное сопротивление электрода на клеммах 3-1		
Проверить на короткое замыкание		
Проверить на разрыв цепи		
Проверить на симметричность		
<b>Проверки Вх/Вых</b>		
<b>Клемма токового выхода А (активный)</b>		
Точка калибровки 1		
Точка калибровки 2		
Контрольная точка 4 мА		
Контрольная точка 8 мА		
Контрольная точка 12 мА		
Контрольная точка 16 мА		
Контрольная точка 20 мА		
<b>Клемма токового выхода А (пассивный)</b>		
Точка калибровки 1		
Точка калибровки 2		
Контрольная точка 4 мА		
Контрольная точка 8 мА		
Контрольная точка 12 мА		
Контрольная точка 16 мА		
Контрольная точка 20 мА		
<b>Клемма выхода состояния С (пассивный)</b>		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния замкнут		
Выход состояния замкнут		
<b>Клемма выхода состояния D (пассивный)</b>		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния замкнут		
Выход состояния замкнут		
<b>Клемма частотного выхода D (пассивный)</b>		
Медленное тестирование генератора колебаний		
Медленно тестирование генератора колебаний 10 Hz		
Медленное тестирование генератора колебаний		
Медленное тестирование генератора колебаний 100 Hz		
Быстрое тестирование генератора колебаний		
Быстрое тестирование генератора колебаний 1 kHz		
Быстрое тестирование генератора колебаний		
Быстрое тестирование генератора колебаний 8 kHz		

Требуемые действия пользователя:

Форма автоматического протокола поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX с преобразователями сигналов IFC 300 при помощи устройства «OPTICHECK»

Сертификат поверки электромагнитного расходомера



Данные о заказчике

Наименование \_\_\_\_\_  
 Адрес \_\_\_\_\_  
 Телефон \_\_\_\_\_  
 Email \_\_\_\_\_

Данные о поверке

Инспектор \_\_\_\_\_  
 Место проведения \_\_\_\_\_  
 Дата проведения \_\_\_\_\_  
 Сертификат напечатан \_\_\_\_\_  
 Тип поверки \_\_\_\_\_  
 Причина \_\_\_\_\_

Результаты проверки

Тестовый модуль	Результат	Тестовый модуль	Результат
<b>Идентификация OPTICHECK</b>		<b>Проверки Вх/Вых</b>	
Определить атрибуты		Клемма токового выхода А (активный)	
<b>Идентификация прибора</b>		Клемма токового выхода А (пассивный)	
Определить атрибуты		Клемма выхода состояния В (пассивный)	
Проверить состояние устройства		Клемма входа управления В (пассивный)	
<b>Проверки электроники первичного преобразователя</b>		Клемма выхода состояния С (пассивный)	
Проверить цель обмотки		Клемма выхода состояния D (пассивный)	
Проверить цель электрода		Клемма частотного выхода D (пассивный)	
<b>Проверки первичного преобразователя</b>			
Проверить обмотку			
Проверить электроды			

В итоге:

Требуемые действия пользователя:

There are user actions. Chose the Diagnosis mode to see all user actions!

Данные о расходомере

Тип устройства \_\_\_\_\_  
 Серийный номер \_\_\_\_\_  
 Серийный номер преобразователя сигналов \_\_\_\_\_  
 Номер CG преобразователя сигналов \_\_\_\_\_  
 V-номер первичного преобразователя \_\_\_\_\_  
 Версия электроники \_\_\_\_\_  
 GK / GKL \_\_\_\_\_  
 Номинальный диаметр \_\_\_\_\_  
 Футеровка \_\_\_\_\_  
 Материал электрода \_\_\_\_\_  
 Дата калибровки \_\_\_\_\_  
 Номер технологической позиции \_\_\_\_\_

Данные об OPTICHECK

Поддерживаемые приборы Electromagnetic, Mass, Vortex, Level  
 Тип OPTICHECK Master  
 Version \_\_\_\_\_

Данные о применении

Температура \_\_\_\_\_  
 Давление \_\_\_\_\_  
 Прямой участок на входе \_\_\_\_\_  
 Прямой участок на выходе \_\_\_\_\_  
 Пустая труба \_\_\_\_\_  
 Соединение начальной загрузки \_\_\_\_\_

Комментарии:

Дата

Подпись оператора

Подпись инспектора

## Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
<b>Идентификация OPTICHECK</b>		
Определить атрибуты		
Type of OPTICHECK		
Version of OPTICHECK		
Дата периодической калибровки		
Серийный номер.		
<b>Идентификация прибора</b>		
Определить атрибуты		
Обнаруженный номер CG		
Предполагаемый номер CG		
Вариант устройства после производства не изменён		
Версия электроники		
Выполняется раскодирование номера CG		
Температура электроники		
Серийный номер системы		
Выполняется раскодирование V-номера		
Идентифицированный первичный преобразователь		
Идентифицированный расходомер		
Проверить состояние устройства		
over range display 1		
<b>Проверки электроники первичного преобразователя</b>		
Проверить цепь обмотки		
Воспроизвести значение (Счётчик 1)		
Воспроизвести значение (Счётчик 2)		
Программное обеспечение		
Значение нулевого расхода		
Отклонение измеренного тока обмотки (GK)		
Измеренная частота обмотки (GK)		
Отклонение измеренного тока обмотки (GKL)		
Измеренная частота обмотки (GKL)		
Проверить цепь электрода		
Цель электрода 1.25 m/s		
Цель электрода 2.5 m/s		
Цель электрода 3.75 m/s		
Цель электрода 5 m/s		
Обновить счётчик (Счётчик 1)		
Обновить счётчик (Счётчик 2)		
<b>Проверки первичного преобразователя</b>		
Проверить обмотку		
Полное сопротивление обмотки на клеммах 7-8		
Изоляция обмотки на клемме 7		
Изоляция обмотки на клемме 8		
Изоляция обмотки на клемме 7		
Изоляция обмотки на клемме 8		
Проверить на короткое замыкание		
Проверить на разрыв цепи		
Проверить на изоляцию обмотки		
Проверить электроды		
Полное сопротивление электрода на клеммах 2-3		

### Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
Полное сопротивление электрода на клеммах 2-1		
Полное сопротивление электрода на клеммах 3-1		
Короткое замыкание между электродами		
Проверить на короткое замыкание		
Проверить на разрыв цепи		
Проверить на симметричность		
<b>Проверки Вх/Вых</b>		
<b>Клемма токового выхода А (активный)</b>		
Точка калибровки 1		
Точка калибровки 2		
Контрольная точка 4 мА		
Контрольная точка 8 мА		
Контрольная точка 12 мА		
Контрольная точка 16 мА		
Контрольная точка 20 мА		
<b>Клемма токового выхода А (пассивный)</b>		
Точка калибровки 1		
Точка калибровки 2		
Контрольная точка 4 мА		
Контрольная точка 8 мА		
Контрольная точка 12 мА		
Контрольная точка 16 мА		
Контрольная точка 20 мА		
<b>Клемма выхода состояния В (пассивный)</b>		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния замкнут		
Выход состояния замкнут		
<b>Клемма входа управления В (пассивный)</b>		
Высокий входной сигнал управления		
Низкий входной сигнал управления		
<b>Клемма выхода состояния С (пассивный)</b>		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния замкнут		
Выход состояния замкнут		
<b>Клемма выхода состояния D (пассивный)</b>		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния разомкнут		
Выход состояния замкнут		
Выход состояния замкнут		
<b>Клемма частотного выхода D (пассивный)</b>		
Медленное тестирование генератора колебаний		
Медленное тестирование генератора колебаний 10 Hz		
Медленное тестирование генератора колебаний		
Медленное тестирование генератора колебаний 100 Hz		
Быстрое тестирование генератора колебаний		
Быстрое тестирование генератора колебаний 1 kHz		
Быстрое тестирование генератора колебаний		

### Подробные результаты проверки

Тестовый модуль	Значение	Результат
Быстрое тестирование генератора колебаний 8 kHz		

Требуемые действия пользователя:



**Форма протокола поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX  
с преобразователями сигналов IFC 050 при помощи устройства «OPTICHECK»**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

электромагнитного расходомера

<b>Поверяемый прибор</b>		<b>Opticheck</b>	
Тип прибора:	OPTIFLUX x050	Серийный №:	
Серийный №:		Дата поверки:	
CG-номер:			
GK / GKL:			
Типоразмер:			
Частота поля:			
<b>Условия поверки</b>			

**Результаты поверки первичного преобразователя**

Параметр	Значение	Допустимые пределы		Результат
		мин.	макс.	
<b>Обмотка возбуждения</b>				
Полное сопротивление (7-8), Ом		10	220	
Сопротивление изоляции (7), МОм		1	-	
Сопротивление изоляции (8), МОм		1	-	
<b>Измерительные электроды</b>				
Полное сопротивление (2-3), МОм		-	0,25	
Полное сопротивление (2-1), МОм		-	0,25	
Полное сопротивление (3-1), МОм		-	0,25	

**Результаты поверки конвертера сигналов**

Параметр	Значение	Доп. пределы		Отклонение	Результат
		мин.	макс.		
<b>Тестирование измерительных цепей</b>					
Нулевая точка, м/с		-	0,01	-	
Ток в обмотке возбуждения (GKL), %		0,200%		-	
Частота тока в обм.возбужд.(GKL), Г		1,000%		#ЗНАЧ!	
<b>Тестирование цепей выходных сигналов</b>					
Токовый выход А	4 мА		0,02	-4,000	
	8 мА		0,02	-8,000	
	12 мА		0,02	-12,000	
	16 мА		0,02	-16,000	
	20 мА		0,02	-20,000	

Результат поверки:

Тест провел: \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка)

Поверитель: \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка)

**Форма протокола поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX с преобразователями сигналов IFC 100 при помощи устройства «OPTICHECK»**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

электромагнитного расходомера

<b>Поверяемый прибор</b>		<b>Opticheck</b>	
Тип прибора:	OPTIFLUX x100	Серийный №:	
Серийный №:		Дата поверки:	
CG-номер:			
GK / GKL:			
Типоразмер:		<b>Условия поверки</b>	
Частота поля:		Труба заполнена	

**Результаты поверки первичного преобразователя**

Параметр	Значение	Допустимые пределы		Результат
		мин.	макс.	
<b>Обмотка возбуждения</b>				
Полное сопротивление (7-8), Ом		10	220	☐
Сопротивление изоляции (7), МОм		1	-	☐
Сопротивление изоляции (8), МОм		1	-	☐
<b>Измерительные электроды</b>				
Полное сопротивление (2-3), МОм		-	0,25	☐
Полное сопротивление (2-1), МОм		-	0,25	☐
Полное сопротивление (3-1), МОм		-	0,25	☐

**Результаты поверки конвертера сигналов**

Параметр	Значение	Доп. пределы		Отклонени в %	Результат
		мин.	макс.		
<b>Тестирование измерительных цепей</b>					
Нулевая точка, м/с		-	0,01	-	☐
Ток в обмотке возбуждения (GKL), %		0,200%		-	☐
Частота тока в обм. возбужд.(GKL), Гц		1,000%		#ЗНАЧ!	☐
Цель электрода (АЦП) 1,25 м/с		0,500%		-100,000%	☐
Цель электрода (АЦП) 2,50 м/с		0,500%		-100,000%	☐
Цель электрода (АЦП) 3,75 м/с		0,500%		-100,000%	☐
Цель электрода (АЦП) 5,00 м/с		0,500%		-100,000%	☐
<b>Тестирование цепей выходных сигналов</b>					
Токовый выход А	4 мА		0,02	-4,000	☐
	8 мА		0,02	-8,000	☐
	12 мА		0,02	-12,000	☐
	16 мА		0,02	-16,000	☐
	20 мА		0,02	-20,000	☐
Частотный выход D	10 Гц		0,05%	-100,000%	☐
	100 Гц		0,05%	-100,000%	☐
	1000 Гц		0,05%	-100,000%	☐
	8000 Гц		0,05%	-100,000%	☐

Результат поверки:

Тест провел: \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка)

Поверитель: \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка)

**Форма протокола поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX с преобразователями сигналов IFC 300 при помощи устройства «OPTICHECK»**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**  
электромагнитного расходомера

<b>Поверяемый прибор</b>		<b>Opticheck</b>	
Тип прибора:	OPTIFLUX x300	Серийный №:	
Серийный №:		Дата поверки:	
CG-номер:			
GK / GKL:			
Типоразмер:			
Частота поля:			
<b>Условия поверки</b>			

**Результаты поверки первичного преобразователя**

Параметр	Значение	Допустимые пределы		Результат
Обмотка возбуждения				
Полное сопротивление (7-8), Ом		10	220	
Сопротивление изоляции (7), МОм		1	-	
Сопротивление изоляции (8), МОм		1	-	
Измерительные электроды				
Полное сопротивление (2-3), МОм		-	0,25	
Полное сопротивление (2-1), МОм		-	0,25	
Полное сопротивление (3-1), МОм		-	0,25	

**Результаты поверки конвертера сигналов**

Параметр	Значение	Доп. пределы		Отклонени е %	Результат
Тестирование измерительных цепей					
Нулевая точка, м/с		-	0,01	-	
Ток в обмотке возбуждения (GK), %		0,200%		-	
Частота тока в обм. возбужд. (GK), Гц		1,000%		#ЗНАЧ!	
Ток в обмотке возбуждения (GKL), %		0,200%		-	
Частота тока в обм. возбужд. (GKL), Гц		1,000%		#ЗНАЧ!	
Цель электрода (АЦП) 1,25 м/с		0,500%		-100,000%	
Цель электрода (АЦП) 2,50 м/с		0,500%		-100,000%	
Цель электрода (АЦП) 3,75 м/с		0,500%		-100,000%	
Цель электрода (АЦП) 5,00 м/с		0,500%		-100,000%	
Тестирование цепей выходных сигналов					
Токовый выход	4 мА		0,02	-1,000	
	08 мА		0,02	-8,000	
	12 мА		0,02	-12,000	
	16 мА		0,02	-16,000	
	20 мА		0,02	-20,000	
Частотный выход	10 Гц		0,05%	-100,000%	
	100 Гц		0,05%	-100,000%	
	1000 Гц		0,05%	-100,000%	
	8000 Гц		0,05%	-100,000%	

Результат поверки:

Тест провел:

\_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка)

Поверитель:

\_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка)

## Применение устройства MagCheck для преобразователей сигналов IFC 050 / IFC 100 / IFC 300

### Введение

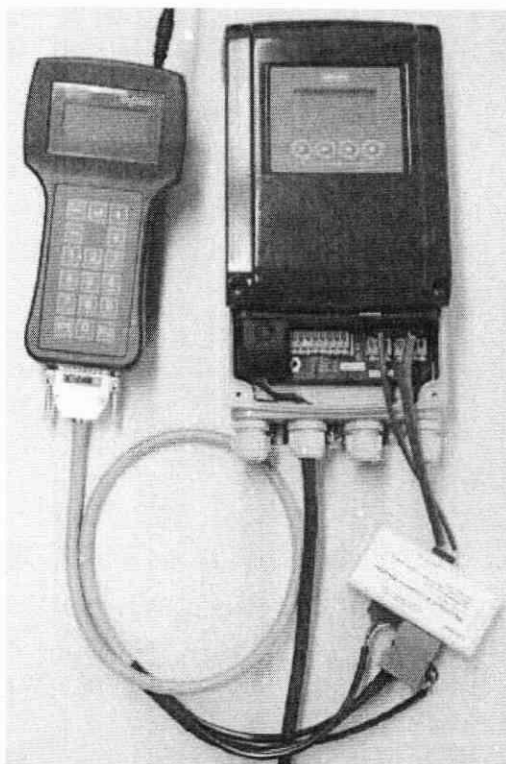
Расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX поставляются с преобразователями сигналов IFC 050 / IFC 100 / IFC300. Данные преобразователи сигналов оснащены интерфейсом GDC и могут быть поверены при помощи устройства MagCheck в ручном режиме.

Рисунок Д.1 Устройство MagCheck

### Эмуляция расхода в ручном режиме

Для подключения IFC 050 / IFC100 / IFC 300 к MagCheck необходимо использовать:

- соединительный кабель, маркированный для IFC 010;
- специальный адаптер (см. Рисунок Д.1);



- кабель-переходник.

**Примечание:** при подключении к MagCheck преобразователя сигналов IFC 050 или IFC100, MagCheck должен быть подключен к источнику питания, для преобразователей IFC 300 подключение к источнику питания не требуется.

При работе в ручном режиме, такие параметры расходомера, как DN, GK и шкала должны быть внесены вручную в подменю 1.2 MagCheck. На основе введенных данных MagCheck может формировать на измерительном входе преобразователя сигналов точные те-

стовые сигналы, с шагом 0,1%. Результат считывается в виде отображаемого расхода на дисплее преобразователя сигналов.

В ручном режиме не производится автоматическое сохранение данных в энергонезависимой памяти MagCheck. Поэтому все данные, полученные в результате ручной проверки расходомера необходимо занести в Excel-приложение (MAGCHECK\_CONVERTER\_CAL\_PROT.XLS), которое поставляется в комплекте поставки MagCheck.

**Режимы проверки для преобразователей сигналов IFC 050 / IFC 100 / IFC 300**

Режимы проверки электромагнитных расходомеров, работающих в комплекте с различными преобразователями сигналов, приведены в Таблице Е.1.

Таблица Е.1

Преобразователь сигналов Параметр	IFC 050 IFC 100 IFC 300
Совместимость с устройством MagCheck	да
Внутренний интерфейс	GDC
Режим проверки	Ручной
Получение протокола	Ручной
Подключение	Используется адаптер, кабель для IFC 010 и кабель-переходник.
Питание MagCheck	Для IFC 300 – от преобразователя сигналов; для IFC 050 и IFC 100 – требуется внешний источник питания
Эмуляция расхода устройством MagCheck	да
Проверка выходных сигналов устройством MagCheck	При помощи внешних устройств
Проверка первичного преобразователя	При помощи внешних устройств

### Вычисление нового значения константы первичного преобразователя для расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX

Расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX имеют две константы GK и GKL.

Константа GK применяется для преобразователей сигналов с током возбуждения 250 мА:

- IFC 300

Константа GKL применяется для преобразователей сигналов с током возбуждения 125 мА:

- IFC 050
- IFC 100

Совместное применение константы GK и GKL производится только в целях диагностики: реализация функции линеаризации. Данная функция возможна только в преобразователях сигналов IFC 300 (подменю C1.1.3 GK Selection (Выбор Gk))

Формулы, представленные ниже, могут быть одинаково применены как для расчета константы GK (IFC 300), так и константы GKL (IFC 050 и IFC 100).

#### Для преобразователей сигналов IFC 300

Вычисление нового значения GK<sub>н</sub> производится по следующей формуле:

$$GK_{н} = GK_{т} + \frac{(V_{обр} - V_{изм})}{V_{обр}}, \quad (Ж.1)$$

где:

GK<sub>т</sub> - текущее значение константы первичного преобразователя (указано в подменю C1.1.3 преобразователя сигналов IFC 050, в подменю C1.1.5 для преобразователя сигналов IFC 100, в подменю C1.1.4 преобразователя сигналов IFC 300);

Gk<sub>н</sub> - новое значение константы первичного преобразователя;

V<sub>обр</sub> - объем, измеренный или воспроизведенный эталоном [м<sup>3</sup>];

V<sub>изм</sub> - объем, измеренный поверяемым расходомером [м<sup>3</sup>];

В каждой точке расхода следует выполнить несколько измерений (не менее 3-х). За результат принимают среднеарифметическое значение измерений.

По результатам проведенных измерений и вычислений нового значения константы первичного преобразователя в каждой точке расхода, вычислить итоговое значение GK<sub>н</sub>, как среднеарифметическое значение по формуле:

$$GK_{н\text{ср.}} = \sum_{i=0}^n \frac{GK_{ни}}{n}, \quad (Ж.2)$$

где:

GK<sub>нср.</sub> - среднее значение константы первичного преобразователя;

GK<sub>ни</sub> - значение константы первичного преобразователя в каждой точке расхода.

Полученное значение GK<sub>нср.</sub> вносится в подменю C1.1.4 Gk преобразователя сигналов IFC 300. При этом новое значение константы GKL<sub>н</sub> для преобразователя сигналов IFC 300 рассчитывается методом пропорции:

$$GKL_{н} = GK_{н\text{ср.}} \cdot \frac{GKL}{GK}, \quad (Ж.3)$$

где:

GK и GKL - прежние значения константы первичного преобразователя.

#### Для преобразователей сигналов IFC 050 / IFC 100

Расчет константы GKL<sub>н</sub> для преобразователей сигналов IFC 050 / IFC 100 производится по формулам (Ж.1) и (Ж.2). Применять вместо GK - GKL

Новое значение GKL<sub>нср.</sub> вносится в подменю C1.1.3 GKL для IFC 050 и C1.1.5 GKL для IFC 100, соответственно.