

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ОП ГНМЦ  
АО «Нефтеавтоматика»



М.С. Немиров

« 16 » сентября 2016 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система автоматизированная налива нефтепродуктов  
в железнодорожные цистерны  
ООО «Марийский НПЗ»**

**Методика поверки  
НА.ГНМЦ.0117-16 МП**

Казань  
2016

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ОП ГНМЦ  
АО «Нефтеавтоматика»

\_\_\_\_\_ М.С. Немиров

« 16 » сентября 2016 г.

## **И Н С Т Р У К Ц И Я**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система автоматизированная налива нефтепродуктов  
в железнодорожные цистерны  
ООО «Марийский НПЗ»**

**Методика поверки  
НА.ГНМЦ.0117-16 МП**

Казань  
2016

**РАЗРАБОТАНА** Обособленным подразделением Головной научный  
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика»  
в г. Казань (ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

**ИСПОЛНИТЕЛИ** Крайнов М.В.  
Нурмухаметов Р.Р.

Настоящая инструкция распространяется на систему автоматизированную налива нефтепродуктов в железнодорожные цистерны ООО «Марийский НПЗ» (далее - Система) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками Системы: два года.

## **1 Операции поверки**

### **1.1 Поверка расходомеров массовых Promass 83F**

1.1.1 Подготовка к поверке (п. 6.1.1).

1.1.2 Внешний осмотр (п. 6.1.2).

1.1.3 Опробование (п. 6.1.3).

1.1.4 Определение погрешности измерений массы (п. 6.1.4).

1.2 Поверка контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 в комплекте модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (п.6.2).

### **1.3 Поверка Системы**

1.3.1 Внешний осмотр (п. 6.3.1).

1.3.2 Подтверждение соответствия ПО (п. 6.3.2).

1.3.3 Определение метрологических характеристик (п. 6.3.3).

## **2 Средства поверки**

2.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование.

2.1.1 При поверке расходомеров массовых Promass 83F применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.142-2013 с диапазоном расхода соответствующим поверяемому расходомеру;

-источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;

- психрометр аспирационный для измерения влажности в диапазоне от 30% до 90 %.

Соотношение основных погрешностей поверочной установки, эталонов по проверяемому параметру поверяемого расходомера не должно превышать 1:3.

2.1.2 При поверке контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 в комплекте модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 применяют рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.022-91 и другие эталонные и вспомогательные СИ – в соответствии с нормативными документами на поверку контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 в комплекте модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300.

2.2 Допускается применять аналогичные по назначению средства поверки, если их метрологические характеристики не уступают указанным в данной инструкции.

## **3 Требования безопасности**

Организация и производство работ проводится в соответствии со следующими правилами и нормативными документами:

в области охраны труда и промышленной безопасности:

– «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

- Трудовой кодекс Российской Федерации; в области пожарной безопасности:
- «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СНиП 21.01;
- СП 12.13130 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- СП 5.13130 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
- «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390; в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утв. Приказом Минтруда от 24.07.2013 №328н);
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- в области охраны окружающей среды:
- Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

#### 4 Условия поверки

Поверку Системы проводят поэлементно. Расходомеры массовые Promass 83F поверяют в соответствии с п. 6.1, контроллеры программируемые SIMATIC S7-400 в комплекте с модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 поверяют в соответствии с п. 6.2. Затем по результатам поверки СИ, входящих в состав Системы, проводят поверку всей Системы в соответствии с п. 6.3.

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями НД на поверку СИ, входящих в состав Системы.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта. Система состоит из: устройств верхнего налива сливо-наливных эстакад светлых и темных нефтепродуктов, на каждом из которых установлен расходомер массовый Promass 83F (Госреестр № 15201-11). Расходомеры массовые передают измерительную информацию в цифровом виде по протоколу Profibus на контроллеры программируемые SIMATIC. Контроллер SIMATIC состоит из центрального процессорного модуля контроллера программируемого SIMATIC S7-400 (Госреестр № 15773-11) и модулей аналогового вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (Госреестр № 15772-11).

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- давление рабочей среды, МПа не более 1,6
- диапазон температуры рабочей среды, °C от плюс 5 до плюс 120
- диапазон плотности рабочей среды, кг/м<sup>3</sup> от 700 до 990
- условия эксплуатации:
  - температура окружающей среды, °C от минус 40 до плюс 60
  - относительная влажность, % не более 95% при плюс 25 °C
  - атмосферное давление, кПа от 86 до 108

## 5 Подготовка к поверке

Подготовку к поверке проводят в соответствии с эксплуатационными документами на Систему и НД на поверку СИ, входящих в состав Системы.

При подготовке к поверке проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и (или) клейм на СИ, входящие в состав Системы.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Поверка расходомеров массовых Promass 83F

Поверку расходомеров проводят в случае, если до окончания действующего свидетельства о поверке остается менее 12 месяцев. Межповерочный интервал расходомеров определяется описанием типа на расходомер.

#### 6.1.1 Подготовка к поверке

6.1.1.1 Поверяемый расходомер монтируют на поверочной установке и подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации на проверяемый расходомер.

#### 6.1.2 Внешний осмотр.

##### 6.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на расходомере четкие и соответствуют требованиям эксплуатационной документации;
- комплектность расходомера, соответствует указанной в документации;
- соответствие исполнения расходомера его маркировке;
- отсутствие просачивания поверочной жидкости, запотевания сварных швов.

6.1.2.2 Расходомер не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

#### 6.1.3 Опробование.

6.1.3.1 Опробуют расходомер на поверочной установке путем увеличения/уменьшения расхода жидкости в пределах рабочего диапазона измерений.

6.1.3.2 Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении/уменьшении расхода жидкости соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера, на мониторе компьютера, контроллера, выходной измерительный сигнал/сигналы.

#### 6.1.4 Определение погрешности измерений массы

6.1.4.1 Погрешность расходомера при измерении массы определяют сравнением показаний значений массы, измеренной расходомером (на дисплее, мониторе компьютера, контроллера), с показаниями поверочной установки в рабочем диапазоне измерений расхода в трёх точках:  $Q_{min} = 20$  т/ч,  $0,5 \cdot Q_{max} = 75$  т/ч,  $Q_{max} = 150$  т/ч. Число измерений в каждой точке не менее трех измерений, при допустимом отклонении установленного массового расхода  $Q_m$  от контрольных точек  $\pm 5\%$ . На заданном массовом расходе  $Q_m$  проводят измерение массы жидкости  $M_y$ .

Относительную погрешность расходомера в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле

$$\delta_m = \frac{M_p - M_y}{M_y} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $M_p$  - показания расходомера по измеренной массе (на дисплее, мониторе компьютера, контроллера), кг;

$M_y$  - показания поверочной установки, кг.

6.1.4.2 Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении массы в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности  $\delta_m = \pm 0,25\%$ .

Примечание:

— при положительном результате поверки по измерению массы, расходомер признают годным для измерений массового расхода и массового дозирования;

— при использовании импульсного выхода пересчитывают измеренную расходомером массу по формуле

$$M_p = N_i \cdot q, \quad (2)$$

где  $N_i$  - количество импульсов наработанных расходомером за время измерений массы;

$q$  — цена импульса расходомера при измерении массы.

6.1.5 Оформление поверки расходомеров массовых Promass 83F.

6.1.5.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, указанной в приложении А.

6.1.5.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке на расходомеры массовые Promass 83F в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке на расходомеры массовые Promass 83F.

На оборотной стороне свидетельства о поверке на расходомер массовый Promass 83F указывают:

- номер протокола;
- диапазон измерений;
- относительную погрешность измерений массы.

6.1.5.3 При отрицательных результатах поверки расходомеров массовых Promass 83F к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

## **6.2 Поверка контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 в комплекте модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300**

6.2.1 Поверка контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 в комплекте модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 проводится в соответствии с МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

6.2.2 В связи с тем, что контроллеры программируемые предназначены для автоматизированного сбора данных о накопленной массе с расходомеров массовых, поверка проводится только модулей SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300.



6.2.3 Контроллеры программируемые SIMATIC S7-400 в комплекте с модулями вывода SM332 контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 считают выдержавшими поверку, если в диапазоне измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА пределы основной допускаемой погрешности измерений силы постоянного тока не должны превышать  $\pm 0,55\%$ .

6.2.4 При положительных результатах испытаний выдают свидетельство о поверке, либо при отрицательных результатах - извещение о непригодности в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

### 6.3 Поверка Системы

#### 6.3.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие Системы следующим требованиям:

- комплектность Системы должна соответствовать технической документации;
- на компонентах Системы не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах Системы должны быть четкими и соответствующими технической документации.

#### 6.3.2 Подтверждение соответствия ПО.

6.3.2.1 Проверка идентификационных данных ПО проводят в соответствии с программной документацией 0168.00-АК1.ПрС\_ПО.002 «Описание программного обеспечения системы автоматизированной заливки нефтепродуктов железнодорожные цистерны ООО «Марийский НПЗ». Идентификационные данные ПО должны соответствовать идентификационным данным, определенным при испытаниях с целью утверждения типа и приведенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	RVAL	PID_C	CTRL
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1		
Цифровой идентификатор ПО	0xF9A9	0xB6CA	0x63EE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16		

#### 6.3.3 Определение метрологических характеристик (МХ)

Проводится путем проверки наличия действующих свидетельств о поверке на СИ, входящих в состав Системы.

6.3.4 При прямом методе динамических измерений, пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов Системой равны пределам допускаемой относительной погрешности расходомеров массовых и не должны превышать  $\pm 0,25\%$ .

#### 6.3.5 Оформление результатов поверки

6.3.5.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке на Систему в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.



Знак поверки наносится на свидетельство о поверке на Систему.

На оборотной стороне свидетельства о поверке на Систему указывают:

- номер протокола;

- пределы допускаемой относительной погрешности измерений нефтепродуктов.

Форма протокола приведена в приложении Б.

6.3.5.2 При отрицательных результатах поверки Системы к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

6.3.5.3 В процессе эксплуатации Системы допускается замена средств измерений, входящих в состав Системы, на аналогичные, с последующей внеочередной поверкой Системы.

**Приложение А**  
(обязательное)  
**Форма протокола поверки**

**Протокол № \_\_\_\_\_**  
поверки расходомера массового Promass 83F  
заводской № \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

- давление рабочей среды, МПа \_\_\_\_\_
- диапазон температуры рабочей среды, °С \_\_\_\_\_
- диапазон плотности рабочей среды, кг/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
- условия эксплуатации: \_\_\_\_\_
  - температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_
  - относительная влажность, % \_\_\_\_\_
  - атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Сведения об эталонах и испытательном оборудовании, применяемых при поверке: \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

6.1.1 Заключение о подготовке к поверке \_\_\_\_\_

6.1.2 Заключение по внешнему осмотру \_\_\_\_\_

6.1.3 Заключение по опробованию \_\_\_\_\_

6.1.4 Определение погрешности измерений массы

Массовый расход, $Q_m$ , т/ч	Измерение	Показания расходомера по измеренной массе, $M_p$ , кг	Показания поверочной установки, $M_y$ , кг	Относительную погрешность расходомера, $\delta_m$ , %	Допускаемая относительная погрешность, %
20	1				±0,25
	2				
	3				
75	1				
	2				
	3				
150	1				
	2				
	3				

Заключение: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
*Подпись* *Ф.И.О.*

Дата проведения поверки «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Приложение Б**  
(обязательное)  
**Форма протокола поверки**

**Протокол № \_\_\_\_\_**

поверки системы автоматизированной налива нефтепродуктов в железнодорожные  
цистерны ООО «Марийский НПЗ» заводской № \_\_\_\_\_

Поверка проведена в соответствии с НА.ГНМЦ.0117-16 МП «Инструкции. ГСИ. Система автоматизированная налива нефтепродуктов в железнодорожные цистерны ООО «Марийский НПЗ».

Комплектность Системы соответствует технической документации.

На компонентах Системы отсутствуют механические повреждения и дефекты покрытия. Надписи и обозначения на компонентах Системы четкие и соответствуют технической документации.

Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	RVAL	PID_C	CTRL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1		
Цифровой идентификатор ПО	0xF9A9	0xB6CA	0x63EE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16		

Заключение: ПО соответствует / не соответствует зафиксированному во время испытаний в целях утверждения типа.

Определение метрологических характеристик (МХ).

Таблица результатов поверки СИ Системы

№	Наименование СИ зав. номер СИ	Диапазон поверки	Допустимая погрешность	Макс. погрешность при поверке (из протокола поверки)	Номер свидетельства и дата поверки
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

Относительная погрешность измерения массы нефтепродуктов в диапазоне расходов от \_\_\_ т/ч до \_\_\_ т/ч находится в пределах допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов  $\pm 0,25\%$ .

Поверитель \_\_\_\_\_  
*Подпись* *Ф.И.О.*

Дата проведения поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.