

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ООО «ТСА ГРУПП»**



Е.А. Дружинина

«19» 01 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

**Технический директор
ООО «ИЦРМ»**



М. С. Казаков

«19» 01 2018 г.

Контроллеры MFX_4 System

Методика поверки

ИЦРМ-МП-025-18

2018 г.

Содержание

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

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Контроллеры MFX_4 System (далее – контроллеры), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять контроллеры до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять контроллеры в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками 1 год.

1.5 Основные метрологические характеристики (диапазоны измерений, пределы допускаемых погрешностей) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики контроллеров MFX_4 System

Наименование характеристики	Значение
Параметры входных импульсных сигналов: - диапазон амплитудных значений, В - длительность импульсных сигналов, мс, не менее - частота следования импульсов, Гц, не более	12 0,2 2500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений импульсных сигналов, имп	±1
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 для термопреобразователя сопротивления	Pt100
Диапазон измерений температуры, °С	От -50 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,1
Входной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20 от 0 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности входного аналогового сигнала силы постоянного тока, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, приведенного к стандартным условиям, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы жидкости, приведенной к стандартным условиям, %	±0,1
Коэффициент преобразований счетчика	от 0 до 999999
Количество управляющих входных/выходных каналов блока, не более	16
Напряжение питания, В - от сети переменного тока частотой 50±1 Гц - от сети постоянного тока	от 187 до 242 24
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры, (ширина×высота×глубина) мм, не более: - MFX_4 Controller - MFX_4 Controller Ex - MFX_4 Compact	93×128×159 220×200×222 220×255×329
Длина линий связи, м, не более	2000
Масса, кг, не более (без подключений) - MFX_4 Controller - MFX_4 Controller Ex - MFX_4 Compact	1,1 9,5 16

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002	ATEX II 2 G Ex d...IIB T5 Gb
Степени защиты, обеспечиваемые оболочкой (Код IP) по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	IP65
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более	от -50 до +60 от 50 до 95
Средняя наработка на отказ, ч	90000
Средний срок службы, лет	12

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.4	Да	Нет
Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки контроллеры бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 3

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Калибратор	8.5.1	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
2	Генератор сигналов	8.5.2	Генератор сигналов произвольной формы 33120А, рег. № 26209-03
3	Магазин электрического сопротивления	8.5.3	Магазин электрического сопротивления Р4830/1, рег. № 4614-74
4	Мультиметр		Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
7	Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.3; 8.4	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
13	Термогигрометр электронный	8.1-8.5	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
Компьютер и принадлежности к компьютеру			
14	Компьютер	8.2-8.5	Интерфейс Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого контроллера необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого контроллера и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с поверяемым контроллером в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;

- запрещается работать с поверяемым контроллером в случае обнаружения его повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +30 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 %.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые контроллеры, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать контроллеры в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра контроллеров проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в руководстве по эксплуатации;
- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на контроллере;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма);
- сохранность органов управления, четкость фиксаций их положений.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения.

8.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

- 1) Подают напряжение питания на контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) При подаче напряжения питания происходит включение встроенного экрана.
- 3) Проверить функционирование встроенного экрана в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты считают положительными, если при подаче питания на контроллер происходит включение встроенного экрана и функционирование встроенного сенсорного экрана осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения осуществляется в следующей последовательности:

- 1) Повторяют п. 8.2.1.
- 2) Для определения номера версии программного обеспечения (далее по тексту – ПО) на дисплее контроллера при включении отображается наименование и номер версии ПО.

3) Сравнить номер версии встроенного ПО считанного с дисплея контроллера и указанного в описании типа (в зависимости от разрядности системы)

Результаты считают положительными, если наименование, номер версии и контрольная сумма ПО совпадают с данными представленными в описании типа.

8.3 Проверку электрического сопротивления изоляции выполнять для модификаций контроллеров MFX_4 Controller Ex и MFX_4 Compact в случае, если модификация питается от сети переменного частотой 50 ± 1 Гц, в следующем порядке:

1) Подготовить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее – GPT-79803) в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Измерить поочередно электрическое сопротивление изоляции путем приложения напряжения постоянного тока равного 500 В в течение 1 мин между цепями; :

- между корпусом контроллера и каждым из контактов кабеля сетевого питания, соединяемых непосредственно с внешней сетью питания;

- между силовыми и измерительными цепями контроллера;

- между измерительными цепями и корпусом контроллера.

3) при необходимости восстановить соединения между контроллером и сетью питания.

Результаты проверки считать положительными, если все измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

8.4 Проверку электрической прочности изоляции выполнять для модификаций контроллеров MFX_4 Controller Ex и MFX_4 Compact в случае, если модификация питается от сети переменного частотой 50 ± 1 Гц, в следующем порядке:

1) подготовить GPT-79803 в соответствии с руководством по эксплуатации для проведения испытания электрической прочности изоляции со следующими параметрами: время выдержки выходного напряжения 60 секунд, скорость увеличения выходного напряжения не более 500 В за 1 с со значением выходного напряжения 1500 В между следующим цепями:

- между корпусом контроллера и каждым из контактов кабеля сетевого питания, соединяемых непосредственно с внешней сетью питания;

- между силовыми и измерительными цепями контроллера;

- между измерительными цепями и корпусом контроллера.

2) провести испытание электрической прочности изоляции;

3) по окончании испытания при необходимости восстановить соединения между контроллером и сетью питания.

Результаты проверки считать положительными, если при проведении проверки не произошло пробоя электрической изоляции.

8.5 Определение метрологических характеристик контроллеров.

Проверка контроллеров проводится с помощью поверочного ПО по каждому виду каналов контроллера.

8.5.1 Для проверки входных каналов аналоговых сигналов силы постоянного тока к контроллерам подключают калибратор универсальный 9100, подают с него не менее 5 испытательных сигналов, равномерно распределенных внутри диапазона.

С помощью поверочного ПО выводят на экран контроллера значения выходного сигнала в мА.

Рассчитать погрешность входного аналогового сигнала силы постоянного тока, %, по формуле:

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{эт}} \times 100,$$

$I_{изм}$ – показания по поверочному ПО контроллера, мА,

$I_{эт}$ – значение испытательного сигнала, подаваемое с калибратора, мА.

Результат поверки является удовлетворительным, если допускаемая относительная погрешности входного аналогового сигнала силы постоянного тока не превышает $\pm 0,25\%$.

8.5.2 Для поверки входных импульсных каналов к контроллерам подключают генератор сигналов произвольной формы 33120А. Подают не менее 5 пачек импульсов. Характеристики импульсных сигналов должны соответствовать условиям: диапазон амплитудных значений 12 В, длительность импульсных сигналов, не менее 0,2 мс, частота следования импульсов не более 2500 Гц.

С помощью поверочного ПО выводят на экран контроллера значения выходного сигнала в единицах (количестве) импульсов. Определяют абсолютную погрешность измерений импульсных сигналов, имп, по формуле:

$$\Delta = A_{изм} - A_{эт}$$

$A_{изм}$ – показания по поверочному ПО контроллера, имп,

$A_{эт}$ – количество импульсов, подаваемое с генератора, имп.

Результат поверки является удовлетворительным, если допускаемая абсолютная погрешность измерений импульсных сигналов не превышает ± 1 имп.

Совместно с проверкой импульсных входов в поверочном ПО происходит расчет объема и массы жидкости, приведенным к стандартным условиям.

8.5.3 Для поверки каналов измерения температуры к каналам контроллеров подключают магазин электрического сопротивления Р4830/1. Выбирают 5 испытательных температурных точек внутри диапазона измерений температуры. По таблицам ГОСТ 6651-2009 для термопреобразователя сопротивления Pt100 выбирают значения сопротивления, соответствующие температурным точкам, записывают в таблицу:

№ испытательного сигнала	$R_{эт}, \text{ Ом}$	$T_{эт}, \text{ }^\circ\text{C}$	$T_{изм}, \text{ }^\circ\text{C}$
1			
2			
3			
4			
5			

Устанавливают на магазине электрического сопротивления Р4830/1 значения сопротивлений, соответствующие температурным точкам, согласно таблице. С помощью поверочного ПО выводят на экран контроллера значения температуры. Определяют абсолютную погрешность измерений температуры, $^\circ\text{C}$ по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{эт}, \text{ }^\circ\text{C}$$

Результат поверки является удовлетворительным, если допускаемая абсолютная погрешность измерений температуры не превышает $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;

- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 4.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова