

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2098 от 02.10.2018 г.)

## Контроллеры программируемые FA-M3

### Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые FA-M3 (далее по тексту - контроллеры) предназначены для измерительного преобразования в цифровой сигнал сигналов силы и напряжения постоянного тока; сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления различных градуировок; для измерительного преобразования цифровых сигналов в аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока; восприятия и обработки дискретных электрических сигналов; выработки управляющих и регулирующих воздействий по различным законам регулирования в виде аналоговых и дискретных сигналов.

### Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на преобразовании аналогового сигнала в цифровой сигнал и цифрового сигнала в аналоговый сигнал, осуществляемым аналого-цифровым и цифро-аналоговым преобразователями соответственно.

Контроллеры программируемые FA-M3 строятся по модульному принципу.

В состав контроллеров программируемых FA-M3 могут входить следующие модули:

- F3CU04-0S, F3CU04-1S, F3CU04-0G, F3CU04-1G – модули измерительного преобразования сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, сигналов напряжения постоянного тока в цифровой сигнал, а также цифровых сигналов в аналоговый сигнал управления по законам ПИД-регулирования;
- F3HA08-0N, F3HA06-1R, F3HA12-1R – высокоскоростные модули аналогового ввода;
- F3DA04-6R, F3DA08-5R – модули аналогового вывода;
- F3AD04-0N, F3AD04-0R, F3AD04-5R, F3AD04-0V, F3AD04-5V, F3AD08-1N, F3AD08-1R, F3AD08-1V, F3AD08-5V, F3AD08-4W, F3AD08-4R, F3AD08-4V, F3AD08-5R, F3AD08-6R – модули аналогового ввода;
- F3CX04-0N, F3CX04-0G – модули измерительного преобразования сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, сигналов напряжения постоянного тока.

Контроллеры применяются для построения автоматизированных систем управления и регистрации данных при различных объемах измерительной информации и территориальной разнесенности объектов, параметры которых измеряются, в различных отраслях промышленности: химической, нефтяной, нефтехимической, металлургической, машиностроительной, энергетической, пищевой, а так же в коммунальном хозяйстве.

Внешний вид контроллера и модулей представлен на рисунке 1.

Схема защиты от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид контроллера и модулей

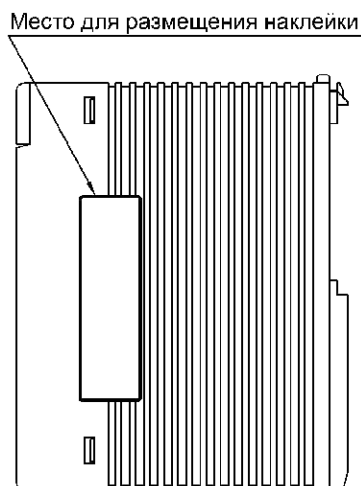


Рисунок 2 – Схема защиты от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение контроллеров можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) и программное обеспечение (ПО), устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память на заводе изготовителе во время производственного цикла. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с п. 4.3. Р 50.2.077-2014.

ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, не влияет на метрологические характеристики контроллеров.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FA-M3 Средство программирования	FA-M3 Средство программирования
Идентификационное наименование ПО	WideField3	BasicM3
Номер версии (идентификационный номер ПО)	R2.03 и выше	R1.03 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов контроллеров программируемых FA-M3 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики модулей F3ADxx-xx, F3DAxx-xx, F3HAxx-xx

Тип модуля	Количество каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой приведенной погрешности при работе при температуре от +21 до +25 °С, % от диапазона	Пределы допускаемой приведенной погрешности при работе при температуре от 0 до +21 °С и от +25 до +55°С, % от диапазона
		на входе	на выходе		
1	2	3	4	5	6
F3AD04-0N F3AD04-0V	4	от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В	12 бит	±0,2	±0,5 <sup>1)</sup>
F3AD08-1N F3AD08-1V	8				
F3HA08-0N					
F3AD08-4V F3AD08-4W		от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА			
F3AD04-5V	4	от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В, от 0 до 10 В			
F3AD08-5V	8				
F3AD04-0R	4	от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В		±0,1	±0,3 <sup>1)2)</sup>
F3AD08-1R	8				
F3HA06-1R	6	от -2,5 до +2,5 В, от 1 до 5 В, от -5 до +5 В, от 0 до 10 В, от -10 до +10 В			
F3HA12-1R	12				
F3AD08-4R	8	от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	16 бит	±0,1	±0,2 <sup>1)</sup>
F3AD08-5R		от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В, от 0 до 10 В			
F3AD08-6R		от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В, от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА			
F3AD04-5R	4	от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В, от 0 до 10 В			
F3DA08-5R	8	16 бит	от -10 до +10 В, от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 1 до 5 В	±0,1	±0,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
F3DA04-6R	4	16 бит	от -10 до +10 В, от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 1 до 5 В	±0,1	±0,3
			от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от -20 до +20 мА	±0,2	±0,3

Примечания

- 1) В случае, если функция компенсации дрейфа отключена, пределы допускаемой приведённой погрешности в рабочем диапазоне температур - ±1% от диапазона преобразований.  
2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды - ±0,01% от диапазона преобразований/°С.

Таблица 3 - Метрологические характеристики модулей F3CX04-0N, F3CX04-0G, F3CU04-0S, F3CU04-1S, F3CU04-0G, F3CU04-1G

Сигналы <sup>1)</sup>		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δ, °С	Дополнения
на входе	на выходе		
1	2	3	4
Сигналы от термопары типа К, °С			Пределы допускаемой дополнительной погрешности ±0,01 % от диап./°С или ±1 мкВ/°С, в зависимости от того, которая из величин больше. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±2 °С (для рабочих условий эксплуатации модулей). У модулей F3CU04-1S, F3CU04-1G на выходе от 4 до 20 мА (пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода ±1 % от диапазона)
от -200,0 до +1370,0 <sup>3)</sup> от -200,0 до +1000,0 <sup>3)</sup> от -200,0 до +500,0 <sup>4)</sup>	от -200,0 до +1370,0 от -200,0 до +1000,0 от -200,0 до +500,0	±0,5 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа J, °С			
от -200,0 до +1200,0 <sup>5)</sup> от -200,0 до +500,0 <sup>6)</sup>	от -200,0 до +1200,0 от -200,0 до +500,0	±0,5 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа T <sup>7)</sup> , °С			
от -270,0 до +400,0	от -270,0 до +400,0	±0,5 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопар типов В <sup>8)</sup> , °С			
от 300,0 до +1600,0	от 300,0 до +1600,0	±1,0 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопар типов S, R <sup>9)</sup> , °С			
от 0,0 до +1600,0	от 0,0 до +1600,0	±1,0 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа N <sup>10)</sup> , °С			
от -200,0 до +1300,0	от -200,0 до +1300,0	±0,6 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа E <sup>11)</sup> , °С			
от -270,0 до +1000,0	от -270,0 до +1000,0	±0,5 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа W <sup>12)</sup> , °С			
от 0,0 до +1600,0	от 0,0 до +1600,0	±0,8 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа L <sup>13)</sup> , °С			
от -200,0 до +900,0	от -200,0 до +900,0	±0,6 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа L (GOST) <sup>14)</sup> , °С			
от -200,0 до +800,0	от -200,0 до +800,0	±0,6 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа U, °С			
от -200,0 до +400,0	от -200,0 до +400,0	±0,6 (±2) <sup>2)</sup>	
Сигналы от термопары типа Platinel 2, °С			
от 0,0 до +1390,0	от 0,0 до +1390,0	±0,6 (±2) <sup>2)</sup>	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Сигналы от термопреобразователя сопротивления типа JPt100, °C			<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности <math>\pm 0,01</math> % от диап./°C или <math>\pm 1</math> мкВ/°C, в зависимости от того, которая из величин больше.</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая <math>\pm 2</math> °C (для рабочих условий эксплуатации модулей). У модулей F3CU04-1S, F3CU04-1G на выходе от 4 до 20 мА (пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода <math>\pm 1</math> % от диапазона)</p>
от -200,0 до +500,0	от -200,0 до +500,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
от -200,0 до +200,0	от -200,0 до +200,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
от 0,0 до +300,0	от 0,0 до +300,0	$\pm 0,3 (\pm 2)^2$	
от 0,00 до +150,00	от 0,00 до +150,00	$\pm 0,20 (\pm 0,3)^2$	
Сигналы от термопреобразователя сопротивления типа Pt100 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> ), °C			
от -200,0 до +850,0	от -200,0 до +850,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
от -200,0 до +500,0	от -200,0 до +500,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
от -200,0 до +200,0	от -200,0 до +200,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
от 0,0 до +300,0	от 0,0 до +300,0	$\pm 0,3 (\pm 2)^2$	
от 0,00 до +150,00	от 0,00 до +150,00	$\pm 0,20 (\pm 0,3)^2$	
Сигналы от термопреобразователя сопротивления типа Pt100 ( $\alpha=0,00391$ °C <sup>-1</sup> ) <sup>14)</sup> , °C			
от -200,0 до +850,0	от -200,0 до +850,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
от 0,00 до +150,00	от 0,00 до +150,00	$\pm 0,20 (\pm 0,3)^2$	
Сигналы от термопреобразователя сопротивления типа Cu100 ( $\alpha=0,00428$ °C <sup>-1</sup> ) <sup>14)</sup> , °C			
от -180,0 до +200,0	от -180,0 до +200,0	$\pm 0,4 (\pm 2)^2$	
Сигналы от термопреобразователя сопротивления типа Cu50 ( $\alpha=0,00428$ °C <sup>-1</sup> ) <sup>14)</sup> , °C			
от -180,0 до +200,0	от -180,0 до +200,0	$\pm 0,5 (\pm 2)^2$	
Стандартные сигналы <sup>15)</sup>			
от 0 до 10 мВ, от 0 до 100 мВ, от 0 до 1 В, от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В	от 0 до 10,00 мВ от 0 до 100,0 мВ от 0,000 до 1,000 В от 0,000 до 5,000 В от 1,000 до 5,000 В от 0,00 до 10,00 В	$\pm 0,1$ % $\pm 1$ знак (приведенная погрешность, % от диапазона)	
<p>Примечания</p> <p>1) Для входных сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления указан диапазон входного сигнала в градусах Цельсия, соответствующий входному аналоговому сигналу в «мВ» («Ом») в соответствии с номинальной статической характеристикой преобразования соответствующего типа термопары или термопреобразователя сопротивления. На выходе указаны диапазоны сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в градусах Цельсия, соответствующие диапазонам выходных цифровых сигналов, и отображаемые на экране персонального компьютера;</p> <p>2) В режиме низкого разрешения (далее - НР);</p> <p>3) В режиме высокого разрешения (далее - ВР) в диапазоне температуры от минус 200 до 0 °C <math>\Delta = \pm 1,0</math> °C;</p> <p>4) В режиме ВР в диапазоне температуры от минус 200 до минус 180 °C <math>\Delta = \pm 0,9</math> °C, в диапазоне от минус 180 до минус 100 °C <math>\Delta = \pm 0,6</math> °C;</p> <p>5) В режиме ВР в диапазоне температуры от минус 200 до минус 100 °C <math>\Delta = \pm 1,0</math> °C;</p> <p>6) В режиме ВР в диапазоне температуры от минус 200 до минус 150 °C <math>\Delta = \pm 0,6</math> °C;</p> <p>7) В режиме ВР в диапазоне температуры от минус 270 до минус 200 °C <math>\Delta = \pm 3,5</math> °C (в режиме НР <math>\Delta = \pm 4</math> °C), в диапазоне температуры от минус 200 до минус 100 °C <math>\Delta = \pm 1,0</math> °C;</p> <p>8) В режиме ВР в диапазоне температуры от 300 до 900 °C <math>\Delta = \pm 2,5</math> °C (в НР <math>\Delta = \pm 3</math> °C);</p>			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
9) В режиме ВР в диапазоне температуры от 0 до 200 °С $\Delta = \pm 1,5$ °С; 10) В режиме ВР в диапазоне температуры от минус 200 до 0 °С $\Delta = \pm 1,3$ °С (в НР $\Delta = \pm 3$ °С); 11) В режиме ВР в диапазоне температуры от минус 270 до минус 200 °С $\Delta = \pm 6,5$ °С (в режиме НР $\Delta = \pm 8$ °С), в диапазоне температуры от минус 200 до минус 100 °С $\Delta = \pm 1,0$ °С; 12) В режиме ВР в диапазоне температуры от 0 до 100 °С $\Delta = \pm 1,0$ °С; 13) Метрологические характеристики действительны только для модулей F3CX04-0N, F3CU04-0S, F3CU04-1S; 14) Метрологические характеристики входных сигналов от термопар (номинальные статические характеристики (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001) и термопреобразователей сопротивления (НСХ по ГОСТ 6651-2009) действительны только для модулей F3CX04-0G, F3CU04-0G, F3CU04-1G; 15) Значение выходного цифрового сигнала выражено в единицах входного электрического сигнала.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - напряжение постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц		от 85 до 264 от 15,6 до 31,2 50±3 60±3
Габаритные размеры, мм, не более: (длина x ширина x высота) с 16-слотовым модулем шасси, за исключением модуля источника питания		527x88,8x100
Масса, кг, не более		3,8
Нормальные условия эксплуатации	температура окружающего воздуха, °С	от +21 до +25
	относительная влажность окружающего воздуха, %	от 0 до 50
	атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Рабочие условия эксплуатации	температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +55
	относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации), %	от 10 до 90
	атмосферное давление, кПа	от 79,5 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность контроллеров

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Контроллер программируемый	FA-M3	1 в комплектности по заказу
Руководство по эксплуатации	Согласно заказу	1 на поставку
Программное обеспечение	По заказу	1 на поставку
вспомогательные модули		По дополнительному заказу

### **Поверка**

осуществляется по документу МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС». Для проведения поверки необходимо наличие аппаратно-программного комплекса, например, персональный компьютер и ПО WideField3.

Основные средства поверки:

мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, регистрационный номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (регистрационный №) 8478-04;

калибратор универсальный Н4-7, (регистрационный № 22125-01),

мультиметр цифровой прецизионный 8508А (регистрационный № 25984-14).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам программируемым FA-M3**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования, методы испытаний

### **Изготовитель**

Yokogawa Electric Corporation, Япония

Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi Tokyo 180-8750, Japan

Завод-изготовитель:

Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd., Корея

Адрес: (Cheongcheon-dong) 82, Buryeong-daero 297beon-gil, Buryeong-gu, Incheon, 21315,

Korea

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»  
(ООО «Июкогава Электрик СНГ»)

Адрес: 129090, г. Москва, Грохольский пер., д.13, стр.2

Телефон: + 7 495 737 78 68

Факс: + 7 495 737 78 69

E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: + 7 495 437 55 77

Факс: + 7 495 781 86 40

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.