

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры программируемые серии FX с модулями расширения ХТ/ХР

#### Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые серии FX с модулями расширения ХТ/ХР (далее – контроллеры), предназначены для измерения стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сигналов термодатчиков и термопреобразователей сопротивления, регистрации, хранения и отображения измеренных значений и других параметров, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов на основе пользовательских программ, и применяются для управления технологическими процессами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, холодильных центров.

#### Описание средства измерений

В состав контроллеров серии Контроллеры относятся к программируемым устройствам и имеют 2 исполнения - в корпусе со встроенным текстовым и графическим дисплеем и клавишной приставкой, либо с выносным блоком индикации MUI для настенного или панельного монтажа на DIN-рейку. Увеличение количества входов-выходов контроллера реализуется путем подключения к нему модулей расширения ХТ/ХР.

Контроллеры серии FX имеют следующие модификации:

- FX 03 – без дисплея, конфигурируется с помощью переключателей на плате;
- FX 06, FX 07 -контроллеры с дисплеем (опция), 4-мя кнопками управления, встроенными часами реального времени, с 17 входами-выходами, имеется возможность передачи данных по GSM-каналу;
- FX 14-контроллер для монтажа на DIN-рейку, встроенным дисплеем (опция), 4-мя кнопками управления, встроенными часами реального времени, 29 входами-выходами;
- FX15 - контроллер для монтажа на DIN-рейку, 27 входами-выходами, встроенным или удаленным дисплеем, встроенными часами реального времени,
- FX16 –аналогичен по конструктивным и техническим характеристикам контроллеру FX15, может управлять группой до 15 контроллеров серии FX, имеет встроенный Web –сервер для конфигурирования и управления по сети.

Контроллеры серии FX, начиная с FX 06, имеют возможность передачи SMS-сообщений при наступлении запрограммированных событий, аналоговые выходы контроллеров FX 06, FX 07 и FX 14 с помощью перемычек конфигурируются как выходы напряжения постоянного тока от 0 до10 В либо выходы с ШИМ (широотно-импульсной модуляцией частотой 100 Гц).

Контроллеры серии FX могут функционировать автономно или в составе систем диспетчеризации при помощи последовательной коммуникационной шины N2 Open, BACnet, LonWorks.

Модули расширения (ХТ – коммуникационный совместно с ХР – с каналами ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов) могут быть установлены рядом с контроллером на DIN-рейку, либо вынесены с максимальным удалением до 1200 м от контроллера. По локальной шине может быть подключено до 8 модулей расширения ХР и до 4 модулей ХТ.

В составе контроллеров имеются часы реального времени. Установку параметров часов (год, месяц, день, часы, минуты) можно провести либо с помощью кнопок управления на передней панели, либо с устройства верхнего уровня (при использовании в составе систем диспетчеризации), для контроллеров имеется возможность корректировки текущего времени.



а) контроллеры FX 03



б) контроллеры FX06



в) контроллеры FX07



г) контроллеры FX 14



д) контроллеры FX 15



е) контроллеры FX 16



ж) модули расширения XT/XP

Рисунок 1 – Фото общего вида контроллеров серии FX

Конфигурация и настроечные параметры контроллеров и модулей расширения хранятся в ППЗУ, измерительная информация с меткой времени и другие полученные данные хранятся в ОЗУ с поддержкой питания от аккумулятора и/или встроенной литиевой батареи.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) контроллеров состоит из 2 частей – встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер, идентификационные данные которого описаны в таблице 1.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память контроллеров и модулей расширения в производственном цикле на заводе-изготовителе; в процессе эксплуатации доступ к ВПО отсутствует (уровень защиты «А» - по МИ 3286-2010). Метрологические характеристики измерительных каналов нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение FX Tools Pro содержит инструментальные средства для работы с контроллерами (программы FX Builder, FX CommProN2Open FX CommProN2Bacnet и FX Loader) и позволяет выполнять

- FX Builder - конфигурирование и настройку параметров модулей ввода аналоговых сигналов (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазонов измерений, типа подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.), каналов связи; конфигурирование и настройку параметров выходных модулей (выбор количества используемых каналов, диапазонов выходных сигналов); создание и настройку программируемых функциональных и логических модулей управления, настройку интерфейса оператора, функций архивации данных и событий; тестирование сконфигурированного контроллера; установку паролей для защиты от несанкционированного доступа;

- FX Loader - загрузку программ и пользовательских приложений;

- FX CommPro N2, FX CommPro LON, FX CommPro BACNET - перенос программы в контроллер, а также является средством отладки работающего приложения в контроллере и отладки сети.

ПО верхнего уровня, указанное в таблице 1, обеспечивает ограничение прав доступа к настроечным параметрам и измерительной информации с помощью паролей в соответствии с заданными правами пользователя.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения контроллеров

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программное обеспечение FX Tools Pro	FX Builder	5.4.9	номер версии	не используется
	FX CommPro N2 Open	5.4.1		
	FX CommPro N2 Bacnet	5.4.1		
	FX Loader	4.1.1		

Начиная с модификации FX 06 имеется ключ для программирования контроллеров. Уровень защиты внешнего программного обеспечения контроллеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики каналов ввода-вывода аналоговых сигналов и счета импульсов контроллеров серии FX и модулей расширения XT/XP приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики контроллеров FX 03, FX 06, FX 07

Наименование канала	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Примечание
Канал измерения напряжения	от 0 до 10 В от 0,5 до 4,5 В	10 бит (FX 03) 13 бит	$\pm 0,1$ В (FX 06) $\pm 0,05$ В $\pm 0,05$ В	R <sub>вх</sub> 300 кОм
Канал измерения сопротивления от термопреобразователей сопротивления и термодатчиков по 2-хпроводной схеме подсоединения	НСХ типа Pt1000** (от -40 до +160 °С)	10 бит (FX 03) 13 бит	$\pm 0,5$ °С $\pm 1,0$ °С (FX 06)	За исключением FX 03
	типа Ni1000 (JCI) (от -40 до +120 °С)		$\pm 0,5$ °С $\pm 1,0$ °С (FX 06)	
	типа А99 (от -40 до +100 °С)		$\pm 0,5$ °С	
	NTC 10 К (от -20 до +70 °С)		$\pm 0,5$ °С	для контроллера FX 07 диапазон измерений от -40 до 150 °С
	NTC 50 К (от -20 до +70 °С)		$\pm 0,5$ °С	для контроллера FX 03
Канал преобразования цифрового кода в напряжение постоянного тока	13 бит	от 0 до 10 В	$\pm 0,1$ В	I <sub>нагр</sub> ≤ 10 мА

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики контроллеров FX 14, FX 15, FX 16

Наименование канала	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Примечание
Канал измерения напряжения и силы постоянного тока	от 0 до 20 мА* от 4 до 20 мА* от 0 до 10 В от 0,5 до 4,5 В	16 бит 13 бит (FX 16)	$\pm 0,1$ мА $\pm 0,1$ мА $\pm 0,05$ В $\pm 0,05$ В	R <sub>вх</sub> = 100 Ом R <sub>вх</sub> 300 кОм
Канал измерения сопротивления от термопреобразователей сопротивления и термодатчиков по 2-хпроводной схеме подсоединения	НСХ типа Pt1000 (от -50 до +160 °С)	16 бит 13 бит (FX 16)	$\pm 0,5$ °С $\pm 1,0$ °С (FX 14)	Для входных сигналов с НСХ типа Pt1000 для контроллера FX 16 общий диапазон измерений от 50 до 605 °С
	типа Ni1000 (JCI)* (от -45 до 120 °С и от 20 до 287 °С)		$\pm 0,5$ °С	
	типа Ni1000 (от -60 до +180 °С)		$\pm 0,5$ °С $\pm 1,0$ °С (FX 14)	
	типа А99 (от -50 до +100 °С)		$\pm 0,5$ °С	

Наименование канала	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Примечание
	NTC 10 K (от -40 до +150 °C)		$\pm 0,5$ °C	за исключением контроллера FX 15
Канал преобразования цифрового кода в напряжение и силу постоянного тока	16 бит	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА* от 4 до 20 мА*	$\pm 0,1$ В $\pm 0,15$ мА $\pm 0,15$ мА	$I_{нагр} \leq 10$ мА $R_{нагр} \leq 500$ Ом
Канал счета импульсов	Импульсы типа «сухой контакт» частотой от 0 до 1 Гц для FX 15 и до 50 Гц для FX 14, FX 16	-	$\pm 1$ импульс за период счета	Импульсы типа меандр

- \*для контроллеров FX 15, FX 16

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики модулей расширения ХР/ХТ

Тип ИК	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Примечание
напряжения, тока	от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	13 бит	$\pm 0,1$ мА $\pm 0,05$ В	$R_{вх} = 100$ Ом $R_{вх} 300$ кОм
Канал измерения сопротивления от термпреобразователей сопротивления и термодатчиков по 2-хпроводной схеме подсоединения	НСХ типа Pt1000 (от -50 до +200 °C) типа Ni1000 (JCI) (от -45 до 120 °C и от 21 до 288 °C) типа Ni1000* (от -50 до +150 °C) типа А99 (от -50 до +100 °C)	13 бит	$\pm 1,0$ °C	Для входных сигналов с НСХ типа Pt1000 имеются поддиапазоны от 20 до 150 °C; от -40 до 50 °C; от -20 до 100 °C; от 0 до 40 °C
Канал счета импульсов	Импульсы типа «сухой контакт» частотой от 0 до 25 Гц	-	$\pm 1$ импульс за период счета	Длительность импульса и паузы не менее 20 мс
ИК выхода аналоговых сигналов	11 бит	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,1$ В $\pm 0,15$ мА $\pm 0,15$ мА	Сопротивление нагрузки аналоговых выходов (0/4-20) мА – не более 500 Ом, по выходу (0-10) В – ток не более 10 мА

\*только для модулей расширения ХТМ

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C не превышают половины основной.

Погрешность ведения времени внутренних часов контроллеров не более 1 с/сут.

**Рабочие условия применения:**

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| - рабочий диапазон температур применения, °С | таблица 5                         |
| контроллеров                                 | от 0 до 50                        |
| модулей расширения                           | от 10 до 90% без конденсации;     |
| - относительная влажность                    | от минус 40 до плюс 70 °С;        |
| - температура хранения                       | (для FX 03, FX 15FX 16 от -20 °С) |
| влажность                                    | от 5 до 95% без конденсации       |

**Таблица 5 Технические характеристики контроллеров**

Модификация контроллера	FX 03	FX 06	FX 07	FX 14	FX 15, FX 16*
Габаритные размеры, мм, не более	145x145x57	85x44x77	108x145x49 108x145x62 (с дисплеем)	142x215x49 142x215x66 (с дисплеем)	
Напряжение питания (по заказу)	Напряжением 230 В±15 % переменного тока частотой (50±1) Гц Напряжением 24 В переменного тока частотой (50±1) Гц либо постоянного тока				
Потребляемая мощность	10 В·А	7 В·А	17 ВА	19,5 ВА	15 ВА
Рабочая температура применения	От 0 до 50 °С	От -20 до 50 °С			
Масса, кг, не более	0,6	0,5	0,6	0,75	

Примечание -

\*По заказу возможно исполнение контроллеров FX 15 и FX 16 для расширенного температурного диапазона применения - от минус 40 до плюс 60 °С (.рабочий диапазон температур для встроенного дисплея до минус 20 °С).

Габаритные размеры модулей расширения, мм, не более	70x118x57
Масса модулей расширения, кг	от 0,12 до 0,26

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «Контроллеры программируемые серии FX с модулями расширения ХТ/ХР. Руководство по эксплуатации» типографским способом

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- контроллер в заказной конфигурации;
- комплект технической документации;
- упаковка.

**Поверка** осуществляется по МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденной ВНИИМС 16 июня 1999 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- калибратор многофункциональный МС-5R,

пределы допускаемой основной погрешности

$\pm(0,02\% \text{ показ.} + 1,0 \text{ мкА})$  в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА,  $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 1,5 \text{ мкА})$  – в режиме измерения силы постоянного тока в диапазоне от минус 100 до 100 мА;

$\pm(0,02\% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$  в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 12 до 12 В,  $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 0,25 \text{ мВ})$  в режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 30 до плюс 30 В;

- магазин сопротивлений МСР-60М кл. т.0,02.

**Сведения о методиках (методах) измерений.** Методы измерений изложены в документе «Контроллеры программируемые серии FX с модулями расширения ХТ/ХР. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам программируемым серии FX с модулями расширения ХТ/ХР**

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Фирма Johnson Controls Systems & Service GmbH, Германия  
Адрес: Westendhof 3, Essen, D-45141, Germany  
Phone: +49 201 2400-474, Fax: +49 201 2400-6474  
<http://www.johnsoncontrols.de>

#### **Заявитель**

ЗАО «Джонсон Контролс»  
Адрес: 121170, г. Москва, ул. Поклонная, 14  
Тел. (495)232-66-60, факс: (495)232-66-61  
<http://www.johnsoncontrols.com>

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.