

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы безбумажные FX1000

#### Назначение средства измерений

Регистраторы безбумажные FX1000 (далее – регистраторы) предназначены для измерения и регистрации сигналов напряжения постоянного тока, силы постоянного тока (при использовании шунтирующего резистора), сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления различных градуировок, а также для регистрации и хранения измеренных значений, графического представления временных диаграмм, формирования сигналов аварийной сигнализации.

#### Описание средства измерений

Принцип работы регистраторов основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины и представлении измеренных значений в цифровом виде на дисплее.

Регистратор представляет собой устройство в металлическом корпусе с цветным жидкокристаллическим дисплеем и набором функциональных клавиш на передней панели, клеммными колодками с обратной стороны корпуса для подключения электропитания, входных сигналов, цепей сигнализации, интерфейсов RS–485/ RS–232, скрытыми непрозрачными крышками.

Регистраторы снабжены функцией сохранения считываемой информации (данные о диагностике, сигнализации, вычислениях, данные технологического процесса), позволяющей пользователю осуществлять просмотр и анализ изменений переменных процесса за определённый промежуток времени. Для этого в регистраторах предусмотрена внутренняя энергонезависимая память, а также возможность сохранения данных на CF-карте памяти (для FX с разъёмом для CF-карт). Данные, сохраненные на CF-карте, можно с помощью программы преобразования данных конвертировать в Lotus 1-2-3, Excel, или текстовый формат ASCII, что облегчает процесс обработки данных на ПК. Прибор может быть подключен к сети Ethernet и поддерживает функции Веб-сервера для оперативного дистанционного контроля состояния, FTP-сервера для обмена файлами и E-mail-клиента для передачи информационных сообщений по протоколам SMTP и POP3. Кроме того, он может осуществлять обмен данными по сетевому протоколу Modbus RTU/ASCII или Modbus TCP.

Регистраторы различаются количеством измерительных каналов (см. таблицу 1).

Таблица 1

Модель	Число измерительных каналов
FX1002	2
FX1004	4
FX1006	6
FX1008	8
FX1010	10
FX1012	12

Фотография общего вида регистратора приведена на рисунке 1, схема пломбирования - на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид регистратора

Место для размещения  
наклейки



Рисунок 2 – Схема пломбирования наклейкой регистратора

## Программное обеспечение

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой код используются алгоритмы, реализованные в базовом программном обеспечении (БПО) и записанные в постоянной памяти регистраторов. Базовое программное обеспечение (БПО) 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 «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические характеристики регистраторов нормированы с учетом влияния на них БПО.

Для конфигурирования регистраторов и просмотра данных с помощью ПК используется прикладное программное обеспечение (ППО) FXA120 «DAQSTANDARD for FX1000».

Программа FXA120 не имеет доступа к энергонезависимой памяти регистраторов и не позволяет заменять или корректировать БПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
БПО	-	1.11 и выше	Не используется	

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики регистраторов FX1000 приведены в таблице 3.

Таблица 3 Метрологические характеристики

Диапазон измерений (тип термопар, термопреобразователей сопротивления)	Пределы допускаемой основной погрешности	Единица наименьшего разряда цифровой индикации	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окр. среды на 10 °С
1	2	3	4
(- 20,000 ... 20,000) мВ	$\pm (0,05 \% X + 12 \text{ мкВ})$	1 мкВ	$\pm (0,1 \% X + 0,05 \% \text{ от диапазона измерений})$
(- 60,00 ... 60,00) мВ	$\pm (0,05 \% X + 30 \text{ мкВ})$	10 мкВ	
(- 200,00 ... 200,00) мВ	$\pm (0,05 \% X + 30 \text{ мкВ})$	10 мкВ	
(- 1,0000 ... 1,0000) В	$\pm (0,05 \% X + 300 \text{ мкВ})$	100 мкВ	
(- 2,0000 ... 2,0000) В	$\pm (0,05 \% X + 1,2 \text{ мВ})$	100 мкВ	
(1,000...5,000) В	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ мВ})$	1 мВ	
(- 6,000 ... 6,000) В	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ мВ})$	1 мВ	
(- 20,000 ... 20,000) В	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ мВ})$	1 мВ	
(- 50,00 ... 50,00) В	$\pm (0,05 \% X + 30 \text{ мВ})$	10 мВ	

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
R, S: (0...1760) °C	± (0,15 % X + 1,0 °C); R, S: в диапазоне (0...100) °C ± 3,7 °C, в диапазоне (100...300) °C ± 1,5 °C;	0,1 °C	± (0,1 % X + 0,05 % от диапазона изме- рений)
B: (0...1820) °C	B: в диапазоне (400...600) °C ± 2 °C, менее 400 °C погрешность не нормируется		
K: (-200...1370) °C	± (0,15 % X + 0,7 °C); в диапазоне (-200...-100) °C ± (0,15 % X + 1,0 °C)		
E: (-200...800) °C	± (0,15 % X + 0,5 °C)	0,1 °C	± (0,1 % X + 0,05 % от диапазона изме- рений)
J: (-200...1100) °C	± (0,15 % X + 0,5 °C); в диапазоне (-200...-100) °C ± (0,15 % X + 0,7 °C)		
T: (-200...400) °C			
L: (-200...900) °C			
U: (-200...400) °C			
N: (-270...1300) °C	± (0,15 % X + 0,7 °C); в диапазоне (-200...0) °C ± (0,35 % X + 0,7 °C); менее -200 °C погрешность не нормируется		
XK (L) GOST*: (-200...600) °C	± (0,25 % X + 1,0 °C) в диапазоне (-200...-100) °C; ± (0,25 % X + 0,8 °C) в диапазоне (-100...600) °C	0,1 °C	± (0,1 % X + 0,05 % от диапазона из- мерений)
П100*: (- 200...600) °C Pt100*: (- 200...600) °C	± (0,15 % X + 0,3 °C)	0,1 °C	± (0,1 % X + 0,2 °C )
Cu100*: (-200...200) °C	± (0,15 % X + 0,3 °C)		
Cu50*: (- 200...200) °C	± (0,4 % X + 0,5 °C)		

\* - доступны только при наличии опции /N3F

Примечания к таблице 3:

1) X – измеренное значение параметра/100 %;

2) Для каналов измерений сигналов от термопар значения основной и дополнительной погрешностей указаны без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая. Возможна внешняя и внутренняя компенсация температуры холодного спая термопар. Погрешность внутренней компенсации температуры холодного спая находится в пределах: ± 1,0 °C для термопар типа R, S, ± 0,5 °C для термопар типа E, J, K, L, N, T, U;

3) Измерение силы постоянного тока производится с использованием шунтирующих резисторов. Диапазон измерений, дискретность цифровой индикации определяются как частное от деления соответствующих параметров измерения напряжения на номинал резистора.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при этом определяются по формуле:

$$\Delta_I = \pm \left( \frac{\Delta_U}{R} + \frac{\Delta_R}{R} \cdot X \right)$$

где  $\Delta_I$  - пределы абсолютной погрешности измерения постоянного тока;

$\Delta_U$  - пределы абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока;

$\Delta_R$  - пределы допустимого абсолютного отклонения действительного значения сопротивления резистора от номинального;

R – номинальное сопротивление шунтирующего резистора;

X – измеренное значение постоянного тока.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха от 0 °С до плюс 50 °С

(нормальная температура (23 ± 5) °С);

– относительная влажность от 20 до 80 % при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С, от 10 до 50 % при температуре от плюс 40 до плюс 50 °С;

Напряжение питания:

– от 90 В до 132 В или от 180 В до 250 В переменного тока частотой от 50 Гц до 60 Гц ± 2 %;

Потребляемая мощность ВtА, не более 45.

Габаритные размеры, мм 144x144x161,7;

Масса без опций, кг FX1002, FX1004, FX1006: 1,3;

FX1008, FX1010, FX1012: 1,4.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус регистратора методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплектность регистраторов представлена в таблице 4.

Таблица 4

Название	Модель	Кол-во	Примечания
Безбумажный регистратор FX1000	FX10...	1	Модель согласно заказу
Монтажные кронштейны	B8730BU	2	Для монтажа на панель
Резиновое уплотнение для защиты от пыли и влаги	–	1	Для монтажа одного устройства
CF карта	772093	1	512 Мб
Руководство по эксплуатации	IM 04L21B01–01RU	1	
Методика поверки		1	
FX1000 DAQSTANDARD/Руководства	FXA120	1	CD. Содержит ПО и руководства пользователя
Руководство по использованию CD Установка FXA120 DAQSTANDARD и открытие руководств FX1000	IM 04L21B01–66EN	1	Формат А4
FX1000 Меры предосторожности и руководство по установке	IM 04L21B01–03EN	1	Формат А3

### Поверка

осуществляется по документу МП 54062-13 «Регистраторы безбумажные FX1000. Методика поверки», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 01.04.2013 г.

Перечень основного оборудования для поверки: калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (в режиме воспроизведений силы постоянного тока  $\Delta_I = \pm (0,006 \% I + 0,002 \% I_M)$ , в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока  $\Delta_U = \pm (0,003 \% U + 0,000 3 \% U_M)$ ); мера

электрического сопротивления постоянного тока многозначная P3026-1 (диапазон воспроизведений сопротивления от 0 до 10 кОм, класс точности  $0,002/1,5 \times 10^{-6}$ ).

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

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам безбумажным FX1000**

ГОСТ 6651-2009	ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 8.585-2001	ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 26.011-80	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
Техническая документация фирмы-изготовителя.	

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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

#### **Изготовитель**

«Yokogawa Electric China Co., Ltd. », Китай.  
No.365 Xing Long Street, Suzhou Industrial Park, Jiangsu 215126, China

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»  
(ООО «Июкогава Электрик СНГ»)  
Адрес: Москва, 129090, Грохольский пер., д.13, стр.2,  
Тел. (495) 737-78-68/71,  
факс (495) 737-78-69, 933-85-49,  
E-mail: [yru@ru.yokogawa.com](mailto:yru@ru.yokogawa.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.  
Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46  
Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25  
Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25  
E-mail: [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@vniims.ru)

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин