

Технические Характеристики

Безбумажный регистратор FX1000

FX1000™

GS 04L21B01-01RU

■ Краткое описание

FX1000 – это безбумажный регистратор, который отображает в реальном времени измеренные данные на цветном жидкокристаллическом мониторе и сохраняет данные на CF-карте памяти^{*1}. Он может быть подключен к сети через Ethernet, что позволяет передавать информацию по электронной почте и осуществлять текущий контроль на Веб-сайте, а также передавать файлы по протоколу FTP. Кроме того, он может осуществлять обмен данными по сетевому протоколу Modbus/RTU или Modbus/TCP.

Он поставляется с двумя, четырьмя, шестью или двенадцатью каналами. Для каждого канала в качестве входного сигнала можно задать напряжение постоянного тока, термодатчик, термометр сопротивления или контактный сигнал. Данные, сохраненные на CF-карте, можно с помощью программы преобразования данных конвертировать в Lotus 1-2-3, Excel, или файлы текстового формата ASCII, что облегчает процесс обработки данных на ПК. Кроме того, программа просмотра Viewer позволяет отобразить на экране ПК формы сигналов и сделать их распечатку.

*1: Для FX с разъёмом для CF карт (суффикс-код - 4.)

■ Входы для сигналов и сигнализации

1. Измерительные входы

Число входов, интервал сканирования и время А/Ц интегрирования.

Модель	Число измерит. каналов	Интервал сканирования	Время интегрир. А/Ц преобразователя
FX1002	2	125 мс, 250 мс	АВТО ^{*1} , 50 Гц, 60 Гц
FX1004	4		
FX1006	6	1 с, 2 с, 5 с	АВТО ^{*1} , 50 Гц, 60 Гц, 100 мс ^{*2}
FX1008	8		
FX1010	10		
FX1012	12		

*1: АВТО: в зависимости от частоты источника питания FX автоматически переключается между 50 и 60 Гц.

*2: Время интегрирования 100 мс может быть выставлено только на моделях FX1006 - FX1012. При установке времени интегрирования 100 мс, промежуток сканирования может быть установлен на 2 или 5 секунд.

*1: R, S, B, K, E, J, T, N: IEC584-1 (1995), DIN IEC584, JIS C1602-1995

*2: W: W-5%Re/W-26%Re (Hoskins Mfg. Co.), ASTM E988

*3: L: Fe-CuNi, DIN43710, U: Cu-CuNi, DIN43710

*4: WRe: W-3%Re/W-25%Re (Hoskins Mfg. Co.)

*5: Pt100: JIS C1604-1997, IEC751-1995, DIN IEC751-1996
JPt100: JIS C1604-1989, JIS C1606-1989.
Измерительный ток $i = 1$ mA (Pt100, JPt100).

*6: Диапазон для линейного масштабирования входов 1-5В. Доступны функции определения перегорания и отсечки по нижнему пределу.

*7: Определённое значение тока составляет около 10 мкА.



Типы входов: напряжение постоянного тока, 1-5В, термодатчик (TC), термометр сопротивления (RTD), вход ВКЛ/ВЫКЛ (DI), постоянный ток (при использовании внешнего шунтирующего сопротивления)

Диапазон измерений и измеряемый диапазон:

Типы входов	Диапазон	Измеряемый диапазон	
Напряж. пост. тока	20 мВ	-20,000... 20,000 мВ	
	60 мВ	-60,00... 60,00 мВ	
	200 мВ	-200,00... 200,00 мВ	
	1 В	-1,0000... 1,0000 В	
	2 В	-2,0000... 2,0000 В	
	6 В	-6,000... 6,000 В	
	20 В	-20,000... 20,000 В	
	50 В	-50,00... 50,00 В	
1-5 В	1... 5 В ^{*6}	0,800... 5,200 В	
TC	R ^{*1}	0,0... 1760,0°C	32... 3200°F
	S ^{*1}	0,0... 1760,0°C	32... 3200°F
	B ^{*1}	0,0... 1820,0°C	0,0... 3308°F
	K ^{*1}	-200,0... 370,0°C	-328... 2498°F
	E ^{*1}	-200,0... 800,0°C	-328,0... 1472,0°F
	J ^{*1}	-200,0... 1100,0°C	-328,0... 2012,0°F
	T ^{*1}	-200,0... 400,0°C	-328,0... 752,0°F
	N ^{*1}	-270,0... 1300,0°C	-454... 2372°F
	W ^{*2}	0,0... 2315,0°C	32... 4199°F
	L ^{*3}	-200,0... 900,0°C	-328,0... 1652,0°F
	U ^{*3}	-200,0... 400,0°C	-328,0... 752,0°F
	WRe ^{*4}	0,0... 2400,0°C	32... 4352°F
RTD	Pt (Pt100) ^{*5}	-200,0... 600,0°C	-328,0... 1112,0°F
	JPt (JPt100) ^{*5}	-200,0... 550,0°C	-328,0... 1022,0°F
DI	LeBel	0: Не более 2,4 В, 1: 2,4 В и выше (в диап. 6 В)	
	Контакт ^{*7}	0: разомкнут, 1: замкнут (параллельная ёмкость не более 0,01 мкФ)	

Перегорание термопары:

Функция ухода на низ или верх шкалы по выбору при перегорании (для каждого канала).
 Нормальное состояние: менее 2 кОм, Перегорание: более 100 кОм (параллельная ёмкость не более 0,01 мкФ)
 Ток обнаружения: приблизительно 10 мкА

Перегорание в диапазоне 1–5В:

Функция ухода на низ или на верх шкалы по выбору при перегорании (для каждого канала).

Определение перегорания:

Больше чем «верхний предел шкалы +10% от ширины шкалы» (уход наверх) или меньше чем «нижний предел шкалы – 5% от ширины шкалы» (уход вниз).

Компенсация холодного спая термопары: Внутренняя или внешняя компенсация холодного спая термопары**Функция фильтрации:**

Расчёт скользящего среднего входных величин (для каждого канала)
 Точки расчёта скользящего среднего: от 2 до 400

Расчёты:**Расчёт разности:**

Доступно для диапазонов: напряжение постоянного тока, TC, RTD и DI.

Линейное масштабирование:

Доступно для диапазонов напряжения постоянного тока, термопары, термометра сопротивления и DI.
 Пределы масштабирования: от -30000 до 30000
 Десятичная запятая: до 4 знаков справа от десятичной запятой.
 Единицы: до 6 знаков
 Завышенное значение: может быть установлено при превышении $\pm 5\%$ от пределов масштабирования.

Расчёт квадратного корня:

Расчёт квадратного корня входного значения и применение линейного масштабирования
 Доступно для напряжения постоянного тока
 Диапазон и единицы: аналогично линейному масштабированию
 Отсечка по нижнему пределу: от 0,0 до 5,0% от размаха шкалы
 Завышенное значение: аналогично линейному масштабированию

1–5 В:

Доступно для диапазона 1–5 В пост. тока.
 Диапазон и единицы: аналогично линейному масштабированию
 Отсечка по нижнему пределу: фиксирована на нижний предел диапазона
 Завышенное значение: аналогично линейному масштабированию

2. Сигнализации**Количество сигнализаций:**

До 4 сигнализаций (уровней) на измерительный канал

Типы сигнализаций:

По верхнему/нижнему пределу, по перепаду верхнего/нижнего предела, по верхнему/нижнему пределу скорости изменений, по верхнему/нижнему пределу с задержкой

Время задержки сигнализации:

1...3600 секунд (для каждого канала)

Интервал расчёта скорости изменений для соответствующей сигнализации:

1...32 x интервал сканирования (для всех каналов)

Выход сигнализации:

Выход на внутренний переключатель
 Число внутренних переключателей: 30
 Операция внутреннего выключателя: И/ИЛИ (по выбору)

Гистерезис:

Сигнализация по верхнему/нижнему пределам: 0,0...5,0% от размаха шкалы (для всех каналов)
 Сигнализация по перепаду верхнего/нижнего предела: 0,0...5,0% от размаха шкалы (для всех каналов)

Дисплей:

Отображение состояния соответствующего экрана и иконки сигнализации на экране состояния при срабатывании сигнализации.
 Операции дисплея: Возможно удержание экрана до подтверждения сигнализации.

Функция скрытия сигнализаций (сигнализации не регистрируются):

Сигнализации не отображаются и не регистрируются (для каждого канала)

Информация о сигнализациях:

Отображение журнала сигнализаций в сводке сигнализаций.

■ Дисплей**1. Дисплей****Устройство отображения*:**

5,7-дюймовый ЖКД с активной матрицей (240 x 320 пикселей)

Яркость: 8 уровней**Функция отключения подсветки:**

Ослабление или отключение подсветки ЖКД при отсутствии клавишных операций в течение заданного времени.

* На жидкокристаллическом дисплее есть некоторые пиксели, которые могут не всегда включаться или выключаться. Экран может казаться неравномерным по яркости из-за характеристик ЖКД, но это не является недостатком.

2. Отображаемая информация**Группы отображения:**

Каждый канал может быть назначен в группу отображения трендов, цифровых данных и гистограмм.

Число групп: 10

Число назначаемых каналов для одной группы: до 6

Цвета показа:

Каналы: Можно выбрать из 24 цветов.

Фон: Белый или чёрный (кроме экрана обзора. См. позицию на экране тренда для получения информации об этом экране.)

Показ тренда:

Ширина линии формы волны
 1,2 или 3 точки: по выбору.

Тип отображения:

Ортогональные оси: временная (Т) и ось временных значений (Y)

Расположение: Вертикальное, горизонтальное, альбомное

Интервалы трендов:

15 с, 30 с, 1 мин, 2 мин, 5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч, 4 ч, или 10 ч/дел для FX1002 и FX1004.

30 с, 1 мин, 2 мин, 5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч, 4 ч, или 10 ч/дел для FX1006, FX1008, FX1010 и FX1012

Можно переключить на вторичный интервал.

Шкала: Отображается шкала для каждого тренда.

При показе шкалы могут быть отображены гистограмма, цветная полоса шкалы и метка сигнализации.

Прочее: Сетка (число делений от 4 до 12), линия переключения (ширина линии 1,2 или 3 точки), сообщение, отображение зон, частичное расширение экрана.

Отображение цифровых данных: Отображение результатов измерения в цифровой форме.

Частота обновления:

1 с (или интервал сканирования, если он больше 1 с)

Отображение гистограмм:

Отображение результатов измерения в виде гистограммы.

Направление: Вертикальное или горизонтальное

Базовое положение: в конце или в центре

Частота обновления:

1 с (или интервал сканирования, если он больше 1 с)

Шкалы: Шкала отображается для каждого канала.

При показе шкалы может быть отображена цветная полоса и метки сигнализации.

Отображение трендов:

Отображение экранных данных или данных о событиях из внутренней памяти или внешних носителей*

* Для FX с разъёмом для CF карты (суффикс-код -4) или интерфейсом USB (опция/USB1)

Форматы отображения

Полноэкранный или пол экрана (только при повторном отображении экранных данных)

Действия с временными осями

Временные оси можно уменьшать или увеличивать, данные можно отображать непрерывно.

Добавление сообщений

Можно добавлять сообщения

Цвет фона

На выбор: белый, кремовый, чёрный, светло-серый.

Дисплей обзора:

Отображение измеряемых значений и состояний сигнализации всех каналов

Информационный дисплей:

Дисплей сводки сигнализации:

Показ списка последней сводки из 1000 сигнализаций. Выбор сигнализаций и переход к показу соответствующего тренда с помощью курсора.

Дисплей сводки сообщений:

Показ списка из 450 сообщений и времени (включая 50 дополнительных сообщений). Выбор сообщений и переход к показу соответствующего тренда с помощью курсора.

Информация о памяти:

Показ данных во внутренней памяти.

Выбор файлов и переход к показу соответствующей части тренда с помощью курсора.

Сохранение данных во внутренней памяти на внешние носители с помощью клавиш.

* Для FX с разъёмом для CF карты (суффикс-код -4) или интерфейсом USB (опция/USB1)

Отчёты (/M1, /PM1 и /PWR1):

Показ данных отчётов из внутренней памяти.

Столбчатая гистограмма (/M1, /PM1 и /PWR1)

Показ данных каждой группы отчётов в виде столбчатой гистограммы.

Форматы отображения:

Ч+Д (отображаются данные по часам), Д+Н (отображаются данные по дням), Д+М (отображаются данные по дням)

Группы отображения:

Каналы отчётов объединяются в группы по шесть, начиная с первого канала отчётов (R01).

Распределение по группам фиксировано.

Шкала/сетка: Фиксированы по 4 направлениям.

Интервал обновления: 1с

Данные отчётов по каналам выбранной группы отображаются на столбчатой гистограмме.

Отображаться могут только каналы с такими же единицами измерения, как у первого канала в группе.

Отображение состояния

Отображение состояния реле: Отображение состояния вкл/выкл реле вывода сигнализации и внутреннего переключателя.

Состояние клиента Modbus (/C7):

Показ состояния связи клиента Modbus.

Состояние ведущего устройства Modbus (/C2, /C3):

Показ состояния связи ведущего устройства Modbus.

Дисплей журнала регистрации:

Журнал регистрации пользователей при входе в систему, журнал регистрации ошибок, журнал регистрации связи (/C2, /C3, /C7), журнал FTP (/C7), журнал Web-сети (/C7), журнал электронной почты (/C7), журнал SNTP (/C7), журнал DHCP (/C7)

Журнал системной информации:

Отображение числа каналов измерения и связи, опций, адреса MAC, версии прошивки и ёмкости внутренней памяти.

Журнал системной информации (/C7):

Отображение информации об установках FX.

3. Прочая отображаемая информация

Отображение тегов: теги

Максимум 16 знаков

Сообщения: ввод сообщений на экране трендов.

Число сообщений 100

Максимальное число сохраняемых сообщений 400

Символы До 32 численно-буквенных символов

Метод записи

Запись предустановленного или произвольного сообщения.

Путь для записи

Выберите одну отображаемую группу или несколько групп.

Автоматические сообщения

Запись сообщений при восстановлении после отказа питания при выборке памяти.

Запись сообщений при изменении интервалов трендов при проверке памяти.

Функция добавления сообщений:

Запись сообщений «задним числом».

Сообщение Аналогично «сообщению» выше

Максимальное число сохраняемых сообщений 50

Область отображения состояния:

Отображение состояния FX в верхней части экрана.

Отображаемое содержимое: Год/месяц/день/время, название отображаемой группы/экрана, имя пользователя при регистрации, имя серии (при использовании серийной функции), состояние внутренней памяти, состояние внешней памяти (для FX с разъёмом для CF карт), состояние сигнализации, используемые функции (блокировка клавиш, функция расчётов - /M1, /PM1, /PWR1), электронная почта (/C7).

Автоматическое переключение между отображаемыми группами:

Переключение между группами через заданный промежуток времени.

Интервал: Выберите установку от 5 с до 1 мин.

Экран по умолчанию:

Выберите, какой экран будет выводиться и отображаться автоматически при отсутствии клавишных операций. Время между переключениями экранов: Выберите установку: от 1 мин до 1 ч.

Языки отображения:

По выбору: английский, японский, немецкий, французский, китайский, итальянский, испанский, португальский, русский и корейский.

Настройка меню выбора отображения:

Отображение/скрытие и изменение положения каждой позиции в меню и подменю
Вставка/удаление разделителей

Настройка меню функций:

Отображение/скрытие и изменение положения каждой позиции

■ Функция сохранения данных

1. Конфигурация

Внутренняя память:

Временное сохранение различных типов данных

Носитель: Флэш-память

Внешний носитель данных (для FX с разъёмом для CF карт):

Носитель: CF-карта

Формат: FAT16 или FAT32

2. Типы данных

Типы данных FX и расширения имён файлов.

Типы данных	Расширение	Примечания
Экранные данные	.DAD	
Данные событий	.DAE	
Данные ручной выборки	.DAM	
Данные экранного изображения	.PNG	
Данные установок	.PDL	
Данные отчётов	.DAR	/M1, /PM1, и /PWR1

3. Экранные данные и данные событий

Внутренняя память:

Ёмкость внутренней памяти 400 Мб

Число файлов До 400

Операции FIFO (в порядке поступления)

Экранные данные:

Цель Канал измерения/расчётов

Интервал выборки

Синхронизирован с интервалом трендов

Содержимое Максимальное/минимальное значения за интервал выборки

Размер файла До 8 Мб

Формат данных Двоичный

Запись Регистрация данных в любое время.

Данные событий:

Цель Канал измерения/расчётов

Интервал выборки

Определяется частотой выборки

125 мс, 250 мс, 500 мс, (FX1002 и FX1004)

1 с, 2 с, 5 с, 10 с, 30 с, 1 мин, 2 мин, 5 мин, 10 мин

Интервал выборки нельзя задать меньшим, чем интервал сканирования.

Содержимое Данные за интервал выборки

Размер файла До 8 Мб

Формат данных Двоичный

Режим Свободный: регистрация данных в любое время.

Триггер: Начало регистрации данных при возникновении определённого события и в течение заданного времени.

Комбинации сохранённых данных:

Только экранные данные, только данные событий или и те, и другие данные.

Размер выборочных данных

• Размер экранных данных и данных событий

Канал	Экранные данные	Данные событий
Измерительный канал	4 байта/канал	2 байта / канал
Расчётный канал	8 байта / канал	4 байта / канал

Временные данные, общие для всех каналов, добавляются к каждому образцу.

Временные данные	8 байт/образец
------------------	----------------

• Размер данных образца

Экранные данные

(Число измерительных каналов × 4 байта) + (число расчётных каналов × 8 байт) + 8 байт (временные данные)

Данные событий

(Число измерительных каналов × 2 байта) + (число расчётных каналов × 4 байта) + 8 байт (временные данные)

Время выборки для одного файла (8 Мб)

Время выборки для одного файла (8 Мб) рассчитывается следующим образом: Число образцов × интервал выборки.

Число образцов вычисляется следующим образом: 8 Мб/(размер данных образца)

Только экранные данные

Если экранные данные 12 измерительных и 24 расчётных каналов записываются с интервалом трендов 30 мин/дел., и интервал выборки экранных данных 60 секунд.

Число образцов

= 8 Мб/(8 байт + 12 × 4 байта + 24 × 8 байт) =

Приблизительно 32,258 образцов

Время выборки для файла (8Мб)

= 32,258 × 60 секунд = 1,935,480 секунд

= Приблизительно 22 дня

Только данные событий

Если данные событий 12 измерительных и 24 расчётных каналов записываются с интервалом выборки 1 секунда:

Число образцов

= 8 Мб/(8 байт + 12 × 2 байта + 24 × 4 байта) =

Приблизительно 62,500 образцов

Время выборки для файла (8Мб)

= 62,500 × 1 секунда = 62,500 секунд

= Приблизительно 17 часов

Экранные данные и данные событий

Размер файла экранных данных = 8 Мб

Размер файла данных событий = 8 Мб

С помощью этих цифр можно рассчитывать время выборки для файла аналогично “только экранным данным” или “только данным событий.”

Различные файлы, типа описанных выше, можно сохранять во внутреннюю память или на внешние носители (число файлов, которые можно сохранить, зависит от размера внутренней памяти или внешнего носителя данных).

Примеры расчётов времени выборки для одного файла (8 Мб)

Далее приводятся примеры расчётов времени выборки для одного файла (8 Мб).

Нельзя задать такие условия записи, чтобы время выборки превышало 31 день. Если время выборки превышает 31 день, файл будет разделён, даже если его размер менее 8 Мб.

4 измерительных канала и 0 расчётных каналов

Файл с отображаемыми данными

Интервал тренда (вр/дел)	15 с	30 с	1 мин	2 мин	5 мин	10 мин
Интервал выборки	0,5 с	1 с	2 с	4 с	10 с	20 с
Время выборки (прибл.)	42,7 ч	3 д	7 д	14 д	35 д (-> 31д)	71д (-> 31д)

Файл данных событий

Интервал выборки	125 мс	0,5 с	1 с	2 с	5 с	10 с
Время выборки (прибл.)	15,4 д	2 д	5 д	10 д	25 д	51 д (-> 31 д)

12 измерительных каналов и 24 расчётных канала

Файл экранных данных

Интервал тренда (вр/дел)	30 с	1 мин	5 мин	10 мин	30 мин	1 ч
Интервал выборки interval	1 с	2 с	10 с	20 с	1 мин	2 мин
Время выборки (прибл.)	9 ч	17,9 ч	3 д	7 д	22 д	44 д (-> 31 д)

Файл данных событий

Интервал выборки	1 с	2 с	5 с	10 с	30 с	1 мин
Время выборки (прибл.)	17,3 ч	1,4 д	3,6 д	7,2 д	21 д	43 д (-> 31 д)

4. Данные ручной выборки

Позиции: Результаты измерений в произвольное время

Максимальное число данных, сохраняемых во внутренней памяти: 400

Формат данных: текст

5. Данные отчёта (/M1, /PM1, и /PWR1)

Позиции: Отчёты в запланированные моменты времени

Максимальное число данных, сохраняемых во внутренней памяти: 100

Формат данных: текст

6. Изображение экрана

Позиции: Данные отображаемых экранов

Формат данных: текст

Путь для сохранения: CF-карта или коммуникационный выход

7. Сохранение данных на внешних носителях (для FX с разъёмом для CF карт или опцией /USB1)

Сохранение данных:

Сохранение данных из внутренней памяти на внешних носителях.

Ручное сохранение

Сохранение клавишной операцией при установленном внешнем носителе данных

Автосохранение*

Экранные данные: с интервалом сохранения

Данные событий: каждую длину данных

Данные ручной выборки: при выполнении ручной выборки

Данные отчётов: При создании отчёта

Изображение экрана: При получении изображения экрана

Операция автосохранения*

Выберите “сохранять данные только при наличии достаточного свободного места на CF карте” или “всегда сохранять последние данные на CF карте (FIFO).”

* Только для FX с разъёмом для CF карты.

Имя файла:

На выбор: “номер последовательности + пользовательская последовательность + дата,” “номер последовательности + пользовательская последовательность,” или “номер последовательности + номер серии.”

Путь для сохранения:

Автосохранение: CF-карта (только для FX с разъёмом для CF карты (суффикс-код -4).)

Ручное сохранение: CF-карта (только для FX с разъёмом для CF карты (суффикс-код -4) или USB флэш-носитель (только для опции /USB1)

Название директории: укажите, используя до 20 символов.

8. Установочные данные (для FX с разъёмом для CF карт или опцией /USB1)

Позиции: Установочные данные FX

Формат данных: двоичный

Имя файла: укажите, используя до 32 символов

Путь для вывода/считывания (сохранения/загрузки):
CF-карта или коммуникационный выход (/USB1)

9. Загрузка файлов с данными (для FX с разъёмом для CF карт или опцией /USB1)

Функции: загрузка и отображение экранных данных на CF карты и USB носители (/USB1).

10. Разное

Комментарий заголовка:

Комментарий может содержать до 50 символов и добавляться к экранным данным, данным событий, данным ручной выборки, данным отчётов.

■ Прочие стандартные функции

1. Функция действий и событий

Действие события: При определённом событии может выполняться конкретное действие.

Число установок: 40

События: дистанционное управление и т.д.

Таймер Число таймеров: 4

Таймер подгонки по времени Число таймеров: 4

Действия: По выбору: запуск/остановка записи, уведомление сигнализации и т.д.

Имеют место ограничения на сочетания событий и действий.

2. Функции безопасности

Функция блокировки клавиш:

Ограничение клавишных операций, доступа к внешним носителям (для FX с разъёмом для CF-карт или опцией /USB1) и различных операций.

Функция регистрации пользователей:

Управлять FX могут только зарегистрированные пользователи.

Системные администраторы: 5 пользователей (полный доступ к операциям)

Пользователи: 30 пользователей (доступ к операциям в зависимости от прав пользователя)

Установки прав пользователей:

Ограничение клавишных операций, доступа к внешним носителям (для FX с разъёмом для CF-карт или опцией /USB1) и различных операций.

Функция автоматического выхода из системы

Пользователи выходят из системы автоматически при отсутствии клавишных операций в течение заданного времени.

3. Функции времени

Часы: С функцией календаря

Точность часов: ± 50 ppm, исключая задержку (максимум 1 секунда), вызываемую каждый раз при включении электропитания.

Метод установки времени:

Клавишные операции, команды связи (/C2, /C3, /C7), функции действий событий или функция SNTP- клиента (/C7)

Метод корректировки времени:

Во время выборки памяти:

Корректировка на 40 мс в секунду.

Пределы регулировки времени: На выбор: от 10 с до 5 мин.

При превышении пределов время корректируется.

Не может использоваться после 0 ч 1 Января 2038 г.

Во время останова выборки памяти:

Одновременная корректировка

Переход на летнее время: Можно задать дату/время перехода на летнее время.

Часовой пояс: Разница во времени относительно среднего времени по Гринвичу

Формат показа даты:

Можно выбрать: YYYY/MM/DD, MM/DD/YYYY, DD/MM/YYYY или DD.MM.YYYY (Y – год, M – месяц, D – день)

4. Типы разрешённых символов

Символы: Буквы, числа и символы (с ограничениями)

Специальные символы европейских языков и кириллица вводятся с помощью коммуникационных команд и ПО DAQSTANDARD.

5. Прочее

Тип десятичной точки: Точка или запятая

6. Пакетная функция

Функция: управление данными при использовании имён пакетов. Ввод текстовых полей и комментариев к пакетам в файлы с данными.

Имя пакета: Добавляется к файлу экранных данных и данных событий.

Структура: Номер пакета (до 32 символов) + номер лота (до 8 знаков).

Текстовое поле: Добавление текста к экранным данным и данным событий. Доступно 8 текстовых полей. До 20 заглавных символов и 30 прочих символов в каждом поле максимум.

Комментарии к пакетам: Добавление текста к экранным данным и данным событий. Доступно до 3 комментариев, содержащих до 50 символов.

■ Опции

1. Реле вывода сигнализации (/A1, /A2, /A3, /A4A)

Действие: Вывод сигналов релейных контактов с разъёмов на задней панели при срабатывании сигнализации.

Число выходов: 2 (/A1), 4 (/A2), 6 (/A3), и 12 (/A4A)

Номиналы релейных контактов: 250 В пер. т. (50/60 Гц)/3 А, 250 В пост. т./0,1 А (для сопротивления нагрузки)

Выходной формат: 2 (/A1), 4 (/A2), 6 (/A3): NO-C-NC, и 12 (/A4A): NO-C

Действия реле: Под током/обесточено, И/ИЛИ, удержание/отмена удержания, изменение установок (по выбору).

2. Интерфейс RS-232 (/C2) и RS-422A/485 (/C3)

Подключение: EIA RS-232(/C2) или EIA RS-422A/485(/C3)

Протокол: Специальный протокол или Modbus

Синхронизация: Стартстопная синхронизация

Режим передачи (RS-422A/485):

Четырёхпроводное полудуплексное многоточечное соединение (1:N (N = 1 ... 32))

Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 б/с

Длина данных: 7 или 8 бит

Стоповый бит: 1 бит

Чётность: Нечётный, чётный, нет

Квитирование: Off:Off, XON:XON, XON:RS, и CS:RS

Расстояние для связи (RS-422A/485): 1200 м

Ведущее устройство Modbus: Считывание такой информации, как результаты измерений других устройств и запись её в регистры.

Подчинённое устройство Modbus: Считывание данных измерительных каналов и каналов связи (/M1, /PM1, /PWR1). Считывание и запись входных данных связи (/M1, /PM1, /PWR1). Ряд команд управления, таких, как запуск памяти.

3. Интерфейс связи Ethernet (/C7)

Электромеханические характеристики:

Соответствуют IEEE 802.3 (кадры Ethernet соответствуют спецификации DIX).

Среда: Ethernet (10BASE-T)

Протокол: Специальный протокол или TCP, IP, UDP, ICMP, ARP, DHCP, HTTP, FTP, SMTP, SNTP, Modbus

Клиент электронной почты: Автоматическая передача электронной почты в заданное время.

Клиент FTP: Автоматическая передача следующих типов файлов с данными на FTP сервер: экраны, данные событий, изображения экрана (снимки), отчёты (/M1, /PM1, /PWR1)

Сервер FTP: Перемещение и удаление файлов на FX, работа с директориями, создание списков файлов

Web-сервер:

Отображение экрана FX в web-браузере

SNTP-клиент:

Время на FX может быть синхронизировано по времени SNTP-сервера. Не может использоваться после 0 ч 1 Января 2036 г.

SNTP-сервер: Вывод данных о времени FX.

Разрешение по времени: 5 мс

Не может использоваться после 0 ч 1 Января 2036 г.

DHCP-клиент:

Конфигурация сетевого адреса может быть получена автоматически от DHCP-сервера.

Modbus-клиент:

Считывание или данных других устройств и запись их в регистры.

Для считывания данных от других устройств требуется математическая опция.

Modbus-сервер:

Считывание данных с измерительных каналов и каналов связи (/M1, /PM1, /PWR1) Считывание и запись входных данных связи (/M1, /PM1, /PWR1). Ряд команд управления, таких, как запуск памяти. Ограничение доступа клиентов Modbus.

Сервер установки/измерения:

С помощью специального протокола FX доступна работа, установка или вывод данных измерения.

Сервер обслуживания/тестирования:

Информация о подключении выходов или сетевая информация.

Сервер информации о приборе:

Вывод такой информации о приборе, как серийный номер и название модели подключённого устройства FX.

4. Выходное реле ОТКАЗ/состояние (/F1)

Выход ОТКАЗ: Релейный контактный выход при отказе ЦПУ

Операции реле: под напряжением при нормальной работе и обесточено при системной ошибке.

Выход состояния: Вывод сигнала контактного реле

при возникновении заданного условия. Доступно сочетание следующих условий: малый объём памяти, отказ памяти, ошибка носителя, ошибка А/Ц оборудования, определение перегорания, ошибка связи (ведущего или подчинённого устройства Modbus), остановка выборки памяти.

Операции реле: Реле под напряжением при возникновении заданного условия.

Номиналы релейных контактов: 250 В пер. тока (50/60 Гц)/3 А, 250 В пост.т./0,1 А (для сопротивления нагрузки)

5. Функция расчётов (включая функцию отчётов) (/M1)

Число расчётных каналов:

FX1002 и FX1004: 12 каналов (101 - 112)

FX1006, FX1008, FX1010, и FX1012: 24 канала (101 - 124)

Операции:

Общие математические операции:

Четыре арифметические операции, квадратный корень, модуль, десятичный логарифм, натуральный логарифм, экспонента и степень.

Отношения: <, ≤, >, ≥, = и ≠

Логические операции: И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ

Статистические операции: TLOG (Среднее, максимум, минимум, сумма и разность данных

временного ряда)

CLOG (Среднее, максимум, минимум, сумма и разность данных ряда каналов)

PRE (Предыдущие данные)

HOLD (a):b (Удержание данных "b" в случае, если "a" не "0"),

RESET (a):b (Сброс данных "b" и перезапуск в случае, если "a" не "0")

CARRY (a):b (Если "b" превышает "a", то результатом становится "b-a")

Условная операция:

[a? b:c] (Выполнение "b" в случае, если "a" не "0", или выполнение "c" в случае, если "a" = "0")

Точность расчётов: плавающая точка с двойной точностью

Данные, которые могут использоваться:

Данные каналов: измерительные и расчётные каналы

Постоянные: 60 постоянных

Данные коммуникационного входа: 24

Состояние входа дистанционного управления: 0/1 (/R1)

Импульсный вход: Счёт числа импульсов (/PM1)

Вход состояния: Внутренний переключатель, реле вывода сигнализаций (/A[] и /A4A), признаки

Скользящее среднее: расчёт скользящего среднего по результатам расчётов.

Диапазон измерений: -9999999 ... 99999999 Положение десятичной запятой: от 0 до 4 знаков справа от десятичной запятой

Единицы: до 6 символов длиной

Масштабы сумм: выкл., /с, /мин, /ч, /день

Сигнализации: по верхнему пределу, по нижнему пределу, по верхнему пределу с задержкой, по нижнему пределу с задержкой. Гистерезис: для сигнализаций по верхнему и нижнему пределам: от 0,0 до 5,0%

Экран: Аналогично измерительным каналам

Сохранение данных: аналогично измерительным каналам

Функция отчётов:

Число каналов для отчётов: от 12 до 24 (совпадает с числом измерительных каналов)

Типы расчётов:

Среднее, максимум, минимум, сумма, мгновенное значение.

Типы отчётов:

Ежечасный, ежедневный, ежечасный + ежедневный, ежедневный + еженедельный, ежедневный + ежемесячный.

6. 3-проводной изолированный выход термометра сопротивления (/N2)

Входные разъёмы:

Все входные разъёмы термометров сопротивления (A, B, и b) изолированы для каждого канала.

Для FX1006, FX1008, FX1010 и FX1012

Примечание: На стандартных моделях FX1002 и FX1004, разъёмы A, B и b уже изолированы для каждого канала.

7. Расширенный вход (/N3F)

Точность измерения/отображения: При стандартных рабочих условиях

Типы входов		Измерительный диапазон		Погрешность измерений	Макс. разрешение
Термопара	Kp vs. Au7Fe	0,0...300,0 K	0...20 K	До ±4,5 K	0,1 K
			20...300 K	До ±2,5 K	
	PLATINEL	0,0...1400,0°C	±(0,25% от показ. + 2,3°C)		0,1°C
	PR40-20	0,0...1900,0°C	0...450°C	Погрешность не гарантирована	
			450...750°C	±(0,9% от показ. + 3,2°C)	
			750...1100°C	±(0,9% от показ. + 1,3°C)	
			1100...1900°C	±(0,9% от показ. + 0,4°C)	
	NiNiMo	0,0...1310,0°C	±(0,25% от показ. + 0,7°C)		
	W/WRe26	0,0...2400,0°C	0...400°C	±15,0°C	
			400...2400°C	±(0,2% от показ. + 2,0°C)	
	Type N (AWG14)	0,0...1300,0°C	±(0,2% от показ. + 1,3°C)		
XK GOST	-200,0...600,0	-200...-100°C	±(0,25% от показ. + 1,0°C)		
		-100...600°C	±(0,25% от показ. + 0,8°C)		
Термометр сопротивления *1	Ni100 (SAMA)	-200,0...250,0°C	±(0,15% от показ. + 0,4°C)		
	Ni100 (DIN)	-60,0...180,0°C	±(0,15% от показ. + 0,4°C)		
	Ni120	-70,0...200,0°C	±(0,15% от показ. + 0,4°C)		
	Pt100 GOST	-200,0...600,0°C	±(0,15% от показ. + 0,3°C)		
	Cu100 GOST	-200,0...200,0°C	±(0,15% от показ. + 0,3°C)		
	Cu50 GOST	-200,0...200,0°C	±(0,4% от показ. + 0,5°C)		
	Pt200 (WEED)	-100,0...450,0°C	±(0,3% от показ. + 0,6°C)		

*1: Измерительный ток $i = 1$ мА

Сопrotивление входного источника:

Вход термopары: не более 2 кОм

Вход термометра cопротивления: не более 1 кОм на провод (cопротивления трёх проводов должны быть одинаковыми)

Влияние окружающей температуры (при изменении на 10°C:

Вход термopары: $\pm(0,1\%$ от показ. + 0,05% от диапазона) макс., не считая погрешности от компенсации холодного спа

Вход термометра cопротивления: $\pm(0,2\%$ от диапазон + 2 зн.) макс.

Сопrotивление входного источника:

Вход термopары: При изменении +1 кОм: $\pm 10\text{мкВ}$ макс.

Вход термометра cопротивления: При изменении +1 Ом на провод (cопротивления трёх проводов должны быть равны): $\pm(0,1\%$ от показ. + 1 зн.) макс.

При максимальной разности между проводами 100 мОм: Прибл. 1°C

8. Дистанционное управление (/R1)

Число входных разъёмов: 8

Типы входов: Изолированные от основной цепи оптопарой, встроенный изолированный источник питания для входных разъёмов и совместный общий.

Типы входов и уровни сигналов:

Беспотенциальные контакты:

Замыкаются при 200 Ом и менее, размыкаются при 100 кОм и более.

Открытый коллектор

Напряжение ВКЛ: не более 0,5 В (втекающий ток от 30 мА), ток утечки при ВЫКЛ: до 0,25 мА

Допустимое входное напряжение: 5 В пост. тока

Тип сигнала: Уровень или перепад (от 250 мс)

Действие: Выполнение заданного действия: подача установленного сигнала на входной разъём дистанционного сигнала.

Назначение действий: с помощью функции действий событий.

9. Источник питания 24В пост. тока (/TPS2 и /TPS4)

Число контуров: 2 (/TPS2) или 4 (/TPS4)

Выходное напряжение: 22,8...25,2 В пост. тока (при номинальном токе нагрузки)

Номинальный ток нагрузки: 4...20 В пост. тока

Макс. выходной ток: 25 мА пост. тока (защита от перегрузки по току: прибл. 68 мА пост. тока)

Допустимое сопротивление проводника:

$RL \leq (17,8 - \text{минимальное рабочее напряжение преобразователя})/0,02\text{А}$, где 17,8 В – это результат, полученный при вычитании максимального падения напряжения 5В при шунтирующем сопротивлении нагрузки 250 Ом из минимального выходного напряжения 22,8 В.

Макс. длина проводки: 2км (при использовании кабеля CEV)

Сопrotивление изоляции: не менее 20 Мом при 500 В пост. тока между выходным разъёмом и заземлением

Диэлектрическая прочность:

500 В перем. тока (50/60 Гц, I = 10мА) в течение одной минуты между выходным разъёмом и заземлением

500 В перем. тока (50/60 Гц, I = 10мА) в течение одной минуты между выходными разъёмами

10. Интерфейс USB (/USB1)

Порт USB: отвечает рев. 1.1 и хост-функциям

Число портов: 1 (на передней панели)

Источник питания: 5В, 500 мА

Подключаемые устройства:

Во избежание повреждения устройств подключайте только перечисленные устройства.

Клавиатура

Отвечает HID Класс Вер. 1.1

Клавиатуры 104/89 (США) и 109/89 (Японская)

Число подключаемых устройств: 1

Внешние носители

USB-флеш-носители

Не гарантируется работа всех USB флеш-носителей.

Такие внешние носители, как жёсткие диски, ZIP, MO, и оптические диски, не поддерживаются.

Число подключаемых устройств: 1

11. Импульсный вход (/PM1)

Импульсный вход:

Число входов

3 (8 при использовании входных разъёмов дистанционного управления)

Типы входов: Изолированные от основной цепи оптопарой, встроенный изолированный источник питания для входных разъёмов и совместный общий.

Типы входов и уровни сигналов:

Беспотенциальные контакты:

Замыкаются при 200 Ом и менее, размыкаются при 100 кОм и более.

Открытый коллектор

Напряжение ВКЛ: не более 0,5 В (втекающий ток от 30 мА), ток утечки при ВЫКЛ: до 0,25 мА

Счётчики Счётчик передних фронтов импульсов

Беспотенциальные контакты:

Замкнуты или разомкнуты

Открытый коллектор

Уровень напряжения разъёма Н от высокого до низкого

Допустимое входное напряжение 30 В пост тока

Макс. период импульса выборки 100 Гц

Минимальная обнаруживаемая ширина импульса 5 мс и выше для низкого (замкнут) и высокого (разомкнут)

Период определения импульса Прибл. 3,9 мс (256 Гц)

Погрешность измерения импульсов ± 1 импульс

Интервал счёта импульсов Промежутков сканирования или 1 с

Прочее

Импульсные входные разъёмы могут использоваться как изолированные входные разъёмы для дистанционного управления

Дистанционное управление:

Число входов: 5. Как для дистанционного управления (/R1) прочих спецификаций

Функция расчётов:

Аналогично функции расчётов (/M1)

12. Поправка калибровки (/CC1)

Метод поправки калибровки:

Поправка измеренного значения каждого канала с помощью приближения линеаризации сегментов.

Число сегментов: от 2 до 16 (включая начальную и конечную точки)

13. Источник питания 24В пер./пост. тока (/P1)

Номинальное напряжение питания:
24В пост./пер. тока (50/60 Гц)

Допустимый диапазон напряжений питания:
21,6...26,4 В пост./пер. тока

Сопротивление изоляции:
Между разъёмом питания и заземлением: 20 МОм и выше при 500В пост. тока

Выдерживаемое напряжение:
Между разъёмом питания и заземлением:
500 В пер. тока при 50/60 Гц в теч. минуты

Номинальная частота питания (пер. ток): 50/60 Гц

Допустимый диапазон частот питания (перем. тока):
50 Гц $\pm 2\%$, 60 Гц $\pm 2\%$

Флуктуации источника питания:
В пределах 21,6...26,4 В пост./пер. тока: не более ± 1 зн.

Флуктуации частоты источника питания (пер. ток):
При отклонениях ± 2 Гц от номинальной частоты: $\pm(0,1\%$ от показ. $+1$ зн.) макс.

Номинальное потребление мощности:
18 ВА (для пост. тока), 30 ВА (для пер. тока)

Потребление мощности:

Напряжение питания	Выкл подсветки ЖКД	Норм.	Макс.
24 В. пост. тока	5 ВА	7 ВА	18 ВА
24 В пер. тока (50/60Гц)	8 ВА	12 ВА	30 ВА

14. Логарифмическая шкала (/LG1)

Функции: Логарифмическое напряжение, преобразованное из физического значения, подаётся на FX, и логарифмическая шкала FX используется для отображения и регистрации физического значения.

Типы входов: Логарифмический вход: (LogType1); Логарифмический линейный вход: вход, линейный по логарифмической шкале (LogType2); Псевдологарифмический: вход, поддерживающий псевдологарифмы (LogType2); Нелинейный логарифмический вход: вход, поддерживающий нелинейные логарифмы, к которым применяется корректировка калибровки (опция /CC1).
Корректировка калибровки выполняется с использованием значений напряжения (LogType1).

Диапазон: 20 мВ, 60 мВ, 200 мВ, 2 В, 6 В, 20 В, 50 В, 1 В

Символы единиц: Длина до 6 символов

Масштабируемый диапазон:

Логарифмический вход (LogType1)
1.00E-15 ... 1.00E+15 (15 декад макс.)
Нижний предел мантиссы: 1,00 ... 9,99.
Верхний предел мантиссы: 1,00 ... 9,99.
Низ Шкалы < Верх шкалы
Если нижний предел мантиссы 1,00, разность между экспонентами должна составлять не менее 1.
Если нижний предел мантиссы отличен от 1,00, разность между экспонентами должна составлять не менее 2.

Линейный логарифмический / Псевдологарифмический вход (LogType2)

Нижний предел мантиссы: 1,00 ... 9,99. Верхний предел мантиссы: N/A (совпадает с нижним пределом).

Если нижний предел мантиссы 1,00, величина должна быть от 1.00E-15 до 1.00E+15, разность между экспонентами не менее 1, а максимальное число декад – 15.

Если нижний предел мантиссы отличен от 1,00, величина должна быть от 1.01E-15 до 9.99E+14, разность между экспонентами не менее 1, а максимальное число декад – 14.

Сигнализация:

Тип Верхний предел, нижний предел, верхний предел с задержкой, нижний предел с задержкой

Диапазон 1.00E-16 ... 1.00E+16, мантисса: 1,00... 9,99

Гистерезис 0% (фиксирован)

Диапазон цветовой шкалы:

1.00E-16 ... 1.00E+16, мантисса: 1,00 ... 9,99

Нижний предел положения отображения должен быть меньше верхнего предела положения отображения.

Число отображаемых знаков мантиссы: 2 или 3

Тип LogType2: по выбору – линейный или псевдо.

15. Монитор контроля мощности (/PWR1)

Измерительный элемент:

При включении в выражение элементов измерения мощности можно измерять различные величины, относящиеся к мощности.

Активная мощность, регенеративная электрическая мощность, реактивная мощность, кажущаяся мощность, напряжение, сила тока, частота, коэффициент мощности (ОПЕРЕЖЕНИЕ: –, ЗАПАЗДЫВАНИЕ: +), и электроэнергию (активная, регенеративная, реактивная энергия —ЗАПАЗДЫВАНИЕ: +, реактивная энергия —ОПЕРЕЖЕНИЕ: —, и кажущаяся энергия)

* Знак запаздывания/опережения вычисляется по разности фаз между P1 (напряжение) и I1 (ток.)

Фазы и системы подключения:

Однофазная двухпроводная система, однофазная трёхпроводная система, трёхфазная трёхпроводная система.

Частота: 45...65 Гц

Номинальное входное напряжение:

Номинал. напряжение	Диап. напряж. (перем.)	Допустимое вх. напряж.	Крест фактор
120 В	120 В	150 В	2
240 В	240 В	300 В	2

Номинальный входной ток:

Номинал. ток	Диап. тока (фиксир.)	Допустимый вх. ток	Крест фактор
1 А	1 А	1.2 А	2

Допустимый входной диапазон:

150 В ср.кв. (для диапазона напряжений 120 В), 300 В ср.кв. (для диапазона напряжений 240 В), и 1.2 А (для токового входа)

Номинальный диапазон входной мощности и измерения:
Однофазная двухпроводная система

Вход (пере- ем.ток)	Номин. мощность	Входной измерительный диапазон ^{*1}	Приблиз. потребле- ние ВА	
			Напряже- ние	Ток
120 В/1 А	100 Вт	–120 ... 120 Вт	0,2 ВА	0,2 ВА
240 В/1 А	200 Вт	–240 ... 240 Вт	0,4 ВА	

Однофазная трёхпроводная система

Вход (пере-м.ток)	Номин. мощность	Входной измерительный диапазон ^{*1}	Приблиз. потребле- ние ВА	
			Напряже- ние	Ток
200 В/1 А	200 Вт	–240 ... 240 Вт	0,2 ВА / Фаза	0,2 ВА / Фаза

Трёхфазная трёхпроводная система

Вход (пере-м.ток)	Номин. мощность	Входной измерительный диапазон ^{*1}	Приблиз. потребле- ние ВА	
			Напряже- ние	Ток
120 В/1 А	200 Вт	–240 ... 240 Вт	0,2 ВА / Фаза	0,2 ВА / Фаза
240 В/1 А	400 Вт	–480 ... 480 Вт	0,4 ВА / Фаза	

Входной измерительный диапазон при использо-
вании VT и CT вычисляется с помощью следующе-
го уравнения. Измерительный диапазон не должен
выходить за указанные выше пределы, и входная
мощность стороны первого контура ^{*2} должна быть
меньше 10ГВт.

Выражения (V и A среднеквадратичные значения)

	Кажущаяся мощность (VA)	Реактивная мощность (Q) (без использования метода измерения реактивной мощности)	Коэффициент мощности (PF)
Однофазная двухпроводная система	$VA = V \times A$	$Q = \sqrt{((VA)^2 - P^2)}$	$\Sigma P / \Sigma VA$ (без использования метода измерения ре- активной мощности)
Однофазная трёхпро- водная система	$VA_i = V_i \times A_i$ $i = 1, 2$ $\Sigma VA = VA_1 + VA_2$	$Q_i = \sqrt{((VA_i)^2 - P_i^2)}$ $i = 1, 2$ $\Sigma Q = Q_1 + Q_2$	
Трёхфазная трёхпро- водная система	$VA_i = V_i \times A_i$ $i = 1, 3$ $\Sigma VA = 3/2(VA_1 + VA_3)$	$Q_i = \sqrt{((VA_i)^2 - P_i^2)}$ $i = 1, 3$ $\Sigma Q = Q_1 + Q_3$	

* Кажущаяся мощность FX (VA), реактивная мощность (Q), коэффициент мощности (PF), и фаза (deg) определяются по зна-
чениям напряжения (V), тока (A), и активной мощности (P) с помощью цифровых расчётов. Таким образом, при искажённом
входном сигнале, значение, полученное FX, может отличаться от полученного другими приборами с помощью других мето-
дов.

* Убедитесь, что входное напряжение составляет не менее 10% от номинального, а входной ток – не менее 5% от номиналь-
ного.

* При расчёте ΣQ computation, величина Q каждой фазы вычисляется отрицательной (–), если токовый вход опережает на-
пряжения и положительной (+), если токовый вход запаздывает относительно входа напряжения.

Частота: $\pm 1,0$ Гц

* Частота линейного входа напряжения для напряжения P1 выводится в единицах Гц.

Время отклика: 2 с

Непрерывная перегрузка:

В пределах погрешности (номинальное на-
пряжение и ток $\times 1,2$ в течение 2 часов)

Мгновенная перегрузка:

В пределах погрешности (номинальное на-
пряжение $\times 1,5$ в течение 10 секунд, номи-
нальный ток $\times 2$ в течение 10 секунд, номи-
нальный ток $\times 10$ в течение 3 секунд)

Диэлектрическая прочность:

2500 В перем. тока (50/60 Гц) в течение 1 ми-
нуты (между токовым входом, входом напря-
жения и заземлением)

Соппротивление изоляции:

100 МОм (500 В пост. тока между токовым
входом, входом напряжения и заземлением)

Функции расчётов:

Аналогично функциям расчётов (/M1)

*1: Входной измерительный диапазон (W) = входная
мощность стороны первого контура в
 $W^2 / (\text{отношение VT} \times \text{отношение CT})$.

*2: Входная мощность стороны первого контура = Но-
минальная мощность стороны второго контура в $\times$
 $1,2 \times \text{отношение VT} \times \text{отношение CT}$.

Измерительный диапазон:

Коэффициент мощности: от (ОПЕРЕЖЕНИЯ) 0,5 ... 1
до (ЗАПАЗДЫВАНИЯ) 0,5

Частота: 45...65 Гц

Погрешность измерения:

Указанные величины были получены при
следующих стандартных рабочих условиях:
 $23 \pm 2^\circ\text{C}$, $55 \pm 10\%$ отн. влажн.; частота источ-
ника питания: $50/60\text{Гц} \pm 1\%$ и менее; номи-
нальный вход: $\pm 1\%$ и менее, коэфф. мощно-
сти: $1 \pm 1\%$ и менее; время прогрева: 30 ми-
нут и более; вибрации и прочие явления не
влияют на устройство.

Активная мощность (Вт): $\pm 1\%$ от диапазона

Напряжение (В): $\pm 1\%$ от диапазона

Ток (А): $\pm 1\%$ от диапазона

Кажущаяся, реактивная мощность и коэффициент
мощности: Величина, вычисленная на осно-
ве измеренных значений ± 1 знак.

Воздействия рабочих условий:

Температура окружающей среды

$\pm 0,05\%/^\circ\text{C}$ (при следующих условиях:
 $0...50^\circ\text{C}$, $0,05 \text{ In} \leq I \leq I_{\text{макс.}}$, коэфф. мощ. = 1)

$\pm 0,07\%/^\circ\text{C}$ (при следующих условиях:
 $0...50^\circ\text{C}$, $0,1 \text{ In} \leq I \leq I_{\text{макс.}}$, коэфф. мощ. = 0,5)

При: номинальном токе

Колебания напряжения

В пределах точности измерения (90...132 или
и 180...250 В перем. тока, частота 50/60 Гц):

Внешние магнитные поля

Не более 400 А/м

Активная мощность и напряжение: $\pm 1,0\%$ от
диапазона

Воздействие входной частоты

При изменении в пределах от 45 до 64 Гц, воз-
действие на активную мощность, напряже-
ние и ток в пределах погрешности.

■ Технические характеристики

1. Конструкция

Монтаж: Монтаж на панели заподлицо (на вертикальной плоскости).

Угол монтажа: Установка может быть с наклоном в 30 градусов от горизонтали.

Допустимая толщина панели: 2 – 26 мм

Материал: Корпус: металлический лист

Оправка и крышка дисплея: поликарбонат

Цвет: Корпус: Серовато сине-зеленый цвет (оттенок по системе Манселла 2.0B 5.0/1.7 или эквивалентный)

Оправка: Темно-серый (оттенок по системе Манселла 10B 3.6/0.3 или эквивалентный)

Лицевая панель: Водо- и пыленепроницаемая (в соответствии с IEC529-IP65, кроме параллельного монтажа)

Размеры: 144 (Ш) x 144 (В) x 161,7 (Г) мм (Г: глубина относительно монтажной плоскости панели)

Вес: FX1002, FX1004, FX1006: 1,3 кг, FX1008, FX1010, FX1012: 1,4 кг без опций

2. Нормальные рабочие условия

Напряжение питания: 90...132 или 180...250 В пер.тока

Частота питания: 50 Гц $\pm 2\%$, 60 Гц $\pm 2\%$

Температура окружающей среды: от 0 до 50 °C

Влажность окружающей среды: Отн. влажность от 20 до 80% (от 5 до 40°C), от 10 до 50% (от 40 до 50°C)

Вибрация: 10 – 60 Гц, 0,2 м/с² или менее

Удар: Не допустим

Магнитное поле: не более 400 АТ/м (пост. ток, 50/60 Гц)

Помехи:

- Помехи нормального вида (50/60 Гц):
- Напряжение пост. тока: максимальное значение, включая сигнал, должно быть меньше чем диапазон измерений, умноженный на 1.2.
- Термопара: максимальное значение, включая сигнал, должно быть меньше чем термоЭДС измерений, умноженная на 1.2.
- Термометр сопротивления: 50 мВ или менее
- Помехи общего вида (50/60 Гц):
- Ср. кв. 250 В пер.тока или менее для всех диапазонов (50/60 Гц)
- Максимальные помехи между каналами (50/60 Гц):
- FX1xxx-x-x-H: Не более 250В перем. тока ср. кв.(50/60 Гц)
- FX1xxx-x-x-L: Не более 60В перем. тока ср. кв.(50/60 Гц)

Установочная позиция: Может быть с наклоном до 30 градусов назад. Установка под углом к перпендикуляру неприемлема.

Время прогрева: Минимум 30 минут после включения питания

Место монтажа: Внутри помещения

Высота: Менее 2000 м

3. Источник питания

Номинальное напряжение питания: 100...240 В пер.тока

Допустимый диапазон напряжений питания: 90...132, 180...264 В пер.тока

Номинальная частота питания: 50/60 Гц.

Потребление мощности:

Напряж. питания	Откл. подсветки ЖКД	Норм.	Макс.
100 В пер.т.	10 ВА	15 ВА	35 ВА
240 В пер.т.	15 ВА	20 ВА	45 ВА

Допустимое время перебоев:

Не более 1 цикла частоты источника питания.

4. Изоляция

Сопротивление изоляции: Между Ethernet, RS-422A/485, и клеммами изоляции и заземлением: 20 МОм и более при 500 В пост. тока

Выдерживаемое напряжение:

- Между разъёмом питания и заземлением: 2300 В перем. тока при 50/60 Гц в течение минуты
- Между контактным выходным разъёмом и заземлением: 1600 В перем. тока при 50/60 Гц в течение минуты
- Между измерительным входным разъёмом и заземлением: 1500 В перем. тока при 50/60 Гц в течение минуты
- Между измерительными входными разъёмами (кроме входного разъёма термометра сопротивления FX1006, FX1008, FX1010, FX1012): FX1xxx-x-x-H: 1000 В перем. тока при 50/60 Гц в течение минуты
- FX1xxx-x-x-L: 400 В перем. тока при 50/60 Гц в течение минуты
- Между разъёмом дистанционного входа и заземлением: 1000 В перем. тока в течение минуты
- Между разъёмом импульсного входа и заземлением: 1000 В перем. тока в течение минуты
- Между входными разъёмами монитора мощности (входы тока, напряжения и заземление): 2500 В перем. тока при 50/60 Гц в течение минуты

Заземление: Сопротивление заземления: не более 100 Ом

5. Условия транспортировки и хранения

Температура окружающей среды: от -25 °C до 60 °C

Влажность: отн. влажность от 5 до 95% (без конденсации)

Вибрация: 10 – 60 Гц, максимум 4,9 м/с²

Удар: максимум 392 м/с² (в упакованном состоянии)

6. Поддерживаемые стандарты

CSA: CSA22.2 No.61010.1, категория установки II^{*1}, категория загрязнения 2^{*2}, категория измерения II^{*3}

UL: UL61010-1 (CSA NRTL/C)

CE:

Директива EMC

Соответствие EN61326-1, класс A таблица 2

Соответствие EN61000-3-2

Соответствие EN61000-3-3

Соответствие EN55011 класс A группа 1

Директива низкого напряжения

EN61010-1, категория установки II^{*1}, категория загрязнения 2^{*2}, категория измерения II^{*3}

C-Tick Соответствие EN55011, класс A группа 1

*1: Категория установки (категория перенапряжения) II: Номер, определяющий динамическую перегрузку по напряжению. Определяет выдерживаемое импульсное напряжение. "II" относится к электрооборудованию, питаемому от фиксированных установок, таких, как распределительные панели.

*2: Категория загрязнения 2: Категория налипания твёрдых, жидких или газообразных частиц, отрицательно сказывающихся на диэлектрической прочности. "2" – это нормальная атмосфера внутри помещения. Как правило, возникают только непроводящие загрязнения.

*3: Категория измерения II: Относится к измерительным контурам, подключённым к установкам низкого напряжения и электрооборудованию, питаемому от фиксированного оборудования, такого, как электрические распределительные панели.

7. Стандартная производительность

Точность измерений и отображения:

Стандартные рабочие условия.

Температура: 23 ± 2 °C

Влажность: Отн. влажность 55 % ± 10%

Напряжение питания: 90 – 132 или 180 – 250 В пер.тока

Частота в сети электропитания: 50/60 Гц ± 1%

Время прогрева: Как минимум 30 мин.

Другие условия окружающей среды, например, вибрации, не должны неблагоприятно воздействовать на работу регистратора.

Типы входов	Диапазон	Точность измерения (цифровой дисплей)	Макс. разрешение цифр. дисплея
Напряжение постоянного тока	20 мВ	±(0,05% от показ, + 12 зн.)	1 мкВ
	60 мВ	±(0,05% от показ, + 3 зн.)	10 мкВ
	200 мВ		10 мкВ
	1 В		100 мкВ
	2 В	±(0,05% от показ, + 12 зн.)	100 мкВ
	1 ... 5 В	±(0,05% от показ, + 3 зн.)	1 мВ
	6 В		1 мВ
	20 В		1 мВ
	50 В		10 мВ
Термопара (Исключая погрешность компенсации холодного спая; при отключённой функции определения перегорания)	R	±(0,15% от показ, + 1°C)	0,1°C
	S	R, S: 0...100°C: ±3,7°C, 100...300°C: ±1,5°C	
	B	B: 400...600°C: ±2°C; точность не гарантирована при температуре менее 400°C	
	K	±(0,15% от показ, + 0,7°C) –200...–100°C: ±(0,15% от показ, + 1°C)	
	E	±(0,15% от показ, + 0,5°C)	
	J	–200...–100°C: ±(0,15% от показ, + 0,7°C)	
	T		
	N	±(0,15% от показ, + 0,7°C) –200...0°C: ±(0,35% от показ, + 0,7°C) точность не гарантирована при температуре менее –200°C,	
	W	±(0,15% от показ, + 1°C)	
	L	±(0,15% от показ, + 0,5°C)	
RTD	U	–200...–100°C: ±(0,15% от показ, + 0,7°C)	0,1°C
	WRe	±(0,2% от показ, + 2,5°C) 0...200°C: ±4,0°C	
	Pt100	±(0,15% от показ, + 0,3°C)	
DI	JPt100		
	Напряж.	Пороговый уровень (Vth=2,4 В), точность ± 0,1 В	
	Контакт.	При параллельной ёмкости не более 0,01 мкФ, не более 1 кОм: 1 (ВКЛ), не менее 100 кОм: 0 (ВЫКЛ)	

Погрешность измерений при масштабировании Погрешность при масштабировании (зн.) = погрешности измерений (зн.) $\times$ множитель + 2 зн. (округлённо)

* Округлённые дроби, множитель = интервал масштабирования (зн.) / интервал измерений (зн.)

Пример Для диапазона 1-5 В (время интегрирования А/Ц не менее 16,7 мс), интервал измерений 1,000...5,000 В, интервал масштабирования 0,000...2,000. Погрешность измерений для входа 5 В будет следующей:
 Погрешность измерений (диапазон 1-5В) = $\pm(0,05\% \times 5 \text{ В} + 3 \text{ зн.}) = \pm(0,0025 \text{ В} [3 \text{ зн.}] + 3 \text{ зн.}) = \pm 6 \text{ зн.}$ Множитель = $\{2000 \text{ зн.} (0,000...2,000)\} / 4000 \text{ зн.} (1,000...5,000) = 0,5$ Таким образом, погрешность при масштабировании = $\pm(6 \times 0,5 + 2) \text{ зн.} = 5 \text{ зн.}$ (округлённо)

Погрешность компенсации холодного спая): При измерении температуры, больше или равной 0°C и при уравновешенной температуре входных разъемов

Тип R, S, W и WRe: $\pm 1,0^\circ\text{C}$

Тип K, J, E, T, N, L и U: $\pm 0,5^\circ\text{C}$

Тип В: Внутренняя компенсация фиксирована 0°C

Максимальное входное напряжение: $\pm 60 \text{ В}$ пост. т. (непрерывно)

Входное сопротивление:

Диапазон до 1 В и термопара: не менее 10 МОм

Диапазон от 2 В: Прибл. 1 МОм

Сопротивление входного источника:

Вольт, Термопара не более 2 кОм

Вход термометра сопротивления не более 10 Ом на провод (сопротивления трёх проводов должны быть равными).

Ток подмагничивания:

Не более 10 нА (если не активна функция определения перегорания)

Максимальное напряжение синфазного шума: 250 В пер. т. ср. кв. (50/60 Гц)

Максимальное напряжение шума между каналами:
 FX1xxx-x-x-H: 250В пер. т. ср. кв. (50/60 Гц)
 FX1xxx-x-x-L: 60В пер. т. ср. кв. (50/60 Гц)

Интерференция между каналами:

120 дБ (если Сопротивление входного источника 500 Ом и входы других каналов 60 В пост. тока)

Коэффициент ослабления синфазного сигнала:

Если время А/Ц интегрирования 20 мс
 120 дБ (50 Гц $\pm 0,1\%$, 500 Ом не сбалансировано, между отрицательной клеммой и заземлением)

Если время А/Ц интегрирования 16,7 мс
 120 дБ (60 Гц $\pm 0,1\%$, 500 Ом не сбалансировано, между отрицательной клеммой и заземлением)

Коэффициент ослабления нормального режима:

Если время А/Ц интегрирования 20 мс
 От 40 дБ (50 Гц $\pm 0,1\%$)

Если время А/Ц интегрирования 16,7 мс
 От 40 дБ (60 Гц $\pm 0,1\%$)

8. Воздействие окружающей среды

Окружающая температура (изменение на 10°C).

Напряжение постоянного тока, диапазон термопары: $\pm(0,1\% \text{ от показ.} + 0,05\% \text{ от диап.})$ макс.

* Не считая ошибки компенсации холодного спая
 Диапазон термометра сопротивления: $\pm(0,1\% \text{ от показ.} + 2 \text{ зн.})$ макс.

Флуктуации источника питания:

При изменении в пределах 90...132 В и 180...250 В перем. тока (50/60 Гц): Спецификации по погрешности удовлетворяются.

При изменении ± 2 Гц относительно номинальной частоты питания (напряжение питания 100 В перем. тока): Спецификации по погрешности удовлетворяются.

Магнитные поля:

Перем. ток (50/60 Гц) и пост. ток 400 А/м: $\pm(0,1\% \text{ от показ.} + 10 \text{ зн.})$ макс.

Сопротивление входного источника:

Диапазон напряжений постоянного тока

При изменении на +1 кОм:

Диапазон не более 1 В: $\pm 10 \text{ мкВ}$ макс.

Диапазон не менее 2 В: $\pm 0,15\%$ от показ. макс.

Диапазон термопары

При изменении на +1 кОм: $\pm 10 \text{ мкВ}$ макс.

Диапазон термометра сопротивления (Pt100)

При изменении на 10 Ом на провод (сопротивления трёх проводов должны быть равными): $\pm(0,1\% \text{ от показ.} + 1 \text{ зн.})$ макс. При максимальной разнице между проводами 40 мОм: Прибл. 0,1 °C

Воздействие вибраций:

Воздействие синусоидальных вибраций по трём осям с частотой от 10 до 60 Гц и ускорением 0,2 м/с²: $\pm(0,1\% \text{ от показ.} + 1 \text{ зн.})$ макс.

9. Прочее

Резервирование памяти:

Встроенная литиевая батарея позволяет сохранять установки, включая часы

Срок службы батарей: Прибл. 10 лет (при комнатной температуре)

■ Прикладные программы

1. Операционная среда

Операционная система (ОС):

Windows XP

Home Edition SP3

Professional SP3 (кроме 64-битных)

Windows Vista

Home Premium SP2 (кроме 64-битных)

Business SP2 (кроме 64-битных)

Windows 7

Home Premium, SP1 (32- или 64-бит)

Professional, SP1 (32- или 64-бит)

Процессор и операционная память:

Для Windows XP

Pentium III, 600 МГц и выше, Intel x64 или x86;
128 Мб и более

Для Windows Vista

Pentium 4, 3 ГГц и выше, Intel x64 или x86; 2 Гб
и более

Для Windows 7

32-бит: Intel Pentium 4, 3 ГГц и выше, x64 или
x86; 2 Гб и более

64-бит: Процессор Intel x64, эквивалентный In-
tel Pentium 4, 3 ГГц и выше; 2 Гб и более

Жёсткий диск:

Свободная область памяти – 100 Мбайт или
более (может потребоваться больше места в
зависимости от объёма хранимых данных)

Дискковод для компакт-дисков:

Для установки ПО

Мышь: С поддержкой Windows

Монитор: Видеокарта, рекомендованная для операци-
онной системы и экран, поддерживаемый сис-
темой, с разрешением от 1024×768, с отобра-
жением 65,536 цветов (16-бит, высокое качест-
во) или лучше

Принтер: Принтер, совместимый с Windows и соответ-
ствующий драйвер принтера

Adobe Reader: Adobe Reader 7 и выше

2. Конфигурационное ПО

Установочный режим:

Конфигурация режима установки и режима ба-
зовой установки

Конфигурация по связи:

Конфигурация режима установки и базовой ус-
тановки без конфигурации связи
(кроме IP-адресов)

3. Программное обеспечение для просмотра данных:

Числа каналов отображения данных:

32 канала для каждой группы, максимум
50 групп

Функция отображения:

Отображение форм сигналов, показ цифровых
данных, показ круговых диаграмм, показ спи-
сков, показ отчетов и т.д.

Преобразование данных:

Преобразование файла в форматы ASCII,
Lotus 1-2-3 или MS-Excel MC.

■ Размеры

Габаритные размеры

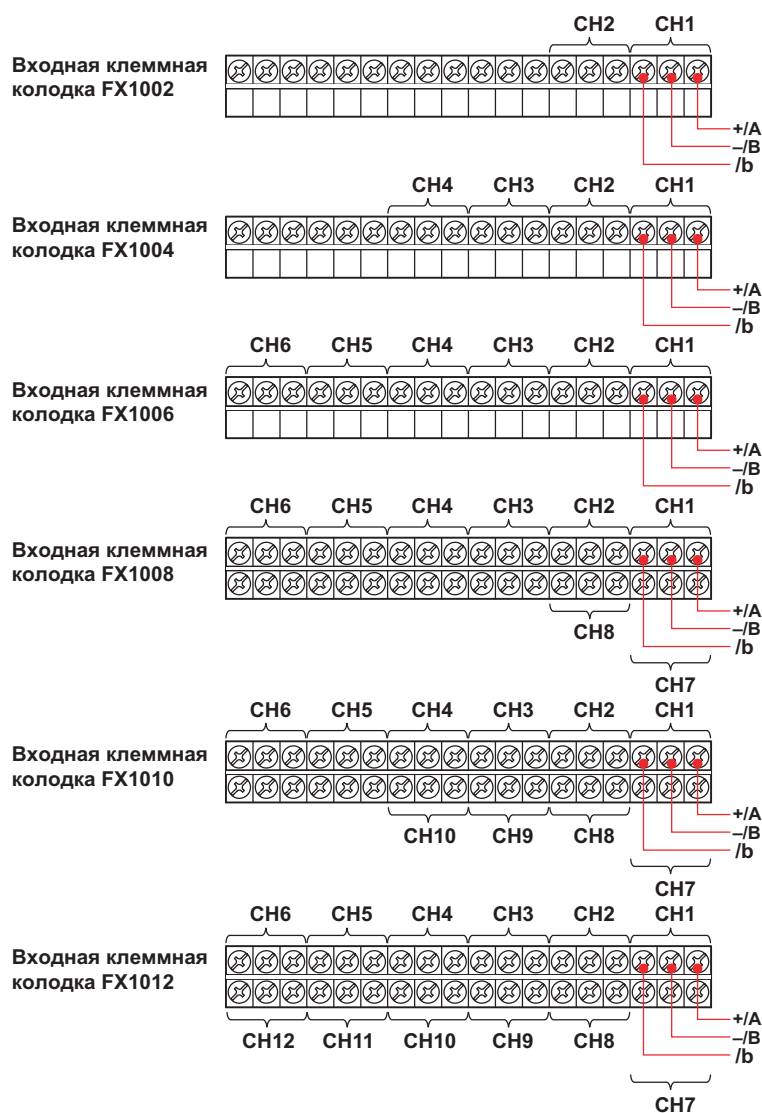
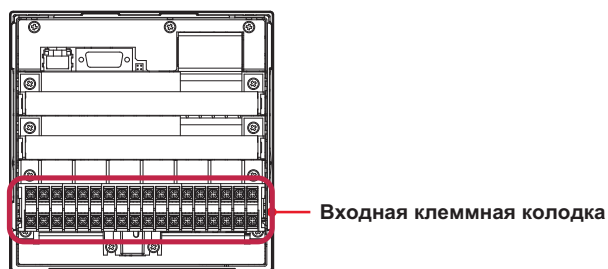


Размеры вырезов на панели



■ Расположение разъёмов

1. Входные разъёмы

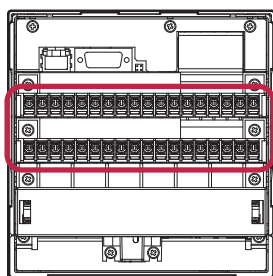


Для подключения к входам термопары используйте экранированные компенсационные провода.

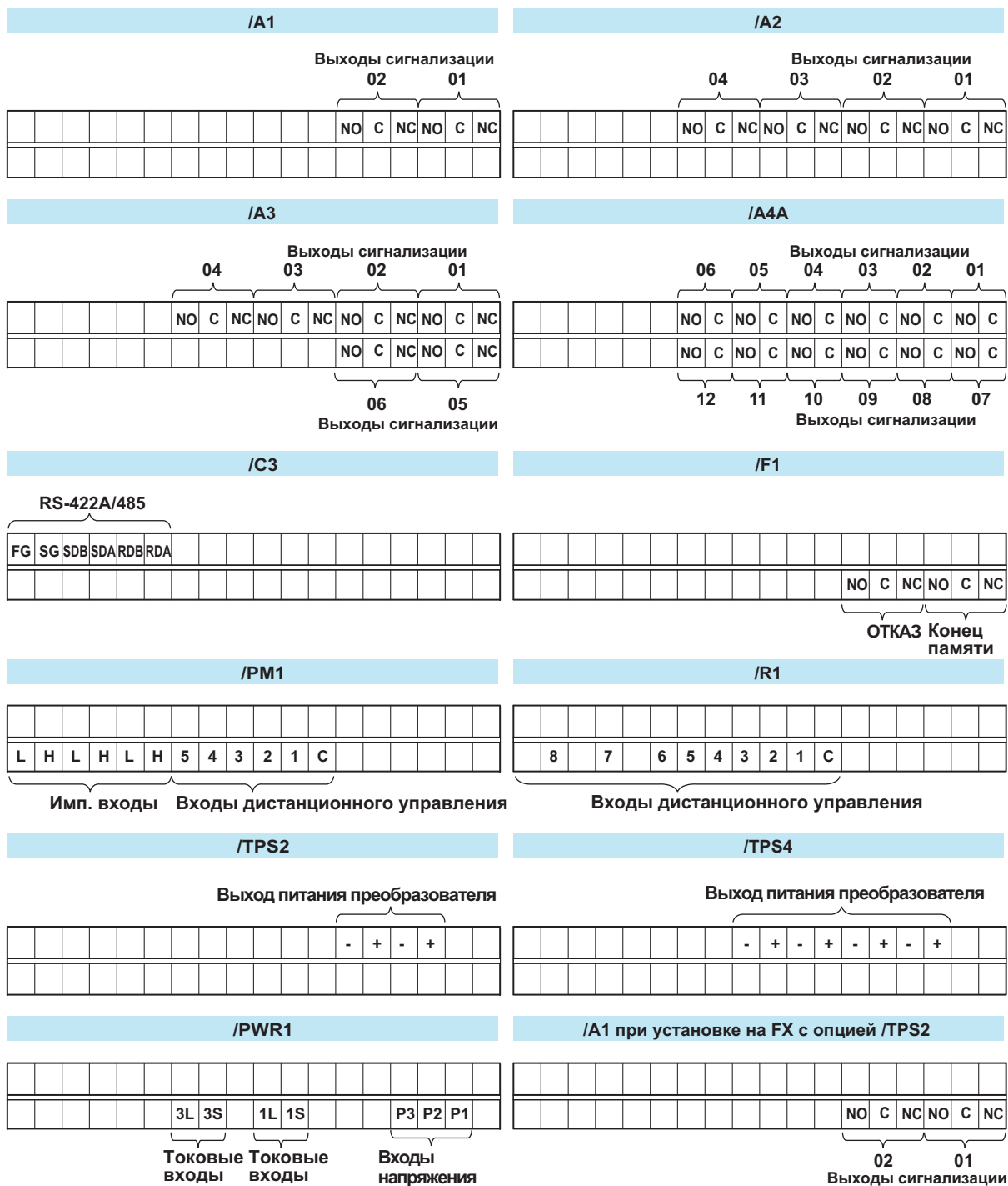
Для входов термометра сопротивления, сопротивление каждого провода составляет не более 10 Ом. Сопротивления трёх проводов должны быть равными.

Для входа постоянного тока, например, для 4...20 мА, используйте шунтирующее сопротивление $250 \text{ Ом} \pm 0,1\%$.

2. Дополнительные разъёмы



Дополнительная клеммная колодка



■ Коды моделей и суффикс-коды

Код модели	Суффикс-код	Код опций	Описание
FX1002			2 канала, минимальный интервал измерений 125 мс
FX1004			4 канала, минимальный интервал измерений 125 мс
FX1006			6 каналов, минимальный интервал измерений 1 с
FX1008			8 каналов, минимальный интервал измерений 1 с
FX1010			10 каналов, минимальный интервал измерений 1 с
FX1012			12 каналов, минимальный интервал измерений 1 с
Внутренняя память	-0		Без разъёма для CF карты и носителя ^(прим.)
	-4		С разъёмом для CF карты и носителем
Язык показа	-2		Английский/японский/немецкий/французский/китайский/итальянский/испанский/португальский/русский/корейский, град. F, летнее время (лето/зима)
Выдерживаемое напряжение между измерительными входн. разъёмами	-H		1000 В перем. тока (50/60 Гц), 1 мин
	-L		400 В перем. тока (50/60 Гц), 1 мин
Опции		/A1	2 точки вывода сигнализации (C-контакт) ^{*1*10}
		/A2	4 точки вывода сигнализации (C-контакт) ^{*1}
		/A3	6 точек вывода сигнализации (C-контакт) ^{*1*3}
		/A4A	12 точек вывода сигнализации (A-контакт) ^{*1*3}
		/C2	Интерфейс RS-232 ^{*2}
		/C3	Интерфейс RS-422A/485 ^{*2}
		/C7	Интерфейс Ethernet
		/F1	Выход Сбой /Состояние ^{*3}
		/M1	Математические функции (включая функции отчётов)
		/N2	3-фазный изолированный термометр сопротивления ^{*4}
		/N3F	Расширенный тип входов (без Pt1000)
		/P1	Источник питания 24 В пост./перем. тока
		/R1	Дистанционное управление 8 точек ^{*5}
		/TPS2	Источник питания датчика на 24 В пост. тока (2 контура) ^{*6*10}
		/TPS4	Источник питания датчика на 24 В пост. тока (4 контура) ^{*7}
		/USB1	USB -интерфейс (1 порт)
		/PM1	Импульсный вход 3 точки, дистанционное управление 5 точек (включая математические функции) ^{*8}
		/CC1	Функция коррекции калибровки
		/LG1	Логарифмическая шкала
		/PWR1	Монитор контроля мощности (включая математические функции) ^{*9*10}

Примечание: Для загрузки данных FX должен быть оснащён коммуникационным интерфейсом (опции /C2, /C3 или /C7) или интерфейсом USB (опция /USB1).

*1 /A1, /A2, /A3, /A4A не могут быть указаны совместно.

*2 /C2 и /C3 не могут быть указаны совместно.

*3 /A3 или /A4A и /F1 не могут быть указаны совместно.

*4 /N2 не может быть указан для FX1002 и FX1004.

*5 В случае задания /R1, нельзя совместно задавать /A4A, /TPS2, /TPS4, /PM1, или /PWR1.

*6 В случае задания /TPS2 нельзя совместно задавать /TPS4, /A2, /A3, /A4A, /F1, /R1, или /PM1.

*7 В случае задания /TPS4 нельзя совместно задавать /TPS2, /A1, /A2, /A3, /A4A, /F1, /R1, или /PM1.

*8 В случае задания /PM1, нельзя совместно задавать /A4A, /M1, /R1, /TPS2, /TPS4, или /PWR1.

*9 В случае задания /PWR1 нельзя совместно задавать /A3, /A4A, /F1, /R1, /PM1, или /M1.

*10 Три опции /TPS2, /PWR1, и /A1 нельзя задавать совместно.

Закупка Логарифмической шкалы (код опции /LG1)

Для поддержки нелинейных выходов вакуумных датчиков может потребоваться FX с Логарифмической шкалой (/LG1) и функцией коррекции калибровки (/CC1).

Код модели	Описание
FXA120	Программное обеспечение DAQSTANDARD

* ПО DAQSTANDARD (R9.02.01 или более ранних версий) не поддерживает установки Псевдологарифм и Нелинейный логарифм FX1000. Последнюю версию программы можно скачать по адресу <http://www.yokogawa.com/ns>.

■ Стандартные аксессуары

Название	Модель	Кол-во	Примечания
Монтажные кронштейны	B8730BU	2	Для панельного монтажа
Резиновое уплотнение для защиты от пыли и влаги	-	1	Для монтажа одного устройства
FX1000 DAQSTANDARD/Руководства	FXA120	1	CD. Содержит ПО и руководства пользователя.
FX1000 Меры предосторожности и руководство по установке	IM 04L21B01-03EN	1	A3
Руководство по использованию CD Установка FXA120 DAQSTANDARD и открытие руководств FX1000	IM 04L21B01-66EN	1	A4
CF карта ^{*1}	772093	1	512 Мб

*1 Для FX с разъёмом для CF карты (суффикс-код -4.)
Ёмкость CF карты может быть различной.

■ Дополнительные аксессуары (продаются отдельно)

Название	Модель	Кол-во	Примечания
CF карта	772093	1	512 Мб
	772094	1	1 Гб
	772095	1	2 Гб
Адаптер для CF карт	772090	1	—
Шунтирующее сопротивление	X010-250-3	1	250 Ом ± 0,1%
	X010-100-3	1	100 Ом ± 0,1%
	X010-010-3	1	10 Ом ± 0,1%
Монтажные кронштейны	B8730BU	2	—
Винтовые клеммы	B8730CZ	—	M3 (запасные детали для клемм в/в)
	B8730CY	—	M4 (запасные детали для клемм питания)

Официальный партнер
ООО "Техноавтоматика"
+7 (831)218-05-61, 218-05-62
info@tehnnonn.ru
www.tehnnonn.ru

- Программное обеспечение TCP/IP, используемое в этом изделии, и документация на программное обеспечение TCP/IP, созданные/разработанные YOKOGAWA, базируются на сетевой программе BSD, Выпуск 1, лицензируемой Членами правления Университета Калифорнии.
- FX1000 и DAQSTANDARD являются зарегистрированными торговыми марками Yokogawa Electric.
- Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми марками фирмы Microsoft, США и/или других стран.
- Lotus и 1-2-3 является зарегистрированной торговой маркой фирмы Lotus Development.
- Pentium является зарегистрированной торговой маркой корпорации фирмы Intel.
- Ethernet является зарегистрированной торговой маркой фирмы XEROX.
- Modbus является зарегистрированной торговой маркой фирмы AEG Schneider.
- Adobe Reader является зарегистрированной торговой маркой фирмы Adobe Systems Incorporated.
- Другие фирменные названия или названия изделий, упоминаемые в документе, являются зарегистрированными торговыми марками их производителей.
- Фирменные названия или названия изделий, упоминаемые в документе, не отмечаются символами торговых марок (® и ™).