

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры ControlWave

Назначение средства измерений

Контроллеры ControlWave (далее по тексту - контроллеры) предназначены для измерений выходных сигналов в виде напряжения и силы постоянного тока, частоты следования импульсов, электрического сопротивления постоянного тока, регистрации сигналов датчиков, в том числе с удаленных объектов, сбора и обработки цифровой и дискретной информации, воспроизведения напряжения и силы постоянного тока для локального управления и регулирования с возможностью резервирования контроллера.

Описание средства измерений

Контроллеры построены по модульному принципу, имеют модульную или моноблочную структуру, и состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации блоков и модулей из числа следующих:

- модуль питания/задания последовательности (PSSM);
- модуль центрального процессора (CPU);
- интерфейсные модули для связи с центральными контроллерами;
- модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, устанавливаемые на пассивные базовые блоки;
- блок расширения ввода/вывода ControlWave;
- модули/блоки удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet;
- сервер-модуль, завершающий конфигурацию устройства.

Дополнительно контроллеры ControlWave имеют исполнение с возможностью резервирования ControlWave Redundant (далее по тексту - ControlWave RED), в этом случае они состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации блоков и модулей из числа следующих:

- два модуля центрального процессора (CPU);
- два модуля питания/задания последовательности (PSSM);
- модуль переключения резервирования системы связи с центральным процессором (CCRS);
- интерфейсные модули для связи с центральными контроллерами;
- модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, устанавливаемые на пассивные базовые блоки;
- расширительный блок ввода/вывода ControlWave;
- модули/блоки удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet;
- сервер-модуль, завершающий конфигурацию устройства.

Модули электронные и технологические контроллеров устанавливаются на базовые блоки - терминальные блоки, представляющие собой 4-х или 8-и слотовые шасси, которые осуществляют подключение внешних соединений к электронным модулям, и формируют заднюю шину, посредством которой осуществляется обмен данными между интерфейсным и сигнальными модулями. В блоках удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet модули монтируются на DIN-рейку.

В случае исполнения ControlWave RED, используют два ЦП, связанных с одними и теми же физическими устройствами удаленного ввода/вывода. Один ЦП находится в работе, в то время как второй служит для горячего резервирования. Модуль переключения резервирования системы связи с центральным процессором (CCRS), обеспечивает разрешение конфликтов между двумя процессорами. Если модуль CCRS обнаруживает сбой включенного блока, он переключается на резервный блок без прерывания функций управления и связи.

На основе контроллеров могут быть построены многоуровневые информационные измерительные и распределенные системы различной размерности с открытой архитектурой, которые проектируются для конкретных объектов, применяются в качестве измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности и обеспечивают:

- измерение выходных сигналов датчиков технологических параметров в виде силы и напряжения постоянного тока в диапазонах от 1 до 5 В, от 4 до 20 мА, сигналов термопар различных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 и термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009 с преобразованием результата измерения в температуру;
- счет импульсов;
- регистрацию, хранение и обработку полученной измерительной информации;
- выработку управляющих воздействий в виде дискретных либо аналоговых сигналов;
- обеспечивают обмен данными по сети при работе контроллеров в системах по протоколам Modbus, Ethernet и в системе Network 3000.

Контроллеры используют Ethernet-протокол для связи с устройствами управления и с блоками удаленного ввода/вывода. В контроллерах предусмотрено сохранение данных при нарушениях в процессе передачи данных, при ее возобновлении данные передаются.

Доступ к модулям ввода/вывода к клеммным блокам для подключения сигналов ввода/вывода ограничивается конструктивными решениями самих модулей: специальными фиксаторами, крепежными элементами и защитными панелями. Ограничение доступа к элементам настройки и электронным платам выполнено путем монтажа в изолированных запираемых оболочках (шкафы, запираемое помещение с аппаратными средствами), а также установкой дополнительных средств защиты, осуществляемой эксплуатирующей организацией в виде ключа безопасности.

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

Общий вид контроллеров представлен на рисунке 1



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров ControlWave а), исполнение с резервированием ControlWave RED б), опциональные блоки удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet в)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) контроллеров состоит из встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики, идентификационные данные которого приведены в таблице 1, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик контроллеров ControlWave с блоками удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet.

Контроллеры имеют защиту встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллеров от чтения и записи.

Внешнее ПО OpenBSI Utilities/BSI Config, не влияющее на метрологические характеристики, идентификационные данные которого описаны в таблице 1, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с контроллерами ControlWave и с блоками удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазон измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);
- конфигурирование системы промышленной связи на основе интерфейсов RS-232, RS-485;
- конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet;
- программирование логических задач контроллеров;
- тестирование программ, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;
- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Команды и данные, переданные через интерфейсы связи, не оказывают влияние на достоверность результатов измерений.

Внешнее ПО OpenBSI Utilities/BSI Config не даёт доступ к встроенному ПО и не позволяет вносить изменения.

Средства защиты внешнего ПО от несанкционированного доступа, преднамеренных и непреднамеренных изменений интегрированы в пакеты программного обеспечения. Защита обеспечивается интерфейсом администрирования пользователей.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО OpenBSI Utilities/BSI Config
Идентификационное наименование ПО	CWPXXXX.bin ¹⁾ CWPXXXX.cab ¹⁾	395575-02-8 ²⁾
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.XX ¹⁾	не ниже 5.X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-	
Примечания:		
1) символ X может обозначать любую комбинацию букв и/или цифр или отсутствие таковых		
2) идентификационное наименование ПО может меняться в любом формате в зависимости от номера версии ПО		

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики контроллеров

Входные сигналы	Выходные сигналы	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений при нормальных условиях измерений (20 ± 5 °С)	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений в рабочих условиях измерений в температурном диапазоне, °С	
			от минус 20 до плюс 70	от минус 40 до плюс 70
(1-5) В, (4-20) мА (8 или 16 каналов)	14 бит	$\pm 0,1$ %	$\pm 0,2$ %	$\pm 0,3$ %
12 бит (8 или 14 каналов)	(4-20) мА, (1-5) В ¹⁾	$\pm 0,1$ %	$\pm 0,2$ %	$\pm 0,3$ %
Счет импульсов частотой (0-10) кГц	16 бит	± 1 имп. на 65536 имп. ²⁾		

Примечания:
¹⁾ при индуктивной нагрузке выхода аналогового сигнала напряжения следует учитывать активное сопротивление 5 Ом модуль, подключаемого последовательно к индуктивности;
²⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений

Таблица 3 - Метрологические характеристики при измерении температуры

Источник сигнала	Наименование характеристики			
	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при нормальных условиях измерений (20 ± 5 °С), °С ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений в рабочих условиях измерений в температурном диапазоне от - 20 до 70 °С, °С	Разрешение, °С
1	2	3	4	5
Термопара типа В (ТПР) ²⁾	от 100 до 200 включ.	$\pm 8,0$	$\pm 16,0$	2,00
	св. 200 до 390 включ.	$\pm 4,0$	$\pm 8,0$	1,00
	св. 390 до 840 включ.	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	0,50
	св. 840 до 1820	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	0,20

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Термопара типа R (ТПР) ²⁾	от -50 до 50 включ.	±2,0	±4,0	0,40
	св. 50 до 1720	±1,0	±2,0	0,17
Термопара типа S (ТПС) ²⁾	от -50 до 50 включ.	±2,0	±4,0	0,37
	св. 50 до 1760	±1,0	±2,0	0,18
Термопара типа N (ТНН) ²⁾	от -270 до -260 включ.	±8,0	±10,0	1,50
	св. -260 до -250 включ.	±4,0	±8,0	0,75
	св. -250 до -230 включ.	±2,0	±4,0	0,50
	св. -230 до -150 включ.	±1,0	±2,0	0,25
	св. -150 до 1300	±0,5	±1,0	0,09
Термопара типа J (ТЖК) ²⁾	от -210 до 190 включ.	±0,75	±1,5	0,08
	св. 190 до 1200	±0,5	±1,0	0,11
Термопара типа E (ТХКН) ²⁾	от -270 до -260 включ.	±3,0	±6,0	1,00
	св. -260 до -225 включ.	±1,0	±2,0	0,25
	св. -225 до -200 включ.	±0,75	±1,5	0,08
	св. -200 до 1000	±0,5	±1,0	0,09
Термопара типа K (ТХА) ²⁾	от -270 до -260 включ.	±5,0	±10,0	2,00
	св. -260 до -245 включ.	±2,0	±4,0	0,56
	св. -245 до -180 включ.	±1,0	±2,0	0,25
	св. -180 до -145 включ.	±0,75	±1,5	0,08
	св. -145 до 1372	±0,5	±1,0	0,14
Термопара типа T (ТМК) ²⁾	от -270 до -260 включ.	±4,0	±8,0	1,50
	св. -260 до -250 включ.	±2,0	±4,0	0,38
	св. -250 до -180 включ.	±1,0	±2,0	0,18
	св. -180 до -135 включ.	±0,75	±1,5	0,08
	св. -135 до -400	±0,5	±1,0	0,06
Термопре- образо- ватель сопротив- ления Pt100 ³⁾	от -200 до -80	±2,5	±3,0	±3,0
	от -80 до 850	±0,5	±1,0	±1,0
Низко- вольтовый источник напря- жения	от -10 до +10 мВ	±0,025 % ⁽²⁾	±0,05 % ⁽²⁾	1,2 мкВ

Примечания:

¹⁾ Пределы допускаемой погрешности компенсации холодного спая ±1 °С. Пределы допускаемой погрешности термопар указаны без учета погрешности компенсации холодного спая;

²⁾ В соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001

³⁾ В соответствии с ГОСТ 6651-2009 с температурным коэффициентом $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В: – контроллера ControlWave – в исполнении ControlWave RED – модулей / блоков ControlWave Ethernet	от 22,2 до 30,0 от 10,6 до 30,0 от 10,0 до 30,0
Потребляемая мощность базового модуля, В·А, не более	24
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более: – контроллера ControlWave: – высота – ширина – длина – в исполнении ControlWave RED: – высота – ширина – длина – модули / блоки ControlWave Ethernet: – высота – ширина – длина	177 483 127 311 483 127 85 105 125
Масса, кг, не более: – контроллера ControlWave: – в исполнении ControlWave RED – модулей / блоков ControlWave Ethernet	5,9 4,5 2
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	20±5 не более 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С: – контроллер ControlWave – в исполнении ControlWave RED – модули / блоки ControlWave Ethernet – температура хранения, °С: – контроллер ControlWave – в исполнении ControlWave RED – модули / блоки ControlWave Ethernet – относительная влажность, %: – контроллер ControlWave – в исполнении ControlWave RED – модули / блоки ControlWave Ethernet	от -40 до +70 от -40 до +70 от -30 до +70 от -40 до +85 от -40 до +85 от -40 до +85 от 5 до 95 ²⁾ от 15 до 95 ²⁾ от 5 до 95 ²⁾
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Примечания: 1) без учета массы устанавливаемых модулей ввода/вывода, в зависимости от комплектации; 2) без конденсации	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации средства измерений типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность контроллеров

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер	ControlWave	в соответствии с заказом
Методика поверки	МИ 2539-99 с Изменением №2	1 экз. ^{1, 2)}
Комплект эксплуатационной документации	Руководство по эксплуатации	1 комп. ²⁾
Программное обеспечение	В соответствии с заказом	В соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.

Примечания:

¹⁾ Допускается прилагать 1 экземпляр (комплект) на каждые 10 контроллеров, поставляемых в один адрес.

²⁾ Допускается поставка на электронном носителе.

Поверка

осуществляется по документу МИ 2539-99 «Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки» с изменением №2 от 01 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-17 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46628-11);
- магазин сопротивления Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 38510-08);
- мультиметр В7-64/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16688-97);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 32499-06);
- генератор импульсов Г5-82 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 8598-82).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт средства измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам ControlWave

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

«Bristol Inc.», США
Адрес: 1100 Buckingham St., Watertown, CT 06795, USA
Телефон: +1 860 945-2262; +1 860 945-2200, факс: +1 860 945-2525
E-mail: rassalesenablement@emerson.com
Web-сайт: www.emerson.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон»
(ООО «Эмерсон»)
ИНН 7705130530
Адрес: 115054, г. Москва, ул. Дубининская, дом 53, стр. 5, этаж 4, комната 7Б
Телефон (факс): +7 (495) 995-95-59 (+7 (495) 424-88-50)
Web-сайт: www.emerson.com
E-mail: info.ru@emerson.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 117246, г. Москва, Научный проезд, д.8, стр.1, пом. XIX, комн. № 14-17
Телефон: +7 (495) 775-48-45
E-mail: info@prommashtest.ru
Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.