

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные CENTUM модели CS, CS1000, CS1000R3, CS3000, CS3000R3, VP

### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные CENTUM модели CS, CS1000, CS1000R3, CS3000, CS3000R3, VP (далее – комплексы CENTUM) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты периодических сигналов регистрации и хранения измеренных значений, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов на основе измерений параметров технологических процессов.

### Описание средства измерений

Комплексы CENTUM применяются в качестве вторичной части измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.

Комплексы CENTUM строятся по модульному принципу и в общем случае состоят из следующих компонентов (таблица 1): станций управления FCS, подсистем аналогового и дискретного ввода/вывода: ввода/вывода – полевой FIO и удалённого ввода/вывода RIO, плат формирователей сигналов для подсистем ввода/вывода RIO, контроллеров управления, станций оператора HIS (ICS). Комплексы обеспечивают восприятие измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока в диапазонах 0(4) – 20 мА, 1 – 5 В, 0 – 10 В, ± 10 В, минус 50 – плюс 150 мВ, ± 100 мВ; сигналами термопар и термопреобразователей сопротивлений различных градуировок; преобразование двоичных кодов в аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока в диапазонах 4 – 20 мА, 0 – 10 В; восприятие и обработку кодированных дискретных электрических сигналов; обработку измерительной информации; выработку управляющих и регулирующих воздействий по различным законам регулирования в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Основные отличия моделей комплексов CENTUM приведены в таблице 1. Фотография общего вида комплекса приведена на рисунке 1.

Таблица 1 - Основные модели комплекса CENTUM

Модель	Тип используемых контроллеров управления	Управляющая шина	Система ввода /вывода	Тип консоли	Операционная система
CS	AFE10, AFE20, AFM(S)10, AFM(S)20,	V net	RIO	ICS (AИH21C)	Unix *
CS1000	Компактный: PFC	VL net	RIO	HIS (IBM PC/AT совместимый)	Windows ** NT
CS1000R3	Компактный: PFC	VL net	RIO	HIS (IBM PC/AT совместимый)	Windows 2000 Professional, Windows XP Pro- fessional
CS3000	AFS10, AFS20, PFC	V net	RIO	HIS (IBM PC/AT совместимый)	Windows NT

Окончание таблицы 2

Модель	Тип используемых контроллеров	Управляющая шина	Система ввода /вывода	Тип консоли	Операционная система
CS3000R3	AFS(G)10, AFS(G)20, AFS(G)30, AFS(G)40, Компактные: PFC, AFF50, Для Vnet/IP: AFV10	V net, Vnet/IP	RIO, FIO	HIS (IBM PC/AT совместимый)	Windows 2000 Professional, Windows XP Professional, Windows 2000 Server, Windows Server 2003
VP	AFS(G)10, AFS(G)20, AFS(G)30, AFS(G)40, Компактные: PFC, AFF50, Для Vnet/IP: AFV10 AFV30 AFV40	V net, Vnet/IP	RIO, FIO	HIS (IBM PC/AT совместимый)	Windows 7 Professional, Windows Vista Business Edition, Windows XP Professional, Windows Server 2003, Windows Server 2008

\*, \*\* - зарегистрированные торговые марки



Рисунок 1 – Общий вид комплекса

## Программное обеспечение

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

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память на заводе изготовителе во время производственного цикла. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические характеристики измерительных модулей, указанные в таблицах 3 - 6, нормированы с учетом ВПО.

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

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программное обеспечение для конфигурации комплекса измерительно-вычислительного CENTUM	CENTUM CS	R1.12 и выше	Не используется	
	CENTUM CS1000	R1.02 и выше R2.01 и выше		
	CENTUM CS1000R3	R3.01 и выше		
	CENTUM CS3000	R1.02 и выше R2.01 и выше		
	CENTUM CS3000R3	R3.01 и выше		
	CENTUM VP	R4.01 и выше R5.01 и выше		

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики измерительных каналов модулей системы ввода/вывода FIO

Модуль	Диапазон преобразования	Пределы <sup>1)</sup> допускаемой основной абсолютной погрешности, ±	Пределы <sup>1)</sup> допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измен. темп. на 10°C, ±
AAI135, AAI141, AAI143, AAI835, ASI133, вход	4 ... 20 мА	16 мкА	16 мкА
AAI543, AAI835 выход	4 ... 20 мА	48 мкА	16 мкА
AAI841, вход	4 ... 20 мА	16 мкА	0,1 % от диап. изм.
AAI841, выход	4 ... 20 мА	48 мкА	0,1 % от диап. изм.
ASI533, вход	4 ... 20 мА	48 мкА	16 мкА
AAV141, вход	1 ... 5 В	4 мВ	4 мВ
AAV142, вход	-10 ... 10 В	20 мВ	20 мВ
AAV144, вход	1...5 В -10 ... 10 В	4 мВ 20 мВ	4 мВ 20 мВ
AAV542, AAV544, вход	-10 ... 10 В	0,3 % от диап. изм. или 12 мВ что больше	0,1 % от диап. изм. или 10 мВ что больше
ААВ141, вход	1 ... 5 В	4 мВ	0,1% от диап. изм.
ААВ141, вход	4 ... 20 мА	16 мкА	0,1% от диап. изм.
ААВ841, вход	1 ... 5 В	4 мВ	0,1 % от диап. изм.
ААВ841, выход	4 ...20 мА	48 мкА	0,1 % от диап. изм.
ААВ842, вход	1 ... 5 В	4 мВ	0,1% от диап. изм.
ААВ842, вход	4 ... 20 мА	16 мкА	0,1% от диап. изм.
ААВ842, выход	4 ... 20 мА	48 мкА	0,1% от диап. изм.
ААТ141, вход сигналы от термопар	J, K, E, B, R, S, T, N	30 мкВ	30 мкВ
	-100 ... 150 мВ	80 мкВ	80 мкВ
	-20 ... 80 мВ	30 мкВ	30 мкВ
ААR181 вход сигналы от термопр. сопротивления	Pt100	120 мОм	120мОм
ААТ145, изолированный вход, сигналы от термопар	-100 ... 150 мВ, -20 ... 80 мВ,	40 мкВ	80 мкВ
	K, E, B, R, S, T, N, J, L	40 мкВ	80 мкВ
ААR145 (изолированный) вход, сигналы от термопр. сопротивления	Pt100, 10М, 50М, 100М, 100П	150 мОм	0,3 Ом
	0 ... 10 кОм	0,2 % от диап. изм.	0,4 % от диап. изм.

Окончание таблицы 3

Модуль		Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измен. темп-ер. на 10°C, ±
AAR135, вход		Импульсы: $f=(0...10)$ кГц, $t_{\text{имп.мин}} \leq 40$ мкс	1 имп. на 64000 имп. в рабочих условиях применения	
AAR149, вход		Импульсы: $f=(0...6)$ кГц	1 имп. на 64000 имп. в рабочих условиях применения	
AAR849, вход		Импульсы: $f=(0...12)$ кГц	1 имп. на 64000 имп. в рабочих условиях применения	
AAR849, выход		4 ... 20 мА	48 мкА	16 мкА
AGS813	LVDТ вход	0,7... 5 В	1% от диап. изм.	0,4 % от диап. изм.
	вход	1...5 В	4 мВ	4 мВ
	выход	± 25 мА ± 50 мА	150 мкА 300 мкА	50 мкА 100 мкА
AGP813, аналоговый вход		1...5 В	4 мВ	4 мВ
AGP813, импульсный вход		$f= 50$ Гц ... 25 кГц	0,05 % от показаний для (2 – 25 кГц) 0,1 % от показ. в рабочих условиях применения	
ASI533, вход		4 ... 20 мА	48 мкА	16 мкА
AST143, вход сигналы от термопар		-100 ... 150 мВ, -50 ... 75 мВ	80 мкВ	250 мкВ
		К, Е, В, R, S, Т, N, J, L	40 мкВ	125 мкВ
ASR133, вход сигналы от термопр. сопротивления		Pt50, Pt100, Ni100, Ni200, Ni120, 10M, 50M, 100M, 100П	150 мОм	325 мОм
		Pt200,	300 мОм	650 мОм
		Pt500	600 мОм	1,3 Ом
		Pt1000	1,2 мОм	2,6 Ом
		0...10 кОм	2 Ом	5,2 Ом

Примечания

1. Разрешающая способность всех аналого-цифровых, цифро-аналоговых и импульсных преобразователей – 16 бит;
2. Бинарные (дискретные) модули, источники питания, процессоры, входящие в состав комплексов, не являются измерительными компонентами и не требуют их внесения в сертификат утверждения типа.
3. Для модулей ААТ145 (изолированный) погрешность канала компенсации температуры холодного спая не включена в допуск на основную погрешность.

Таблица 4 - Пределы допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопары (со встроенным термочувствительным элементом) для рабочих условий применения

Модуль	Диапазон рабочих условий применения, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая
ААТ145	-20 ... 0	± 1,5 °С
	0 ... 30	± 1,0 °С
	30 ... 70	± 1,5 °С
АСТ143, ААТ141	-20...15	± 2,0 °С
	15...45	± 1,0 °С
	45...70	± 2,0 °С

При измерении сигналов от термопар, соответствующих области измеряемых отрицательных температур, значение погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар из таблицы 3 следует умножить на коэффициент  $K = E_0 / E_t$ , где  $E_0$  – приращение термо-э.д.с. на градус Цельсия в точке 0 °С,  $E_t$  – приращение термо-э.д.с. на градус Цельсия в точке, соответствующей значению измеряемой отрицательной температуры  $t$ .

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики измерительных каналов модулей системы ввода/вывода RIO

Модуль	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±	Пределы допускаемой дополн. погрешности при измен. темпер. на 10°С, ±
ААМ10, вход	1 ... 5 В 4 ... 20 мА	4 мВ 16 мкА	8 мВ 32 мкА
ААМ11, АММ11В вход	0 ... 10 В	4 мВ	(4 мВ + 0,15 % от устан. знач.)
	0 ... 20 мА	16 мкА	32 мкА
выход	1 ... 5 В	12 мВ	24 мВ
ААМ21, ААМ21J вход сигналы от термопар	-50 ... 150 мВ	20 мкВ	40 мкВ
	К, Е, В, R, S, Т, N, J		
	компенсация температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 до +70 °С	1 °С	---
	Pt100	0,08 Ом	0,16 Ом
	100 ... 2000 Ом	0,2 % от диап. изм.	0,4 % от диап. изм.
выход	1 ... 5 В	12 мВ	24 мВ
АРМ11, вход	Импульсы: $f=(0...10)кГц$ , $T_{имп} \leq 40мкс$	1 имп. на 64000 имп. в рабочих условиях применения	
ААМ50, вход	4 ... 20 мА	48 мкА	32 мкА
ААМ51, вход	0 ... 10 В	12 мВ	(4 мВ + 0,15 % от устан. знач.)
	4 ... 20 мА	48 мкА	32 мкА

Окончание таблицы 5

Модуль	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm$	Пределы допускаемой дополн. погрешности при измен. темпер. на 10°C, $\pm$
АММ12Т, АММ12С, вход	-10 ... 10 В	4 мВ	8 мВ
АММ22М, АММ22С, вход	-100 ... 100 мВ	40 мкВ	80 мкВ
АММ22Т, АММ22ТJ, АММ25С, вход сигналы от термопар	-100 ... 100 мВ К, Е, В, R, S, Т, N, J	40 мкВ	80 мкВ
	компенсации темпер. спая в диапазоне от минус 0 до + 70 °С	1 °С	---
АММ32Т, АММ32ТJ, АММ32С, АММ32СJ, вход сигналы от термопр. сопротивления	Pt100 -200 ... 600 °С	0,15 Ом	0,3 Ом
АММ42Т, вход	4 ... 20мА	16 мкА	32 мкА
АММ52Т, вход	4 ... 20мА	48 мкА	32 мкА
АМС80, вход	1 ... 5 В	4 мВ	8 мВ
АМС80, выход	4 ... 20мА	48 мкА	32 мкА

Примечание - Разрешающая способность всех аналого-цифровых, цифро-аналоговых и импульсных преобразователей – 16 бит.

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики измерительных плат формирователей сигналов R10

Модуль	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, $\pm$	Пределы допускаемой дополн. приведённой погрешности при измен. темпер. на 10°C, $\pm$
ЕМ1, вход	-50 ... 150 мВ	0,1 %	0,2 %
ЕТ5, вход сигналы от термопар	J, K, E, В, R, S, Т, N	(0,1 % от диап. изм. + 20 мкВ)	0,2 %
Комп.темп.холод. спая		для R,S: $\pm 2^\circ\text{C}$ другие: $\pm 1^\circ\text{C}$	
ЕР5, вход сигналы от термопр. сопротив.	Pt100 10 ... 650 °С	(0,1 % от диап. изм. + 0,2 °С)	0,2 %
ЕС1, вход	100 ... 2000 Ом	0,1 %	0,2 %
ЕН1, вход	1 ... 5 В		
ЕН5, вход	1 ... 5 В		
ЕА1, ЕА2, ЕА5, вход	4 ... 20мА		
ЕН0, ЕА0, вход	1 ... 5 В		

Окончание таблицы 6

Модуль	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, ±	Пределы допускаемой дополн. приведённой погрешности при измен. темпер. на 10°С, ±
ЕС0, вход	4 ... 20 мА	0,2 %	0,2 %
ЕР1, вход	Импульсы: $f=(0...12)$ кГц $T_{имп} \leq 60$ мкс	0,1 %	0,2 %
ЕР3, вход	Импульсы: $f=(0 \dots 10)$ кГц $T_{имп} \leq 60$ мкс (0 ... 6) кГц $T_{имп} \leq 30$ мкс (6-10) кГц		

Примечание:

Разрешающая способность всех аналого-цифровых, цифро-аналоговых и импульсных преобразователей – 16 бит.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:

от 0 до 50 °С - для всего оборудования комплексов CENTUM,

от минус 20 до 70 °С – для модулей системы ввода/вывода FIO и для удаленных узлов FIO при использовании температурной опции (внутри шкафа или при наружной установке),

от 0 до 60 °С – для удаленных узлов FIO

- нормальное значение температуры + 23 °С;

- относительная влажность:

от 20 до 80 % без конденсации для всего оборудования комплексов CENTUM,

10 до 90 % без конденсации для полевых станций управления FCS, BCV, узлов

RIO;

- напряжение питания:

от 100 до 120 В ± 10 % переменного тока частотой 50/60 Гц ± 3 Гц,

от 220 до 240 В ± 10 % переменного тока частотой 50/60 Гц ± 3 Гц,

24 В ± 10 % постоянного тока.

Температура транспортирования и хранения от минус 20 до 60 °С.

Габаритные размеры, масса – в зависимости от комплекта заказа.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на измерительные модули, перечисленные в Таблицах 3, 5, 6 и эксплуатационную документацию типографским способом или методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплектность комплекса CENTUM представлена в таблице 7.



Таблица 7

Название	Примечания
Комплекс измерительно-вычислительный CENTUM	Модель согласно заказу
Комплект ЗИП,	Согласно индивидуальному заказу
Комплекты программного и аппаратного обеспечения	Необходимы для функционирования, обслуживания и диагностики комплексов
Комплект технической документации на русском языке IM 33K50G10-50R (IM 33Y06K01-01R).	

### Поверка

осуществляется по документу МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки» с изменением №1, утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 28.11.2011 г.

Перечень основных средств поверки: калибратор-вольтметр универсальный В1-28 ( $\Delta_U = \pm(0,003\% U + 0,0003\% U_M)$ ;  $\Delta_I = \pm(0,006\% I + 0,002\% I_M)$ ), магазин сопротивлений Р 4831 (кл.т. 0,02), частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, генератор сигналов Г5-60 (погрешность установки длительности  $\Delta = (10^{-6}t + 10 \text{ нс})$ ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным CENTUM модели CS, CS1000, CS1000R3, CS3000, CS3000R3, VP

- ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 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.

**Изготовители**

- «Yokogawa Electric Corporation», 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi Tokyo 180-8750, Япония,
- «Yokogawa Electric Asia, Pte. Ltd», 5 Bedok South Road, Singapore 469270, Сингапур,
- «PT Yokogawa Manufacturing Batam», Lot 339-340, Jalan Beringin, Batamindo Industrial Park, Mukakuning, Batam 29433, Индонезия,
- «Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd.», 420-5, Chongchun 2-Dong, Pu-ryong-ku, Incheon, 403-858, Корея;
- «Yokogawa Europe Solutions B.V.», Euroweg 2, 3825 HD, Amersfoort, Нидерланды;
- «Yokogawa Deutschland GmbH», Broichhofstr. 7-11, 40880 Ratingen, Германия;
- «Yokogawa China Co., Ltd.», 3F TowerD Cartelo Crocodile Building No.568 West Tian-shan Road, Shanghai 200335, Китай.

**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,  
E-mail: [yu@ru.yokogawa.com](mailto:yu@ru.yokogawa.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.