

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительно-вычислительные для систем автоматического управления и регулирования Series 5

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные для систем автоматического управления и регулирования Series 5 (далее – комплексы) предназначены для измерения и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления и термопар, для измерений сигналов силы и напряжения переменного тока, частоты периодических сигналов, активной мощности, линейных и угловых перемещений, регистрации и хранения измеренных значений, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов по различным законам регулирования на основе измерений параметров технологических процессов.

#### Описание средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные для систем автоматического управления и регулирования Series 5 состоят из агрегатных контроллеров Vanguard, Reliant, Vantage GP, модулей связи, модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, рабочих станций TrainTools и TrainView и операторских панелей.

Агрегатный контроллер Vanguard включает в себя:

ТТСМ – модуль автоматического управления и регулирования,

LIOM – модуль местного ввода/вывода сигналов,

RIOM – модуль дистанционного ввода/вывода сигналов,

СРСІ-8-S, СРСІ-10-D, СРСІ-4-S, СРСІ-4-S2 – блок-каркас со встроенными вентиляторами,

PSMU – блок питания универсальный, установленный в блок-каркасе.

Агрегатные контроллеры Reliant и Vantage GP представляют собой устройства фиксированной структуры со встроенной системой местного ввода-вывода.

Устройства местного ввода/вывода предназначены для приема и формирования аналоговых и дискретных сигналов, необходимых для решения быстрых задач регулирования и защиты. Устройства местного ввода/вывода включают в себя:

FTA-543, FTA-544, FTA-545, FTA-01, FTA-547 – устройство связи с объектом, предназначенное для подключения, запитывания, нормализации и гальванического разделения через вторичные преобразователи аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей: термопар, термопреобразователей сопротивления и датчиков с выходным сигналом 4 – 20 мА и 1 – 5 В;

FTA-553, FTA-554, FTA-565, FTA-557, FTA-558 – устройство связи с объектом, предназначенное для приема и гальванического разделения сигналов от двухпозиционных датчиков, гальванического разделения и усиления выходных сигналов управления исполнительными механизмами технологического объекта и приема, нормализации и гальванического разделения частотных сигналов;

СМ-1-xxx(-x), СМ-1-xxx(-xx) - вторичные измерительные преобразователи аналоговых сигналов, предназначенные для нормализации и гальванического разделения аналоговых сигналов, устанавливаются на FTA –543, FTA-544, FTA-545, FTA-01;

СМ-2-xxx(-x) - вторичные преобразователи дискретных сигналов, предназначенные для нормализации и гальванического разделения входных и гальванического разделения и

усиления выходных дискретных сигналов, устанавливаются на FTA –553, FTA-554, FTA-565, FTA-557, FTA-558.

СМ-3-xxx – вторичные преобразователи частотных сигналов, предназначенные для нормализации и гальванического разделения частотных сигналов, устанавливаются на FTA – 553.

Устройства дистанционного ввода/вывода предназначены для приема и формирования аналоговых и дискретных сигналов. Эти устройства могут быть установлены на удаленном расстоянии от агрегатного контроллера. Устройства дистанционного ввода/вывода включают в себя:

RSL – служебный контроллер, предназначенный для опроса устройств связи с объектом RFTA-8 и передачи информации по каналу ProfiBus модулю RIOM;

RFTA-8, RFTA-S - дистанционное устройство связи с объектом, предназначенное для подключения дискретных и аналоговых сигналов и команд управления;

RCM-1-xxx – вторичные преобразователи аналоговых сигналов, предназначенные для нормализации, гальванического разделения и цифрового преобразования аналоговых сигналов, устанавливаются на RFTA-8;

RCM-2-xxx – вторичные преобразователи дискретных сигналов, предназначенные для нормализации и гальванического разделения входных и гальванического разделения и усиления выходных дискретных сигналов, устанавливаются на RFTA-8;

RPS – источник питания.

Станция контроля и управления представляет собой рабочее место оператора технологического процесса и включает в себя:

- индустриальный компьютер,
- пакет прикладных программ TrainView,
- технологический интерфейс оператора.

Станция контроля и управления обеспечивает связь комплекса с оператором, визуальное наблюдение за состоянием измеряемых и контролируемых параметров объектов по мнемосхемам и графикам, вывод данных и отчетов о состоянии объекта и результатов измерений на экран и на печать, выдачу аварийной и экспертной сигнализации, дистанционное управление регулирующей и дискретной аппаратурой, начальное конфигурирование и программирование системы под конкретный объект, внесение текущих изменений в конфигурацию системы.

Панели оператора обеспечивают построение мнемосхем и вывод на экраны дисплеев информации о процессе, ввод запросов и параметров с функциональной клавиатуры, выдачу аварийной и сигнализации.

Комплексы применяются в качестве вторичной части измерительных систем и систем управления турбомашинными объектами.

Фото общего вида комплексов представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Фото общего вида комплексов

### Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из трех частей – аппаратной, конфигурационной и операторской (опция).

Комплексы Series 5 конфигурируются с помощью программного обеспечения фирмы «Compressor Controls Corporation» – Series 5 Configurator.

Визуализацию обеспечивает технологический интерфейс.

Метрологические параметры комплекса Series 5 не зависят от программного обеспечения Series 5 Configurator и технологического интерфейса, поскольку определяются аппаратными средствами модуля управления и регулирования IOM и модуля расширения входов-выходов EIOM комплекса Series 5 и калибруются на заводе изготовителя (аппаратное ПО).

В процессе эксплуатации доступ к аппаратным средствам (аппаратного ПО) комплексов Series 5 отсутствует, уровень его защиты от несанкционированного доступа - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики измерительных каналов комплексов, приведённые в таблице 2, нормированы с учетом влияния на них аппаратного ПО.

Изменение конфигурации (настроечных параметров) комплекса Series 5 разрешено производить пользователям, имеющим соответствующий уровень доступа.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО комплексов Series 5

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	Con5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 9.1
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Для проверки номера версии ПО пользователь, имеющий соответствующий уровень доступа, должен вызвать команду "Help" из списка команд оператора для ПО Series 5 Configurator.

Уровень защиты конфигурационного и операторского ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2

Состав ИК комплекса Series 5					Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК, %
Вторичный измерительный преобразователь			Модуль АЦП агрегатного контроллера		
Наименование преобразователя	Сигнал на входе	Сигнал на выходе	Сигнал на входе	Сигнал на выходе	
1	2	3	4	5	6
СМ-1-000	1 - 5 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-300 (7В-31-04-1)	0 - 5 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-304 (7В-31-01-1)	0 - 10 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-306 (7В-33-01-1)	1 - 5 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-307 (7В-30-03-1)	0 - 1 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-315 (7В-31-02-1)	± 5 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-310 (7В-31-03-1)	± 10 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-001	4 - 20 мА	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-335	4 - 20 мА	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
СМ-1-439	4 - 20 мА	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± 0,15
СМ-1-513 (7В-34-04-1)	100П ( $W_{100}=1,391$ ): 0...600 °С 3-х провод.	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,2
СМ-1-536	25 - 190 Ом, 100П ( $W_{100}=1,391$ ) 50П ( $W_{100}=1,391$ ) 100М ( $W_{100}=1,428$ ) 50М ( $W_{100}=1,428$ ): -100...200 °С 3-х провод.	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,15 ± 0,22 ± 0,45 ± 0,22 ± 0,45
СМ-1-502 (7В-47-К-03-1)	ТП (К): 0...1300 °С	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,35
СМ-1-504 (7В-47-К-04-1)	ТП (К): 0...600 °С	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,35

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
СМ-1-507 (7В-47-Ј-01-1)	ТП (Ј): 0...760 °С	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,4
СМ-1-508 (7В-47-Ј-02-1)	ТП (Ј): - 100...300 °С	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,3
СМ-1-547-3	ТП (К): - 50...1000 °С	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,35
СМ -1-547-4	ТП (К): - 50...600 °С	1-5 В	1-5 В	16 бит	± 0,35
СМ-3-100	0,5 - 200 В, 3 - 10000 Гц	1-30 мА 40 В (макс) 3-20000 Гц	1-30 мА 40 В (макс) 3-20000 Гц	32 бит	± 0,01
СМ-3-101	0,5 - 200 В, 3 - 10000 Гц	1-30 мА 40 В (макс) 3-20000 Гц	1-30 мА 40 В (макс) 3-20000 Гц	32 бит	± 0,01
MCR-T-UI-E/NC	Pt 100: -200...850 °С Ni 100: -60...180 °С Ni 1000: -50...160 °С Cu 50: -50...200 °С Cu 53: -50...180 °С	4 - 20 мА 1 - 5 В 0 - 10 В	4 - 20 мА 1 - 5 В 0 - 10 В	16 бит	± 0,2
	J: -210...1200 °С K: - 200..1372 °С T: -200...400 °С E: -226...900 °С R: -50...1768 °С S: - 50...1768 °С B: 500...1820 °С L: -200...900 °С N: -200...1300 °С C: -18...2316 °С W: -18...2316 °С				± 0,4 ± 0,7 ± 0,45 ± 0,35 ± 0,35 ± 0,4 ± 0,45 ± 0,4 ± 0,35 ± 0,35
MCR-VAC-UI-0-DC	сигнал напряжения переменного тока частотой 45 – 400 Гц: 0 – 370 В, 0 – 250 В, 0 – 170 В, 0 – 120 В, 0 – 80 В, 0 – 54 В, 0 – 36 В, 0 – 24 В	0 - 10 В 4 - 20 мА 0 - 20 мА	0 - 10 В 4 - 20 мА 0 - 20 мА	16 бит	± 1,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
MCR-f-UI-DC	0 - 100 кГц	0 - 10 В 4 - 20 мА	0 - 10 В 4 - 20 мА	16 бит	± 0,25
MCR-C-U/I-4-E (DC)	0 - 10 В	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± 0,3
MCR-C-I/I-04- E (DC)	0 - 20 мА	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± 0,3
PCE-20 (XA)	преобразователь мощности 3-фазный 85 – 150 В перем. 0 – 5 А перем. 50 Гц	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± 0,4
CM-1-313 (7B-41-02-1)	± 5 В	1 - 5 В	1 - 5 В	16 бит	± 0,15
RCM-1-335	4 - 20 мА	12 бит	-	-	± 0,15
RCM-1-536	25-190 Ом, 0-160 Ом, 100П (W <sub>100</sub> =1,391) 50П (W <sub>100</sub> =1,391) 100М (W <sub>100</sub> =1,428) 50М (W <sub>100</sub> =1,428): -100...200 °С 3-х провод.	12 бит	-	-	± 0,15 ± 0,25 ± 0,22 ± 0,45 ± 0,22 ± 0,45
RCM-1-547-J	ТП (J) - 210...1200 °С	12 бит	-	-	± 0,5
RCM-1-547-K	ТП (K) - 100...1372 °С	12 бит	-	-	± 0,5
RCM-1-439	12 бит	4 - 20 мА	-	-	± 0,15
RCM-G73L- IV5	0 - 5 В	12 бит	-	-	± 0,15
RCM-G73L- IV10	0 - 10 В	12 бит	-	-	± 0,15

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
MTL4073, MTL5575	Pt 100: -200...850 °C	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± (80 мОм + 0,17 % привед.)
	ТП (J): - 210..1200 °C ТП(K): - 270..1372 °C ТП(T): -270..400 °C ТП(E): -270...1000 °C ТП(R): -50...1768 °C ТП(S): -50...1768 °C ТП(B): 0...1820 °C				см. примечание 4
KFD2-STC4	4 - 20 мА	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± 0,2
KFD2-UT	Pt 100: -200...850 °C Ni 100: -60...180 °C ТП(B): 0...1820 °C ТП(E): -270...1000 °C ТП(J): - 210..1200 °C ТП(K): - 270..1372 °C ТП(L): -200...900 °C ТП(N): -270..1300 °C ТП(R): -50...1768 °C ТП(S): -50...1768 °C ТП(T): -270..400 °C	4 - 20 мА	4 - 20 мА	16 бит	± 0,3
9303/11-22-11	4-20 мА	4-20 мА	4-20 мА	16 бит	± 0,2

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
DPM	линейное перемещение: ± 254 мм, ± 127 мм, ± 76,2 мм, ± 50,8 мм, ± 25,4 мм, ± 12,7 мм; угловое перемещение: ± 30 °	± 10 В	± 10 В	16 бит	± 1 (см. примечание 5)
СМ-1-631-03	± 10 В	4-20 мА	4-20 мА	16 бит	± 0,2
Exceltronic XL31K5PA712	преобразователь мощности 3-фазный 0 – 1000 Вт	4-20 мА	4-20 мА	16 бит	± 0,45
PWT	преобразователь активной мощности 3-фазный 85 – 135 В 0 – 5 А 50 Гц	4-20 мА	4-20 мА	16 бит	± 0,3

#### Примечания

1 В таблице 2 значения пределов допускаемой основной погрешности указаны для измерительного канала, состоящего из вторичного измерительного преобразователя аналогового сигнала и модуля аналого-цифрового преобразования агрегатного контроллера.

2 В таблице 2 для всех типов модулей измерения сигналов от термопар значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности указаны с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая со встроенным термочувствительным элементом.

3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния температуры окружающей среды не превышают половину основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.

4 Пределы допускаемой основной погрешности: ± (15 мкВ (или 0,05 % относит., что больше) + 0,17 % от диап. + 1 °С).

5 ИК включает датчик перемещения.

6 Бинарные (вычислительные, преобразовательные и интерфейсные) модули, источники питания, центральное процессорное устройство и модуль памяти не являются измерительными компонентами комплексов и не требуют сертификата об утверждении типа.

#### Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха для агрегатного контроллера и устройств местного ввода/вывода от 0 до 55 °С;

- температура окружающего воздуха для устройств дистанционного ввода от 0 до 70 °С;

- температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до + 85 °С;

- относительная влажность от 5 до 95 % без конденсата.
- напряжение питания: от источника переменного напряжения  $220^{+22}_{-33}$  В и  $110^{+11}_{-16,5}$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, от источника постоянного напряжения  $220^{+22}_{-33}$  В и  $110^{+11}_{-16,5}$  В.

Габаритные размеры, мм:

комплекс шкафного исполнения - 1598x602x2200,  
комплекс в приборном контейнере: 2250x2500x2400.

Масса, кг:

комплекс шкафного исполнения – 350,  
комплекс в приборном контейнере – 1850.

Средний срок службы – 12 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на корпус комплекса методом наклейки

### **Комплектность средства измерений**

Комплекс, конфигурация и состав которого определяются требованиями заказчика.

В комплект поставки также входят:

- руководство по эксплуатации,
- методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 19947-05 «Комплексы измерительно-вычислительные для систем автоматического управления и регулирования Series 5. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 25.07.2005 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), генератор сигналов Г5-60 (погрешность установки длительности  $\Delta = (10^{-6}t + 10 \text{ нс})$ ), калибратор переменного тока Ресурс-К2М со следующими метрологическими характеристиками: - воспроизведение напряжения в диапазоне от 2,2 до 330 В (фазн.) и силы переменного тока в диапазоне 0,005-7,5 А частотой основного сигнала от 42,5 до 69 Гц с пределами основной относительной погрешности, %  $\pm(0,03 + 0,01 \cdot (|X_H/X - 1|))$ , штангенциркуль ШЦТ-I (0-250 мм пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,05$  мм; 0-600 мм пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,5$  мм).

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

Метод измерений приведен в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным для систем автоматического управления и регулирования Series 5**

- ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
- Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

фирма «Compressor Controls Corporation», США  
50323-2316, Des Moines, Iowa, 4725 121 st Street  
тел. (515) 270-0857

**Заявитель**

Представительство фирмы «Компрессор Контролс Корпорейшн» (Compressor Controls Corporation), г. Москва  
115419, г. Москва, ул. Шаболовка, 34.стр.2  
тел. 495 913 97 65

**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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.