

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные для систем автоматического управления и регулирования Series 5M (далее - комплексы) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного электрического тока, сопротивления, в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления и термопар, частоты периодических сигналов, 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 Series 5M представляют собой многоканальные программно-управляемые измерительные устройства, воспринимающие аналоговые выходные сигналы датчиков, которые после их нормализации аналоговыми нормирующими измерительными преобразователями поступают на вход аналого-цифровых преобразователей (АЦП), входящих в состав программируемых контроллеров комплекса. Программное обеспечение комплекса предусматривает математическую обработку цифровой измерительной информации, поступающей от АЦП, с целью управления работой газовых и паровых турбин, противопомпажного регулирования компрессоров, распределения нагрузки между параллельно работающими турбоагрегатами, подавления помех и т.д. Цифровые сигналы после обработки поступают на цифро-аналоговые преобразователи контроллеров, в которых вырабатываются аналоговые управляющие сигналы для исполнительных механизмов.

Комплексы состоят из модулей связи, модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, станции контроля и управления TrainView и операторских панелей, включая:

IES - модуль сетевой коммуникационный Ethernet;

ЮМ - модуль управления и регулирования;

ЕЮМ - модуль расширения входов-выходов;

FTA - устройство связи с объектом для аналоговых или дискретных сигналов;

СМ-1-xxx(-x) (7В-xx-xx-x) - измерительные преобразователи аналоговых сигналов, предназначенные для нормализации и гальванического разделения;

СМ-3-xxx - измерительные преобразователи частотных сигналов, предназначенные для нормализации и гальванического разделения.

Комплексы могут содержать дополнительные барьеры искрозащиты и гальванического разделения аналоговых сигналов.

Фото общего вида комплексов представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Фото общего вида комплексов Series 5M

Пломбирование комплексов Series 5M не предусмотрено.

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

- компьютер,
- пакет прикладных программ,
- 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 сигнализации, дистанционное управление регулирующей и дискретной аппаратурой, конфигурирование и программирование системы под конкретный объект, внесение текущих изменений в конфигурацию системы.

Панели оператора обеспечивают вывод информации о процессе, ввод запросов и параметров с функциональной клавиатуры, выдачу аварийной сигнализации.

Комплексы применяются в качестве вторичной части измерительных систем и систем управления в газовой, металлургической, химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других отраслях промышленности. Состав комплекса определяется заказом в соответствии с параметрами технологического объекта

### **Программное обеспечение**

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

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

Визуализацию обеспечивает технологический интерфейс.

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

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

Метрологические характеристики измерительных каналов комплексов, приведённые в таблицах 2 - 3, нормированы с учетом влияния на них аппаратного ПО.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО комплексов Series 5M

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ССС Configurator
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 СССР 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 характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов приведены в таблицах 2 - 3, технические характеристики комплексов приведены в таблице 4.

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов с нормирующими аналоговыми измерительными преобразователями

Нормирующий аналоговый измерительный преобразователь	Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК, %
СМ-1-000	напряжение постоянного тока от 1 до 5 В	±0,15
СМ-1-001	сила постоянного тока от 4 до 20 мА	±0,2
СМ-1-300 (7В-31-04-1)	напряжение постоянного тока от 0 до 5 В	±0,25
СМ-1-304 (7В-31-01-1)	напряжение постоянного тока от 0 до 10 В	±0,25
СМ-1-305 (7В-30-02-1)	напряжение постоянного тока от 0 до 100 мВ	±0,25
СМ-1-306 (7В-33-01-1)	напряжение постоянного тока от 1 до 5 В	±0,25
СМ-1-309 (7В-30-07-1)	напряжение постоянного тока от минус 100 до плюс 100 мВ	±0,25
СМ-1-310 (7В-31-03-1)	напряжение постоянного тока от минус 10 до плюс 10 В	±0,25

Продолжение таблицы 2

Нормирующий аналоговый измерительный преобразователь	Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК, %
СМ-1-513 (7В-34-04-1)	сигналы от термопреобразователей сопротивления типов Pt100 в диапазоне от 0 до 600 °С.	±0,30
СМ-1-536	сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt50, Pt100, Cu50, Cu100 в диапазоне от 25 до 190 Ом	±0,30
СМ-1-547-3	сигналы от термопар типа К в диапазоне от минус 50 до 1000 °С	±0,45
СМ-1-547-4	сигналы от термопар типа К в диапазоне от минус 50 до 600 °С	±0,35
СМ-1-631-03	напряжение постоянного тока от минус 10 до плюс 10 В	±0,25
СМ-3-101	частота периодических сигналов от 1 до 40000 Гц	±0,01
СМ-1-313 (7В-41-02-1)	напряжение постоянного тока от минус 5 до плюс 5 В	±0,25
СМ-1-315 (7В-31-02-1)	напряжение постоянного тока от минус 5 до плюс 5 В	±0,25
СМ-1-317 (7В-41-01-4)	напряжение постоянного тока от 0 до 5 В	±0,25
СМ-1-335	сила постоянного тока от 4 до 20 мА	±0,25
СМ-1-502 (7В-47-К-03-1)	сигналы от термопар типа К в диапазоне от 0 до 1300 °С	±0,45
СМ-1-504 (7В-47-К-04-1)	сигналы от термопар типа К в диапазоне от 0 до 600 °С	±0,35
СМ-1-507 (7В-47-Ж-01-1)	сигналы от термопар типа J в диапазоне от 0 до 760 °С	±0,45

Окончание таблицы 2

<p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой основной погрешности указаны для измерительного канала, состоящего из вторичного измерительного преобразователя аналогового сигнала и модуля аналого-цифрового преобразования устройства ФТА.</p> <p>2 Пределы допускаемой основной погрешности указаны в процентах от диапазона измерений.</p> <p>3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК приема сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления указаны в «%» сконфигурированного температурного диапазона.</p> <p>4 Для всех ИК сигналов от термопар пределы допускаемой основной приведенной погрешности указаны с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая со встроенным термочувствительным элементом.</p> <p>5 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИК комплекса от влияния температуры окружающей среды не превышают половину основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.</p>
---

Таблица 3 - Основные метрологические и технические характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов с выходом аналоговых сигналов

Нормирующий аналоговый измерительный преобразователь	Диапазоны выходных сигналов ИК	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК, %
СМ-1-439	сила постоянного тока от 4 до 20 мА	±0,25
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой основной погрешности указаны для измерительного канала, состоящего из вторичного измерительного преобразователя аналогового сигнала и модуля цифро-аналогового преобразования устройства ФТА.</p> <p>2 Пределы допускаемой основной погрешности указаны в процентах от диапазона измерений.</p> <p>3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИК комплекса от влияния температуры окружающей среды не превышают половину основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.</p>		

Таблица 4 - Технические характеристики комплексов

	Параметры	Значения
Рабочие условия применения	температура окружающей среды	от 0 до +45 °С
	относительная влажность	от 5 до 95 % без конденсации
	атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа

Параметры	Значения
Напряжение питания комплексов: - 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 каркаса, не более	483x267x35,6 мм
Масса каркаса в сборе, не более	15 кг

### 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 по документу МП 65424-16 «Комплексы измерительно-вычислительные для систем автоматического управления и регулирования Series 5M. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.01.2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-7 (рег. № 22125-01),  $(\pm(0,002 \% U + 0,00025 \% U_{п}))$  в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 200 мВ;  $\pm(0,002 \% U + 0,00015 \% U_{п})$  в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В,  $\pm(0,004 \% I + 0,0004 \% I_{п})$  в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА);

- мультиметр цифровой Fluke 8845A (рег. № 57943-14);

- генератор сигналов произвольной формы 33210A ( $\Delta_f = \pm(20 \cdot 10^{-6} \cdot F + 3 \cdot 10^{-12})$  Гц);

- магазин сопротивления измерительный МСР-60М (рег. № 2751-71), кл.т. 0,02.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

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

Адрес: 50323-2316, Des Moines, Iowa, 4725 121 st Street

Телефон: (515) 270-0857

**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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.