

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические SIMATIC PCS7 МПСА НПС

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические SIMATIC PCS7 МПСА НПС (далее – ПТК МПСА НПС) – предназначены для измерения силы постоянного тока, температуры, совместно с первичными термопреобразователями сопротивления, а также для сбора, обработки и регистрации измерительной информации и выдачи управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме.

Описание средства измерений

Принцип действия ПТК МПСА НПС основан на аналогово-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов с последующей передачей данных на автоматическое рабочее место (АРМ) оператора для отображения и регистрации. ПТК МПСА НПС применяются в автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУ ТП) транспортирования и хранения нефти и нефтепродуктов, в том числе для автоматизации объектов магистральных нефтепроводов, нефтеперекачивающих станций (НПС), резервуарных парков (РП), нефтебаз, нефтеналивных причалов, системах телемеханизации.

ПТК МПСА НПС обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение выходных сигналов и сбор информации от первичных датчиков и преобразователей различных технологических параметров;
- первичную цифровую обработку полученной информации;
- сравнение измеренных значений параметров контролируемого объекта с заданными пределами;
- регистрацию и запоминание измеренных значений, их отклонений от заданных уставок;
- накопление и хранение полученной информации;
- визуализацию и анализ текущей и накопленной информации в виде экранных форм, отчетов, графиков на мониторе и принтере;
- удаленное управление различным технологическим оборудованием;
- централизованное конфигурирование параметров датчиков удаленных объектов.

В состав ПТК МПСА НПС входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных приборов и преобразователей;
- программируемые логические контроллеры Siemens серии Simatic S7-300 (Госреестр № 15772-11), Simatic S7-400 (Госреестр № 15773-11) и устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200 (Госреестр № 22734-11) с модулями ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов
- преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (Госреестр № 22153-08) (по заказу);
- АРМ операторов на базе компьютеров типа IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивации данных.

Все электрооборудование ПТК МПСА НПС устанавливается в герметизированных пыле- и влагозащищенных шкафах со степенью защиты не ниже IP43 (для шкафов, устанавливаемых вне помещений) или IP21 (в помещениях). При эксплуатации в условиях низкой температуры шкафы дополнительно оснащаются системой подогрева.

В ПТК МПСА НПС используются протоколы передачи данных по полевой шине Profibus и HART (только для конфигурирования преобразователей), для связи модулей контроллеров с ЦПУ и АРМ оператора - S7/TCP.

Обмен данными между ПТК МПСА НПС и внешними системами осуществляется по протоколам TCP/IP, МЭК870-5-101-95, МЭК870-5-104-95, MODBUS и другим сертифицированным промышленным протоколам передачи данных по проводным и беспроводным каналам связи.

Связь с системой контроля вибрации может осуществляться по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU. Связь с системой контроля загазованности может осуществляться по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU.

Внешний вид ПТК МПСА НПС представлен на рисунке 1.

Программное обеспечение

ПТК МПСА НПС имеют встроенное программное обеспечение (ПО), представляющее собой микропрограмму, которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Вклад микропрограммы в суммарную погрешность ПТК МПСА НПС незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью ПТК МПСА НПС.

Внешнее программное обеспечение является метрологически незначимым и предназначено для снятия цифровых значений с преобразователей, последующей их нормализацией в значения измеряемой величины и передачи их по каналам связи

Идентификационные данные программного обеспечения ПТК МПСА НПС приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения ПТК МПСА НПС

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
Встроенное	Микропрограмма	-
Внешнее	Simatic PCS7	не ниже 8.0



Рис. 1 – Внешний вид ПТК МПСА НПС

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.
Таблица 2 – Метрологические характеристики ПТК МПСА НПС

Наименование измерительного канала	Диапазон входного сигнала ПТК	Пределы допускаемой погрешности ПТК ¹⁾²⁾
Давления нефти в САРД	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,05/0,11) \%$
Давления нефти в линейной части МН	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,05/0,11) \%$
Давления нефти в линейной части МН, канал с HART-протоколом для настройки датчика	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,1/0,14) \%$
Давления нефти в остальных случаях, в т.ч. канал с HART-протоколом для настройки датчика	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,3/0,32) \%$
Перепад давления нефти, избыточное давление сред вспомогательных систем	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,3/0,32) \%$
Сила тока, напряжение, мощность	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,5/0,51) \%$
Виброскорость	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,5/0,51) \%$
Загазованность воздуха парами нефти	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,5/0,51) \%$
Осевое смещение ротора	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,5/0,51) \%$
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,1/0,14) \%$

Температура нефти в трубопроводах, в т.ч. канал с HART-протоколом для настройки датчика	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; Термопреобразователи сопротивления: ³⁾ Pt100	$\gamma = \pm (0,3/0,32) \%$ $\Delta = \pm (0,4/0,5) \text{ } ^\circ\text{C}$
Температура других сред, в т.ч. канал с HART-протоколом для настройки датчика	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; Термопреобразователи сопротивления: ³⁾ Pt100	$\gamma = \pm (0,3/0,32) \%$ $\Delta = \pm (1,2/1,3) \text{ } ^\circ\text{C}$
Канал цифро-аналогового преобразования	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm (0,5/0,51) \%$
¹⁾ Без барьера/с барьером искрозащиты или гальванической развязки. ²⁾ Пределы допускаемой приведенной (γ), абсолютной (Δ) погрешности измерения. ³⁾ Диапазон значений входного сопротивления постоянного тока, соответствующий типу термопреобразователя сопротивления, приведен в таблице 3.		

Таблица 3 – Выходные значения термопреобразователя сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-2009

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерения температуры, $^\circ\text{C}$	Диапазон входного сопротивления, Ом
Pt100	от минус 100 до плюс 300	от 60,26 до 212,05

Таблица 4 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Рабочие условия применения:	
- температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	от плюс 5 до плюс 40
- температура окружающей среды (при использовании дополнительного обогрева шкафа), $^\circ\text{C}$	от минус 40 до плюс 40
- относительная влажность (без конденсации влаги), %	от 40 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм:	2000×1200×600
Масса, кг, не более:	360
Напряжение питания	220 В \pm 10% частотой 50 \pm 1 Гц
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	20000
Срок службы, не менее, лет	20

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панели ПТК МПСА НПС методом трафаретной печати и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и условное обозначение	Кол.
Комплекс программно-технический SIMATIC PCS7 МПСА НПС	1 шт.
Комплект ЗИП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Наименование и условное обозначение	Кол.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 58604-14 «Комплексы программно-технические SIMATIC PCS7 МПСА НПС. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в августе 2014 г.

Основные средства поверки:

- Калибратор электрических сигналов СА11Е (Госреестр № 53468-13), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm(0,05 \% \text{ показания} + 4 \text{ мкА})$;

- Калибратор многофункциональный МС5-Р (Госреестр № 22237-08), диапазон воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры в диапазоне от минус 200 до 0 °С $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$, в диапазоне от 0 до 850 °С $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{C} \% + 0,025 \% \text{ показания } ^\circ\text{C})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации 4217-001-17717434 2014 РЭ «Комплексы программно-технические SIMATIC PCS7 МПСА НПС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим SIMATIC PCS7 МПСА НПС

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30 \text{ А}$ »

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

РД-35.240.50-КТН-109-13 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные положения»

ТУ 4217-001-17717434-2014 «Комплекс программно-технический SIMATIC PCS7 МПСА НПС». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие» «ГКС»
(ООО «НПП» «ГКС»)

Юридический адрес: 420107, Россия, р. Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д.50;

Фактический адрес: 420111, Россия, р. Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д.35.

Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»)

Юридический адрес: 443035, Россия, г. Самара, пр. Кирова, 201, секция 9;

Фактический адрес: 443035, Россия, г. Самара, пр. Кирова, 201, секция 9.

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «СМС»
(ООО НПП «СМС»)

Юридический адрес: 443035, Россия, г. Самара, пр. Кирова, 201, секция 9;

Фактический адрес: 443035, Россия, г. Самара, пр. Кирова, 201, секция 9.

Общество с ограниченной ответственностью «Синтек» (ООО «Синтек»)

Юридический адрес: 603105, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д.77а, П8;

Фактический адрес: 603105, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д.77а, П8.

Общество с ограниченной ответственностью «Синтек Инжиниринг» (ООО «Синтек Инжиниринг»)

Юридический адрес: 603105, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д.77а, П8;

Фактический адрес: 603105, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д.77а, П8.

Заявитель

ООО «Сименс», г. Москва

Адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, 9

Телефон: +7 (495) 737-10-00

Сайт: www.siemens.ru

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, 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.