

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматики технологических процессов

Назначение средства измерений

Системы автоматики технологических процессов (далее – СА ТП) предназначены для преобразований аналоговых сигналов силы постоянного тока, сигналов электрического сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), для воспроизведений аналоговых сигналов силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия СА ТП при преобразовании аналоговых сигналов основан на аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов с последующей передачей данных на автоматическое рабочее место (далее - АРМ) оператора для отображения и регистрации, а при воспроизведении аналоговых сигналов основан на цифро-аналоговом преобразовании выходных сигналов с АРМ.

СА ТП применяются в автоматизированных системах управления технологическим процессом (далее - АСУ ТП) транспортирования и хранения нефти и нефтепродуктов, в том числе для автоматизации объектов магистральных нефтепроводов, нефтеперекачивающих станций (далее - НПС), резервуарных парков (далее - РП), нефтебаз, нефтеналивных причалов, системах телемеханизации.

СА ТП обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение выходных сигналов и сбор информации от первичных датчиков и первичных измерительных преобразователей различных технологических параметров, не входящих в состав СА ТП;
- 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;
- сбор, обработку и регистрацию измерительной информации и выдачу управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме.

В состав СА ТП 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;
- контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15772-11), контроллеры программируемые SIMATIC S7-400 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 66697-17), контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63339-16), модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60314-15) и устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 66213-16) с модулями ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60344-15) с модулями ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200SP/SP HA (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 74165-19);

- АРМ операторов на базе компьютеров типа IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивации данных.

Все электрооборудование СА ТП устанавливается в герметизированных пыле- и влагозащищенных шкафах со степенью защиты не ниже IP43. При эксплуатации в условиях низкой температуры шкафы дополнительно оснащаются системой подогрева.

В СА ТП используются протоколы передачи данных Profibus, PROFINET и HART (только для конфигурирования преобразователей), для связи модулей контроллеров с ЦПУ и АРМ оператора - S7/TCP, Modbus RTU для связи с оборудованием нижнего уровня (задвижки, первичные датчики и первичные измерительные преобразователи).

Обмен данными между СА ТП и внешними системами осуществляется по протоколам TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus.

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.

Пломбирование СА ТП не предусмотрено.

Общий вид СА ТП приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид СА ТП

Программное обеспечение

СА ТП имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), представляющее собой микропрограмму, которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Вклад микропрограммы в суммарную погрешность СА ТП незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью аналого-цифрового преобразователя), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью СА ТП.

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

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения СА ТП приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения СА ТП

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014. Идентификационные данные внешнего программного обеспечения СА ТП приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения СА ТП

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Simatic PCS7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Метрологические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики СА ТП

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾
Для входных сигналов (преобразований)		
Давления нефти/ нефтепродуктов	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,11 \%$
Давления жидких сред, за исключением нефти/нефтепродуктов	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$
Давления/разрежения газа	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,32 \%$
Перепад давления жидких сред	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,32 \%$
Сила тока, напряжение, мощность	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,51 \%$
Виброскорость	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,51 \%$
Загазованность воздуха парами нефти	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,51 \%$
Осевое смещение ротора	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,51 \%$

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности 1)
Для входных сигналов (преобразований)		
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,14 \%$
Температура нефти в трубопроводах	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; Термопреобразователи сопротивления: ²⁾ Pt100, 100П, 50М, 100М	$\gamma = \pm 0,32 \%$ $\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
Температура других сред	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; Термопреобразователи сопротивления: ²⁾ Pt100, 100П, 50М, 100М	$\gamma = \pm 0,32 \%$ $\Delta = \pm 1,3 \text{ } ^\circ\text{C}$
Для выходных сигналов (воспроизведений)		
Канал цифро-аналогового преобразования	Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,51 \%$
<p>¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу преобразований (воспроизведений)) (γ), абсолютной (Δ) погрешности преобразований (воспроизведений).</p> <p>²⁾ Сигналы от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками по ГОСТ 6651-2009, типа: 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, Pt100, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, 50М и 100М ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, и $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)</p>		

Таблица 4 – Основные технические характеристики СА ТП

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха при температуре $+25 \text{ } ^\circ\text{C}$, %, не более - атмосферное давление, кПа	от $+5$ до $+40$ 90 от 84 до 107
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	2000×1200×800
Масса, кг, не более	360
Параметры сети питания переменного тока: - напряжение переменного, В - частота переменного тока, Гц	220±66 50±1
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на табличку (шильдик), прикрепленную к корпусу СА ТП, способом лазерной маркировки, механической гравировки или другим способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность СА ТП

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизации технологических процессов	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-035-20	1 экз.
Руководство по эксплуатации	4217-001-17717434-2014 РЭ	1 экз.
Паспорт	ВКПЕ.421457.225.500ПС	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-035-20 «Системы автоматизации технологических процессов» Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 03.02.2020 г.

Основное средство поверки:

- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52489-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизации технологических процессов

ТУ 4217-001-17717434-2014 Система автоматизации технологических процессов. Технические условия

Изготовители

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

ИНН 6315506610

Адрес: 443020, г. Самара, ул. Галактионовская, 7

Юридический адрес: 443035, г. Самара, ул. Минская, 25, секция 3

Телефон (факс): +7 (846) 993-83-83

Web-сайт: www.sms-a.ru

E-mail: info@sms-a.ru

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

ИНН 1655107067

Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3

Телефон: +7 (843) 221-70-00

Факс: +7 (843) 221-70-01

Web-сайт: www.nppgks.com

E-mail: mail@nppgks.com

Акционерное общество «СКАД тех» (АО «СКАД тех»)
ИНН 7722798039
Адрес: 129090, г. Москва, Олимпийский проспект, д. 16, стр. 5
Телефон: +7 (495) 374 80-32
Факс: +7 (495) 646 8538
Web-сайт: www.scadtech.ru
E-mail: info@scad.su

Общество с ограниченной ответственностью «АСК Инжиниринг»
(ООО «АСК Инжиниринг»)
ИНН 5262295047
Адрес: 603061, г. Нижний Новгород, ул. Композиторская, 20 «А»
Телефон: +7 (831) 422-11-30
Web-сайт: www.askeng.ru
E-mail: info@askeng.ru

Общество с ограниченной ответственностью «ПромНефтеГазАвтоматика»
(ООО «ПНГА»)
ИНН 7703804706
Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д.12. этаж 56, офис 13
Телефон: +7 (495) 640-98-18
Факс: +7 (843) 221-70-01
Web-сайт: www.png-a.ru
E-mail: info@png-a.ru

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
ИНН 0278005403
Адрес: 450511, Республика Башкортостан, Уфимский р-н, с/с Михайловский, д. Мударисово, ул. Нефтеавтоматика, д. 1
Юридический адрес: 450005, РБ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 24
Телефон (факс): +7 (347) 279-88-99
Web-сайт: www.nefteavtomatika.ru
E-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сименс» (ООО «Сименс»)
Адрес: 115184, г. Москва, ул. Б. Татарская, 9
Телефон: +7 (495) 7373-10-00
Факс: +7 (495) 7373-10-01
Web-сайт: www.siemens.ru
E-mail: info.ru@siemens.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.