

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик» (далее - комплексы) предназначены для измерения и контроля параметров технологических процессов и управления положением или состоянием исполнительных механизмов, путем измерения и генерации силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и измерения электрического сопротивления от первичных измерительных преобразователей (ПИП).

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на приеме и преобразовании сигналов поступающих от ПИП с последующим вычислением, обработкой и архивированием значений параметров технологических процессов.

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- прием электрических унифицированных сигналов от аналоговых, дискретных и интеллектуальных устройств, измерительных преобразователей и датчиков технологических параметров нижнего уровня комплекса автоматизации;
- взаимодействие с другими информационно-измерительными, управляющими и смежными системами и оборудованием объекта по проводным и волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС);
- автоматическое, дистанционное и ручное управление технологическим оборудованием и исполнительными механизмами;
- выявление отклонений технологического процесса от заданных режимов и аварийных ситуаций;
- реализация ПАЗ, ТЗиБ;
- управление световой и звуковой сигнализацией;
- отображение необходимой информации о ходе технологического процесса (ТП) и состоянии оборудования;
- формирование трендов заданных технологических параметров;
- архивирование заданных технологических параметров, событий и действий оперативно - диспетчерского персонала;
- защита от несанкционированного доступа (НСД);
- диагностика каналов связи и оборудования;
- автоматическое включение резервного оборудования;
- сохранение настроек при отказе и отключении электропитания.

Комплексы являются проектно-компонуемым изделием. В зависимости от исполнения, в состав комплекса входит следующее типовое оборудование:

- автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора с горячим резервированием;
- АРМ-инженера;
- шкаф центрального процессора (далее - ШКЦ) с горячим резервированием;
- шкаф устройства связи с объектом (далее - УСО);
- шкаф вторичной аппаратуры (далее - ШВП);
- шкаф блока ручного управления (далее - БРУ);
- шкаф первичных преобразователей (далее - ШПП).

Приборные шкафы комплексов расположены вне взрывоопасных зон промышленного объекта. Связь с оборудованием и преобразователями, установленными во взрывоопасной зоне, осуществляется через искробезопасные цепи.

Внешний вид шкафа приведен на рисунке 1.



механические замки

Рисунок 1 - Внешний вид шкафов комплекса

Измерительные каналы (ИК) комплексов строятся на базе программируемых логических контроллеров и в общем случае состоят из:

- 1) первичных измерительных преобразователей технологических параметров утвержденных типов в сигналы постоянного тока «4-20 мА» или в электрическое сопротивление (в диапазоне от 30 до 180 Ом);
- 2) промежуточных измерительных преобразователей, осуществляющих нормализацию сигналов и гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей (исполнительных устройств) и входных цепей аналоговых модулей ввода/вывода;
- 3) Аналоговых модулей ввода/вывода, производящих аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования. Модули предназначены для совместной работы по внешней шине с контроллерами программируемыми логическими Modicon Quantum и Modicon M340;
- 4) АРМ оператора, предназначенного для визуализации технологического процесса, формирования отчетных документов и хранения архивов данных.

ИК комплексов по компонентному составу разделяются на 5 видов.

Измерительный канал вида 1 имеет структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона «4 - 20 мА» - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой - модуль ввода аналоговых сигналов. Основные метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей утвержденных типов приведены в таблице 1. Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей приведен в таблице 2. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Таблица 1 - Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей

Функциональное назначение первичного измерительного преобразователя	Пределы допускаемой приведенной погрешности,	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ПИП избыточного давления нефти/нефтепродуктов, сред вспомогательных систем (кроме воздуха)	$\pm 0,1 \%$	-
ПИП избыточного давления/разрежения воздуха	$\pm 0,4 \%$	-
ПИП перепада давления нефти/нефтепродуктов	$\pm 0,4 \%$	-
ПИП перепада давления сред вспомогательных систем	$\pm 0,4 \%$	-
ПИП силы тока, напряжения, мощности	$\pm 1,0 \%$	-
ПИП виброскорости	$\pm 10,0 \%$	-
ПИП загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, % НКПРП*	$\pm 5,0 \%$	-
ПИП измерения расхода нефти/нефтепродуктов	$\pm 0,75 \%$	-
ПИП осевого смещения ротора	-	$\pm 0,1$ мм
ПИП измерения уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре РП	-	$\pm 3,0$ мм
ПИП уровня жидкости во вспомогательных емкостях	-	$\pm 10,0$ мм
ПИП температуры нефти/нефтепродуктов в трубопроводах	-	$\pm 0,5$ °C
ПИП температуры других сред	-	$\pm 2,0$ °C
* НКПРП - Нижний концентрационный предел распространения пламени		

Таблица 2 - Промежуточные измерительные преобразователи

Тип СИ	Наименование СИ	Регистрационный номер
IM34-12EX-CRI/K63	Преобразователи измерительные серий IM, IMS, MK	49765-12
группа IM31		
группа IM33		
IMS-AI-UNI/24VDC		
IMS-TI-PT100/24VDC		
IM43-14-CDRI		
KFD2-STC4-Ex1.H	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K	22153-14
KFD2-STC4-Ex1.20		
KFD2-CR4-1.20		
MCR-FL	Преобразователи измерительные MCR-FL	56372-14
MINI MSR-SL-I-I(-SP)	Преобразователи измерительные MINI	55662-13
MACX	Преобразователи измерительные MACX	55661-13
MACX MCR (-EX)-SL	Преобразователи сигналов измерительные MACX MCR(-EX)-SL	54711-13
MASCX MCR-UI-UI (-UP)(-SP)(-NC)	Преобразователи измерительные MACX	55661-13

Таблица 3 - Модули ввода аналоговых сигналов

Тип СИ	Наименование СИ	Регистрационный номер
ВМХАМІ0410	Модули аналоговые	49662-12
ВМХАМІ0810		
ВМХАМІ0800		
ВМХАМІ0410Н		
140АСІ03000	Контроллеры программируемые логические PLC Modicon	18649-09
140АVІ03000		
140АСІ04000		
140АRІ03010		
140АММ09000		

Измерительный канал вида 2 имеет структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона «4 - 20 мА» - модуль ввода аналоговых сигналов. Основные метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей утвержденных типов приведены в таблице 1. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Измерительный канал вида 3 имеет структуру: первичный измерительный преобразователь температуры, представляющий собой термопреобразователь сопротивления - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой - модуль ввода аналоговых сигналов. Основные метрологические характеристики ПИП температуры утвержденного типа приведены в таблице 1. Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей приведен в таблице 2. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Измерительный канал вида 4 имеет структуру: модуль вывода аналоговых сигналов - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой. Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей приведен в таблице 2. Перечень возможных модулей вывода аналоговых сигналов приведен в таблице 4.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Измерительный канал вида 5 состоит только из модуля вывода аналоговых сигналов. Перечень возможных модулей вывода аналоговых сигналов приведен в таблице 4.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Таблица 4 - Модули вывода аналоговых сигналов

Тип СИ	Наименование СИ	Регистрационный номер
ВМХАМО0210	Модули аналоговые	49662-12
ВМХАМО0210Н		
ВМХАМО0410		
ВМХАМО0802		
140АСО02000	Контроллеры программируемые логические PLC Modicon	18649-09
140АVО02000		
140АСО13000		

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик» (далее - ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»)), можно разделить на 2 группы - ВПО контроллеров ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер - ПО «OPC Factory Server» или ПО «MBE Driver».

Примечание: Выбор внешнего ПО зависит от конкретного исполнения.

ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» устанавливается в энергонезависимую память контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителя. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра контроллера устанавливается в процессе первичной поверки комплекса.

ПО «OPC Factory Server» - программа, представляющая собой сервер данных полученных с контроллера и предоставляющая их клиентам по OPC-стандарту.

ПО «MBE Driver» - программа, представляющая собой сервер данных полученных с контроллера и предоставляющая их клиентам (в т.ч. по OPC-стандарту).

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «OPC Factory Server»	ПО «MBE Driver»
Идентификационное наименование ПО	OPC Factory Server - [Server Status]	MBE I/O Server
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже V3.50.2905.0	не ниже v7.46b
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-	-

ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик», предназначенное для управления работой модулей и предоставление измерительной информации по стандартным протоколам, не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом ПО). Программная защита ПО и результатов измерений реализована на основе системы паролей и разграничения прав доступа. Механическая защита ПО основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов, в которых монтируются компонента комплекса. Уровень защиты ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 7 - Основные технические характеристики комплексов

Наименование	Значение
Диапазоны измерения физических величин:	
- избыточного давления, МПа	от 0 до 16
- разрежения, МПа	от 0 до 0,1
- перепада давления, МПа	от 0 до 14

Наименование	Значение
- температуры, °С	от -100 до +200
- расхода, м ³ /ч	от 0,1 до 10000
- уровня, мм	от 0 до 23000
- загазованности, % НКППП	от 0 до 100
- виброскорости, мм/с	от 0 до 30
- осевого смещения ротора, мм	от 0 до 10
- силы тока, потребляемого нагрузкой, А	от 0 до 5
- напряжения нагрузки, В	от 0 до 380
- сопротивления, Ом	от 30 до 180
- силы тока, мА	от 4 до 20
Рабочие условия эксплуатации первичных измерительных преобразователей:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 30 до 95 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Рабочие условия эксплуатации промежуточных измерительных преобразователей и модулей ввода/вывода:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +40
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 40 до 80 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Параметры электропитания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 264
- частота, Гц	50 ± 0,4
Потребляемая мощность одного шкафа, В·А, не более	1500
Назначенный срок службы, лет	20
Масса одного шкафа, кг, не более	320
Габаритные размеры одного шкафа, мм, не более	2400x1600x1000
Максимальное количество ИК для одного шкафа	176

Таблица 8 - Основные метрологические характеристики входных измерительных каналов с учетом погрешности первичных преобразователей

Наименование	Пределы допускаемой приведенной погрешности
- канал измерения избыточного давления нефти/нефтепродуктов, жидких сред вспомогательных систем (кроме давления газа)	±0,15 % от диапазона
- канал измерения избыточного давления/разрежения газа	±0,6 % от диапазона
- канал измерения перепада давления нефти/нефтепродукта	±0,6 % от диапазона
- канал измерения перепада давления сред вспомогательных систем	±0,6 % от диапазона
- канал измерения силы тока, напряжения, мощности	±1,5 % от диапазона
- канал измерения виброскорости	±15 % от диапазона
- канал измерения загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, % НКППП*	±7,5 % от диапазона
- канал измерения расхода нефти/нефтепродуктов	±0,75 % от диапазона
- канал измерения осевого смещения ротора	±0,15 мм
- канал измерения уровня нефти/нефтепродукта в резервуаре резервуарного парка	±4,5 мм
- канал измерения уровня жидкости во вспомогательных емкостях	±15 мм

Наименование	Пределы допускаемой приведенной погрешности
- канал измерения температуры нефти/нефтепродукта в трубопроводах	$\pm 0,75^{\circ} \text{C}$
- канал измерения температуры других сред	$\pm 3^{\circ} \text{C}$
- канал измерения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от диапазона
* НКПРП - Нижний концентрационный предел распространения пламени	

Таблица 9 - Основные метрологические характеристики выходных измерительных каналов типа «4 - 20 мА униполярный»:

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала, %, при использовании модулей вывода аналоговых сигналов:		
BMXAMO0410	140ACO02000; 140ACO13000; 140AVO02000	BMXAMO0210; BMXAMO0210H; BMXAMO0802
$\pm 0,15$	$\pm 0,10$	$\pm 0,25$

Знак утверждения типа

наносится на табличку шкафа и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10

Наименование	Кол. (шт.)
Комплекс программно-технический микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик»	1
Комплект ЗИП	1
Методика поверки	1
Комплект эксплуатационных документов	1

Поверка

осуществляется по документу МП 65637-16 «Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик». Методика поверки», утвержденной ФБУ «ЦСМ Татарстан» 12 октября 2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов многофункциональный Fluke-726 или аналог с метрологическими характеристиками не хуже:

воспроизведение (0-24) мА, погрешность $\pm(0,01\% + 2 \text{ ед. мл.р.})$;

измерение (0-52) мА, погрешность $\pm(0,01\% + 2 \text{ ед. мл.р.})$, Рег. № 52221-12;

- магазин сопротивлений P4831, (от 0 до 100000 Ом), КТ 0,02, Рег. № 6332-77.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплекса.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

ТУ 4252-020-45857235-2014 «Программно-технические комплексы микропроцессорных систем автоматизации нефтеперекачивающей станций «Шнейдер Электрик». Технические условия» с изменением № 5 от 30.05.2016 г.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «СКАД тех» (ЗАО «СКАД тех»)

ИНН 7722798039

129090, Москва, Олимпийский проспект, д. 16, стр. 5

Тел: (495) 374-80-32; Факс: (495) 646-85-38

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Тел./факс: (843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.