

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» декабря 2021 г. № 2751

Регистрационный № 83975-21

Лист № 1
Всего листов 10

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

Комплексы предусматривают возможность:

- приема электрических унифицированных сигналов от аналоговых, дискретных и интеллектуальных устройств, измерительных преобразователей и датчиков технологических параметров нижнего уровня комплекса автоматизации;
- взаимодействия с другими информационно-измерительными, управляющими и смежными системами и оборудованием объекта по проводным и волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС);
- автоматического дистанционного и ручного управления технологическим оборудованием и исполнительными механизмами;
- выявления отклонений технологического процесса от заданных режимов и аварийных ситуаций;
- реализации противоаварийной и технологической защиты;
- управления световой и звуковой сигнализацией;
- отображения необходимой информации о ходе технологического процесса (ТП) и состоянии оборудования;
- формирования баз данных заданных технологических параметров;
- архивирования заданных технологических параметров, событий и действий оперативно - диспетчерского персонала;
- защиты от несанкционированного доступа (НСД);
- диагностики каналов связи и оборудования;
- автоматического включения резервного оборудования;
- сохранения настроек при отказе и отключении электропитания.

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

- 1) первичные измерительные преобразователи технологических параметров в сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или в электрическое сопротивление (в диапазоне от 30 до 180 Ом);
- 2) промежуточные измерительные преобразователи, осуществляющие нормализацию сигналов и гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей (исполнительных устройств) и входных цепей аналоговых модулей ввода/вывода;
- 3) аналоговые модули ввода/вывода, производящие аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования. Модули предназначены для совместной работы по внешней шине с контроллерами программируемыми логическими Modicon Quantum, Modicon M340 и Modicon M580.

Измерительные каналы (ИК) комплексов строятся на базе программируемых логических контроллеров и по составу разделяются на 5 видов.

Измерительный канал вида 1 имеет структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона от 4 до 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.

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

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 приведены в таблице 1. Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей приведен в таблице 2. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

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.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей

Функциональное назначение первичного измерительного преобразователя	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ПИП избыточного давления нефти/нефтепродукта	$\pm 0,1$	-
ПИП избыточного давления жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	$\pm 0,2$	-
ПИП избыточного давления/разрежения газа	$\pm 0,4$	-
ПИП перепада давления нефти/нефтепродуктов	$\pm 0,4$	-
ПИП перепада давления жидких сред вспомогательных систем	$\pm 0,4$	-
ПИП силы тока, напряжения, мощности	$\pm 1,0$	-
ПИП виброскорости	$\pm 10,0$	-
ПИП уровня загазованности атмосферы парами углеводородов, % НКПРП*	$\pm 5,0$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом	$\pm 1,0$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном	$\pm 0,5$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом	$\pm 0,5$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном	$\pm 0,3$	-
ПИП измерения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	$\pm 0,1$	-
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/нефтепродукта в трубопроводах	-	$\pm 0,5$ °С
ПИП температуры стенки трубы накладной	-	$\pm 1,0$ °С
ПИП температуры других сред	-	$\pm 2,0$ °С
ПИП многоточечный температуры нефти/нефтепродукта в резервуаре	-	$\pm 0,2$ °С
* НКПРП – Нижний концентрационный предел распространения пламени		

Таблица 2 - Промежуточные измерительные преобразователи

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Преобразователи измерительные IM, IMS, МК	49765-12
Преобразователи измерительные IMX12, исп. IMX12-AI, IMX12-AO, IMX12-TI	65278-16
Преобразователи измерительные MACX	68653-17
Преобразователи измерительные MACX MCR	82253-21
Преобразователи измерительные S, K, H	65857-16
Преобразователи измерительные ввода вывода АСТ20Х	60310-15

Таблица 3 - Модули ввода аналоговых сигналов

Тип модуля	Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
BMXAMI0810RU	Модули аналоговые серии BMX-...-RU	71109-18
BMXAMI0410RU		
BMXAMI0810	Модули аналоговые серии BMX, BME, PME	67370-17
BMXAMI0410		
140ACI03000	Модули аналоговые серии Modicon	18649-09
140AVI03000		
140ACI04000		

Таблица 4 - Модули вывода аналоговых сигналов

Тип модуля	Наименование СИ	Регистрационный номер
BMXAMO0410RU	Модули аналоговые серии BMX-...-RU	71109-18
BMXAMO0410	Модули аналоговые серии BMX, BME, PME	67370-17

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской (серийный) номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на металлическую табличку с помощью металлографии или гравировки, табличка с наименованием комплекса и серийным номером наклеена на обратной стороне дверцы шкафа, в верхней части. Номер имеет цифровое обозначение, состоящее из сочетания арабских цифр.

Общий вид шкафов комплекса приведен на рисунке 1.



механические замки

Рисунок 1 - Общий вид шкафов комплекса

Пломбирование комплексов не предусмотрено. Механическая защита комплексов основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов, в которых монтируются компоненты комплексов.

Программное обеспечение

Программное обеспечение комплексов (далее – ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик») разделено на 2 группы – встроенное ПО контроллеров ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер, – ПО «OPC Factory Server» или ПО «Proficy iFix OPC Client» или ПО «MBE Driver» или ПО «Alpha.Server».

Выбор внешнего ПО зависит от вида измерительного канала.

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

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

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

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

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «OPC Factory Server»	ПО «Proficy iFix OPC Client»	ПО «MBE Driver»	ПО «Alpha.Server»
Идентификационное наименование ПО	OPC Factory Server – [Server Status]	Proficy iFix OPC Client	MBE I/O Server	Alpha.Server
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже V3.60.3108.0	не ниже v7.46g	не ниже v7.46d	не ниже 4.12.1.29174
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-	-

ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик», предназначенное для управления работой модулей и предоставления 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 компоненты каналов.

Уровень защиты ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 6 - Метрологические характеристики входных измерительных каналов комплексов с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности измерений
- канал измерения избыточного давления нефти/нефтепродуктов	$\pm 0,15$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения избыточного давления жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	$\pm 0,3$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения избыточного давления/разрежения газа	$\pm 0,6$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения перепада давления нефти/нефтепродукта	$\pm 0,6$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения перепада давления жидких сред вспомогательных систем	$\pm 0,6$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения силы тока, напряжения, мощности	$\pm 1,5$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения виброскорости	± 15 % от диапазона (прив.)

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности измерений
- канал измерения загазованности атмосферы парами углеводородов, % НКПРП*	$\pm 7,5$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом	$\pm 1,5$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном	$\pm 0,75$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом	$\pm 0,75$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном	$\pm 0,45$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	$\pm 0,15$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения осевого смещения ротора	$\pm 0,15$ мм (абс.)
- канал измерения уровня нефти/нефтепродукта в резервуаре РП	$\pm 4,5$ мм (абс.)
- канал измерения уровня жидкости во вспомогательных емкостях	± 15 мм (абс.)
- канал измерения температуры нефти/нефтепродукта в трубопроводах	$\pm 0,75$ °С (абс.)
- канал измерения температуры стенки трубы накладной	$\pm 1,5$ °С (абс.)
- канал измерения температуры других сред	$\pm 3,0$ °С (абс.)
- канал многоточечный измерения температуры нефти/нефтепродукта в резервуаре	$\pm 0,3$ °С (абс.)
* НКПРП – Нижний концентрационный предел распространения пламени	

Таблица 7 - Метрологические характеристики выходных измерительных каналов комплексов типа «4-20 мА униполярный»:

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности измерений
- канал цифро-аналогового преобразования силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	$\pm 0,25$ % от диапазона (прив.)

Таблица 8 - Основные технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений физических величин:	
- избыточного давления, МПа	от 0 до 16
- разрежения, МПа	от 0 до 0,1
- перепада давления, МПа	от 0 до 14
- температуры, °С	от -100 до +200

- расхода, м ³ /ч	от 0,1 до 20000
- уровня, мм	от 0 до 23000
- загазованности, % НКПП	от 0 до 100
- виброскорости, мм/с	от 0 до 30
- осевого смещения ротора, мм	от 0 до 10
- силы тока, потребляемого нагрузкой (с учетом понижения токовым трансформатором), А	от 0 до 5
- напряжения нагрузки, В	от 0 до 12000
- сопротивления, Ом	от 30 до 180
- силы тока, мА	от 4 до 20
- мощность, Вт	от 0 до 40000000
Рабочие условия эксплуатации первичных измерительных преобразователей:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -60 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 30 до 90 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
Назначенный срок службы, лет, не менее	20
Масса одного шкафа, кг, не более	320
Габаритные размеры одного шкафа, мм, не более	2000×1200×1000
Максимальное количество ИК для одного шкафа	192

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество (шт.)
Комплекс программно-технический микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик»:	-	количество в соответствии с заказом
первичные измерительные преобразователи (тип и количество в соответствии с заказом)	-	
модули измерительные:	-	

модуль ввода аналоговых сигналов ВМХАМІ0810 (по заказу);		
модуль вывода аналоговых сигналов ВМХАМО0410 (по заказу);	-	
модуль ввода аналоговых сигналов ВМХАМІ0810RU (по заказу);	-	
модуль вывода аналоговых сигналов ВМХАМО0410RU (по заказу);	-	
модуль ввода аналоговых сигналов серии Modicon 140АСІ03000, 140АVІ03000, 140АСІ04000 (по заказу);	-	
модуль вывода аналоговых сигналов серии Modicon 140АСО02000 (по заказу)	-	
Преобразователи измерительные ІМ, ІMS, МК (по заказу);	-	
Преобразователи измерительные ІМХ12, исп. ІМХ12-АІ, ІМХ12-АО, ІМХ12-ТІ (по заказу);	-	
Преобразователи измерительные МАСХ (по заказу);	-	
Преобразователи измерительные S, К, Н (по заказу)	-	
Комплект ЗИП	-	1
Комплект эксплуатационных документов: Руководство по эксплуатации Формуляр	ВЛТЦ.425200.007.РЭ 4252-020-45857235-2021 ФО	1 1

Сведения о методиках измерений

приведены в п. 2.5 «Использование МПСА МНС+ПНС» Руководства по эксплуатации ВЛТЦ.425200.007.РЭ

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

Приказ Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

ТУ 4252-020-45857235-2014 Программно-технические комплексы микропроцессорных систем автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СпецэнергоПромКомплект»
(ООО «СПК»)
ИНН 7726399028
117587, Москва, шоссе Варшавское, дом 125, строение 1, помещение 6, офис 202
Телефон: +7 495 646-79-95
Факс: +7 495 646-79-96
E-mail: info@spk-energy.ru
Web-сайт: <http://spk-energy.ru>

Испытательный центр

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

Адрес: 450006, г. Уфа, бульвар Ибрагимова, 55/59

Телефон/факс: 8 (347) 276-78-74

E-mail: info@bashtest.ru

Web-сайт: <http://www.bashtest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации № RA.RU.311406 в Реестре аккредитованных лиц

