

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы измерительные комплексов программно-технических микропроцессорной системы автоматизации «Шнейдер Электрик»

#### Назначение средства измерений

Каналы измерительные комплексов программно-технических микропроцессорной системы автоматизации «Шнейдер Электрик» (далее – каналы измерительные ПТК МПСА «Шнейдер Электрик») 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 каналов измерительных ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» основан на приеме и преобразовании сигналов, поступающих от ПИП, с последующим вычислением, обработкой и архивированием значений параметров технологических процессов.

Каналы измерительные ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» предусматривают возможность:

- автоматического измерения и отображения значений технологических параметров и документирования данных;
- предупредительной и аварийной сигнализации по уставкам, заданным программным путем;
- подключения к системам специальной аппаратуры: центров пожарной сигнализации, аппаратуры сигнализации концентрации взрывоопасных газов, ведущих самостоятельную обработку сигналов от датчиков и выполняющих отдельные управляющие функции защиты;
- автоматического и ручного режимов регулирования параметров технологических процессов.



*механические замки*

Рисунок 1 - Общий вид шкафов комплекса

Пломбирование каналов измерительных ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» не предусмотрено. Механическая защита каналов измерительных ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов, в которых монтируются компоненты каналов измерительных ПТК МПСА «Шнейдер Электрик».

В зависимости от назначения каналы измерительные ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» могут включать в себя измерительные каналы двух типов: каналы измерения технологических параметров и каналы формирования управляющих унифицированных аналоговых сигналов.

В каналах формирования управляющих аналоговых сигналов информация, вводимая оператором или формируемая программным путем в центральном контроллере комплекса посредством модулей вывода аналоговых сигналов, преобразуется в унифицированный сигнал силы постоянного тока.

Каналы измерительные ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» 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.

Используется АРМ оператора, предназначенное для визуализации технологического процесса, формирования отчетных документов и хранения архивов данных.

Каналы измерительные ПТК МПСА «Шнейдер Электрик» по составу разделяются на 5 видов. При этом состав измерительного канала зависит от конкретного исполнения.

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.

Таблица 1 – Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей утвержденного типа

Функциональное назначение первичного измерительного преобразователя	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ПИП избыточного давления нефти/нефтепродукта	±0,1	-
ПИП избыточного давления жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	±0,2	-
ПИП избыточного давления/разрежения газа	±0,4	-
ПИП перепада давления нефти/нефтепродуктов	±0,4	-
ПИП перепада давления жидких сред вспомогательных систем	±0,4	-
ПИП силы тока, напряжения, мощности	±1,0	-

Продолжение таблицы 1

Функциональное назначение первичного измерительного преобразователя	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ПИП виброскорости	$\pm 10,0$	-
ПИП уровня загазованности атмосферы парами углеводородов, % НКПП*	$\pm 5,0$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроточным) методом	$\pm 1,0$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных проточным методом со сравнением показаний расходомера с эталоном	$\pm 0,5$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроточным) методом	$\pm 0,5$	-
ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных проточным методом со сравнением 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
* НКПП – Нижний концентрационный предел распространения пламени		

Таблица 2 - Промежуточные измерительные преобразователи

Наименование СИ	Регистрационный номер
Преобразователи измерительные ИМ, ИМС, МК	49765-12
Преобразователи измерительные ИМХ12, исп. ИМХ12-А1, ИМХ12-АО, ИМХ12-Т1	65278-16
Преобразователи измерительные МАСХ	68653-17
Преобразователи измерительные S, К, Н	65857-16
Преобразователи измерительные серии SCA	65521-16

Таблица 3 - Модули ввода аналоговых сигналов

Тип модуля	Наименование СИ	Регистрационный номер
ВМХАМІ0810RU	Модули аналоговые серии ВМХ-...-RU	71109-18
ВМХАМІ0410RU		
ВМХАМІ0810	Модули аналоговые серии ВМХ, ВМЕ, РМЕ	67370-17
ВМХАМІ0410		

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 4 - Модули вывода аналоговых сигналов

Тип модуля	Наименование СИ	Регистрационный номер
ВМХАМО0410RU	Модули аналоговые серии ВМХ-...-RU	71109-18
ВМХАМО0410	Модули аналоговые серии ВМХ, ВМЕ, РМЕ	67370-17

### Программное обеспечение

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

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).

ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «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
Наименование программного обеспечения	ПО «OPC Factory Server»	ПО «Proficy iFix OPC Client»	ПО «MBE Driver»
Идентификационное наименование ПО	OPC Factory Server – [Server Status]	Proficy iFix OPC Client	MBE I/O Server
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже V3.60.3108.0	не ниже v7.46g	не ниже v7.46d
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 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 с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности
- 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.)

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности
- канал измерения силы тока, напряжения, мощности	$\pm 1,5$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения виброскорости	$\pm 15$ % от диапазона (прив.)
- 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 (беспроточным) методом	$\pm 1,5$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных проточным 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 (беспроточным) методом	$\pm 0,75$ % от диапазона (прив.)
- канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных проточным 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	$\pm 15$ 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 типа «4-20 мА униполярный»:

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности
- 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 каналов

Наименование характеристики	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
- температуры, °С	от -100 до +200

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
- расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,1 до 20000
- уровня, мм	от 0 до 23000
- загазованности, % НКПРП	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/В·А	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	2400×1600×1000
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.)
Каналы измерительные комплекса:	-	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);	-	
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, K, H (по заказу)	-	
Преобразователи измерительные серии SCA (по заказу)	-	
Комплект ЗИП	-	1
Комплект эксплуатационных документов: Руководство по эксплуатации	4222-022-45857235-2018 РЭ	1
Формуляр	4222-022-45857235-2020 ФО	1
Методика поверки	4222-022-45857235-2020МП	1

### Поверка

осуществляется по документу 4222-022-45857235-2020МП «ГСИ. Каналы измерительные комплексов программно-технических микропроцессорной системы автоматизации «Шнейдер Электрик». Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» 25 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

калибратор многофункциональный DPI 620, измерение и воспроизведение (0-20) мА, погрешность  $\pm(0,015 \% \text{ ИВ} + 0,005 \% \text{ ВПИ})$ , (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60401-15);

магазин сопротивления R4831, диапазон измерений от 0 до 100000 Ом, КТ 0,02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6332-77).

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 каналам измерительным комплексов программно-технических микропроцессорной системы автоматизации «Шнейдер Электрик»

ТУ 4222-022-45857235-2018. Каналы измерительные комплексов программно-технических микропроцессорной системы автоматизации «Шнейдер Электрик». Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Концепт Электро»  
(ООО «Концепт Электро»)  
ИНН 5260357467  
Адрес: 603141, г. Нижний Новгород, пос. Черепичный, д. 14Г, оф. 1  
Телефон/факс: (831) 43-51-777  
E-mail: [info@conceptelectro.ru](mailto:info@conceptelectro.ru)  
Web-сайт: <http://www.conceptelectro.ru>

**Испытательный центр**

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

Адрес: 450006, Республика Башкортостан, г. Уфа, бульвар Ибрагимова, 55/59  
Телефон/факс: (347) 276-78-74  
E-mail: [info@bashtest.ru](mailto:info@bashtest.ru)  
Web-сайт: <http://www.bashtest.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311406 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.