

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 (при подключении к внешним, не входящим в состав комплексов, датчикам) для измерения и контроля технологических параметров (уровень, температура, давление, расход, загазованность воздуха, виброскорость, сила тока, напряжение, мощность, частота следования и количество импульсов, осевое смещение ротора, потенциал), а также для воспроизведения силы и напряжения постоянного тока для управления положением или состоянием исполнительных механизмов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов (ИК) аналогового ввода комплексов заключается в следующем:

- сигналы в виде силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления или импульсной последовательности от внешних, не входящих в состав комплексов, первичных измерительных преобразователей (датчиков) поступают либо на модули ввода аналоговых сигналов, либо на промежуточные измерительные преобразователи;

- промежуточные измерительные преобразователи осуществляют нормализацию сигналов и обеспечивают гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей и цепей аналоговых модулей ввода;

- модули ввода аналоговых сигналов выполняют аналого-цифровое преобразование.

Принцип действия ИК вывода (воспроизведения) аналоговых сигналов управления, состоящих из модулей вывода и промежуточных измерительных преобразователей, основан на цифро-аналоговом преобразовании.

Модули ввода/вывода предназначены для совместной работы по внешней шине с контроллерами программируемыми логическими Modicon Quantum и Modicon M340.

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- преобразование аналоговых электрических сигналов унифицированных диапазонов в цифровые коды и воспроизведение выходных аналоговых сигналов управления исполнительными механизмами;

- взаимодействие с другими информационно-измерительными, управляющими и смежными системами и оборудованием объекта по проводным и волоконно-оптическим линиям связи;

- автоматическое, дистанционное и ручное управление технологическим оборудованием и исполнительными механизмами с выявлением аварийных ситуаций, реализацию функций противоаварийной защиты с управлением световой и звуковой сигнализацией;

- отображение информации о ходе технологического процесса и состоянии оборудования;

- визуализация результатов контроля параметров технологического процесса, формирование отчетных документов и хранение архивов данных;

- диагностику каналов связи оборудования с автоматическим включением резервного оборудования, сохранение настроек при отказе и отключении электропитания.

Комплексы являются проектно-компонентными изделиями. В зависимости от заказа в состав комплекса может входить следующее оборудование:

- шкафы центрального контроллера (ШКЦ) и устройства связи с объектом (УСО);

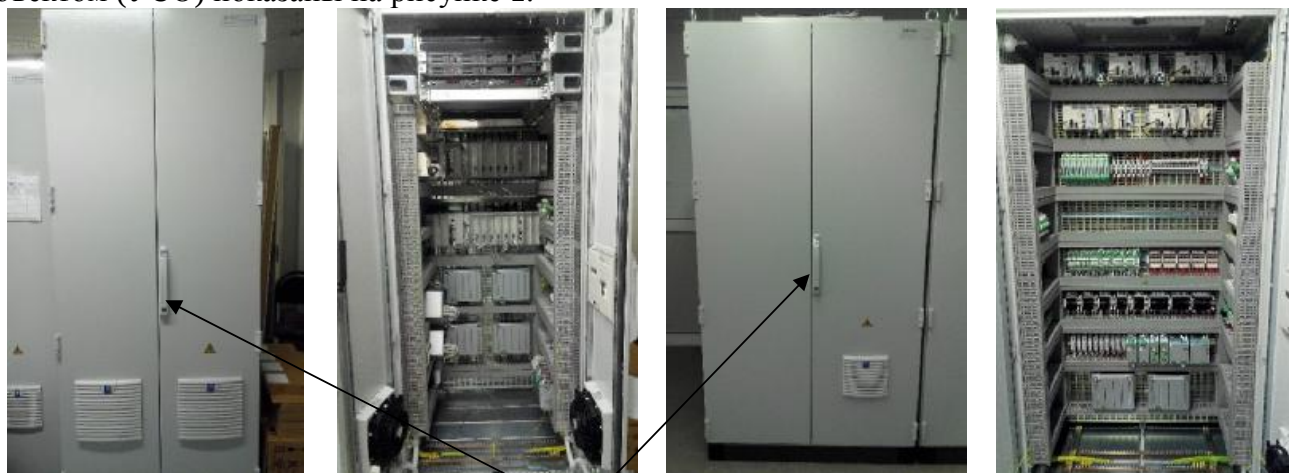
- шкафы блока ручного управления (БРУ) и вторичной аппаратуры (ШВА);

- шкафы системы автоматического регулирования (САР) и преобразователя частоты (ПЧ)

- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора с горячим резервированием;
- АРМ инженера.

Приборные шкафы комплексов должны быть расположены в невзрывоопасных зонах промышленного объекта. Связь с оборудованием и преобразователями, установленными во взрывоопасной зоне, осуществляется через искробезопасные цепи. Внутри шкафов предусмотрено терморегулирование для поддержания нормальных условий, включающее в себя контроль температуры внутри шкафа, систему вентиляции и (при необходимости) систему обогрева.

Внешний вид шкафа центрального контроллера (ШКЦ) и шкафа устройства связи с объектом (УСО) показаны на рисунке 1.



Механические замки

С закрытой дверцей
Шкаф центрального контроллера (ШКЦ)

С открытой дверцей
Шкаф центрального контроллера (ШКЦ)

С закрытой дверцей
Шкаф устройства связи с объектом (УСО)

С открытой дверцей
Шкаф устройства связи с объектом (УСО)

Рисунок 1 – Внешний вид шкафов комплексов

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (ПО) приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Встроенное программное обеспечение процессорных модулей 140 CPUxxxxx контроллеров ModiconQuantum

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	140 CPUxxxxx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	нениже3.13
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 – Встроенное программное обеспечение процессорных модулей CPUBMXP34xxx контроллеров ModiconM340

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BMXP34xxx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	нениже2.5
Цифровой идентификатор ПО	-

Для визуализации результатов измерений /задания уровней воспроизводимых ИК сигналов используется сервисное специализированное ПО "iFIX, Alpha.Server".

Встроенное ПО контроллеров, предназначенное для управления работой модулей, не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики контроллеров 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 ИК. Уровень защиты встроенного ПО - "высокий" по P50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной погрешности ИК ввода

Функциональное назначение ИК	Входной сигнал ИК	Пределы допускаемой погрешности ИК в исполнении	
		с промежуточным преобразователем	без промежуточного преобразователя
ИК избыточного давления нефти/нефтепродукта, сред вспомогательных систем (кроме давления воздуха)	I (мА) от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от - 20 до 20 мА от 0 до 21 мА	$\gamma = \pm 0,14 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК избыточного давления воздуха		$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК перепада давления нефти/нефтепродукта		$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК перепада давления сред вспомогательных систем		$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК силы тока, напряжения, мощности		$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК виброскорости		$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК загазованности воздуха		$\Delta = \pm 4,0 \%$ НКПР	$\Delta = \pm 2,0 \%$ НКПР
ИК расходанефти/нефтепродуктов		$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ИК осевого смещения ротора		$\Delta = \pm 0,09$ мм	$\Delta = \pm 0,07$ мм
ИК уровня жидкости во вспомогательных емкостях	от 0 до 7000 мм	$\Delta = \pm 9,0$ мм	$\Delta = \pm 7,0$ мм
	от 0 до 12000 мм	-	$\Delta = \pm 9,0$ мм
	от 0 до 23000 мм	-	-
ИК уровня нефти/ нефтепродукта в резервуаре	Цифровой код	-	-
ИК температуры нефти/нефтепродукта (сигналы от термопреобразователей сопротивления)	R (Ом) от 40 до 400Ом	$\Delta = \pm 0,46$ °C	-
ИК температуры других сред (сигналы от термопреобразователей сопротивления)		$\Delta = \pm 1,85$ °C	-
ИК температуры других сред (сигналы от термодатчиков)	U (мВ) от - 10 до 80 мВ	$\Delta = \pm 1,85$ °C	-
ИК частоты следования импульсов	F (Гц) от 1 до 60000 Гц	$\Delta = \pm 1$ Гц	$\Delta = \pm 1$ Гц
ИК количества импульсов		$\Delta = \pm 1$ имп	$\Delta = \pm 1$ имп
ИК потенциала	U (В) от 0 до 10 В от 0 до 5 В от - 10 до 10 В от - 5 до 5 В	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,10 \%$
Примечания: – γ и Δ - приведенная и абсолютная погрешности соответственно; – нормирующими значениями при определении приведенной погрешности ИК ввода аналоговых сигналов являются диапазоны контролируемых технологических параметров (приведены в таблице 5).			

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК вывода (воспроизведения) аналоговых сигналов

Функциональное назначение ИК	Диапазоны воспроизведения	Пределы допускаемой погрешности в исполнении	
		с промежуточным преобразователем	без промежуточного преобразователя
Воспроизведение силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20	$\gamma = \pm 0,30\%$	$\gamma = \pm 0,25\%$
Воспроизведение напряжения постоянного тока, В	от – 10 до 10	$\gamma = \pm 0,30\%$	$\gamma = \pm 0,25\%$
Нормирующим значением при определении приведенной погрешности ИК вывода аналоговых сигналов является диапазон воспроизведения силы (напряжения) постоянного тока.			

Таблица 5 – Диапазоны измерения и контроля технологических параметров (при подключении к комплексам внешних первичных измерительных преобразователей)

Наименование технологического параметра	Диапазон
-избыточное давление, МПа	от 0 до 16 (с поддиапазонами)
-перепад давления, МПа	от 0 до 10 (с поддиапазонами)
-температура, °С	от - 150 до 1000(с поддиапазонами)
-расход, м ³ /ч	от 0,1 до 10500 (с поддиапазонами)
-уровень, мм	от 0 до 23000 (с поддиапазонами)
-загазованность воздуха, % НКПР	от 0 до 50
-виброскорость, мм/с	от 0 до 30
- частота следования импульсов, Гц	от 1 до 60000
- количество импульсов	от 1 до 1000000
-осевое смещение ротора, мм	от 0 до 5
-сила тока, А	от 0 до 1000
-напряжение, кВ	от 0 до 10
-электрическая мощность, МВ·А	от 0 до 10
- потенциал, В	от- 10 до 10 (с поддиапазонами)
Примечание: комплексы являются проектно-компонентными изделиями; поэтому виды и диапазоны технологических параметров из приведенного в таблице перечня, измеряемые и контролируемые конкретным экземпляром комплекса, определяются заказом и вносятся в формуляр комплекса.	

При подключении к комплексам внешних первичных измерительных преобразователей (ПИП) пределы допускаемой основной суммарной погрешности ИК_Σ находятся как взятый с коэффициентом 1,1 корень квадратный из суммы квадратов предела допускаемой основной погрешности ИК ввода аналоговых сигналов комплексов (из таблицы 3) и предела допускаемой основной погрешности ПИП; при этом обе погрешности должны быть выражены в одинаковых единицах.

Таблица 6 – Рекомендуемые метрологические характеристики подключаемых к комплексам внешних первичных измерительных преобразователей (ПИП)

Функциональное назначение ПИП	Пределы допускаемой погрешности ПИП
ПИПИК избыточного давления нефти/нефтепродуктов, сред вспомогательных систем (кроме давления воздуха)	$\gamma = \pm 0,10 \%$
ПИПИК избыточного давления воздуха, перепада давления нефти/нефтепродуктов, перепада давления сред вспомогательных систем	$\gamma = \pm 0,4\%$
ПИПИК силы тока, напряжения, мощности	$\gamma = \pm 1,0\%$
ПИПИК потенциала	$\gamma = \pm 0,30 \%$
ПИПИК виброскорости	$\gamma = \pm 10\%$
ПИПИК частоты следования и количества импульсов	$\Delta = \pm 1 \text{ Гц}$
ПИПИК расхода	$\gamma = \pm 0,50\%$
ПИПИК загазованности воздуха	$\Delta = \pm 5,0\% \text{ НКПР}$
ПИПИК осевого смещения ротора	$\Delta = \pm 0,10 \text{ мм}$
ПИПИК уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре	$\Delta = \pm 3,0 \text{ мм}$
ПИПИК уровня жидкости во вспомогательных емкостях	$\Delta = \pm 10 \text{ мм}$
ПИПИК температуры нефти/нефтепродуктов	$\Delta = \pm 0,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ПИПИК температуры других сред	$\Delta = \pm 2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Рабочие условия эксплуатации комплексов

- диапазон температуры окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ от 5 до 40
(внутри шкафов с модулями ввода/вывода поддерживается нормальная температура 15 – 25 $^{\circ}\text{C}$)
- относительная влажность при 30 $^{\circ}\text{C}$ без конденсации влаги, % до 75
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

Параметры электропитания от сети переменного тока частотой 50 Гц

- напряжение, В от 187 до 264
 - мощность, потребляемая одним шкафом, В·А, не более 1100
- Срок службы, лет, не менее 20
- Наработка на отказ, ч 18000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплекс программно-технический микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции "Шнейдер Электрик"	– 1 экз.
Комплект ЗИП	– 1 комп.
Методика поверки МП2064-0100-2015	– 1 экз.
Сервисное ПО (на компакт-диске)	– 1 экз.
Комплект эксплуатационных документов	– 1 комп.

Поверка

осуществляется по документу МП 2064-0100-2015 "Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции "Шнейдер Электрик". Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 19 октября 2015 г.

Перечень эталонов, используемых при поверке:

- калибратор универсальный Н4-7, предел 20 мА, $\pm(0,004\%I_x+0,0004\%I_n)$;
предел 0,2 В, $\pm(0,002\%U_x+0,0005\%U_n)$;
предел 20 В, $\pm(0,002\%U_x+0,00025\%U_n)$; (Номер в ФИФ по

ОЕИ 22125-01)

- магазин сопротивлений Р4831, диапазон от 10^{-2} до 10^6 Ом, кл. 0,02 (Номер в ФИФ по ОЕИ № 6332-77);

- вольтметр универсальный цифровой GDM-78261,
предел 1 В, $\pm(0,0035U_x+0,0005U_n)$;
предел 10 В, $\pm(0,0040U_x+0,0007U_n)$.

(Номер в ФИФ по ОЕИ52669-13)

- генератор сигналов специальной формы AFG72125, от 1 МГц до 25 МГц, $\pm 2 \cdot 10^{-5}$;
(Номер в ФИФ по ОЕИ53065-13)

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3, от 0,1 Гц до 100 МГц, $d_F = (d_0 + d_{зап} + 7 \cdot 10^{-9}/t_{сч.})$
(Номер в ФИФ по ОЕИ32359-06)

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплекса и (или) в соответствующий раздел паспорта.

Сведения о методиках(методах)измерений

Методы измерений приведены в Руководстве по эксплуатации комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции "Шнейдер Электрик" 4252-020-45857235-2014РЭ.

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

1. ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".
2. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
3. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
4. ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
5. ТУ 4252-020-45857235-2014 "Программно-технический комплекс микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станций "Шнейдер Электрик". Технические условия" с изменением №3

Изготовитель

ООО "Синтек"

ИНН 5261066968

603105, г. Нижний Новгород, Ошарская ул., д.77а

Тел. +7 (831) 422-11-33, факс +7 (831) 422-11-34

E-mail: info@sintek-nn.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И. Менделеева"

190005, г.С.-Петербург, Московский пр. 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.