

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85328-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительно-управляющий цеха № 01 «Перегонки сернистых нефтей и выработки из них нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК»

Назначение средства измерений

Комплекс измерительно-управляющий цеха № 01 «Перегонки сернистых нефтей и выработки из них нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК» (далее – комплекс) предназначен для измерений и преобразований аналоговых сигналов (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009, сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001), преобразования цифровых сигналов по интерфейсам HART и другим цифровым интерфейсам, формирования аналоговых сигналов управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 21532-14) (далее – CENTUM VP) и комплекса измерительно-вычислительного управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – ProSafe-RS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от первичных измерительных преобразователей, и на формировании аналоговых сигналов управления и регулирования.

В состав комплекса входят следующие основные компоненты:

- станция управления (FCS);
- система ввода/вывода (FIO);
- станция оператора;
- инженерная станция системы безопасности (SENG);
- контроллер системы безопасности (SCS) с модулями аналогового ввода/вывода;
- сетевые устройства для связи с компонентами комплекса, реализующие технологии Vnet/IP, Ethernet, Modbus, ESB, FSB.

Комплекс состоит из измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров), модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и реализует функции вторичной части измерительных каналов измерительных и управляющих систем в соответствии с ГОСТ Р 8.596–2002.

Состав измерительных каналов комплекса представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав измерительных каналов комплекса

Наименование измерительного канала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов
1	2	3
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	Модули измерительные 9160 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9160)	Модули ААИ141 системы ввода/вывода (FIO) CENTUM VP (далее – ААИ141)
	Модули измерительные 9163 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9163)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-08) модели KFD2-STC4-Ex2 (далее – KFD2-STC4-Ex2)	Модули ААИ143 системы ввода/вывода (FIO) CENTUM VP (далее – ААИ143)
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-14) модели KFD2-STC4-Ex2 (далее – БИ KFD2-STC4-Ex2)	
	Преобразователи измерительные серий S, К, Н (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC4-Ex2 (далее – ПИ KFD2-STC4-Ex2)	
	Stahl 9160	
	KFD2-STC4-Ex2	Модули SAI143 ProSafe-RS (далее – SAI143)
	БИ KFD2-STC4-Ex2	
	ПИ KFD2-STC4-Ex2	
	Stahl 9160	
–		
Измерительные каналы входных сигналов термопар	Модули измерительные 9182 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9182)	ААИ141
	Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-07) модели KFD2-UT2-Ex2 (далее – KFD2-UT2-Ex2)	ААИ143
	Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-14) модели KFD2-UT2-Ex2 (далее – БИ KFD2-UT2-Ex2)	
	Stahl 9182	
	KFD2-UT2-Ex2	SAI143
	БИ KFD2-UT2-Ex2	
Stahl 9182		

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Измерительные каналы входных сигналов термопреобразователей сопротивления	KFD2-UT2-Ex2	AAI143
	БИ KFD2-UT2-Ex2	
Измерительные каналы выходных сигналов силы постоянного тока	Модули измерительные 9165 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9165)	Модули AAI543 системы ввода/вывода (FIO) CENTUM VP (далее – AAI543)

Комплекс осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных измерительных преобразователей поступают на входы Stahl 9160, Stahl 9163, KFD2-STC4-Ex2, БИ KFD2-STC4-Ex2, ПИ KFD2-STC4-Ex2, SAI143;

- сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 от первичных измерительных преобразователей поступают на входы Stahl 9182, KFD2-UT2-Ex2, БИ KFD2-UT2-Ex2;

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 от первичных измерительных преобразователей поступают на входы KFD2-UT2-Ex2, БИ KFD2-UT2-Ex2;

- сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА с выходов Stahl 9160, Stahl 9182 поступают на входы модулей AAI141, AAI143, SAI143;

- сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА с выходов Stahl 9163 поступают на входы модулей AAI141;

- сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА с выходов KFD2-STC4-Ex2, БИ KFD2-STC4-Ex2, ПИ KFD2-STC4-Ex2, KFD2-UT2-Ex2, БИ KFD2-UT2-Ex2 поступают на входы модулей AAI143, SAI143;

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей AAI141, AAI143, SAI143 в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций операторов в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных комплекса;

- управляющие сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА формируются модулями AAI543 и поступают через Stahl 9165 на соответствующие входы технологического оборудования.

Комплекс выполняет следующие функции:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей, цифровых сигналов;

- формирование управляющих аналоговых сигналов;

- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

- контроль состояния и управление технологическим оборудованием в реальном масштабе времени;

- отображение для технологического персонала сигнализаций о выходе технологических параметров за допустимые значения, о срабатывании алгоритмов и об изменении состоянии оборудования;

- противоаварийную защиту и блокировку технологического оборудования;

– накопление, регистрацию, отображение, хранение технологической и системной информации и их передачу на верхний уровень;

– защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер комплекса наносится методом шелкографии на маркировочных табличках, закрепленных на дверях шкафов комплекса. Пломбирование комплекса не предусмотрено. Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса обеспечивает реализацию функций комплекса. ПО комплекса реализовано на базе ПО CENTUM VP и ПО ProSafe-RS и разделено на базовое ПО и внешнее ПО.

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент и преобразования цифрового сигнала в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в базовом ПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. Базовое ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ввода/вывода. Базовое ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования комплекса.

Внешнее ПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций. Внешнее ПО предназначено для конфигурирования и обслуживания контроллеров и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода. Внешнее ПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода, не позволяет заменять или корректировать базовое ПО модулей.

ПО комплекса защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО комплекса «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS Workbench
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R6.01 и выше	R2.03.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений/ воспроизведения	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях ¹⁾	
1	2	3	4	5	
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	Stahl 9160	AAI141	$\gamma: \pm 0,19 \%$	
			AAI143	$\gamma: \pm 0,19 \%$	
			SAI143	$\gamma: \pm 0,18 \%$	
		Stahl 9163	AAI141	$\gamma: \pm 0,19 \%$	
			KFD2-STC4-Ex2	AAI143	$\gamma: \pm 0,19 \%$
				SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	БИ KFD2-STC4-Ex2	AAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
			SAI143	$\gamma: \pm 0,16 \%$
		ПИ KFD2-STC4-Ex2	AAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
			SAI143	$\gamma: \pm 0,16 \%$
		–	SAI143	$\gamma: \pm 0,14 \%$
Измерительные каналы входных сигналов термопар	сигналы термопар с HCX L в диапазоне от -200 до +800 °C ²⁾	Stahl 9182	AAI141	см. примечание 2
			AAI143	
			SAI143	
	сигналы термопар с HCX K в диапазоне от -200 до +1370 °C ²⁾	Stahl 9182	AAI141	см. примечание 2
			AAI143	
			SAI143	
	сигналы термопар с HCX L в диапазоне от -200 до +800 °C ²⁾	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	см. примечание 2
SAI143				
сигналы термопар с HCX K в диапазоне от -200 до +1370 °C ²⁾	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	см. примечание 2	
		SAI143		
сигналы термопар с HCX L в диапазоне от -200 до +800 °C ²⁾	БИ KFD2-UT2-Ex2	AAI143	см. примечание 2	
		SAI143		
сигналы термопар с HCX K в диапазоне от -200 до +1370 °C ²⁾	БИ KFD2-UT2-Ex2	AAI143	см. примечание 2	
		SAI143		
Измерительные каналы входных сигналов термопреобразователей сопротивления	сигналы термопреобразователей сопротивления с HCX Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ °C}^{-1}$) в диапазоне от -200 до +850 °C ²⁾	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	см. примечание 2
		БИ KFD2-UT2-Ex2	AAI143	см. примечание 2
Измерительные каналы выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	Stahl 9165	AAI543	$\gamma: \pm 0,34 \%$
<p>¹⁾ Пределы допускаемой погрешности измерительных каналов в рабочих условиях нормированы с учетом основных и дополнительных погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов.</p> <p>²⁾ Указан максимальный диапазон температур. Диапазон измерений измерительных каналов входных сигналов термопар и измерительных каналов входных сигналов термопреобразователей сопротивления зависит от типа подключаемого первичного измерительного преобразователя и настроек измерительного канала.</p>				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
<p>Примечания</p> <p>1 Приняты следующие сокращения и обозначения: НСХ – номинальная статическая характеристика; α – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления, °C⁻¹; γ – пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений).</p> <p>2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях $\Delta_{\text{П}}$ ($\Delta_{\text{ТС}}$), °C, определяют по формулам:</p> <p>– для измерительных каналов входных сигналов термопар, в составе которых применяются Stahl 9182:</p> $\Delta_{\text{П}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{БИ}}^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{м}}}{100} \cdot t_{\text{с}}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{мт}}}{100} \cdot t_{\text{с}}\right)^2},$ <p>где $\Delta_{\text{БИ}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности Stahl 9182 (с учетом пределов допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая), которые составляют $\pm 1,2$ °C при измерении сигналов термопар с НСХ L или $\pm 1,3$ °C при измерении сигналов термопар с НСХ К, °C; $\gamma_{\text{м}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности ААИ141, ААИ143, САИ143 (составляют $\pm 0,1$ %), %; $t_{\text{с}}$ – разность между настроенными значениями верхнего и нижнего пределов диапазона измерений измерительного канала, °C; $\gamma_{\text{мт}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ААИ141, ААИ143, САИ143 (составляют $\pm 0,12$ % для ААИ141, ААИ143 или $\pm 0,1$ % для САИ143), %;</p> <p>– для измерительных каналов входных сигналов термопар, в составе которых применяются KFD2-UT2-Ex2 или БИ KFD2-UT2-Ex2:</p> $\Delta_{\text{П}} = \pm \sqrt{\left(\frac{0,05 \cdot t}{100} + \frac{0,1 \cdot t_{\text{с}}}{100} + 1\right)^2 + \left(\frac{0,15 \cdot t}{100} + \frac{0,09 \cdot t_{\text{с}}}{100} + 0,3\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{м}}}{100} \cdot t_{\text{с}}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{мт}}}{100} \cdot t_{\text{с}}\right)^2},$ <p>где t – измеренное значение температуры, °C; – для измерительных каналов входных сигналов термопреобразователей сопротивления, в составе которых применяются KFD2-UT2-Ex2 или БИ KFD2-UT2-Ex2:</p> $\Delta_{\text{ТС}} = \pm \sqrt{\left(\frac{0,06 \cdot t}{100} + \frac{0,1 \cdot t_{\text{с}}}{100} + 0,1\right)^2 + \left(\frac{0,0225 \cdot t}{100} + \frac{0,09 \cdot t_{\text{с}}}{100}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{м}}}{100} \cdot t_{\text{с}}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{мт}}}{100} \cdot t_{\text{с}}\right)^2}.$				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов входных сигналов силы постоянного тока (включая резервные), не более	1360
Количество измерительных каналов входных сигналов термопар (включая резервные), не более	904
Количество измерительных каналов входных сигналов термопреобразователей сопротивления (включая резервные), не более	40
Количество измерительных каналов выходных сигналов силы постоянного тока (включая резервные), не более	272
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1 24 ^{+2,4} _{-3,6}
Условия эксплуатации (рабочие условия): – температура окружающей среды, °C – относительная влажность (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 20 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-управляющий цеха № 01 «Перегонки сернистых нефтей и выработки из них нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК», заводской № 01	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ Р 8.596–2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Адрес: 423574, Российская Федерация, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, ул. Соболековская, здание 45, офис 108

Телефон: (8555) 38-16-16, факс: (8555) 38-17-17

Web-сайт: www.taifnk.ru, E-mail: referent@taifnk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>, E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по
проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от
30.07.2015 г.

