

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» апреля 2021 г. №561

Регистрационный № 81595-21

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Комплекс измерительно-управляющий цеха № 08 «Налива, слива и хранения светлых сернистых нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК»

**Назначение средства измерений**

Комплекс измерительно-управляющий цеха № 08 «Налива, слива и хранения светлых сернистых нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК» (далее – комплекс) предназначен для измерений и преобразований аналоговых сигналов (унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009) и формирования аналоговых сигналов управления и регулирования (унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С300 и контроллеров НС 900 системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 17339-06) (далее – ExperionPKS), системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер 17339-12) (далее – система ExperionPKS) и системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер 67039-17) (далее – СИУ ExperionPKS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от первичных измерительных и промежуточных преобразователей, и на формировании аналоговых сигналов управления и регулирования.

Комплекс состоит из измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров), модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных.

Состав комплекса представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекса

Наименование измерительного канала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
1	2	3
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные MTL 4500, MTL 5500 (регистрационный номер 39587-08) модели MTL 4544 (далее – MTL 4544)	Модули CC-PAIH01 серии I/O Modules – Series C ExperionPKS (далее – CC-PAIH01 ExperionPKS)

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (регистрационный номер 39587-14) модели MTL4544 (далее – ПИ MTL4544)	CC-PAIH01 ExperionPKS
	Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC5-Ex1 (далее – KFD2-STC5-Ex1)	
	Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC5-Ex1.20 (далее – KFD2-STC5-Ex1.20)	
	Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC5-Ex2 (далее – KFD2-STC5-Ex2)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K (регистрационный номер 22153-14) модели KFD2-STC4-Ex1-Y1 (далее – KFD2-STC4-Ex1-Y1)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K (регистрационный номер 22153-08) модели KFD2-STC4-Ex2-Y132953 (далее – KFD2-STC4-Ex2-Y132953)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K (регистрационный номер 22153-14) модели KFD2-STC4-Ex2-Y229428 (далее – KFD2-STC4-Ex2-Y229428)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K (регистрационный номер 22153-08) модели KFD2-STC4-Ex2 (далее – KFD2-STC4-Ex2)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K (регистрационный номер 22153-14) модели KFD2-STC4-Ex2 (далее – ПИ KFD2-STC4-Ex2)	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	MTL 4544	Модули HLAI HART CC-PAIH01 серии I/O Modules – Series C системы ExperionPKS (далее – CC-PAIH01 системы ExperionPKS)	
	ПИ MTL4544		
	KFD2-STC5-Ex1		
	KFD2-STC5-Ex1.2O		
	KFD2-STC5-Ex2		
	KFD2-STC4-Ex1-Y1		
	KFD2-STC4-Ex2-Y132953		
	KFD2-STC4-Ex2-Y229428		
	KFD2-STC4-Ex2		
	ПИ KFD2-STC4-Ex2		
	–	Модули HLAI HART CC-PAIH01 серии C – Series C I/O Modules СИУ ExperionPKS (далее – CC-PAIH01 СИУ ExperionPKS)	
	MTL 4544		
	ПИ MTL4544		
	KFD2-STC5-Ex1		
	KFD2-STC5-Ex1.2O		
	KFD2-STC5-Ex2		
	KFD2-STC4-Ex1-Y1		
	KFD2-STC4-Ex2-Y132953		
	KFD2-STC4-Ex2-Y229428		
KFD2-STC4-Ex2			
ПИ KFD2-STC4-Ex2			
–	CC-PAIH01 ExperionPKS		
Измерительные каналы входных сигналов термопреобразователей сопротивления		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)	
		Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-14) модели KFD2-UT2-Ex2 (далее – ПИ KFD2-UT2-Ex2)	
		KFD2-UT2-Ex2	CC-PAIH01 системы ExperionPKS
		ПИ KFD2-UT2-Ex2	CC-PAIH01 СИУ ExperionPKS
		KFD2-UT2-Ex2	Модули CC-PAIH01 серии I/O Modules – Series C ExperionPKS (далее – CC-PAIH01 ExperionPKS)
	ПИ KFD2-UT2-Ex2		
Измерительные каналы выходных сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (регистрационный номер 39587-14) модели MTL4549C (далее – MTL4549C)		

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Измерительные каналы выходных сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-08) модели KFD0-CS-Ex1.51P (далее – KFD0-CS-Ex1.51P)	CC-PAOH01 ExperionPKS
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-14) модели KFD0-CS-Ex1.51P (далее – ПИ KFD0-CS-Ex1.51P)	
	Модули измерительные 9165 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9165)	
	–	
	MTL4549C	Модули АО HART CC-PAOH01 серии I/O Modules – Series C системы ExperionPKS (далее – CC-PAOH01 системы ExperionPKS)
	KFD0-CS-Ex1.51P	
	ПИ KFD0-CS-Ex1.51P	
	Stahl 9165	
	–	
	MTL4549C	Модули АО HART CC-PAOH01 серии C – Series C I/O Modules СИУ ExperionPKS (далее – CC-PAOH01 СИУ ExperionPKS)
	KFD0-CS-Ex1.51P	
	ПИ KFD0-CS-Ex1.51P	
	Stahl 9165	
	–	
	Преобразователи измерительные серии MACX (регистрационный номер 55661-13) модификации MACX MCR-EX-SL-IDSИ-I (далее – MCR-EX-SL-IDSИ-I)	Модули 900B08-0001 контроллеров HC 900 ExperionPKS (далее – 900B08 ExperionPKS)
	Преобразователи измерительные серии MACX (регистрационный номер 68653-17) модификации MACX MCR-EX-SL-IDSИ-I (далее – ПИ MCR-EX-SL-IDSИ-I)	
	MCR-EX-SL-IDSИ-I	Модули 900B08-0001 контроллеров HC 900 системы ExperionPKS (далее – 900B08 системы ExperionPKS)
	ПИ MCR-EX-SL-IDSИ-I	
	MCR-EX-SL-IDSИ-I	Модули 900B08-0001 контроллеров HC 900 СИУ ExperionPKS (далее – 900B08 СИУ ExperionPKS)
	ПИ MCR-EX-SL-IDSИ-I	

Комплекс осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

– аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных измерительных преобразователей поступают на входы преобразователей MTL 4544, ПИ MTL4544, KFD2-STC5-Ex1, KFD2-STC5-Ex1.2O, KFD2-STC5-Ex2, KFD2-STC4-Ex1-Y1, KFD2-STC4-Ex2-Y132953, KFD2-STC4-Ex2-Y229428, KFD2-STC4-Ex2, ПИ KFD2-STC4-Ex2 и на входы модулей CC-PAIH01 ExperionPKS, CC-PAIH01 системы ExperionPKS, CC-PAIH01 СИУ ExperionPKS;

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

– аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА с выходов преобразователей MTL 4544, ПИ MTL4544, KFD2-STC5-Ex1, KFD2-STC5-Ex1.2O, KFD2-STC5-Ex2, KFD2-STC4-Ex1-Y1, KFD2-STC4-Ex2-Y132953, KFD2-STC4-Ex2-Y229428, KFD2-STC4-Ex2, ПИ KFD2-STC4-Ex2, KFD2-UT2-Ex2, ПИ KFD2-UT2-Ex2 поступают на входы модулей CC-PAIH01 ExperionPKS, CC-PAIH01 системы ExperionPKS, CC-PAIH01 СИУ ExperionPKS;

– цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов 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 интегрируется в базу данных комплекса;

– управляющие аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА формируются модулями CC-PAOH01 ExperionPKS, 900B08 ExperionPKS, CC-PAOH01 системы ExperionPKS, 900B08 системы ExperionPKS, CC-PAOH01 СИУ ExperionPKS, 900B08 СИУ ExperionPKS и поступают на входы преобразователей MTL4549C, KFD0-CS-Ex1.51P, ПИ KFD0-CS-Ex1.51P, Stahl 9165, MCR-EX-SL-IDSИ-I, ПИ MCR-EX-SL-IDSИ-I и на соответствующие входы технологического оборудования объекта (выходные сигналы преобразователей MTL4549C, KFD0-CS-Ex1.51P, ПИ KFD0-CS-Ex1.51P, Stahl 9165, MCR-EX-SL-IDSИ-I, ПИ MCR-EX-SL-IDSИ-I поступают на соответствующие входы технологического оборудования объекта).

Комплекс выполняет следующие функции:

– измерение и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей;

– 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 объекта в реальном масштабе времени;

– противоаварийную защиту и блокировку технологического оборудования объекта;

– 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.

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплекса.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса обеспечивает реализацию функций комплекса.

Защита ПО комплекса от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

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

Идентификационные данные ПО комплекса приведены в таблице 2.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 400.1
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики комплекса представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплекса

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений/ воспроизведения	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях
1	2	3	4	5
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	MTL 4544	СС-РАИH01 ExperionPKS	γ: ±0,37 %
		ПИИ MTL4544		
		KFD2-STC5-Ex1		γ: ±0,18 %
		KFD2-STC5-Ex1.2O		
		KFD2-STC5-Ex2		
		KFD2-STC4-Ex1-Y1		
		KFD2-STC4-Ex2-Y132953		
		KFD2-STC4-Ex2-Y229428		
		KFD2-STC4-Ex2		
		ПИИ KFD2-STC4-Ex2		
		–	γ: ±0,17 %	
		MTL 4544	СС-РАИH01 системы ExperionPKS	γ: ±0,37 %
		ПИИ MTL4544		
		KFD2-STC5-Ex1		γ: ±0,18 %
		KFD2-STC5-Ex1.2O		
		KFD2-STC5-Ex2		
		KFD2-STC4-Ex1-Y1		
		KFD2-STC4-Ex2-Y132953		
		KFD2-STC4-Ex2-Y229428		
		KFD2-STC4-Ex2		
		ПИИ KFD2-STC4-Ex2		
		–	γ: ±0,17 %	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Измерительные каналы входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	MTL 4544	CC-PAIH01 СИУ ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,25 \%$
		ПИИ MTL4544		$\gamma: \pm 0,1 \%$
		KFD2-STC5-Ex1		
		KFD2-STC5- Ex1.20		
		KFD2-STC5-Ex2		
		KFD2-STC4-Ex1-Y1		
		KFD2-STC4-Ex2-Y132953		
		KFD2-STC4-Ex2-Y229428		
		KFD2-STC4-Ex2		
		ПИИ KFD2-STC4-Ex2		
–	$\gamma: \pm 0,08 \%$			
Измерительные каналы входных сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ или $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 $^\circ\text{C}^{(1)}$	KFD2-UT2-Ex2	CC-PAIH01 ExperionPKS	см. примечание 2
		ПИИ KFD2-UT2-Ex2	CC-PAIH01	
		KFD2-UT2-Ex2	системы ExperionPKS	
		ПИИ KFD2-UT2-Ex2	CC-PAIH01	
		KFD2-UT2-Ex2	СИУ	
		ПИИ KFD2-UT2-Ex2	ExperionPKS	
Измерительные каналы выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	MTL4549C	CC-PAOH01 ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,74 \%$
		KFD0-CS-Ex1.51P		$\gamma: \pm 1,93 \%$
		ПИИ KFD0-CS-Ex1.51P		
		Stahl 9165		
		–		
		MTL4549C	CC-PAOH01 системы ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,63 \%$
		KFD0-CS-Ex1.51P		$\gamma: \pm 0,55 \%$
		ПИИ KFD0-CS-Ex1.51P		
		Stahl 9165		
		–	CC-PAOH01 СИУ ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,59 \%$
		MTL4549C		$\gamma: \pm 1,78 \%$
		KFD0-CS-Ex1.51P		
		ПИИ KFD0-CS-Ex1.51P		
		Stahl 9165	CC-PAOH01 СИУ ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,48 \%$
		–		$\gamma: \pm 0,4 \%$
		MTL4549C		
		KFD0-CS-Ex1.51P		
		ПИИ KFD0-CS-Ex1.51P	900B08 ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,59 \%$
		Stahl 9165		$\gamma: \pm 1,78 \%$
		–		
MCR-EX-SL-IDSИ-I	900B08 ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,48 \%$		
ПИИ MCR-EX-SL-IDSИ-I				
MCR-EX-SL-IDSИ-I	900B08 системы ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,4 \%$		
ПИИ MCR-EX-SL-IDSИ-I				
MCR-EX-SL-IDSИ-I	900B08 ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,3 \%$		
ПИИ MCR-EX-SL-IDSИ-I				
MCR-EX-SL-IDSИ-I	900B08 системы ExperionPKS	$\gamma: \pm 0,3 \%$		
ПИИ MCR-EX-SL-IDSИ-I				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Измерительные каналы выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	MCR-EX-SL-IDSИ-I	900B08 СИУ ExperionPKS	γ: ±0,3 %
		ПИ MCR-EX-SL-IDSИ-I		
<p>1) Диапазон измерений сигналов термопреобразователей сопротивления зависит от типа подключаемого датчика и настроек измерительного канала.</p> <p>Примечания</p> <p>1) Приняты следующие обозначения:  α – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления, °С<sup>-1</sup>;  γ – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений).</p> <p>2) Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях для измерительных каналов входных сигналов термопреобразователей сопротивления определяют по формуле:</p> $\Delta = \pm \sqrt{\Delta_{\text{БИ}}^2 + \Delta_{\text{БИт}}^2 + \left(\frac{\gamma}{100} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})\right)^2 + \left(\frac{\gamma_t}{100} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})\right)^2},$ <p>где Δ<sub>БИ</sub> – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования измерительного преобразователя (искробезопасного барьера), °С;  Δ<sub>БИт</sub> – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования измерительного преобразователя (искробезопасного барьера), вызванной отклонением значений температуры окружающего воздуха от нормального значения 20 °С, °С;  γ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования модуля ввода аналоговых сигналов, %;  γ<sub>t</sub> – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования модуля ввода аналоговых сигналов, вызванной отклонением значений температуры окружающего воздуха от нормального значения 20 °С, %;  t<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений измерительных каналов входных сигналов термопреобразователей сопротивления, °С;  t<sub>н</sub> – нижний предел диапазона измерений измерительных каналов входных сигналов термопреобразователей сопротивления, °С.</p>				

Основные технические характеристики комплекса представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов входных сигналов силы постоянного тока (включая резервные), не более	357
Количество входных сигналов термопреобразователей сопротивления (включая резервные), не более	16
Количество измерительных каналов выходных сигналов силы постоянного тока (включая резервные), не более	144
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	380 <sup>+57</sup> <sub>-76</sub> ; 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1 24 <sup>+2,4</sup> <sub>-3,6</sub>
Условия эксплуатации (рабочие условия): – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 не более 75 от 84 до 106



**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-управляющий цеха № 08 «Налива, слива и хранения светлых сернистых нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК», заводской № 08	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 0511/1-311229-2020	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу измерительно-управляющему цеха № 08 «Налива, слива и хранения светлых сернистых нефтепродуктов» НПЗ АО «ТАИФ-НК»**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 1 октября 2018 года «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 № 3456 от 30 декабря 2019 года «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

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

