

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические «Smart - STEAM»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «Smart - STEAM» (далее - комплексы) предназначены для измерений технологических параметров (уровень, температура, давление (абсолютное, избыточное, разрежение, разность давлений), расход, плотность, объемного содержания нефти и воды в водонефтяной смеси, дозврывоопасная концентрация компонентов, виброскорость, виброперемещение, потребляемая активная и реактивная электроэнергия, частота, числоимпульсных и частотных сигналов, сигналов электрических величин), а также для приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на преобразовании аналоговых сигналов в цифровой код аналого-цифровым преобразователем с его последующей обработкой по методу наименьших квадратов, преобразованием цифрового кода в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМ). Входные измерительные каналы аналоговых сигналов имеют параллельно-последовательную структуру, выходные дискретные и аналоговые, а также, входные дискретные - параллельную. Принцип работы комплексов заключается в непосредственном контроле входных электрических аналоговых сигналов, полученных от первичных измерительных преобразователей (ПИП), и принятии решения об управлении параметрами технологического процесса.

Комплекс, конструктивно, представляет собой иерархическую систему распределённого типа, состоящую, в общем случае, из верхнего, нижнего и полевого уровней, связанных между собой посредством кабельных (проводных), цифровых линий связи на основе стандартных интерфейсов и является проектно-компоновым изделием. Полевой уровень выполнен в виде набора ПИП утвержденного типа с метрологическими характеристиками приведенными в таблице 3.

Нижний уровень состоит из комплектных шкафов, которые включают в себя электрокоммутационные и распределительные стойки, а также измерительное оборудование, выполненное на базе промышленных логических контроллеров (ПЛК) и модулей аналогового и дискретного ввода-вывода. В составе нижнего уровня имеется встроенное АРМ, предназначенное для визуализации результатов измерений и технологического процесса в виде мнемосхем.

Верхний уровень представлен техническими средствами сбора и обработки информации, выполнен на базе IBM PC совместимых компьютеров промышленного или офисного исполнения под управлением операционных систем WINDOWS, объединённые локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается наличием специальных ключей для шкафов содержащих измерительное оборудование.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид комплекса программно-технического «Smart - STEAM»

Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Smart-STEAM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики комплекса с учетом погрешностей ПИП

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений силы тока, потребляемого нагрузкой, А	от 0 до 5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока, потребляемого нагрузкой, %	$\pm 1,5$
Диапазон измерений напряжения нагрузки, В	от 0 до 380
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения нагрузки, %	$\pm 1,5$
Диапазон измерений уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре, мм	от 0 до 40000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре, мм	± 20
Диапазон измерений уровня жидкости и реагентов в вспомогательных емкостях, мм	от 0 до 40000

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и реагентов в вспомогательных емкостях, мм	±20
Диапазон измерений виброскорости, мм/с	от 0 до 30
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений виброскорости, %	±15
Диапазон измерений осевого смещения, мм	от 0,5 до 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений осевого смещения, мм	±1,3
Диапазон измерений объемного содержания нефти и воды в водонефтяной смеси, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объемного содержания нефти и воды в водонефтяной смеси, %	1,5
Диапазон измерений загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, НКПП* %	от 0 до 100
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, %	±7,5
Диапазон измерений расхода нефти/нефтепродуктов, кг/ч	от 5 до 430000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода нефти/нефтепродуктов, %	±0,6
Диапазон измерений расхода энергоносителей (жидкостей), м ³ /ч	от 0,16 до 625
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода энергоносителей (жидкостей), %	±1,3
Диапазон измерений расхода энергоносителей (пар/газ), м ³ /ч	от 2 до 8342
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода энергоносителей (пар/газ), %	±1,5
Диапазон измерений расхода вспомогательных систем, м ³ /ч	от 0,16 до 8342
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода вспомогательных систем, %	±1,5
Диапазон измерений напряжения, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,1
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20 от -50 до +50
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,1
Диапазон измерения электрического сопротивления, кОм	от 0 до 5
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения электрического сопротивления, %	±0,2
Диапазон измерения температур с помощью внешних термопар, °С	от -270 до +375
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопар, °С	±6
Диапазон измерения температур с помощью внешних термопар, °С	от +375 до +1370
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопар, °С	±11
Диапазон измерения температур с помощью внешних термопреобразователей сопротивления, °С	от -200 до +850

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивлений, °С	±3
Диапазон изменения количества импульсов	от 0 до 65535
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счёта импульсов	±1
Диапазон измерений частоты, Гц	от 1 до 100000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты, %	±0,003
Диапазон воспроизводимого электрического напряжения постоянного тока, В	от -10 до 0 от 0 до +10
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов электрического напряжения, %	±0,2
Диапазон воспроизводимой электрической силы постоянного тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока, %	±0,2
Диапазоны измерений избыточного давления нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем, по ГОСТ 22520-85	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем, %	±0,6
Диапазоны измерений абсолютного давления нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем, по ГОСТ 22520-85	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений абсолютного давления нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем, %	±0,6
Диапазоны измерений разности давлений нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем, по ГОСТ 22520-85	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений разности давлений, %	±0,6
Диапазоны измерений избыточного давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению давления верхними пределами, по ГОСТ 22520-85	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений разрежения, %	±0,6
Диапазоны измерений избыточного давления-разрежения с различающимися по абсолютному значению давления верхними пределами, по ГОСТ 22520-85	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений разрежения, %	±0,6
- *НКПРП - Нижний концентрационный предел распространения пламени - За нормирующее значение приведенных погрешностей принимается верхний предел диапазона измерений	

Таблица 3 - Метрологические характеристики ПИП

Функциональное назначение первичного измерительного преобразователя	Пределы допускаемой приведенной погрешности	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ПИП избыточного давления нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем	$\pm 0,5 \%$	-
ПИП абсолютного давления нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем	$\pm 0,5 \%$	-
ПИП разности давлений нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем	$\pm 0,5 \%$	-
ПИП измерений избыточного давления-разрежения	$\pm 0,5 \%$	-
ПИП силы тока, напряжения, мощности	$\pm 1,0 \%$	-
ПИП виброскорости	$\pm 10,0 \%$	-
ПИП загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, НКПП* %	$\pm 5,0 \%$	-
ПИП измерения расхода нефти/нефтепродуктов	$\pm 0,5 \%$	-
ПИП измерения расхода энергоносителей	$\pm 1 \%$	-
ПИП измерения расхода вспомогательных систем	$\pm 1 \%$	-
ПИП осевого смещения ротора	-	$\pm 1 \text{ мм}$
ПИП измерения уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре	-	$\pm 15 \text{ мм}$
ПИП уровня жидкости и реагентов в вспомогательных емкостях	-	$\pm 15 \text{ мм}$
ПИП температуры нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем, выполненные на базе термосопротивлений	-	$\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ПИП температуры нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем выполненные на базе термопар, в диапазоне до $+375 \text{ }^{\circ}\text{C}$ включ.	-	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ПИП температуры нефти/нефтепродуктов, энергоносителей и сред вспомогательных систем выполненные на базе термопар, в диапазоне свыше $+375 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ПИП измерения объемного содержания нефти и воды в водонефтяной смеси	$1,2 \%$	-
- * НКПП - Нижний концентрационный предел распространения пламени - За нормирующее значение приведенных погрешностей принимается верхний предел диапазона измерений		

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное напряжение питания главных цепей, В	3х380
Номинальное напряжение питания вспомогательных цепей, В	от 187 до 264
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Габаритные размеры составных частей (ВхШхГ), мм, не более	2500х1500х1500
Масса, кг, не более	800

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации ПИП:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Условия эксплуатации измерительных модулей в составе комплекса:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +40
- относительная влажность при температуре +30 °С, %	от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Средний срок эксплуатации, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в левый верхний угол титульного листа документов:
4252-001-89973652 РЭ «Комплексы программно-технические «Smart - STEAM». Руководство по эксплуатации»;
4252-001-89973652 ПС «Комплексы программно-технические «Smart - STEAM». Паспорт».

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический «Smart - STEAM»	ПТК «Smart-STEAM»	1
Комплексы программно-технические «Smart - STEAM». Руководство по эксплуатации	4252-001-89973652 РЭ	1
Комплексы программно-технические «Smart - STEAM». Паспорт	4252-001-89973652 ПС	1
ГСИ. Инструкция. Комплексы программно-технические «Smart - STEAM». Методика поверки	4252-001-89973652 МП	1

Поверка

осуществляется по документу 4252-001-89973652 МП «ГСИ. Инструкция. Комплексы программно-технические «Smart - STEAM». Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 29.11.2016 г.

Основные средства поверки:

Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52221-12.

Генератор импульсов Г5-60. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 5463-76.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-55. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 6513-78.

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 комплексам программно - техническим «Smart - STEAM»

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

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ТУ 4252-001-89973652-2016 «Комплексы программно-технические «Smart- STEAM»

Изготовитель

ООО «РМНТК-Термические системы»

ИНН 1832075137

Адрес: 353265, РФ, Краснодарский край, Северский район, пгт. Черноморский, ул. Дзержинского, д. 6А

Телефон (факс): (86166) 6-67-05 / (86166) 6-67-06

Испытательный центр

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

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.