

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» октября 2022 г. № 2665

Регистрационный № 87165-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений и регистрации данных стенда КСУ-ГМ-130 СИРД

Назначение средства измерений

Система измерений и регистрации данных стенда КСУ-ГМ-130 СИРД (далее - СИРД) предназначена для измерений избыточного давления жидких и газообразных сред, температуры, объемного расхода жидких сред, силы, интервалов времени, напряжения постоянного тока, а также для сбора, преобразования, регистрации, обработки и визуального отображения информации от первичных измерительных преобразователей (далее - ПП) при проведении испытаний на стенде КСУ-ГМ-130 ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева».

Описание средства измерений

Конструктивно СИРД состоит из ПП, установленных в магистралях стендовых технологических систем, вычислительно-измерительного комплекса (далее - ВИК) представляющего собой вариант модульной измерительной системы серии Q.raxx компании Gantner Instruments в стойке приборной и рабочего места оператора. ВИК обеспечивает питание датчиков и модулей, интерфейс передачи данных, разъемы для подключения датчиков (входы), питание дискретных входов/выходов, обработка, визуализация и сохранение данных.

Каналы шины ARINC429 подключаются к ВИК через преобразователь ASC429-12, который в свою очередь, подключается к одному из входов USB контроллера.

Управление СИРД осуществляется с рабочего места оператора.

Принцип действия СИРД заключается в следующем. ПП подключаются к входным разъемам ВИК. Эти разъемы содержат контакты питания ПП, а также контакты для передачи сигналов на измерительные модули. В измерительных модулях проводится аналогово-цифровое преобразование аналоговых сигналов и обработка цифровых сигналов. Также в измерительных модулях проводится преобразование полученных цифровых данных (применение градуировочных коэффициентов, масштабирование, усреднение и фильтрация), данные преобразуются в значения единиц величин (мм, Н, и др.) и поступают на шину RS485 контроллера. Контроллер выполняет синхронизацию данных, дополнительную математическую обработку по алгоритму, заданному пользователем, осуществляет построение комплексных данных, объединяющих данные с нескольких измерительных каналов. Контроллер накапливает данные в буфере памяти, осуществляет сохранение данных на подключенный носитель и/или передачу по интерфейсу Ethernet на ПК для визуализации, анализа, обработки и сохранения, формирования протокола измерений на РМО. Возможности ПО позволяют просматривать результаты измерений в цифровом и/или графическом виде, задавать алгоритмы обработки данных, выборку данных для сохранения в файл.

Функционально система включает в себя следующие ИК:

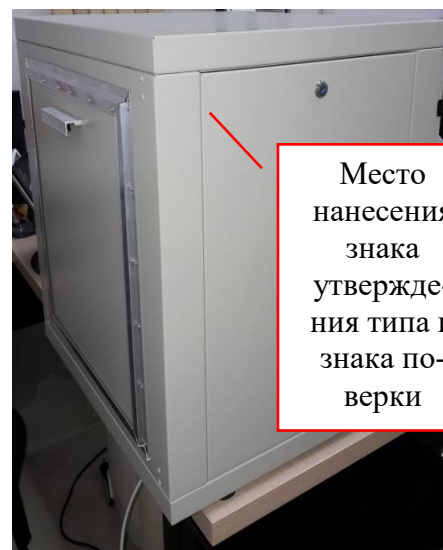
- давления избыточных жидких и газообразных сред;
- температуры жидких сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления;
- расхода объемного;
- силы;
- напряжения постоянного тока;
- интервалов времени.

Внешний вид составных частей СИРД, изготовленной в единичном экземпляре, заводской № 01, приведен на рисунках 1 - 13. Вид стойки приборной с маркировкой системы, местом нанесения знака утверждения типа и знака поверки приведен на рисунках 1 - 5. Заводской знак, расположенный на лицевой стороне дверцы стойки приборной, изготовлен в виде наклейки, с наименованием изделия и заводским номером, состоящим из двух цифр «01» (рисунок 3), обеспечивает надежную гарантию прочтения и сохранности номера в процессе эксплуатации системы, на весь срок службы. Ограничение доступа к крейту с измерительными модулями осуществляется путем запираания стойки приборной на замок и ограничением доступа в помещение.

Место нанесения знака утверждения типа показано на рисунке 3. Знак поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве, на боковую сторону стойки приборной (рисунок 2).



Рисунок 1 – Стойка приборная



Место
нанесения
знака
утвержде-
ния типа и
знака по-
верки

Рисунок 2 – Стойка приборная
(вид сбоку)



Рисунок 3 – Стойка приборная
(вид сбоку)



Рисунок 4 – Маркировка системы



Рисунок 5 – Стойка приборная (передняя панель)

Общий вид остальных составных частей системы приведен на рисунках 6 - 13.



Рисунок 6 – Преобразователь давления измерительный ADZ-SML-20.4 (верхний предел измерений 10 кг/см²). Вид общий



Рисунок 7 – Преобразователь давления измерительный ADZ-SML-20.4 (верхний предел измерений 40 кг/см²). Вид общий



Рисунок 8 – Преобразователь давления измерительный ADZ-SML-20.4 (верхний предел измерений 250 кг/см²). Вид общий

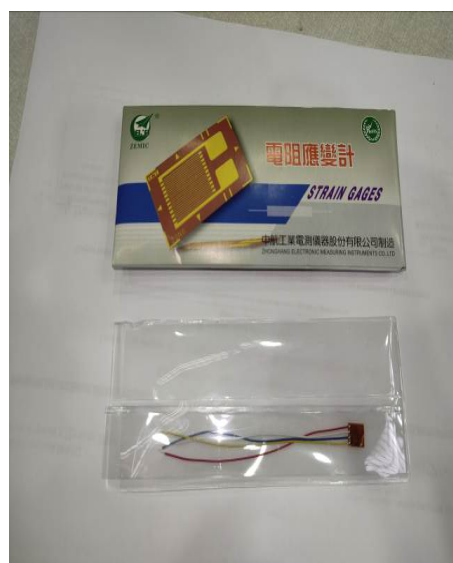


Рисунок 9 – Тензорезистор. Вид общий



Рисунок 10 – Датчик расхода ТПР12-5-1. Вид общий



Рисунок 11 – Датчик температуры Pt100 Вид общий



Рисунок 12 – Замок передней двери стойки приборной



Рисунок 13 – Помещение операторской (место расположения РМО).
Вид общий

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) включает общее и функциональное ПО.

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 (64-разрядная). Функциональное ПО представлено программой управления СИРД «test.commander» и визуализации в программе «test.viewer».

В программе управления СИРД «test.commander» метрологически значимой частью ПО является метрологический модуль scales.dll (таблица 1).

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

Таблица 1– Идентификационные данные функционального ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.8

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики (МХ) системы приведены в таблице 2

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
ИК давления избыточного жидких и газообразных сред	
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 1,0
Количество ИК (Параметры Рвсб, Рвсо, Рнадбб, Рнадбо)	4
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 4,0
Количество ИК (Параметры Рслфб, Рслфо)	2
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 11,0
Количество ИК (Параметры Рзвзб, Рзвзо)	2
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 22,0
Количество ИК (Параметры Рнбф, Рноф, Рвыпш, Рубш, Ртщв, Ртщу, Равпс, Роквзб, Рзквзб, РносСб, Рнстб, Рнсто, Рзквзо, Рнэб, Рнэо, РносСо, Рнрнб, Рнрно, Розвзо, Розвзб, РносАб, РносВб, РносАо, РносВо, Рлраз, Рпраз, Росш, Рзсш, Роквзо, Рнрд)	30
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (к ВП) погрешности измерений давления, %	±1,5
ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления	
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +150
Количество ИК (Параметры Твсо, Тслб, Твсб, Тсло)	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±2,0

Продолжение таблицы 2

ИК расхода объемного жидкостей	
Диапазон измерений объемного расхода жидкостей, л/с	15,0 до 100,0
Количество ИК (Параметры P _о , P _б)	2
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (ДИ) погрешности измерений объемного расхода жидкостей, %	±1,5
ИК силы	
Диапазон измерений силы, кН (кгс)	от 0,2 до 19,60 (от 20 до 2000)
Количество ИК (Параметры T _{втц} , T _{вшц})	2
Диапазон измерений силы, кН (кгс)	0,2 до 16,66 (от 20 до 1700)
Количество ИК (Параметры T _{вшт} , T _{втг})	2
Диапазон измерений силы, кН (кгс)	0,2 до 7,84 (от 20 до 800)
Количество ИК (Параметры T _{крр} , T _{кцр})	2
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений силы, %	±3,0
ИК напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30
Количество ИК (Параметры Улб, Упрб)	2
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,25
ИК интервалов времени	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 5000
Количество ИК (Параметр t ₀₁)	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	±0,005

Основные технические характеристики системы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока, частотой 50±1 Гц, В	230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	1700
Рабочие условия эксплуатации системы для оборудования, размещенного в помещениях измерительной и пультовой стенда:	
температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 87 до 107
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более:	
стойка приборная	600×660×000
рабочее место оператора	1600×800×600
Суммарная масса системы, кг, не более	220

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на боковую панель стойки приборной.

Комплектность средств измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование элемента системы	Обозначение	К-во, шт. /экз.
ВИК:		1
Контроллер	Q.raxx station	1
Модуль измерительный	Q. raxx A107	5
Модуль измерительный	Q. raxx A108	9
Модуль измерительный	Q. raxx D101	1
Преобразователь напряжения (блок питания)	TPP 100-24	1
Крейт	Q.raxx	2
Шкаф настольный	12U	1
Преобразователь ARINC	ASC429-12	
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS C 1500VA 2U LCD 230V SMC1500I-2U	1
Рабочее место оператора:		1
Системный блок	-	1
Монитор PHILIPS	-	1
Клавиатура Logitech	-	1
Мышь	-	1
ИБП	-	1
Комплект ПП в составе:		
Датчики давления:		
диапазон измерений от 0 до 1,0 Мпа	ADZ-SML-20.4-1,0% (рег. № 78334-20)	4
диапазон измерений от 0 до 4,0 Мпа	ADZ-SML-20.4-1,0% (рег. № 78334-20)	2
диапазон измерений от 0 до 11,0 Мпа	ADZ-SML-20.4-1,0% (рег. № 78334-20)	2
диапазон измерений от 0 до 25,0 Мпа	ADZ-SML-20.4-1,0% (рег. № 78334-20)	30
Термопреобразователь сопротивления	ТС-1288В (рег. № 18131-09)	4
Датчик расхода	ТПР12-5-1 (рег. № 8326-04)	2
Преобразователь напряжения	ПИН-30-УТ-4/20-Д 7 (рег. № 75210-19)	2
Тензорезистор	TYPE (BF350-2EB(23)N2-P100)	6
Система измерений и регистрации данных стенда КСУ-ГМ-130. Формуляр	130.ГМ.7950.0000.0 ФО	1
Система измерений и регистрации данных стенда КСУ-ГМ-130. Руководство по эксплуатации	130.ГМ.7950.0000	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1.4 «Устройство и работа СИРД» Руководства по эксплуатации 130.ГМ.7950.0000.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений и регистрации данных стенда КСУ-ГМ-130 СИРД

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

Приказ Росстандарта от 29 июня 2018 г № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

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

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 года № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта 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 Росстандарта от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Правообладатель

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро им. А.С. Яковлева»

(АО «ОКБ им. А.С. Яковлева»)

ИНН 7714039849

Адрес: 125315, г. Москва, Ленинградский проспект, 68

Телефон (факс): +7 (499) 158-36-67

Web-сайт: [http:// www.yak.ru](http://www.yak.ru)

E-mail: okb@yak.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро им. А.С. Яковлева»

(АО «ОКБ им. А.С. Яковлева»)

ИНН 7714039849

Адрес: 125315, г. Москва, Ленинградский проспект, 68

Телефон (факс): +7 (499) 158-36-67

Web-сайт: [http:// www.yak.ru](http://www.yak.ru)

E-mail: okb@yak.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-99-79

Факс: (495) 437-56-66

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

