

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» августа 2025 г. № 1729

Регистрационный № 84210-21

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система стендовых измерений «Факел-М»

Назначение средства измерений

Система стендовых измерений «Факел-М» (далее - система) предназначена для измерений избыточного давления жидких и газообразных сред, температуры и объемного расхода жидких сред, силы от тяги, интервалов времени, а также электрических величин: напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты периодических сигналов, относительного сопротивления, а также для сбора, преобразования, регистрации, обработки и визуального отображения информации от первичных измерительных преобразователей при проведении испытаний изделий на стенде № 1 производства испытательно-заправочный комплекс Акционерного общества «Красноярский машиностроительный завод».

Описание средства измерений

Конструктивно система состоит из первичных измерительных преобразователей (ПП), установленных в магистралях стендовых технологических систем испытательного бокса стендса, комплекса измерительно-вычислительного информационной измерительной системы КИВИИС в составе шкафов коммутационного и шкафа кроссировочного, стоек приборных №1 и №2, рабочего места (РМ) оператора и автоматизированных рабочих мест (АРМ). Шкафы коммутационный и кроссировочный предназначены для коммутации выходных электрических сигналов ПП объекта испытаний на входы устройств нормализации сигналов. Шкафы коммутационный и кроссировочный размещаются в помещении измерительной стендса. В них установлены:

- блоки МЕ-900 с модулями МЕ-903, МЕ-912, МЕ-914;
- усилители заряда МЕ-918-2;
- барьеры искрозащиты измерительные МИДА-БИЗ-105-Ex-02;
- модули нормализации сигналов МЕ-408-1;
- модуль гальванической развязки МЕ-116;
- блоки питания Метран-604-024-pin;
- блоки питания DR-45-12;
- блоки питания DR-120-24.

Шкафы коммутационный и кроссировочный соединены линиями связи со стойками приборными №1 и №2. В стойках приборных установлены комплексы измерительно-вычислительные МИС-236 с измерительными модулями МР-227U1, МР-227K1, МР-452,

МЕ-320, МЕ-340, комплексы измерительные магистрально-модульные МИС-553 PXI с измерительными модулями МХ-228 PXI. В стойках приборных установлены также модуль синхронизации МЕ-020В, промышленные компьютеры PromPC из состава станций сбора данных

и сетевые коммутаторы Ethernet HUB основных и дублирующих измерительных каналов (ИК). Управление станций сбора данных осуществляется с РМ оператора. РМ оператора включает два РМ основных и дублирующих ИК, каждое из которых включает:

- монитор Liyama Prolate;
- клавиатура;
- манипулятор «мышь».

Питание аппаратуры шкафов коммутационного и кроссировочного и стоек приборных основных и дублирующих ИК осуществляется от двух источников бесперебойного питания.

Станции сбора данных посредством оптической кабельной сети связаны с АРМ, расположенными в помещении пультовой стенда. АРМ обеспечивает регистрацию и отображение измерительной информации по основному и дублирующему ИК.

АРМ включает четыре рабочих места, каждое из которых включает:

- системный блок ThinkCenter Lenovo;
- монитор DELL 24;
- клавиатура;
- манипулятор «мышь».

Принцип действия системы основан на преобразовании физических величин, измеряемых ПП, в электрические сигналы, поступающие на входы комплексов измерительно-вычислительных для сбора и преобразования сигналов в цифровой код для дальнейшей его передачи в промышленные компьютеры (ПК) АРМ, осуществляющие обработку, отображение значений измеряемых величин, а также регистрацию измерительной информации.

Система обеспечивает измерение и отображение значений измеряемых физических величин и объекта испытаний по основным и дублирующим ИК.

Функционально система состоит из ИК:

- ИК давления избыточного жидких и газообразных сред, измеряемого преобразователями с выходом «токовая петля»;
- ИК давления избыточного жидких и газообразных сред, измеряемого преобразователями с частотным выходом ВТ 1201;
- ИК температуры жидких сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления;
- ИК температуры жидких сред, измеряемой термопарами;
- ИК расхода объемного;
- ИК силы от тяги;
- ИК относительного сопротивления;
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления;
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких сред в диапазоне преобразований термопар;
- ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения;
- ИК напряжения постоянного тока;
- ИК силы постоянного тока, соответствующего давлению избыточному жидких и газообразных сред;
- ИК частоты периодических сигналов;
- ИК заряда первичных преобразователей пьезоэлектрического типа;
- ИК интервалов времени
- ИК частоты, соответствующего значениям давления избыточного жидких и газообразных сред.

Общий вид шкафов коммутационного и кроссировочного, стоек приборных №1 и №2 (двери закрыты) приведен на рисунке 1. Вид стойки приборной №1с маркировкой системы,

местом нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 2. Общий вид шкафов коммутационного и кроссировочного (двери открыты) приведен на рисунках 4 и 5. Общий вид остальных составных частей системы приведен на рисунках 6 - 16.

Заводской знак, с наименованием системы и заводским номером расположен в виде таблички в верхней части левой боковой панели стойки приборной №1 (рисунок 2).

Содержание маркировки включает наименование, обозначение, заводской номер и год выпуска системы: «Система стеновых измерений Факел-М, 223.01.00.03.00, заводской № 001, год выпуска 2021» (рисунок 3).

Защита от несанкционированного доступа к системе обеспечивается запиранием встроенными замками дверей с передней и задней стороны шкафов коммутационного и кроссировочного и стоек приборных (рисунки 17 - 19) и запиранием на замок входной двери на стенде.

Пломбирование стоек и шкафов системы не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Стойки приборные №1, №2. Шкафы коммутационный и кроссировочный.
Вид общий



Рисунок 2 – Стойка приборная (вид сбоку)



Рисунок 3 – Маркировка системы



Рисунок 4 – Шкаф кроссировочный.
Вид общий



Рисунок 5 – Шкаф коммутационный.
Вид общий

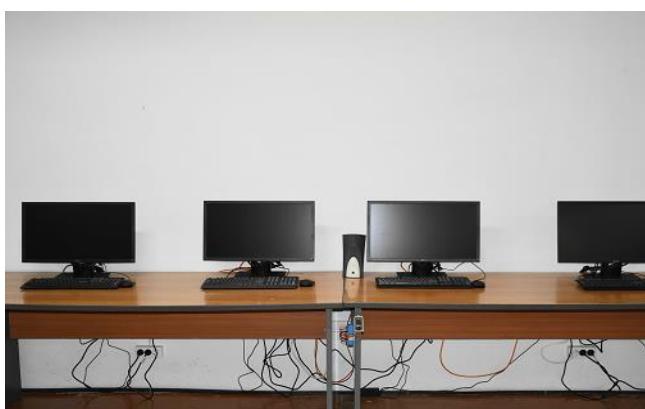


Рисунок 6 – Автоматизированные рабочие места. Вид общий



Рисунок 7 – Рабочее место оператора.
Вид общий



Рисунок 8 – Измерительный преобразователь давления Зонд-10. Вид общий



Рисунок 9 – Датчик давления частотный
ВТ-1201. Вид общий



Рисунок 10 – Преобразователь давления
измерительный СДВ. Вид общий



Рисунок 11 – Термометр ТМ 119.
Вид общий



Рисунок 12 – Термометр ТТ 142.
Вид общий



Рисунок 13 – Преобразователь силы
вибрационно-частотный СВК-50.
Вид общий



Рисунок 14 – Датчик расхода
ДР22-223. Вид общий



Рисунок 15 – Датчик расхода
ТДР 23. Вид общий



Рисунок 16 – Датчик расхода ДР 106.
Вид общий

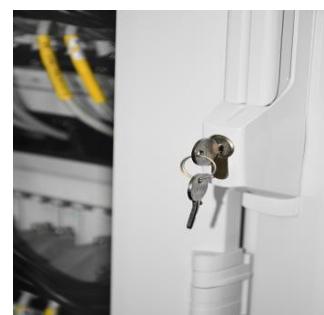


Рисунок 17 – Замок передней двери стойки
приборной



Рисунок 18 – Замок задней двери стойки приборной



Рисунок 19 – Замок двери шкафа коммутационного

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) включает общее и функциональное ПО.

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная). Функциональное ПО представлено программой управления комплексом МИС «Recorder».

В программе управления комплексом МИС «Recorder» метрологически значимой частью ПО является метрологический модуль scales.dll (таблица 1).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» 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
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики (МХ) системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
ИК давления избыточного жидким и газообразных сред, измеряемого преобразователями с выходом «токовая петля»	
Диапазон измерений давления избыточного жидким и газообразных сред, МПа	от 0 до 1,0
Количество ИК (Параметры Р1 _{о1} (Р1 _{д1}), Р1 _{о2} (Р1 _{д2}), Р1 _{о3} (Р1 _{д3}))	6
Диапазон измерений давления избыточного жидким и газообразных сред, МПа	от 0 до 1,6
Количество ИК (Параметры Р1 _{о4} (Р1 _{д4}), Р1 _{о5} (Р1 _{д5}), Р1 _{о6} (Р1 _{д6}))	6

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 2,0
Количество ИК (Параметры $P_{1_{o7}}(P_{1_d7})$)	2
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 2,5
Количество ИК (Параметры $P_{1_{o8}}(P_{1_d8})$, $P_{1_{o9}}(P_{1_d9})$, $P_{1_{o10}}(P_{1_d10})$, $P_{1_{o11}}(P_{1_d11})$, $P_{1_{o12}}(P_{1_d12})$)	10
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 25,0
Количество ИК (Параметры $P_{1_{o13}}(P_{1_d13})$, $P_{1_{o14}}(P_{1_d14})$, $P_{1_{o15}}(P_{1_d15})$, $P_{1_{o16}}(P_{1_d16})$)	8
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 40,0
Количество ИК (Параметры $P_{1_{o17}}(P_{1_d17})$, $P_{1_{o18}}(P_{1_d18})$)	4
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (к ВП) погрешности измерений давления, %	± 0,5
ИК давления избыточного жидкых и газообразных сред, измеряемого преобразователями с частотным выходом ВТ 1201	
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 2,0
Количество ИК (Параметры $P_{2_{o1}}(P_{2_d1})$, $P_{2_{o2}}(P_{2_d2})$, $P_{2_{o3}}(P_{2_d3})$, $P_{2_{o4}}(P_{2_d4})$)	8
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 4,0
Количество ИК (Параметры $P_{2_{o5}}(P_{2_d5})$, $P_{2_{o6}}(P_{2_d6})$)	4
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 45,0
Количество ИК (Параметры $P_{2_{o7}}(P_{2_d7})$)	2
Диапазон измерений давления избыточного жидкых и газообразных сред, МПа	от 0 до 60,0
Количество ИК (Параметры $P_{2_{o8}}(P_{2_d8})$)	2
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления, %	± 0,5
ИК частоты, соответствующего значениям давления избыточного жидкых и газообразных сред	
Диапазон измерений частоты (соответствующей избыточному давлению жидких и газообразных сред в диапазоне измерения преобразователями с частотным выходом типа ВТ 1201), Гц	от 15000 до 25000
Пределы допускаемой приведенной в верхнему пределу диапазона измерений давления погрешности, %	± 0,5
Количество ИК (Параметры P_{o1} - P_{o24} ; P_{d1} - P_{d24})	48

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления	
Диапазон измерений температуры, °C	от -10 до +100
Количество ИК (Параметры $T_{1\text{o1}}(T_{1\text{d1}})$, $T_{1\text{o2}}(T_{1\text{d2}})$, $T_{1\text{o3}}(T_{1\text{d3}})$, $T_{1\text{o4}}(T_{1\text{d4}})$, $T_{1\text{o5}}(T_{1\text{d5}})$, $T_{1\text{o6}}(T_{1\text{d6}})$, $T_{1\text{o7}}(T_{1\text{d7}})$, $T_{1\text{o8}}(T_{1\text{d8}})$, $T_{1\text{o9}}(T_{1\text{d9}})$, $T_{1\text{o10}}(T_{1\text{d10}})$, $T_{1\text{o11}}(T_{1\text{d11}})$, $T_{1\text{o12}}(T_{1\text{d12}})$, $T_{1\text{o13}}(T_{1\text{d13}})$, $T_{1\text{o14}}(T_{1\text{d14}})$, $T_{1\text{o15}}(T_{1\text{d15}})$, $T_{1\text{o16}}(T_{1\text{d16}})$, $T_{1\text{o17}}(T_{1\text{d17}})$, $T_{1\text{o18}}(T_{1\text{d18}})$, $T_{1\text{o19}}(T_{1\text{d19}})$, $T_{1\text{o20}}(T_{1\text{d20}})$, $T_{1\text{o21}}(T_{1\text{d21}})$, $T_{1\text{o22}}(T_{1\text{d22}})$, $T_{1\text{o23}}(T_{1\text{d23}})$, $T_{1\text{o24}}(T_{1\text{d24}})$, $T_{1\text{o25}}(T_{1\text{d25}})$, $T_{1\text{o26}}(T_{1\text{d26}})$)	52
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до 50
Количество ИК (Параметры $T_{\text{хс0}}(T_{\text{хсд}})$)	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	± 1,0
ИК температуры жидких сред, измеряемой термопарами	
Диапазон измерений температуры, измеряемой термопарами типа XK (L), °C	от 0 до 600
Количество ИК (Параметры $T_{2\text{o1}}(T_{2\text{d1}})$, $T_{2\text{o2}}(T_{2\text{d2}})$, $T_{2\text{o3}}(T_{2\text{d3}})$, $T_{2\text{o4}}(T_{2\text{d4}})$, $T_{2\text{o5}}(T_{2\text{d5}})$, $T_{2\text{o6}}(T_{2\text{d6}})$, $T_{2\text{o7}}(T_{2\text{d7}})$, $T_{2\text{o8}}(T_{2\text{d8}})$)	16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	± 7,0
Диапазон измерений температуры, измеряемой термоэлектрическими термометрами типа ХА (K), °C	от 0 до 1000
Количество ИК (Параметры $T_{3\text{o1}}(T_{3\text{d1}})$, $T_{3\text{o2}}(T_{3\text{d2}})$, $T_{3\text{o3}}(T_{3\text{d3}})$, $T_{3\text{o4}}(T_{3\text{d4}})$, $T_{3\text{o5}}(T_{3\text{d5}})$, $T_{3\text{o6}}(T_{3\text{d6}})$, $T_{3\text{o7}}(T_{3\text{d7}})$, $T_{3\text{o8}}(T_{3\text{d8}})$)	16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	± 9,0
ИК расхода объемного жидкостей	
Диапазон измерений расхода объемного жидкостей, л/с	19,0 до 39,0
Количество ИК (Параметры $Q_{\text{o1}}(Q_{\text{d1}})$, $Q_{\text{o2}}(Q_{\text{d2}})$)	4
Диапазон измерений расхода объемного жидкостей, л/с	31,0 до 78,0
Количество ИК (Параметры $Q_{\text{o3}}(Q_{\text{d4}})$, $Q_{\text{o4}}(Q_{\text{d4}})$)	4
Диапазон измерений расхода объемного жидкостей, л/с	31,0 до 152,0
Количество ИК (Параметры $Q_{\text{o5}}(Q_{\text{d5}})$, $Q_{\text{o6}}(Q_{\text{d6}})$)	4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода объемного, %	± 0,5
ИК силы от тяги	
Диапазон измерений силы от тяги, кН (кгс)	от 0 до 500 (от 0 до 50000)
Количество ИК (Параметры $S_{\text{o1}}(S_{\text{d1}})$, $S_{\text{o2}}(S_{\text{d2}})$, $S_{\text{o3}}(S_{\text{d3}})$, $S_{\text{o4}}(S_{\text{d4}})$)	8
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы, %	± 0,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
ИК относительного электрического сопротивления	
Диапазон измерений относительного электрического сопротивления, %	от 1 до 99
Количество ИК (Параметры $Rotn_{01}(Rotn_{d1})$, $Rotn_{01}(Rotn_{d1})$, $Rotn_{02}(Rotn_{d2})$, $Rotn_{03}(Rotn_{d4})$, $Rotn_{05}(Rotn_{d5})$, $Rotn_{06}(Rotn_{d6})$, $Rotn_{07}(Rotn_{d7})$, $Rotn_{08}(Rotn_{d8})$, $Rotn_{09}(Rotn_{d9})$, $Rotn_{10}(Rotn_{d10})$, $Rotn_{11}(Rotn_{d11})$, $Rotn_{12}(Rotn_{d12})$, $Rotn_{13}(Rotn_{d13})$, $Rotn_{14}(Rotn_{d14})$, $Rotn_{15}(Rotn_{d15})$, $Rotn_{16}(Rotn_{d16})$, $Rotn_{17}(Rotn_{d17})$, $Rotn_{18}(Rotn_{d18})$, $Rotn_{19}(Rotn_{d19})$, $Rotn_{20}(Rotn_{d20})$, $Rotn_{21}(Rotn_{d21})$, $Rotn_{22}(Rotn_{d22})$, $Rotn_{23}(Rotn_{d23})$, $Rotn_{24}(Rotn_{d24})$, $Rotn_{25}(Rotn_{d25})$, $Rotn_{26}(Rotn_{d26})$, $Rotn_{27}(Rotn_{d27})$, $Rotn_{28}(Rotn_{d28})$, $Rotn_{29}(Rotn_{d29})$, $Rotn_{30}(Rotn_{d30})$, $Rotn_{31}(Rotn_{d31})$, $Rotn_{32}(Rotn_{d32})$, $Rotn_{33}(Rotn_{d33})$, $Rotn_{34}(Rotn_{d34})$, $Rotn_{35}(Rotn_{d35})$, $Rotn_{36}(Rotn_{d36})$, $Rotn_{37}(Rotn_{d37})$, $Rotn_{38}(Rotn_{d38})$, $Rotn_{39}(Rotn_{d39})$, $Rotn_{40}(Rotn_{d40})$, $Rotn_{41}(Rotn_{d41})$, $Rotn_{42}(Rotn_{d42})$, $Rotn_{43}(Rotn_{d43})$, $Rotn_{44}(Rotn_{d44})$, $Rotn_{45}(Rotn_{d45})$, $Rotn_{46}(Rotn_{d46})$, $Rotn_{47}(Rotn_{d47})$, $Rotn_{48}(Rotn_{d48})$, $Rotn_{49}(Rotn_{d49})$, $Rotn_{50}(Rotn_{d50})$, $Rotn_{51}(Rotn_{d51})$, $Rotn_{52}(Rotn_{d52})$, $Rotn_{53}(Rotn_{d53})$, $Rotn_{54}(Rotn_{d54})$, $Rotn_{55}(Rotn_{d55})$, $Rotn_{56}(Rotn_{d56})$, $Rotn_{57}(Rotn_{d57})$, $Rotn_{58}(Rotn_{d58})$, $Rotn_{59}(Rotn_{d59})$, $Rotn_{60}(Rotn_{d60})$, $Rotn_{61}(Rotn_{d61})$, $Rotn_{62}(Rotn_{d62})$, $Rotn_{63}(Rotn_{d63})$, $Rotn_{64}(Rotn_{d64})$)	128
Пределы абсолютной погрешности измерений относительного сопротивления, %	$\pm 1,0$
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры от -10 до +100 °C в диапазоне преобразований медных термопреобразователей, градуировка 2а, Ом	от 50,75 до 75,53
Количество ИК (Параметры $Ttc_резерв_{01}(Ttc_резерв_{d1})$, $Ttc_резерв_{02}(Ttc_резерв_{d2})$, $Ttc_резерв_{03}(Ttc_резерв_{d3})$, $Ttc_резерв_{04}(Ttc_резерв_{d4})$)	8
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (к ДИ) погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры	$\pm 0,15$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сопротивления постоянному току (соответствующего значениям температуры от -10 до $+100$ $^{\circ}\text{C}$ в диапазоне преобразований термопреобразователей 100 П), Ом	от 96,02 до 139,11
Количество ИК (Параметры Ttc_резерв_{01} (Ttc_резерв_{d1}), Ttc_резерв_{02} (Ttc_резерв_{d2}), Ttc_резерв_{03} (Ttc_резерв_{d3}), Ttc_резерв_{04} (Ttc_резерв_{d4}), Ttc_резерв_{05} (Ttc_резерв_{d5}), Ttc_резерв_{06} (Ttc_резерв_{d6}), Ttc_резерв_{07} (Ttc_резерв_{d7}), Ttc_резерв_{08} (Ttc_резерв_{d8}), Ttc_резерв_{09} (Ttc_резерв_{d9}), Ttc_резерв_{010} (Ttc_резерв_{d10}), Ttc_резерв_{011} (Ttc_резерв_{d11}), Ttc_резерв_{012} (Ttc_резерв_{d12}), Ttc_резерв_{013} (Ttc_резерв_{d13}), Ttc_резерв_{014} (Ttc_резерв_{d14}), Ttc_резерв_{015} (Ttc_резерв_{d15}), Ttc_резерв_{016} (Ttc_резерв_{d16}))	38
Диапазон измерений сопротивления постоянному току (соответствующего температуре от -10 до $+200$ $^{\circ}\text{C}$ в диапазоне преобразований термопреобразователей 100 П), Ом	от 96,02 до 177,04
Количество ИК (Параметры Ttc_резерв_{01} (Ttc_резерв_{d1}), Ttc_резерв_{08} (Ttc_резерв_{d8}), Ttc_резерв_{09} (Ttc_резерв_{d9}), Ttc_резерв_{010} (Ttc_резерв_{d10}), Ttc_резерв_{011} (Ttc_резерв_{d11}), Ttc_резерв_{012} (Ttc_резерв_{d12}), Ttc_резерв_{013} (Ttc_резерв_{d13}), Ttc_резерв_{014} (Ttc_резерв_{d14}), Ttc_резерв_{015} (Ttc_резерв_{d15}), Ttc_резерв_{016} (Ttc_резерв_{d16}), Ttc_резерв_{017} (Ttc_резерв_{d17}), Ttc_резерв_{018} (Ttc_резерв_{d18}), Ttc_резерв_{019} (Ttc_резерв_{d19}), Ttc_резерв_{020} (Ttc_резерв_{d20}), Ttc_резерв_{021} (Ttc_резерв_{d21}), Ttc_резерв_{022} (Ttc_резерв_{d22}), Ttc_резерв_{023} (Ttc_резерв_{d23}), Ttc_резерв_{024} (Ttc_резерв_{d24}), Ttc_резерв_{025} (Ttc_резерв_{d25}), Ttc_резерв_{026} (Ttc_резерв_{d26}), Ttc_резерв_{027} (Ttc_резерв_{d27}), Ttc_резерв_{028} (Ttc_резерв_{d28}), Ttc_резерв_{029} (Ttc_резерв_{d29}), Ttc_резерв_{030} (Ttc_резерв_{d30}), Ttc_резерв_{031} (Ttc_резерв_{d31}), Ttc_резерв_{032} (Ttc_резерв_{d32}), Ttc_резерв_{033} (Ttc_резерв_{d33}), Ttc_резерв_{034} (Ttc_резерв_{d34}), Ttc_резерв_{035} (Ttc_резерв_{d35}))	88
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, %	$\pm 0,15$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидкых сред в диапазоне преобразований термопар	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от 0 до 600 °С в диапазоне преобразований термопар типа ХК (L), мВ	от 0 до 49,108
Количество ИК (Параметры Ттт_резерво1(Ттт_резервд1), Ттт_резерво2(Ттт_резервд5), Ттт_резерво3(Ттт_резервд3), Ттт_резерво4(Ттт_резервд4), Ттт_резерво5(Ттт_резервд5), Ттт_резерво6(Ттт_резервд6), Ттт_резерво7(Ттт_резервд7), Ттт_резерво8(Ттт_резервд8), Ттт_резерво9(Ттт_резервд9), Ттт_резерво10(Ттт_резервд10), Ттт_резерво11(Ттт_резервд11), Ттт_резерво12(Ттт_резервд12), Ттт_резерво13(Ттт_резервд13), Ттт_резерво14(Ттт_резервд14), Ттт_резерво15(Ттт_резервд15), Ттт_резерво16(Ттт_резервд16), Ттт_резерво17(Ттт_резервд17), Ттт_резерво18(Ттт_резервд18), Ттт_резерво19(Ттт_резервд19),, Ттт_резерво20(Ттт_резервд20))	40
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от 0 до 1000 °С в диапазоне преобразований термопар типа ХА (K), мВ	от 0 до 41,276
Количество ИК (Параметры Ттт_резерво21(Ттт_резервд21), Ттт_резерво22(Ттт_резервд22), Ттт_резерво23(Ттт_резервд23), Ттт_резерво24(Ттт_резервд24), Ттт_резерво25(Ттт_резервд25), Ттт_резерво26(Ттт_резервд26), Ттт_резерво27(Ттт_резервд27), Ттт_резерво28(Ттт_резервд28), Ттт_резерво29(Ттт_резервд29), Ттт_резерво30(Ттт_резервд30), Ттт_резерво31(Ттт_резервд31), Ттт_резерво32(Ттт_резервд32), Ттт_резерво33(Ттт_резервд33), Ттт_резерво34(Ттт_резервд34), Ттт_резерво35(Ттт_резервд35), Ттт_резерво36(Ттт_резервд36), Ттт_резерво37(Ттт_резервд37), Ттт_резерво38(Ттт_резервд38), Ттт_резерво39(Ттт_резервд39),, Ттт_резерво40(Ттт_резервд40), Ттт_резерво41(Ттт_резервд41), Ттт_резерво42(Ттт_резервд42), Ттт_резерво43(Ттт_резервд43), Ттт_резерво44(Ттт_резервд44), Ттт_резерво45(Ттт_резервд45), Ттт_резерво46(Ттт_резервд46), Ттт_резерво47(Ттт_резервд47), Ттт_резерво48(Ттт_резервд48))	56
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, %	± 0,3
ИК частоты периодического сигнала, соответствующего значениям частоты вращения	
Диапазон измерений частоты периодического сигнала, соответствующего значениям частоты вращения от 60 до 240000 об/мин), Гц	от 1 до 4000
Количество ИК (Параметры Fn _{o1} (Fn _{d1}), Fn _{o2} (Fn _{d2}), Fn _{o3} (Fn _{d3}), Fn _{o4} (Fn _{d4}))	8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты, %	± 0,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
ИК напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
Количество ИК (Параметры $U_{o1}(U_{d1})$, $U_{o2}(U_{d2})$, $U_{o3}(U_{d3})$, $U_{o4}(U_{d4})$, $U_{o5}(U_{d5})$, $U_{o6}(U_{d6})$, $U_{o7}(U_{d7})$, $U_{o8}(U_{d8})$, $U_{o9}(U_{d9})$, $U_{o10}(U_{d10})$, $U_{o11}(U_{d11})$, $U_{o12}(U_{d12})$, $U_{o13}(U_{d13})$, $U_{o14}(U_{d14})$, $U_{o15}(U_{d15})$, $U_{o16}(U_{d16})$)	32
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям напряжения, поданным на ЭМП, равному 127^{+10}_{-17}), В	от 0 до 10
Количество ИК (Параметры $U_{o1}(U_{d1})$, $U_{o2}(U_{d2})$)	4
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям напряжения, поданным на ЭМП, равному 127^{+10}_{-17}), %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям напряжения, поданным на ЭПК, равному 30 ± 2), В	от 0 до 10
Количество ИК (Параметры $U_{o3}(U_{d3})$, $U_{o4}(U_{d4})$)	4
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям напряжения, поданным на ЭПК, равному 30 ± 2), %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям углов поворота вала РМ, в диапазоне значений от минус 30 до плюс 30 град.), В	от -10 до +10
Количество ИК (Параметры $U_{P_{o1}}(U_{P_{d1}})$, $U_{P_{o2}}(U_{P_{d2}})$, $U_{P_{o3}}(U_{P_{d3}})$, $U_{P_{o4}}(U_{P_{d4}})$, $U_{P_{o5}}(U_{P_{d5}})$, $U_{P_{o6}}(U_{P_{d6}})$, $U_{P_{o7}}(U_{P_{d7}})$, $U_{P_{o8}}(U_{P_{d8}})$)	16
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям углов поворота вала РМ, в диапазоне значений от минус 30 до плюс 30 град.), %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям управляющих токов, поданных на РМ, в диапазоне значений от минус 60 до плюс 60 мА), В	от -10 до +10
Количество ИК (Параметры $P_{o1}(P_{d1})$, $P_{o2}(P_{d2})$, $P_{o3}(P_{d3})$, $P_{o4}(P_{d4})$, $P_{o5}(P_{d5})$, $P_{o6}(P_{d6})$, $P_{o7}(P_{d7})$, $P_{o8}(P_{d8})$)	16
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям управляющих токов, поданных на РМ, в диапазоне значений от минус 60 до плюс 60 мА), %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям хода штока РМ, в диапазоне значений от минус 45 до плюс 45 мм), В	от -10 до +10
Количество ИК (Параметры $X_{Sh_{o1}}(X_{Sh_{d1}})$, $X_{Sh_{o2}}(X_{Sh_{d2}})$, $X_{Sh_{o3}}(X_{Sh_{d3}})$, $X_{Sh_{o4}}(X_{Sh_{d4}})$, $X_{Sh_{o5}}(X_{Sh_{d5}})$, $X_{Sh_{o6}}(X_{Sh_{d6}})$, $X_{Sh_{o7}}(X_{Sh_{d7}})$, $X_{Sh_{o8}}(X_{Sh_{d8}})$)	16
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям хода штока РМ, в диапазоне значений от минус 45 до плюс 45 мм), %	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям тока, поданным на ЭМП, в диапазоне значений от 0 до 2,5 А), В	от 2 до 6
Количество ИК (Параметры $I_{o1}(I_{d1})$, $I_{o2}(I_{d2})$).	4
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям тока, поданным на ЭМП, в диапазоне значений от 0 до 2,5 А), %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям тока, поданным на ЭПК, в диапазоне значений от 0 до 2,5 А), В	от 2 до 6
Количество ИК (Параметры $I_{o3}(I_{d3})$, $I_{o4}(I_{d4})$).	4
Пределы допускаемой приведенной к (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (соответствующее значениям тока, поданным на ЭПК, в диапазоне значений от 0 до 2,5 А), %	$\pm 0,3$
ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления избыточного жидкого и газообразных сред	
Диапазон измерений силы постоянного тока соответствующей значениям избыточного давления от 0 до 1,0 МПа, от 0 до 1,6 МПа, от 0 до 2,0 МПа, от 0 до 2,5 МПа, от 0 до 8,0 МПа, от 0 до 10,0 МПа от 0 до 25,0 МПа, от 0 до 40,0 МПа, мА	от 4 до 20
Количество ИК (Параметры $P_{резерв1}(P_{резерв1})$, $P_{резерв2}(P_{резерв2})$, $P_{резерв3}(P_{резерв3})$, $P_{резерв4}(P_{резерв4})$, $P_{резерв5}(P_{резерв5})$, $P_{резерв6}(P_{резерв6})$, $P_{резерв7}(P_{резерв7})$, $P_{резерв8}(P_{резерв8})$, $P_{резерв9}(P_{резерв9})$, $P_{резерв10}(P_{резерв10})$, $P_{резерв11}(P_{резерв11})$, $P_{резерв12}(P_{резерв12})$, $P_{резерв13}(P_{резерв13})$, $P_{резерв14}(P_{резерв14})$)	28
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности, %	$\pm 0,1$
ИК частоты периодических сигналов	
Диапазон измерений частоты периодических сигналов, Гц	от 10000 до 25000
Количество ИК (Параметры $F_{o1}(F_{d1})$, $F_{o2}(F_{d2})$, $F_{o3}(F_{d3})$, $F_{o4}(F_{d4})$, $F_{o5}(F_{d5})$, $F_{o6}(F_{d6})$, $F_{o7}(F_{d7})$, $F_{o8}(F_{d8})$, $F_{o9}(F_{d9})$, $F_{o10}(F_{d10})$, $F_{o11}(F_{d11})$, $F_{o12}(F_{d12})$, $F_{o13}(F_{d13})$, $F_{o14}(F_{d14})$, $F_{o15}(F_{d15})$, $F_{o16}(F_{d16})$, $F_{o17}(F_{d17})$, $F_{o18}(F_{d18})$, $F_{o19}(F_{d19})$, $F_{o20}(F_{d20})$, $F_{o21}(F_{d21})$, $F_{o22}(F_{d22})$, $F_{o23}(F_{d23})$, $F_{o24}(F_{d24})$)	48
Пределы допускаемой относительной погрешности, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений частоты периодических сигналов, Гц	от 1 до 5000
Количество ИК (Параметры $F_{o25}(F_{d25})$, $F_{o26}(F_{d26})$, $F_{o27}(F_{d27})$, $F_{o28}(F_{d28})$, $F_{o29}(F_{d29})$, $F_{o30}(F_{d30})$, $F_{o31}(F_{d31})$, $F_{o32}(F_{d32})$, $F_{o33}(F_{d33})$, $F_{o34}(F_{d34})$, $F_{o35}(F_{d35})$, $F_{o36}(F_{d36})$, $F_{o37}(F_{d37})$, $F_{o38}(F_{d38})$, $F_{o39}(F_{d39})$, $F_{o40}(F_{d40})$)	32
Пределы допускаемой относительной погрешности, %	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
ИК заряда первичных преобразователей пьезоэлектрического типа	
Диапазоны измерений заряда (в зависимости от первичного преобразователя), нКл	от -2,3 до +2,3 от -7,1 до +7,1 от -17,0 до +17,0 от -52,0 до +52,0
Количество ИК (Параметры $q_{01}(q_{d1})$, $q_{02}(q_{d2})$, $q_{03}(q_{d3})$, $q_{04}(q_{d4})$, $q_{05}(q_{d5})$, $q_{06}(q_{d6})$, $q_{07}(q_{d7})$, $q_{08}(q_{d8})$, $q_{09}(q_{d9})$, $q_{010}(q_{d10})$, $q_{011}(q_{d11})$, $q_{012}(q_{d12})$, $q_{013}(q_{d13})$, $q_{014}(q_{d14})$, $q_{015}(q_{d15})$, $q_{016}(q_{d16})$, $q_{017}(q_{d17})$, $q_{018}(q_{d18})$, $q_{019}(q_{d19})$, $q_{020}(q_{d20})$, $q_{021}(q_{d21})$, $q_{022}(q_{d22})$, $q_{023}(q_{d23})$, $q_{024}(q_{d24})$, $q_{025}(q_{d25})$, $q_{026}(q_{d26})$, $q_{027}(q_{d27})$, $q_{028}(q_{d28})$, $q_{029}(q_{d29})$, $q_{030}(q_{d30})$, $q_{031}(q_{d31})$, $q_{032}(q_{d32})$)	112
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений заряда, %	$\pm 7,0$
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, дБ, не более	2,5
ИК интервалов времени	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 5000
Количество ИК (Параметры $t_{01}(t_{d1})$, $t_{02}(t_{d2})$, $t_{03}(t_{d3})$, $t_{04}(t_{d4})$, $t_{05}(t_{d5})$, $t_{06}(t_{d6})$)	16
Пределы 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	2000
Рабочие условия эксплуатации системы для оборудования, размещенного в помещениях измерительной и пультовой стенда:	
– температура окружающей среды, °C	от +10 до +30
– относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 87 до 107
Рабочие условия эксплуатации системы для первичных преобразователей, размещенных в испытательном боксе:	
– температура окружающей среды, °C	от -20 до +40
– относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %	от 30 до 95
– атмосферное давление, кПа	от 87 до 107
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более:	
– шкаф коммутационный, кроссировочный	$1200 \times 2000 \times 400$
– стойка приборная №1, №2	$600 \times 2170 \times 800$
– автоматизированное рабочее место	$1600 \times 800 \times 600$
Суммарная масса системы, кг, не более	900

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на боковую панель стойки приборной №1.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система стендовых измерений «Факел-М»	-	1
Система стендовых измерений «Факел-М». Формуляр	223.01.00.03.00 ФО	1
Система стендовых измерений «Факел-М». Руководство по эксплуатации	223.01.00.03.00 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации 223.01.00.03.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Красноярский машиностроительный завод»
(АО «Красмаш»)

Адрес: 660123, Красноярский край, г. Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», 29

ИНН 2462206345

Телефон (факс): +7 (391) 264-47-12

Web-сайт: <http://www.krasm.com>

E-mail: kras@krasmail.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Красноярский машиностроительный завод»
(АО «Красмаш»)

Адрес: 660123, Красноярский край, г. Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», 29

ИНН 2462206345

Телефон (факс): +7 (391) 264-47-12

Web-сайт: <http://www.krasm.com>

E-mail: kras@krasmail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации 30004-13