

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» декабря 2021 г. № 2971

Регистрационный № 84210-21

Лист № 1  
Всего листов 17

**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 первичных измерительных преобразователей (ПП), установленных в магистралях стендовых технологических систем испытательного бокса стенда, 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 барьеров взрывозащиты и устройств нормализации сигналов. Шкафы коммутационный и кроссировочный размещаются в помещении измерительной стенда, них установлены:

- блоки взрывозащиты МЕ-900 с модулями МЕ-903, МЕ-912, МЕ-914;
- усилители заряда взрывозащищенные МЕ-918-2;
- барьеры искрозащиты измерительные МИДА-БИЗ-105-Ех-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 МІС-236 с измерительными модулями MR-227U1, MR-227K1, MR-452, ME-320, ME-340, комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-553 РХІ с измерительными модулями МХ-228 РХІ. В стойках приборных установлены также модуль синхронизации ME-020B, 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, поступающих 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.

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 и знака поверки 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 стендовых измерений Факел-М, 223.01.00.03.00, заводской № 001, год выпуска 2021» (рисунок 3).

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



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



Место нанесения знака  
утверждения типа и  
знака поверки



Рисунок 2 – Стойка приборная (вид сбоку)

Рисунок 3 – Маркировка системы



Рисунок 4 – Шкаф кроссировочный.  
Вид общий

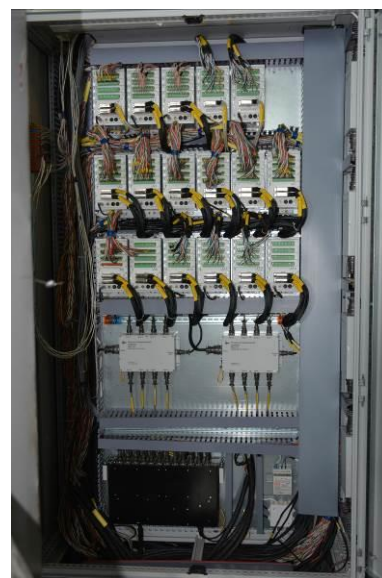


Рисунок 5 – Шкаф коммутационный.  
Вид общий

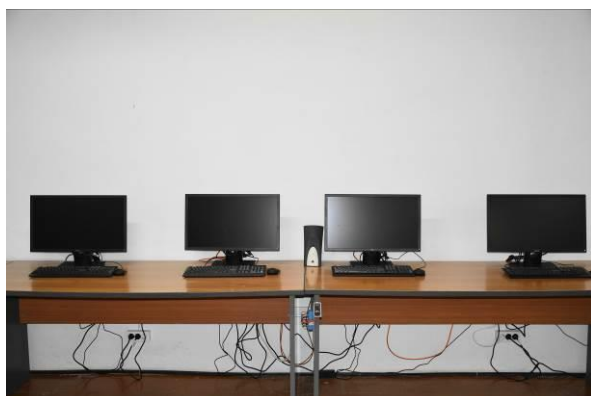


Рисунок 6 – Автоматизированные рабочие места. Вид общий



Рисунок 7 – Рабочее место оператора.  
Вид общий



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



Рисунок 9 – Датчик давления частотный VT-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 «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	24C8C163
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 жидких и газообразных сред, измеряемого преобразователями с выходом «токовая петля»	
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 1,0
Количество ИК (Параметры P1 <sub>o1</sub> (P1 <sub>д1</sub> ), P1 <sub>o2</sub> (P1 <sub>д2</sub> ), P1 <sub>o3</sub> (P1 <sub>д3</sub> ))	6
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 1,6
Количество ИК (Параметры P1 <sub>o4</sub> (P1 <sub>д4</sub> ), P1 <sub>o5</sub> (P1 <sub>д5</sub> ), P1 <sub>o6</sub> (P1 <sub>д6</sub> ))	6
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 2,0
Количество ИК (Параметры P1 <sub>o7</sub> (P1 <sub>д7</sub> ))	2
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 2,5
Количество ИК (Параметры P1 <sub>o8</sub> (P1 <sub>д8</sub> ), P1 <sub>o9</sub> (P1 <sub>д9</sub> ), P1 <sub>o10</sub> (P1 <sub>д10</sub> ), P1 <sub>o11</sub> (P1 <sub>д11</sub> ), P1 <sub>o12</sub> (P1 <sub>д12</sub> ))	10
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 25,0
Количество ИК (Параметры P1 <sub>o13</sub> (P1 <sub>д13</sub> ), P1 <sub>o14</sub> (P1 <sub>д14</sub> ), P1 <sub>o15</sub> (P1 <sub>д15</sub> ), P1 <sub>o16</sub> (P1 <sub>д16</sub> ))	8
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 40,0
Количество ИК (Параметры P1 <sub>o17</sub> (P1 <sub>д17</sub> ), P1 <sub>o18</sub> (P1 <sub>д18</sub> ))	4
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (к ВП) погрешности измерений давления, %	± 0,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<b>ИК давления избыточного жидких и газообразных сред, измеряемого преобразователями с частотным выходом ВТ 1201</b>	
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 2,0
Количество ИК (Параметры P2 <sub>о1</sub> (P2 <sub>д1</sub> ), P2 <sub>о2</sub> (P2 <sub>д2</sub> ), P2 <sub>о3</sub> (P2 <sub>д3</sub> ), P2 <sub>о4</sub> (P2 <sub>д4</sub> ))	8
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 4,0
Количество ИК (Параметры P2 <sub>о5</sub> (P2 <sub>д5</sub> ), P2 <sub>о6</sub> (P2 <sub>д6</sub> ))	4
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 45,0
Количество ИК (Параметры P2 <sub>о7</sub> (P2 <sub>д7</sub> ))	2
Диапазон измерений давления избыточного жидких и газообразных сред, МПа	от 0 до 60,0
Количество ИК (Параметры P2 <sub>о8</sub> (P2 <sub>д8</sub> ))	2
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления	± 0,5
<b>ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления</b>	
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +100
Количество ИК (Параметры T1 <sub>о1</sub> (T1 <sub>д1</sub> ), T1 <sub>о2</sub> (T1 <sub>д2</sub> ), T1 <sub>о3</sub> (T1 <sub>д3</sub> ), T1 <sub>о4</sub> (T1 <sub>д4</sub> ), T1 <sub>о5</sub> (T1 <sub>д5</sub> ), T1 <sub>о6</sub> (T1 <sub>д6</sub> ), T1 <sub>о7</sub> (T1 <sub>д7</sub> ), T1 <sub>о8</sub> (T1 <sub>д8</sub> ), T1 <sub>о9</sub> (T1 <sub>д9</sub> ), T1 <sub>о10</sub> (T1 <sub>д10</sub> ), T1 <sub>о11</sub> (T1 <sub>д11</sub> ), T1 <sub>о12</sub> (T1 <sub>д12</sub> ), T1 <sub>о13</sub> (T1 <sub>д13</sub> ), T1 <sub>о14</sub> (T1 <sub>д14</sub> ), T1 <sub>о15</sub> (T1 <sub>д15</sub> ), T1 <sub>о16</sub> (T1 <sub>д16</sub> ), T1 <sub>о17</sub> (T1 <sub>д17</sub> ), T1 <sub>о18</sub> (T1 <sub>д18</sub> ), T1 <sub>о19</sub> (T1 <sub>д19</sub> ), T1 <sub>о20</sub> (T1 <sub>д20</sub> ), T1 <sub>о21</sub> (T1 <sub>д21</sub> ), T1 <sub>о22</sub> (T1 <sub>д22</sub> ), T1 <sub>о23</sub> (T1 <sub>д23</sub> ), T1 <sub>о24</sub> (T1 <sub>д24</sub> ), T1 <sub>о25</sub> (T1 <sub>д25</sub> ), T1 <sub>о26</sub> (T1 <sub>д26</sub> ))	52
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 50
Количество ИК (Параметры T <sub>хсо</sub> (T <sub>хсл</sub> ))	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 1,0
<b>ИК температуры жидких сред, измеряемой термопарами</b>	
Диапазон измерений температуры, измеряемой термопарами типа ХК (L), °С	от 0 до 600
Количество ИК (Параметры T2 <sub>о1</sub> (T2 <sub>д1</sub> ), T2 <sub>о2</sub> (T2 <sub>д2</sub> ), T2 <sub>о3</sub> (T2 <sub>д3</sub> ), T2 <sub>о4</sub> (T2 <sub>д4</sub> ), T2 <sub>о5</sub> (T2 <sub>д5</sub> ), T2 <sub>о6</sub> (T2 <sub>д6</sub> ), T2 <sub>о7</sub> (T2 <sub>д7</sub> ), T2 <sub>о8</sub> (T2 <sub>д8</sub> ))	16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 7,0
Диапазон измерений температуры, измеряемой термоэлектрическими термометрами типа ХА (К), °С	от 0 до 1000
Количество ИК (Параметры T3 <sub>о1</sub> (T3 <sub>д1</sub> ), T3 <sub>о2</sub> (T3 <sub>д2</sub> ), T3 <sub>о3</sub> (T3 <sub>д3</sub> ), T3 <sub>о4</sub> (T3 <sub>д4</sub> ), T3 <sub>о5</sub> (T3 <sub>д5</sub> ), T3 <sub>о6</sub> (T3 <sub>д6</sub> ), T3 <sub>о7</sub> (T3 <sub>д7</sub> ), T3 <sub>о8</sub> (T3 <sub>д8</sub> ))	16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 9,0



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<b>ИК расхода объемного жидкостей</b>	
Диапазон измерений расхода объемного жидкостей, л/с	19,0 до 39,0
Количество ИК (Параметры $Q_{o1}(Q_{д1}), Q_{o2}(Q_{д2})$ )	4
Диапазон измерений расхода объемного жидкостей, л/с	31,0 до 78,0
Количество ИК (Параметры $Q_{o3}(Q_{д4}), Q_{o4}(Q_{д4})$ )	4
Диапазон измерений расхода объемного жидкостей, л/с	31,0 до 152,0
Количество ИК (Параметры $Q_{o5}(Q_{д5}), Q_{o6}(Q_{д6})$ )	4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода объемного, %	$\pm 0,5$
<b>ИК силы от тяги</b>	
Диапазон измерений силы от тяги, кН (кгс)	от 0 до 500 (от 0 до 50000)
Количество ИК (Параметры $So1(S_{д1}), So2(S_{д2}), So3(S_{д3}), So4(S_{д4})$ )	8
Пределы допускаемой приведенной ( к ВП) погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$
<b>ИК относительного электрического сопротивления</b>	
Диапазон измерений относительного электрического сопротивления, %	от 1 до 99
Количество ИК (Параметры $Rotn_{o1}(Rotn_{д1}), Rotn_{o2}(Rotn_{д2}), Rotn_{o3}(Rotn_{д4}), Rotn_{o5}(Rotn_{д5}), Rotn_{o6}(Rotn_{д6}), Rotn_{o7}(Rotn_{д7}), Rotn_{o8}(Rotn_{д8}), Rotn_{o9}(Rotn_{д9}), Rotn_{o10}(Rotn_{д10}), Rotn_{o11}(Rotn_{д11}), Rotn_{o12}(Rotn_{д12}), Rotn_{o13}(Rotn_{д13}), Rotn_{o14}(Rotn_{д14}), Rotn_{o15}(Rotn_{д15}), Rotn_{o16}(Rotn_{д16}), Rotn_{o17}(Rotn_{д17}), Rotn_{o18}(Rotn_{д18}), Rotn_{o19}(Rotn_{д19}), Rotn_{o20}(Rotn_{д20}), Rotn_{o21}(Rotn_{д21}), Rotn_{o22}(Rotn_{д22}), Rotn_{o23}(Rotn_{д23}), Rotn_{o24}(Rotn_{д24}), Rotn_{o25}(Rotn_{д25}), Rotn_{o26}(Rotn_{д26}), Rotn_{o27}(Rotn_{д27}), Rotn_{o28}(Rotn_{д28}), Rotn_{o29}(Rotn_{д29}), Rotn_{o30}(Rotn_{д30}), Rotn_{o31}(Rotn_{д31}), Rotn_{o32}(Rotn_{д32}), Rotn_{o33}(Rotn_{д33}), Rotn_{o34}(Rotn_{д34}), Rotn_{o35}(Rotn_{д35}), Rotn_{o36}(Rotn_{д36}), Rotn_{o37}(Rotn_{д37}), Rotn_{o38}(Rotn_{д38}), Rotn_{o39}(Rotn_{д39}), Rotn_{o40}(Rotn_{д40}), Rotn_{o41}(Rotn_{д41}), Rotn_{o42}(Rotn_{д42}), Rotn_{o43}(Rotn_{д43}), Rotn_{o44}(Rotn_{д44}), Rotn_{o45}(Rotn_{д45}), Rotn_{o46}(Rotn_{д46}), Rotn_{o47}(Rotn_{д47}), Rotn_{o48}(Rotn_{д48}), Rotn_{o49}(Rotn_{д49}), Rotn_{o50}(Rotn_{д50}), Rotn_{o51}(Rotn_{д51}), Rotn_{o52}(Rotn_{д52}), Rotn_{o53}(Rotn_{д53}), Rotn_{o54}(Rotn_{д54}), Rotn_{o55}(Rotn_{д55}), Rotn_{o56}(Rotn_{д56}), Rotn_{o57}(Rotn_{д57}), Rotn_{o58}(Rotn_{д58}), Rotn_{o59}(Rotn_{д59}), Rotn_{o60}(Rotn_{д60}), Rotn_{o61}(Rotn_{д61}), Rotn_{o62}(Rotn_{д62}), Rotn_{o63}(Rotn_{д63}), Rotn_{o64}(Rotn_{д64})$ )	128
Пределы абсолютной погрешности измерений относительного сопротивления, %	$\pm 1,0$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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 °С в диапазоне преобразований медных термопреобразователей, градуировка 2а, Ом	от 50,75 до 75,53
Количество ИК (Параметры Ттс_резерво1(Ттс_резервд1), Ттс_резерво2(Ттс_резервд2), Ттс_резерво3(Ттс_резервд3), Ттс_резерво4(Ттс_резервд4))	8
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (к ДИ) погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры	± 0,15
Диапазон измерений сопротивления постоянному току (соответствующего значениям температуры от -10 до +100 °С в диапазоне преобразований термопреобразователей 100 П), Ом	от 96,02 до 139,11
Количество ИК (Параметры Ттс_резерво5(Ттс_резервд5), Ттс_резерво6(Ттс_резервд6), Ттс_резерво7(Ттс_резервд7))	6
Диапазон измерений сопротивления постоянному току (соответствующего температуре от -10 до +200 °С в диапазоне преобразований термопреобразователей 100 П), Ом	от 96,02 до 177,04
Количество ИК (Параметры Ттс_резерво8(Ттс_резервд8), Ттс_резерво9(Ттс_резервд9), Ттс_резерво10(Ттс_резервд10), Ттс_резерво11(Ттс_резервд11) Ттс_резерво12(Ттс_резервд12), Ттс_резерво13(Ттс_резервд13), Ттс_резерво14(Ттс_резервд14), Ттс_резерво15(Ттс_резервд15) Ттс_резерво16(Ттс_резервд16), Ттс_резерво17(Ттс_резервд17), Ттс_резерво18(Ттс_резервд18), Ттс_резерво19(Ттс_резервд19) Ттс_резерво20(Ттс_резервд20), Ттс_резерво21(Ттс_резервд21), Ттс_резерво22(Ттс_резервд22), Ттс_резерво23(Ттс_резервд23) Ттс_резерво24(Ттс_резервд24), Ттс_резерво25(Ттс_резервд25), Ттс_резерво26(Ттс_резервд26), Ттс_резерво27(Ттс_резервд27) Ттс_резерво28(Ттс_резервд28), Ттс_резерво29(Ттс_резервд29), Ттс_резерво30(Ттс_резервд30), Ттс_резерво31(Ттс_резервд31) Ттс_резерво32(Ттс_резервд32), Ттс_резерво33(Ттс_резервд33), Ттс_резерво34(Ттс_резервд34), Ттс_резерво35(Ттс_резервд35))	56
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры	± 0,15
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких 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

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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 (К), 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 F <sub>н01</sub> (F <sub>нд1</sub> ), F <sub>н02</sub> (F <sub>нд2</sub> ), F <sub>н03</sub> (F <sub>нд3</sub> ), F <sub>н04</sub> (F <sub>нд4</sub> ))	8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты, %	± 0,5
ИК напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
Количество ИК (Параметры U <sub>о1</sub> (U <sub>д1</sub> ), U <sub>о2</sub> (U <sub>д2</sub> ), U <sub>о3</sub> (U <sub>д3</sub> ), U <sub>о4</sub> (U <sub>д4</sub> ), U <sub>о5</sub> (U <sub>д5</sub> ), U <sub>о6</sub> (U <sub>д6</sub> ), U <sub>о7</sub> (U <sub>д7</sub> ), U <sub>о8</sub> (U <sub>д8</sub> ), U <sub>о9</sub> (U <sub>д9</sub> ), U <sub>о10</sub> (U <sub>д10</sub> ), U <sub>о11</sub> (U <sub>д11</sub> ), U <sub>о12</sub> (U <sub>д12</sub> ), U <sub>о13</sub> (U <sub>д13</sub> ), U <sub>о14</sub> (U <sub>д14</sub> ), U <sub>о15</sub> (U <sub>д15</sub> ), U <sub>о16</sub> (U <sub>д16</sub> ))	32

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,3$
ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления избыточного жидких 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 Р_резерво1(Р_резервд1), Р_резерво2(Р_резервд2), Р_резерво3(Р_резервд3), Р_резерво4(Р_резервд4), Р_резерво5(Р_резервд5), Р_резерво6(Р_резервд6), Р_резерво7(Р_резервд7), Р_резерво8(Р_резервд8), Р_резерво9(Р_резервд9), Р_резерво10(Р_резервд10), Р_резерво11(Р_резервд11), Р_резерво12(Р_резервд12), Р_резерво13(Р_резервд13), Р_резерво14(Р_резервд14))	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 <sub>о1</sub> (F <sub>д1</sub> ), F <sub>о2</sub> (F <sub>д2</sub> ), F <sub>о3</sub> (F <sub>д3</sub> ), F <sub>о4</sub> (F <sub>д4</sub> ), F <sub>о5</sub> (F <sub>д5</sub> ), F <sub>о6</sub> (F <sub>д6</sub> ), F <sub>о7</sub> (F <sub>д7</sub> ), F <sub>о8</sub> (F <sub>д8</sub> ), F <sub>о9</sub> (F <sub>д9</sub> ), F <sub>о10</sub> (F <sub>д10</sub> ), F <sub>о11</sub> (F <sub>д11</sub> ), F <sub>о12</sub> (F <sub>д12</sub> ), F <sub>о13</sub> (F <sub>д13</sub> ), F <sub>о14</sub> (F <sub>д14</sub> ), F <sub>о15</sub> (F <sub>д15</sub> ), F <sub>о16</sub> (F <sub>д16</sub> ), F <sub>о17</sub> (F <sub>д17</sub> ), F <sub>о18</sub> (F <sub>д18</sub> ), F <sub>о19</sub> (F <sub>д19</sub> ), F <sub>о20</sub> (F <sub>д20</sub> ), F <sub>о21</sub> (F <sub>д21</sub> ), F <sub>о22</sub> (F <sub>д22</sub> ), F <sub>о23</sub> (F <sub>д23</sub> ), F <sub>о24</sub> (F <sub>д24</sub> ))	48
Пределы допускаемой относительной погрешности, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений частоты периодических сигналов, Гц	от 1 до 5000
Количество ИК (Параметры F <sub>о25</sub> (F <sub>д25</sub> ), F <sub>о26</sub> (F <sub>д26</sub> ), F <sub>о27</sub> (F <sub>д27</sub> ), F <sub>о28</sub> (F <sub>д28</sub> ), F <sub>о29</sub> (F <sub>д29</sub> ), F <sub>о30</sub> (F <sub>д30</sub> ), F <sub>о31</sub> (F <sub>д31</sub> ), F <sub>о32</sub> (F <sub>д32</sub> ), F <sub>о33</sub> (F <sub>д33</sub> ), F <sub>о34</sub> (F <sub>д34</sub> ), F <sub>о35</sub> (F <sub>д35</sub> ), F <sub>о36</sub> (F <sub>д36</sub> ), F <sub>о37</sub> (F <sub>д37</sub> ), F <sub>о38</sub> (F <sub>д38</sub> ), F <sub>о39</sub> (F <sub>д39</sub> ), F <sub>о40</sub> (F <sub>д40</sub> ))	32
Пределы допускаемой относительной погрешности, %	$\pm 0,1$
ИК заряда первичных преобразователей пьезоэлектрического типа	
Диапазоны измерений заряда, 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 <sub>о1</sub> (q <sub>д1</sub> ), q <sub>о2</sub> (q <sub>д2</sub> ), q <sub>о3</sub> (q <sub>д3</sub> ), q <sub>о4</sub> (q <sub>д4</sub> ), q <sub>о5</sub> (q <sub>д5</sub> ), q <sub>о6</sub> (q <sub>д6</sub> ), q <sub>о7</sub> (q <sub>д7</sub> ), q <sub>о8</sub> (q <sub>д8</sub> ), q <sub>о9</sub> (q <sub>д9</sub> ), q <sub>о10</sub> (q <sub>д10</sub> ), q <sub>о11</sub> (q <sub>д11</sub> ), q <sub>о12</sub> (q <sub>д12</sub> ), q <sub>о13</sub> (q <sub>д13</sub> ), q <sub>о14</sub> (q <sub>д14</sub> ), q <sub>о15</sub> (q <sub>д15</sub> ), q <sub>о16</sub> (q <sub>д16</sub> ), q <sub>о17</sub> (q <sub>д17</sub> ), q <sub>о18</sub> (q <sub>д18</sub> ), q <sub>о19</sub> (q <sub>д19</sub> ), q <sub>о20</sub> (q <sub>д20</sub> ), q <sub>о21</sub> (q <sub>д21</sub> ), q <sub>о22</sub> (q <sub>д22</sub> ), q <sub>о23</sub> (q <sub>д23</sub> ), q <sub>о24</sub> (q <sub>д24</sub> ))	48

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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
<b>ИК интервалов времени</b>	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 5000
Количество ИК (Параметры $t_{01}(t_{д1})$ , $t_{02}(t_{д2})$ , $t_{03}(t_{д3})$ , $t_{04}(t_{д4})$ , $t_{05}(t_{д5})$ , $t_{06}(t_{д6})$ )	12
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 $50 \pm 1$ Гц, В	$230 \pm 23$
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000
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
Рабочие условия эксплуатации системы для первичных преобразователей, размещенных в испытательном боксе:	
– температура окружающей среды, °С	от -20 до +40
– относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 95
– атмосферное давление, кПа	от 87 до 107
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более:	
– шкаф коммутационный, кроссировочный	1200×2000×400
– стойка приборная №1, №2	600×2170×800
– автоматизированное рабочее место	1600×800×600
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 средств измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование элемента системы	Обозначение	Количество, шт./экз.
Стойка приборная № 1 в составе:	БЛИЖ.408310.004.159	1
Источник бесперебойного питания	Smart-UPS RT 1000	1
Комплекс измерительно-вычислительный магистрально-модульный 553 PXI (рег.№ 46517-11)	БЛИЖ.422212.553.001	2
Устройство сбора данных NI-6255	-	4
Модуль МХ-228	БЛИЖ.404240.228.001	22
Модуль синхронизации МХ-020	БЛИЖ.421722.030.003	2
Модуль МЕ-340	БЛИЖ.421726.340.001-01	10
Модуль МЕ-320	-	4
Сетевой коммутатор	D-Link DGS-1210-20/ME	1
Стойка приборная № 2 в составе:	БЛИЖ.408310.004.160	1
Источник бесперебойного питания	Smart-UPS RT 1000	1
Комплекс измерительно-вычислительный магистрально-модульный МІС-236 (рег.№ 46517-11)	БЛИЖ.422212.236.001-08	4
Контроллер модулей MR-045	БЛИЖ.421722.101.003-07	4
Модуль MR-452	БЛИЖ.404241.452.001	16
Модуль MR-227U1	БЛИЖ.404241.227.009	14
Модуль MR-227K1	БЛИЖ.404241.227.011	16
Модуль синхронизации ME020B8	БЛИЖ.421722.020.013	1
Шкаф кроссировочный в составе:	БЛИЖ.408320.151.074	1
Усилитель заряда многоканальный программируемый ME-918-2	БЛИЖ.421726.918.003	3
Барьер взрывозащиты ME-903	БЛИЖ.421726.903.003	12
Барьер искрозащиты МИДА-БИЗ-105-ех-02		64
Модуль выходов ME-920	БЛИЖ.421726.920.001	3
Модуль питания MBR-901	БЛИЖ.421726.901.001	3
Блок питания DR-4512		2
Блок питания DR-120-24		2
Блок питания Метран 604-DIN		8
Шкаф коммутационный в составе:	БЛИЖ.408320.136.158	1
Модуль выходов ME-920	БЛИЖ.421726.920.001	17
Модуль питания MBR-901	БЛИЖ.421726.901.001	17
Барьер взрывозащиты ME-903	БЛИЖ.421726.903.003	32
Блок питания потенциометрических датчиков взрывозащищенный ME-912	БЛИЖ.421726.912.001	20
Блок питания термопреобразователей сопротивления взрывозащищенный ME-914	БЛИЖ.421726.914.001	16

Продолжение таблицы 4

Наименование элемента системы	Обозначение	Количество, шт./экз.
Блок гальванической развязки аналоговых сигналов МЕ-116	БЛИЖ.421726.116.003	2
Нормализатор сигналов многоканальный МЕ-408-1	БЛИЖ.421726.408.001	4
Блок питания DR-4512		1
Станция сбора данных в составе:		2
Системный блок (установлен в стойке приборной №1)	Prom PC	2
Системный блок (установлен в стойке приборной №2)	Prom PC	2
Рабочее место оператора в составе:		1
Монитор 24"	Liyama Prolate	2
Клавиатура	KB-110x	2
Манипулятор «мышь»	Logitech	2
Автоматизированное рабочее место в составе:		4
Системный блок	ThinkCenter Lenovo	1
Монитор	DELL 24``	1
Клавиатура	Lenovo	1
Мышь	Lenovo	1
Сетевой коммутатор HUB	ELTEX MES2324	1
Комплект ПП в составе:		1
Измерительный преобразователь давления Зонд-10 (рег. № 15020-07)	ГКНД. 406233.006	1
Датчик давления частотный Вт-1201 (рег. № 62991-16)	Вт 2.832.011	8
Преобразователь давления измерительный СДВ (рег. № 28313-11)	АГБР. 292.00.00	17
Термометр ТМ 119 (рег. № 56593-14)	БЫ2.821.119	27
Термометр ТТ 142 (рег.№ 27785-04)	БЫ2.821.142	16
Датчик расхода ДР22-223	6М2.833.063-10	2
Датчик расхода ТДР 23	4Е.833.867	2
Датчик расхода ДР 106	-	2
Преобразователь силы вибрационно-частотный СВК-50 (рег. № 4093-74)	4Т2.326.030	4
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
Система стендовых измерений «Факел-М». Методика поверки	223.01.00.03.00 МП	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 системе стендовых измерений «Факел-М»**

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

Приказ Росстандарта от 28 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 29 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».

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 года № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц».

ГОСТ 8.371-80 ГСИ Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема средств измерений электрической емкости.

### **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](http://www.krasm.com)  
E-mail: [kras@krasmail.ru](mailto:kras@krasmail.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМС»  
(ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная 46  
Телефон: (495) 437-99-79  
Факс: (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 выдан 29 марта 2018 года



