



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»


_____ С.А. Денисенко

« 13 » 03 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Системы мультиплатформенные «МИРТС»

Методика поверки

РТ-МП-377-201/2-2025

Москва 2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок систем мультиплатформенных «МИРТС» (далее - системы).

Системы мультиплатформенные «МИРТС» (далее по тексту - системы) предназначены для непрерывных измерений и контроля параметров технологических процессов (давления, температуры, расхода, параметров вибрации, силы и напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты и количества импульсов) при управлении технологическими процессами.

Производство - серийное. Метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики систем и их измерительных компонентов приведены Приложении А.

Системы подлежат покомпонентной (поэлементной) поверке:

1) каждый измерительный канал (ИК) системы условно подразделяют на первичный измерительный преобразователь (ПИП) и вторичную часть (ВИК);

2) проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (или отметок о поверке в эксплуатационной документации) на все ПИП, входящие в состав ИК;

3) проводят экспериментальную проверку погрешностей ВИК;

4) принимают решение о годности каждого отдельного ИК.

Результаты проверки каждого ИК считаются положительными, если:

- ПИП имеет действующее свидетельство о поверке (либо отметку о поверке в эксплуатационной документации);

- погрешность ВИК не превышает допустимых значений в условиях поверки.

Допускается проведение поверки системы не в полном объеме измерительных каналов (ИК) диапазонов преобразований и метрологических характеристик в соответствии с письменным заявлением владельца системы или лица предоставившего системы на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

ИК прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных ИК, являющийся неотъемлемой частью свидетельства о поверке.

Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации систем.

Система прослеживаются к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Номер по реестру	Наименование эталона	Наименования поверочной схемы
ГЭТ 4-91	ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока	ГПС для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А
ГЭТ 14-2014	ГПЭ единицы электрического сопротивления	ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока
ГЭТ 13-2023	ГПЭ единицы электрического напряжения	ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы
ГЭТ 1-2022	ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени	ГПС для средств измерений времени и частоты

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица №2 – Операции поверки

№	Наименование операции	Раздел методики поверки	Обязательность проведения при	
			первичной поверке	периодич. поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	6.3	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик средства измерений	7	Да	Да
4	Подтверждение соответствия программного обеспечения	8	Да	Да
5	Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	Да	Да
6	Оформление результатов поверки	10	Да	Да

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

3.1 В таблице 3 приведены рекомендуемые средства поверки.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Основные средства поверки		
п.5.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 % до 60 % с погрешностью не более ± 3 %</p> <p>Средства измерений абсолютного давления в диапазоне от 84 кПа до 107 кПа с погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа</p>	Прибор комбинированный Testo 622, пер. № 53505-13

Продолжение таблицы 3.

1	2	3
<p>п. 6.3 Опробование</p> <p>п. 7 Определе-ние метрологи-ческих характе-ристик</p>	<p>Рабочий эталон единицы постоянного тока, не ниже 2 разряда согласно приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне значений от 0 до 20 мА</p> <p>Рабочий эталон единицы постоянного напряжения, не ниже 3 разряда согласно приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 в диапазоне значений от 0 до 10 В</p> <p>Рабочий эталон единицы сопротивления, не ниже 4 разряда согласно приказу Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 в диапазоне значений от 10 до 1800 Ом</p> <p>Рабочий эталон единицы частоты, не ниже 5 разряда согласно приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 в диапазоне значений от 0,1 до 3500 Гц</p>	<p>Калибратор многофункциональный MC5-R, рег. № 22237-02</p> <p>Калибраторы многофункциональные портативные Метран 510-ПКМ, рег. № 26044-07</p> <p>Мультиметры многоканальные прецизионные ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП, рег. № 47848-11</p> <p>Магазины сопротивления P4831, рег. № 38510-08</p> <p>Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, рег. № 63658-16</p>
<p>Примечание:</p> <p>Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.</p>		

3.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 3, при соблюдении следующих условий: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020 г.), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации на системы, применяемых средств поверки.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-й.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Экспериментальные работы по подтверждению метрологических характеристик ВИК выполняют в условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 10 до 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

5.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением и в процессе выполнения экспериментальных работ.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Перед проведением поверки представляют следующие документы:

- руководство по эксплуатации;
- описание типа на систему.

6.2 На месте эксплуатации выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

6.3 Опробование

6.3.1 Опробование проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

6.3.2 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых параметров на видеомониторе соответствующего пульта управления.

7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 Проверяют отсутствие механических повреждений технических средств в составе ВИК, которые могут влиять на их работоспособность и метрологические характеристики.

7.1.2 Проверяют наличие панельных надписей и маркировок, их соответствие технической документации.

7.1.3 При обнаружении несоответствий по п. 7.1 дальнейшие операции по поверке ИК прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7.2 Проверка ИК систем

Выполняют операции в следующей последовательности:

1 Проводят проверку наличия действующих сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ измерительных компонентов из состава ПИП, при их наличии в составе ИК

2 Проводят экспериментальную проверку погрешности ВИК системы по соответствующей методике. Методики проверки ВИК, в зависимости от типа ИК, приведены в пп. 7.3.1-7.3.5 настоящего документа.

7.2.1 Проверка погрешности каналов преобразования электрических сигналов силы или напряжения постоянного тока от датчиков давления, расхода, механических параметров, силы переменного тока, мощности и каналов измерения сигналов силы или напряжения постоянного тока, сопротивления, частоты следования импульсов и счета импульсов.

Проверка погрешности ВИК с линейной зависимостью выходного кодового сигнала от входного аналогового сигнала постоянного тока проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 1;
- выбирают 5 проверяемых точек Z_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных по диапазону измеряемого параметра ИК (1-5%, 25%, 50%, 75% и 95-100% от диапазона измерений);
- для каждой проверяемой точки Z_i рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности D_{pi} ВИК в реальных условиях поверки, выраженные в единицах измеряемого физического параметра;
- на вход ВИК через линию связи (для каждой проверяемой точки) подают от калибратора значение сигнала X_i , соответствующее значению Z_i ;
- считывают значение выходного сигнала Y_i ВИК в единицах измеряемого физического параметра;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности $D_i = Y_i - Z_i$ (для случая, когда функция преобразования ИК $Y = Z$) или $D_i = Y_i / K - Z_i$ (для случая, когда функция преобразования $Y = KZ$);
- проверяемые точки, рассчитанные значения D_{pi} , результаты проверки погрешности ВИК заносят в таблицу;
- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|D_i| \leq |D_{pi}|$, ВИК признают годным.

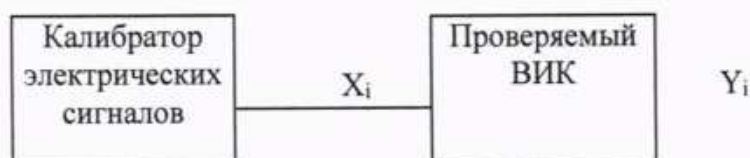
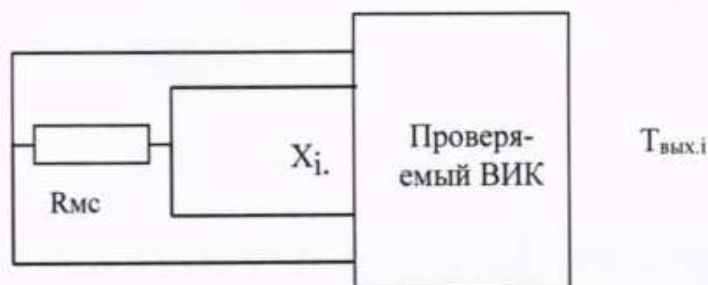


Рисунок 1 - Электрическая схема проверки ВИК с линейной зависимостью выходного кодового сигнала от входного аналогового сигнала

7.2.2 Проверка погрешности каналов преобразования сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009.

Проверка погрешности ВИК приема сигналов от термопреобразователей сопротивления проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 2 (пример для 4-х проводного соединения);
- выбирают 5 проверяемых точек $T_{вх.i}$, равномерно распределенных по диапазону измерений ИК (температуры), например, 5, 25, 50, 75 и 95 % диапазона;
- для каждой проверяемой точки $T_{вх.i}$ рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности D_{pi} ВИК в реальных условиях поверки, выраженные в °С;
- находят для соответствующего типа термопреобразователей сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений X_i в Ом для каждой проверяемой точки $T_{вх.i}$.
- на вход ВИК через линию связи для каждой проверяемой точки подают от магазина сопротивления значение сигнала X_i ;
- считывают значение выходного сигнала $T_{вых.i}$ ВИК, выраженное в °С;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности $D_i = T_{вых.i} - T_{вх.i}$;
- проверяемые точки, рассчитанные значения D_{pi} , результаты проверки погрешности ВИК заносят в таблицу;
- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|D_i| \leq |D_{pi}|$, ВИК признают годным.



Rмс – магазин сопротивлений

Рисунок 2 - Электрическая схема проверки ВИК измерения температуры при помощи термопреобразователей сопротивления (для четырёхпроводной схемы)

7.2.3 Проверка погрешности каналов преобразования сигналов термоэдс от термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001

Проверка погрешности ВИК приема сигналов от термопар проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 3;
- выбирают 5 проверяемых точек $T_{вх.i}$, равномерно распределенных по диапазону измерений ИК (температуры), например, 5, 25, 50, 75 и 95 % диапазона;
- для каждой проверяемой точки $T_{вх.i}$ рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности D_{pi} ВИК в реальных условиях поверки, выраженные в °С.

Примечание - В случае нормированных в отдельности пределах допускаемых погрешностей канала преобразования сигнала термопары и канала компенсации температуры холодного спая ($T_{хс}$) термопары при расчете D_{pi} следует учесть погрешность канала компенсации $T_{хс}$.

- находят для соответствующего типа термопар по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 значения термоэдс U_i в мВ для температур $T_{вх.i}$;
- измеряют температуру $T_{хс}$ вблизи места подключения холодных спаев термопар испытываемого канала;

– находят по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 значение термоэдс $U_{хс}$, в мВ, соответствующей температуре холодного спая $T_{хс}$;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают в мВ значения $X_i = U_i - U_{хс}$;
- на вход ВИК для каждой проверяемой точки подают от калибратора напряжения значение сигнала X_i ;

- считывают значение выходного сигнала $T_{вых.i}$ ВИК, выраженное в °С;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности $D_i = T_{вых.i} - T_{вх.i}$;
- проверяемые точки, рассчитанные значения D_{pi} , результаты проверки погрешности ВИК заносят в таблицу;

– если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|D_i| \leq |D_{pi}|$, ВИК признают годным.

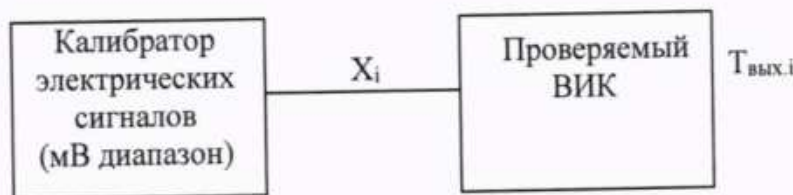


Рисунок 3 - Электрическая схема проверки ВИК измерения температуры при помощи термопар

Примечание - Допускается программным путем устанавливать $T_{хс} = 0$ и подавать от калибратора значение напряжения U_{oi} , при этом погрешность канала компенсации холодного спая оценивается по разности показаний лабораторного термометра, расположенного в месте расположения блока холодных спаев термопар и показания ВИК на АРМ оператора при короткозамкнутых входных клеммах.

7.2.4 Проверка каналов измерения расхода

Проверку каналов измерения расхода с использованием ультразвукового расходомера проводить по методике п.7.3.1.

Методики проверки каналов измерения расхода с использованием датчика разности давления приведены ниже.

7.2.4.1 Проверка погрешности каналов измерения расхода для случая с введением поправок в цифровом виде

Проверке подвергается ВИК, состоящий из основного канала измерения постоянного тока (датчик разности давлений). Входы от датчиков температуры, барометрического и избыточного давления (разрежения) отсутствуют - эти параметры вводятся для вычисления расхода как поправки в цифровом виде. Для каждого канала способ введения и источник данных должны уточняться отдельно, расчет предела допустимой погрешности канала в условиях эксплуатации - согласно ГОСТ 8.586-2005.

Проверка погрешности ВИК для случая с введением поправок в цифровом виде проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 4;
- выбирают 3 проверяемых точки Q_{oi} , распределенных в последней трети диапазона измерения расхода, например, 65, 85 и 100 % диапазона;
- рассчитывают для них значения разности давлений датчика ΔP_{oi} по формуле расчета расхода (в соответствии с п. 5.2 ГОСТ 8.586.5-2005) и затем соответствующие им значения выходного тока I_{oi} по формуле:

$$X_i = 16 \frac{Z_i^2}{(Z_{MAX} - Z_{MIN})^2} + 4$$

- для каждой проверяемой точки Q_{oi} рассчитывают пределы допустимой абсолютной погрешности D_{pi} ВИК в реальных условиях проверки, выраженные в м³/ч либо т/ч;
- на вход ВИК для каждой проверяемой точки подают соответствующее значение тока I_{oi} ;
- считывают значение выходного сигнала Q_i ВИК, выраженное в м³/ч либо т/ч;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности $D_i = Q_i - Q_{oi}$;
- проверяемые точки, рассчитанные значения ΔP_{oi} и D_{pi} , результаты проверки погрешности ВИК заносят в таблицу;
- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|D_i| \leq |D_{pi}|$, ВИК признают годным.

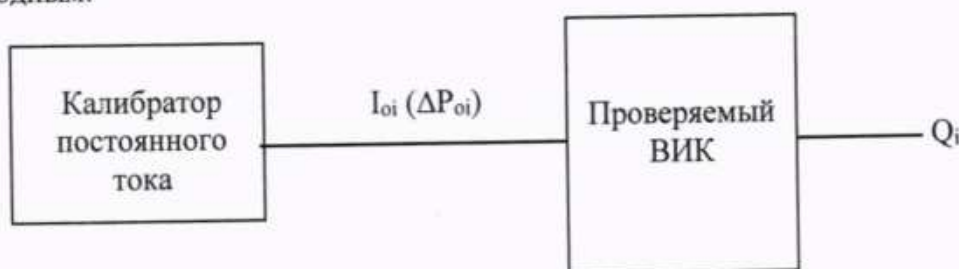


Рисунок 4 - Схема проверки канала измерения расхода с введением поправок

7.2.4.2 Проверка погрешности каналов измерения расхода с измерением поправок

Проверке подвергается ВИК, состоящий из основного канала измерения постоянного тока (датчик разности давлений) и каналов измерения датчиков температуры, барометрического и избыточного давления (разрежения).

Проверка погрешности ВИК с измерением поправок проводится в следующей последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 5;
- выбираются пять точек Q_{oi} , равномерно распределенных по диапазону измерений расхода;

- рассчитывают для них соответствующие им значения выходного тока I_{0i} : $I_{0i} = I_{\max}(Q_{0i} / Q_{\max})^2$, где Q_{\max} - верхнее значение диапазона измерений расхода, I_{\max} - верхнее значение диапазона измерений тока,
- для каждой проверяемой точки Q_{0i} рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности D_{pi} ВИК в реальных условиях проверки, выраженные в м³/ч либо т/ч;
- на вход ВИК для каждой проверяемой точки подают соответствующее значение тока I_{0i} ;
- считывают значение выходного сигнала Q_i ВИК, выраженное в м³/ч либо т/ч;

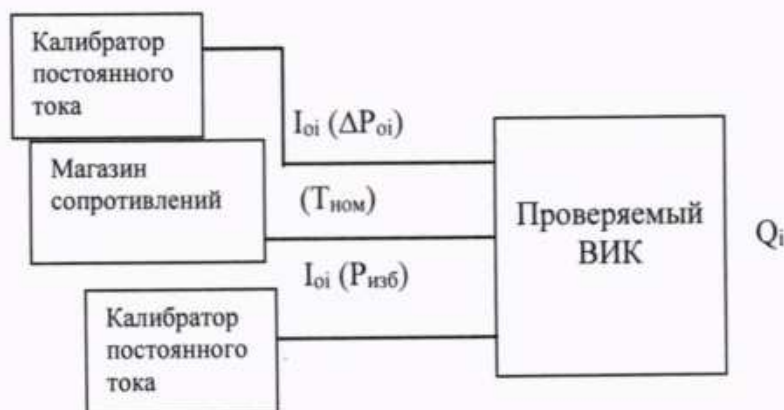


Рисунок 5 - Схема проверки канала измерения расхода с измерением поправок

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности $D_i = Q_i - Q_{0i}$;
- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|D_i| \leq |D_{pi}|$, ВИК признают годным.

После проверки перечисленных выше ВИК, с помощью образцовой программы (например, «Расход», ВНИИР, г.Казань) проверяют программу вычислений расхода, входящую в состав программного обеспечения системы. Погрешность вычислений расхода не должна превышать 0,1 %.

7.2.5 Проверка погрешности каналов цифро-аналогового преобразования кода в сигналы силы или напряжения постоянного тока

Проверка погрешности ВИК проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 4;
- выбирают 5 проверяемых точек N_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования ИК (1-5%, 25%, 50%, 75% и 95-100% от диапазона преобразования);
- для каждой проверяемой точки N_i рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности D_{pi} ВИК в реальных условиях поверки;
- устанавливают входной код N_i , соответствующий i -ой проверяемой точке и измеряют значение выходного сигнала Y_i ;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности $D_i = Y_i - Y(N_i)$, где $Y(N_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду;
- проверяемые точки, рассчитанные значения D_{pi} , результаты проверки погрешности ВИК заносят в таблицу;
- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|D_i| \leq |D_{pi}|$, ВИК признают годным.

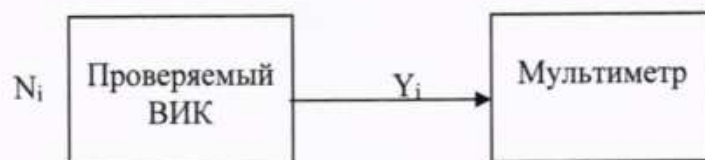


Рисунок 4 - Электрическая схема проверки ВИК цифро-аналогового преобразования

8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Сравнивают наименование программного обеспечения (далее - ПО) системы и номера версий, с данными, приведёнными в таблице 8.

Таблица 8 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО «Саргон» ¹⁾	TkAXw
Номер версии (идентификационный номер) ПО «Саргон», не ниже	6	6
Идентификационное наименование ПО «АРКС» ¹⁾	АРКС.СРВ.Х.w	АРКС.СРВ.Х.wc, АРКС.СРВ.Х.lc
Номер версии (идентификационный номер) ПО «АРКС», не ниже	1	1
Идентификационное наименование ПО Master SCADA	Master SCADA 4D	Master PLC 4D
Номер версии (идентификационный номер) ПО Master SCADA	4	4
1) X — номер версии		

8.2 Систему признают прошедшим идентификацию ПО, если идентификационные данные, соответствуют данным, приведённым в таблице 8.

9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Результат поверки считается положительным, а средство измерений соответствующим метрологическим требованиям, если подтверждено наличие документов указанных в п. 7.2, полученные значения метрологических характеристик по п. 7.2.1-7.2.5 не превышают допустимые погрешности указанным в приложении А, полученные при проверке по п. 9 идентификационные данные соответствуют данным, указанным в таблице 8 и результаты опробования по п. 6.3 и результаты внешнего осмотра по п. 7.1 положительны.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом №2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

10.2 Результаты поверки системы передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт системы записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.4 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт системы соответствующей записи.

10.5 Протокол поверки системы оформляется в произвольной форме.

Зам. начальника центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Ю.А. Шатохина

Зам. начальника отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.И. Кириллова

Инженер 1 категории отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



П.И. Кузеленков

Приложение А
(обязательное)
Метрологические и технические характеристики
систем мультиплатформенных «МИРТС»

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование ИК (измеряемая величина)	Диапазон измерений	Тип первичного преобразователя	Характеристики погрешности ¹ датчика (γ_d , δ_d , Δ_d)	Модуль контроллера	Характеристики погрешности ¹ модуля контроллера (γ_k , Δ_k)	Характеристики погрешности ¹ ИК ($\gamma_{ик}$, $\delta_{ик}$, $\Delta_{ик}$)
1	2	3	4	5	6	7
ИК вида 1						
Разрежение	от -4 до 0 кПа, от -6 до 0 кПа, от -10 до 0 кПа, от -1 до 0 кПа, от -16 до 0 кПа, от -25 до 0 кПа, от -40 до 0 кПа, от -60 до 0 кПа, от -100 до 0 кПа	Элемер-100 ДВ-1241М, Метран-22-ДВ-АС-1-2040, АИР20/М-ДВ-230	$\gamma_d = \pm 0,1 \%$ $\gamma_d = \pm 0,15 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1 M941A,	γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{ик} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$
	от -10 до +10 кПа, от -100 до +100 кПа, от -500 до +500 кПа, от -0,5 до +14 МПа	EJX110A	$\gamma_d = \pm 0,025 \%$	АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС		
	от 0 до 0,00025 МПа	Метран-55ДВ-528	$\gamma_d = \pm 0,15 \%$ $\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$			

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
Разрежение	от -4 до 0 кПа, от -6 до 0 кПа, от -10 до 0 кПа, от -1 до 0 кПа, от -16 до 0 кПа, от -25 до 0 кПа, от -40 до 0 кПа, от -60 до 0 кПа, от -100 до 0 кПа	Элемер-100 ДВ-1241М, Метран-22-ДВ-АС-1-2040, АИР20/М-ДВ-230	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,1 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,15 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1 M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	$\gamma_{\text{к}}$ от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{\text{нк}} = \pm (\gamma_{\text{д}} + \gamma_{\text{к}})$
	от -10 до +10 кПа, от -100 до +100 кПа, от -500 до +500 кПа, от -0,5 до +14 МПа	EJX110A	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,025 \%$			
	от 0 до 0,00025 МПа	Метран-55ДВ-528	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,15 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,25 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,5 \%$			
	от 0 до 0,0004 МПа, от 0 до 0,0006 МПа, от 0 до 0,0016 МПа, от 0 до 0,0025 МПа, от 0 до 0,004 МПа, от 0 до 0,006 МПа, от 0 до 0,01 МПа, от 0 до 0,016 МПа, от 0 до 0,025 МПа, от 0 до 0,04 МПа, от 0 до 0,06 МПа, от 0 до 0,1 МПа	ОВЕН ПД100И-ДВХ-1Х1-Х ОВЕН ПД100И-ДВХ-121-Х ОВЕН ПД100И-ДВХ-1Х5-Х-2 ОВЕН ПД100И-ДВХ-8Х1-Х ОВЕН ПД100-ДВХ-115-Х ОВЕН ПД100И-ДВХ-141-Х ОВЕН ПД100И-ДВХ-1Х5-Х-2-Exd ОВЕН ПД100И-ДВХ-1Х1-Х-Exi ОВЕН ПД100И-ДВХ-8Х1-Х-Exi ОВЕН ПД100-ДВХ-115-Х-EXD	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,25 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,5 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 1 \%$			

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
<p>Давление-разрежение</p>	<p>от 0 до 0,05 кПа от 0 до 0,08 кПа, от 0 до 0,125 кПа, от 0 до 0,2 кПа, от 0 до 0,315 кПа, от 0 до 0,5 кПа, от 0 до 0,8 кПа, от 0 до 5 кПа, от 0 до 8 кПа, от 0 до 12,5 кПа, от 0 до 20 кПа, от 0 до 31,5 кПа, от 0 до 50 кПа, от 0 до 60 кПа, от 0 до 100 кПа (для разрежения верхний предел со знаком «-»)</p>	<p>Элемер-100 ДИВ-1312, Элемер-100 ДИВ-1341М, Метран-22-ДИВ-АС-1-2310, Метран-22-ДИВ-АС-1-2340, АИР20/М-ДИВ-312, АИР20/М-ДИВ-302</p>	<p>$\gamma_d = \pm 0,1 \%$ $\gamma_d = \pm 0,15 \%$</p>	<p>M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1 M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС</p>	<p>γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$</p>	<p>$\gamma_{нк} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$</p>
	<p>от -100 до 200 кПа, от -0,1 до 2 МПа, от -0,1 до 50 МПа</p>	<p>EJX530A</p>	<p>$\gamma_d = \pm 0,1 \%$</p>			
	<p>от -101,3 до 200 кПа, от -101,3 до 1000 кПа, от -101,3 до 5000 кПа, от -101,3 до 25000 кПа</p>	<p>Метран-75G</p>	<p>$\gamma_d = \pm 0,1 \%$ $\gamma_d = \pm 0,2 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$</p>			
	<p>от -0,06 до 2,4 МПа</p>	<p>Метран-55ДИВ-535</p>	<p>$\gamma_d = \pm 0,15 \%$ $\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$</p>			

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
<p>Давление-разрежение</p>	<p>от 0 до 0,0003 МПа, от 0 до 0,0005 МПа, от 0 до 0,008 МПа, от 0 до 0,00125 МПа, от 0 до 0,002 МПа, от 0 до 0,003 МПа, от 0 до 0,005 МПа, от 0 до 0,008 МПа, от 0 до 0,0125 МПа, от 0 до 0,02 МПа, от 0 до 0,03 МПа, от 0 до 0,05 МПа, от 0 до 0,08 МПа, от 0 до 0,1 МПа, от 0 до 0,15 МПа, от 0 до 0,3 МПа, от 0 до 0,5 МПа, от 0 до 0,9 МПа, от 0 до 1,5 МПа, от 0 до 2,4 МПа,</p>	<p>ОВЕН ПД100И-ДИВХ-1Х1-Х ОВЕН ПД100И-ДИВХ-121-Х ОВЕН ПД100И-ДИВХ-1Х5-Х-2 ОВЕН ПД100И-ДИВХ-8Х1-Х ОВЕН ПД100-ДИВХ-115-Х ОВЕН ПД100И-ДИВХ-141-Х ОВЕН ПД100И-ДИВХ-1Х5-Х-2-Exd, ОВЕН ПД100И-ДИВХ-1Х1-Х-Exi ОВЕН ПД100И-ДИВХ-8Х1-Х-Exi ОВЕН ПД100-ДИВХ-115-Х-EXD</p>	<p>$\gamma_{л} = \pm 0,25 \%$ $\gamma_{д} = \pm 0,5 \%$ $\gamma_{л} = \pm 1 \%$</p>	<p>M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1 M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС</p>	<p>$\gamma_{к}$ от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$</p>	<p>$\gamma_{нк} = \pm (\gamma_{л} + \gamma_{к})$</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
Избыточное давление	от 0 до 100 кПа, от 0 до 0,16 МПа, от 0 до 0,25 МПа, от 0 до 1 МПа, от 0 до 0,16 МПа, от 0 до 2,5 МПа, от 0 до 4 МПа, от 0 до 6,3 МПа, от 0 до 10 МПа, от 0 до 16 МПа, от 0 до 25 МПа, от 0 до 40 МПа	Элемер-100 ДИ-1141М, Элемер-100 ДИ-1151, Элемер-100 ДИ-1161, Элемер-100 ДИ-1171, ТЖИУ.406-1Ех-11, ТЖИУ.406-1Ех-12, Метран-22-ДИ-АС-1-2140, Метран-22-ДИ-АС-1-2151, Метран-22-ДИ-АС-1-2161, АИР20/М-ДИ-140, АИР20/М-ДИ-150, АИР20/М-ДИ-160, АИР20/М-ДИ-170	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,1 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,15 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	$\gamma_{\text{к}}$ от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{\text{нк}} = \pm (\gamma_{\text{д}} + \gamma_{\text{к}})$
		МТ100Р, СДВ-И	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,25 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,5 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 1,0 \%$			
	от -100 до +200 кПа, от -0,1 до +2 МПа, от -0,1 до +50 МПа	ЕJA530А, ЕJX530А	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,2 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,1 \%$			
	от -0,025 до +0,63 кПа, от -0,025 до +6,3 кПа, от -1,25 до +63 кПа, от -97,85 до +250 кПа, от -97,85 до +1600 кПа, от -97,85 до +10000 кПа, от -101,3 до +160 кПа, от -101,3 до +1000 кПа, от -101,3 до +6000 кПа, от -101,3 до +25000 кПа, от -101,3 до +60000 кПа	Метран-150СG, Метран-150СGР, Метран-150ТG, Метран-150ТGР	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,075 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,1 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,2 \%$			

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
Избыточное давление	от 10,5 до 200 кПа, от 55 до 1000 кПа, от 280 до 5000 кПа, от 1400 до 25000 кПа	Метран-75G	$\gamma_d = \pm 0,1 \%$ $\gamma_d = \pm 0,2 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M941A, АРКС400.АЮ .1, А49АЮ, МВ110- 224.2АС, МВ110- 24/220.8АС	γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{нк} = \pm(\gamma_d + \gamma_k)$
	от 0 до 2,5 МПа, от 0 до 16 МПа, от 0 до 100 МПа, от 0 до 0,6 МПа	Метран-55ДИ-515, Метран-55ДИ-516, Метран-55ДИ-517, Метран-55ДИ-518	$\gamma_d = \pm 0,15 \%$ $\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$			
	от 0 до 0,00025 МПа, от 0 до 0,0004 МПа, от 0 до 0,0006 МПа, от 0 до 0,001 МПа, от 0 до 0,0016 МПа, от 0 до 0,0025 МПа, от 0 до 0,004 МПа, от 0 до 0,006 МПа, от 0 до 0,01 МПа, от 0 до 0,016 МПа, от 0 до 0,025 МПа, от 0 до 0,04 МПа, от 0 до 0,06 МПа, от 0 до 0,1 МПа, от 0 до 0,16 МПа, от 0 до 0,25 МПа, от 0 до 0,4 МПа, от 0 до 0,6 МПа, от 0 до 1,0 МПа, от 0 до 1,6 МПа, от 0 до 2,5 МПа, от 0 до 4,0 МПа, от 0 до 6,0 МПа, от 0 до 10,0 МПа, от 0 до 16,0 МПа, от 0 до 25,0 МПа,	ОВЕН ПД100И-ДИХ-1Х1-Х ОВЕН ПД100-ДИХ-3Х1-Х ОВЕН ПД100-ДИХ-1Х1-Х ОВЕН ПД100И-ДИХ-121-Х ОВЕН ПД100И-ДИХ-1Х5-Х-2 ОВЕН ПД100И-ДИХ-8Х1-Х ОВЕН ПД100-ДИХ-115-Х ОВЕН ПД100И-ДИХ-141-Х ОВЕН ПД200-ДИХ-315-0,1-2-Н ОВЕН ПД100И-ДИХ-1Х5-Х-2-Exd ОВЕН ПД100И-ДИХ-1Х1-Х-Exi ОВЕН ПД100И-ДИХ-8Х1-Х-Exi ОВЕН ПД200-ДИХ-315-0,1-2-Н-EXD ОВЕН ПД100-ДИХ-115-Х-EXD	$\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$ $\gamma_d = \pm 1 \%$			

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
Абсолютное давление	от 0 до 10 кПа, от 0 до 40 кПа, от 0 до 250 кПа, от 0 до 2,5 МПа, от 0 до 16 МПа	Элемер-100 ДА-1020, Элемер-100 ДА-1030, Элемер-100 ДА-1040, Элемер-100 ДА-1050, Элемер-100 ДА-1051, Элемер-100 ДА-1060, Элемер-100 ДА-1061, Метран-22-ДА-АС-1-2010, Метран-22-ДА-АС-1-2051, Метран-22-ДА-АС-1-2061, АИР20/М-ДА-030, АИР20/М-ДА-040, АИР20/М-ДА-050, АИР20/М-ДА-060	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,1 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,15 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M941A, АРКС400.АЮ .1, А49АЮ, МВ110- 224.2АС, МВ110- 24/220.8АС	$\gamma_{\text{к}}$ от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{\text{инк}} = \pm (\gamma_{\text{д}} + \gamma_{\text{к}})$
	от 0 до 10 МПа, от 0 до 50 МПа	EJA510A, EJX510A	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,2 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,1 \%$			
	от 2,5 до 160 кПа, от 20 до 1000 кПа, от 120 до 6000 кПа, от 500 до 25000 кПа, от -63 до 63 кПа, от -250 до 250 кПа, от -2068 до 2068 кПа	Метран-150ТА, Метран-150ТАR, Метран-150L	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,075 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,1 \%$ $\gamma_{\text{л}} = \pm 0,2 \%$			
	от 10,5 до 200 кПа, от 55 до 1000 кПа, от 280 до 5000 кПа, от 1400 до 25000 кПа	Метран-75А	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,1 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,2 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,5 \%$			
	от 0 до 2,5 МПа, от 0 до 16 МПа	Метран-55ДИ-505, Метран-55ДИ-506	$\gamma_{\text{д}} = \pm 0,15 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,25 \%$ $\gamma_{\text{д}} = \pm 0,5 \%$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Абсолютное давление	от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,4 МПа от 0 до 0,6 МПа от 0 до 1,0 МПа от 0 до 1,4 МПа от 0 до 1,6 МПа от 0 до 2,5 МПа	ОВЕН ПД100И-ДАХ-1Х1-Х ОВЕН ПД100И-ДАХ-1Х5-Х-2 ОВЕН ПД100-ДАХ-115-Х ОВЕН ПД100И-ДАХ-1Х5-Х-2-Exd ОВЕН ПД100И-ДАХ-1Х1-Х-Exi ОВЕН ПД100-ДАХ-115-Х-EXD	$\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$ $\gamma_d = \pm 1 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{нк} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$
Разность давлений	от 0 до 4 кПа, от 0 до 0,63 кПа, от 0 до 10 кПа, от 0 до 16 кПа, от 0 до 25 кПа, от 0 до 40 кПа, от 0 до 63 кПа, от 0 до 100 кПа, от 0 до 160 кПа, от 0 до 250 кПа, от 0 до 4 МПа, от 0 до 6 МПа, от 0 до 10 МПа, от 0 до 16 МПа	Элемер-100 ДД-1410М, Элемер-100 ДД-1420, Элемер-100 ДД-1422Е, Элемер-100 ДД-1430, Элемер-100 ДД-1440, Элемер-100 ДД-1460, Метран-22-ДД-АС-1-2410, Метран-22-ДД-АС-1-2420, Метран-22-ДД-АС-1-2430, Метран-22-ДД-АС-1-2440, Метран-22-ДД-АС-1-2450, Метран-22-ДД-АС-1-2460, АИР20/М-ДД-400, АИР20/М-ДД-410, АИР20/М-ДД-420, АИР20/М-ДД-430, АИР20/М-ДД-440, АИР20/М-ДД-450, АИР20/М-ДД-460, АИР20/М-ДД-470	$\gamma_d = \pm 0,1 \%$ $\gamma_d = \pm 0,15 \%$			
		Сапфир-22МТ-2440, Сапфир-22МТ-2420	$\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$ $\gamma_d = \pm 1,0 \%$			
	от -10 до 10 кПа, от -100 до 100 кПа, от -500 до 500 кПа, от -0,5 до 14 МПа	EJA110A, EJX110A	$\gamma_d = \pm 0,065 \%$ $\gamma_d = \pm 0,025 \%$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Разность давлений	от 0,025 до 0,63 кПа, от -0,63 до 0,63 кПа, от -6,3 до 6,3 кПа, от -63 до 63 кПа, от -250 до 250 кПа, от -1600 до 1600 кПа	Метран-150CD, Метран-150CDR	$\gamma_d = \pm 0,075 \%$ $\gamma_d = \pm 0,1 \%$ $\gamma_d = \pm 0,2 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{ик} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$
	от 0 до 0,007 МПа от 0 до 0,04 МПа от 0 до 0,2 МПа от 0 до 0,7 МПа от 0 до 2,0 МПа	ОВЕН ПД200-ДДХ- 155-0,1-2-Н ОВЕН ПД200-ДДХ- 155-0,1-2-Н-EXD	$\gamma_d = \pm 0,1 \%$			$\gamma_{ик} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$
Виброскорость (СКЗ)	от 0,2 до 12 мм/с, от 0,5 до 30 мм/с	Актив	$\delta_d = \pm (4 + 0,4 \cdot (X_k/X - 1)) \%$			$\delta_{ик} = \pm \left(\delta_d + \frac{\gamma_k \cdot D}{X} \right)$
	от 0,4 до 12 мм/с, от 0,4 до 15 мм/с, от 0,8 до 30 мм/с	Вибробит 100	$\delta_d = \pm 2,5 \%$			
	от 0,1 до 100 мм/с	ИТ-14	$\delta_d = \pm (3 + 0,05 \cdot (V_d/V_{изм})) \%$			
Расстояние (осевой сдвиг)	от 0 до 2 мм	Актив	$\gamma_d = \pm 2,0 \%$			$\gamma_{ик} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$
	от 0 до 2 мм	Вибробит 100	$\gamma_d = \pm 2,5 \%$			
	от -15 до +15 мм	ИТ-14	$\gamma_d = \pm 2,0 \%$			
Частота вращения	от 1 до 4000 об/мин	Актив	$\Delta_d = \pm 1,0$ об/мин			$\Delta_{ик} = \pm \left(\Delta_d + \frac{\gamma_k \cdot D}{100} \right)$
	от 160 до 4000 об/мин	Вибробит 100	$\delta_d = \pm 2,0 \%$			
	от 0,6 до 5000 об/мин	ИТ-14	$\Delta_d = \pm 0,5$ об/мин	$\Delta_{ик} = \pm \left(\Delta_d + \frac{\gamma_k \cdot D}{100} \right)$		
Сила переменного тока	от 0 до 0,5 А, от 0 до 1,0 А, от 0 до 2,5 А, от 0 до 5,0 А	E854-M1	$\gamma_d = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{ик} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Напряжение переменного тока	от 0 до 125 В, от 0 до 250 В, от 0 до 400 В, от 0 до 500 В	E855-M1	$\gamma_d = \pm 0,5 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M941A, APKC400.AIO.1, A49AIO, MB110-224.2AC, MB110-24/220.8AC	γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1 \%$	$\gamma_{нк} = \pm (\gamma_d + \gamma_k)$
Активная мощность переменного тока	от 0 до 5 А, от 0 до 120 В, Cosφ от -1 до +1 (0...600*Кi*Ку Вт, где Ки и Ку - коэффициенты трансформации ТТ и ТН)	E849-M1	$\gamma_d = \pm 0,5 \%$, $\gamma_d = \pm 1,0 \%$			
		Омь-7	$\gamma_d = \pm 0,5 \%$			
Сигналы от термопреобразователей сопротивления	от -50 до +50 °С, от -50 до +75 °С, от -50 до +100 °С, от -50 до +150 °С, от -50 до +180 °С, от 0 до +50 °С, от 0 до +100 °С, от 0 до +150 °С, от 0 до +180 °С, от 0 до +200 °С, от 0 до +300 °С, от 0 до +500 °С	ТСМУ-205-Н (100М), ТСПУ-205-Н (100П), ТСПУ-205-Н (Pt100)	$\gamma_d = \pm 0,25 \%$			
Сигналы от термопар	от 0 до +500 °С, от 0 до +600 °С, от 0 до +900 °С, от 0 до +1200 °С, от 0 до +1300 °С	ТХАУ-205-Н (ТХА(К))	$\gamma_d = \pm 0,5 \%$, $\gamma_d = \pm 1,0 \%$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК вида 2						
Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА от 4 до 20 мА	-	-	M831A, M931A, W931A, M842A M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M845A3, M945A3, W945A3, M941A, АРКС400.АЮ.1, А49АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС, АРКС400.АЮ.2	γ _к от ±0,05 до ±0,5 %	γ _{ик} = ±γ _к
Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	-	-			
ИК вида 3						
Сигналы от термопреобразователей сопротивления	от -220 до +850 °С	ТСП 46П	по ГОСТ 6651-2009	M831A, M931A, W931A, M831T, M931T, W931T, M835T, M935T, W935T, M845A2, M945A2, W945A2, АРКС400.АЮ.2, А4 8LI, МВ110-224.2А, МВ110-224.8А	Δ _к от ±0,1 до ±1,0 °С	Δ _{ик} = ±(Δ _д + Δ _к)
	от -50 до +250 °С	ТСП 50П,				
	от -100 до +450 °С	ТСП 100П				
	от -196 до +600 °С					
	от -50 до +120 °С	ТСМ 53М				
	от -50 до +200 °С	ТСМ 50М				
	от -180 до +200 °С	ТСМ 100М				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК вида 4						
Сигналы от термопар	от 0 до +2500 °С	ТВР, А-1	по ГОСТ Р 8.585-2001	M831A, M931A, W931A, M845A2, M945A2, W945A2, АРКС400.АЮ.2, А48LI MB110-224.2А, MB110-224.8А	Δк от ±0,1 до ±10,0 °С	Δ _{ик} = ±(Δ _д + Δ _к)
	от 0 до +1800 °С	ТВР, А-2				
	от 0 до +1800 °С	ТВР, А-3				
	от +500 до +1700 °С	ТПР, ПР(В)				
	от +500 до +1600 °С	ТПП, ПП(S)				
	от +500 до +1600 °С	ТПП, ПП(R)				
	от -60 до +333 °С от +333 до +1300 °С	ТХА, ХА(К)				
	от -60 до +300 °С от +300 до +600 °С	ТХК, ХК(L)				
	от -60 до +333 °С от +333 до +1000°С	ТХК, ХК(Е)				
	от -60 до +900 °С	ТЖК, ЖК(J)				
	от -60 до +333 °С от +333 до +1300 °С	ТНН, НН(N)				
	от -200 до +100 °С	ТМК, МК(M)				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
ИК вида 5							
Расход воды, конденсата, пара, газа, воздуха с сужающим устройством	от 0 до 4 кПа, от 0 до 0,63 кПа, от 0 до 10 кПа, от 0 до 16 кПа, от 0 до 25 кПа, от 0 до 40 кПа, от 0 до 63 кПа, от 0 до 100 кПа, от 0 до 160 кПа, от 0 до 250 кПа, от 0 до 4 МПа, от 0 до 6 МПа, от 0 до 10 МПа, от 0 до 16 МПа	Элемер-100 ДД-1410М, Элемер-100 ДД-1420, Элемер-100 ДД-1422Е, Элемер-100 ДД-1430, Элемер-100 ДД-1440, Элемер-100 ДД-1460, Метран-22 ДД-2410, Метран-22 ДД-2420, Метран-22 ДД-2430, Метран-22 ДД-2440, Метран-22 ДД-2450, Метран-22 ДД-2460, Метран-22-ДД-АС-1-2410, Метран-22-ДД-АС-1-2420, Метран-22-ДД-АС-1-2430, Метран-22-ДД-АС-1-2440, Метран-22-ДД-АС-1-2450, Метран-22-ДД-АС-1-2460, АИР20/М-ДД-400, АИР20/М-ДД-410, АИР20/М-ДД-420, АИР20/М-ДД-430, АИР20/М-ДД-440, АИР20/М-ДД-450, АИР20/М-ДД-460, АИР20/М-ДД-470	$\gamma_d = \pm 0,1 \%$, $\gamma_d = \pm 0,15 \%$, $\gamma_d = \pm 0,25 \%$, $\gamma_d = \pm 0,5 \%$, $\gamma_d = \pm 1,0 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M845A1, M945A1, W945A1, M845A2, M945A2, W945A2, M941A, АРКС400.АЮ.1, А4 9АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	γ_k от $\pm 0,025$ до $\pm 0,25 \%$	$\gamma_{ик} = \pm(\gamma_d + \gamma_k)$	
	(F_{min} до 640 т/ч, F_{min} до 50000 м ³ /ч, F_{min} рассчитывается по МИ 2634-2001)	Сапфир-22МТ-2440, Сапфир-22МТ-2420	$\gamma_d = \pm 0,25 \%$ $\gamma_d = \pm 0,5 \%$ $\gamma_d = \pm 1,0 \%$				
	от -10 до 10 кПа, от -100 до 100 кПа, от -500 до 500 кПа, от -0,5 до 14 МПа	ЕJA110А, ЕJX110А	$\gamma_d = \pm 0,065 \%$ $\gamma_d = \pm 0,025 \%$				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК вида 6						
Расход жидкости (Ультразвуковой расходомер)	от 0,03 до 1200 м ³ /ч	УРЖ2КМ	$\delta_d = \text{от } \pm 1,5 \text{ до } \pm 2,0 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M941A, АРКС400.АЮ.1, А4 9АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	$\gamma_k \text{ от } \pm 0,025 \text{ до } \pm 0,25 \%$	$\delta_{ик} = \pm \left(\delta_d + \frac{\gamma_k \cdot D}{X} \right)$
	от 0,15 до 1350 м ³ /ч	US800	$\delta_d = \text{от } \pm 1,5 \text{ до } \pm 3,0 \%$			
	от 0,3 до 34,8 м ³ /ч от 0,85 до 84,9 м ³ /ч от 3,4 до 339,6 м ³ /ч	УРСВ-ППД-Ех210, УРСВ-ППД-Ех210	$\delta_d = \text{от } \pm 1,5 \text{ до } \pm 2,0 \%$			
ИК вида 7						
Канал ЦАП	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	-	M831V, M931V, W931V, АРКС400.АЮ.1, А4 9АЮ, МУ110-224.8И, МУ110-224.6У, АРКС400.АЮ.2	$\gamma_k \text{ от } \pm 0,05 \text{ до } \pm 0,5 \%$	$\gamma_{ик} = \pm \gamma_k$
ИК вида 8						
Расход жидкости, пара, газа (электромагнитный расходомер)	от 2,38 до 94,93 м ³ /ч от 8,33 до 360,63 м ³ /ч от 20,45 до 817,56 м ³ /ч от 35,42 до 1417 м ³ /ч от 0,04 до 1500 м ³ /ч	Rosemount 8705, Rosemount 8711, ЭРСВ-440ФВ	$\delta_d = \pm 0,25 \%$	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M941A, АРКС400.АЮ.1, А4 9АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	$\gamma_k \text{ от } \pm 0,025 \text{ до } \pm 0,25 \%$	$\delta_{ик} = \pm \left(\delta_d + \frac{\gamma_k \cdot D}{X} \right)$
			$\delta_d = \text{от } \pm 1,0 \text{ до } \pm 2,0 \%$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК вида 9						
Расход жидкости, пара, газа (вихревой расходомер)	<p>Жидкости от 1,81 до 59,4 м³/ч от 6,86 до 225 м³/ч от 15,6 до 511 м³/ч от 27 до 875 м³/ч</p> <p>Газа от 9,36 до 360 м³/ч от 34 до 1308 м³/ч от 133 до 5112 м³/ч</p> <p>Пара от 303 до 7603 м³/ч от 1620 до 55640 м³/ч</p>	Rosemount 8800D	<p>Для жидкости: $\delta_d = \pm 0,65 \%$</p> <p>Для газа, пара: $\delta_d = \pm 1,0 \%$</p>	M831A, M931A, W931A, M842A, M942A, W942A, M851A, M951A, W951A, M941A, АРКС400.АЮ.1, А4 9АЮ, МВ110-224.2АС, МВ110-24/220.8АС	γ_k от $\pm 0,05$ до $\pm 0,5 \%$	$\delta_{ик} = \pm \left(\delta_d + \frac{\gamma_k \cdot D}{X} \right)$
ИК вида 10						
Сигналы от преобразователей сопротивления	от 10 до 100 Ом от 10 до 200 Ом от 10 до 500 Ом от 50 до 1800 Ом	-	-	АРКС400.АЮ.2	$\gamma_k = \pm 0,1 \%$	$\gamma_{ик} = \pm \gamma_k$
ИК вида 11						
Сигналы от преобразователей напряжений	от 0 до 10 мВ	-	-	АРКС400.АЮ.2	$\gamma_k = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{ик} = \pm \gamma_k$
	от 0 до 50 мВ от 0 до 100 мВ от 0 до 500 мВ от -10 до +10 мВ от -10 до +50 мВ от -10 до +100 мВ от -50 до +500 мВ				$\gamma_k = \pm 0,1 \%$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК вида 12						
Сигналы от термопар ²⁾	Сигналы от термопар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585 Тип R от -50 до +1768 °C Тип S от -50 до +1768 °C Тип B от +250 до 1820 °C Тип J от -210 до 1200 °C Тип T от -100 до +400 °C Тип E от -200 до +1000 °C Тип K от -200 до 1372 °C Тип N от -200 до +1300 °C Тип A1 от 0 до +2500 °C Тип A2 от 0 до +1800 °C Тип A3 от 0 до +2500 °C Тип L от -200 до +800 °C	-	-	АРКС400.АЮ.2	$\gamma_K = \pm 0,1 \%$	$\gamma_{ик} = \pm \gamma_K$
	М от -200 до +100 °C				$\gamma_K = \pm 0,2 \%$	
ИК вида 13						
Сигналы от термопреобразователей сопротивления	Сигналы от термометров сопротивления ГОСТ 6651 по 2-х, 3-х, 4-х проводной схеме Pt50 ($\alpha=0,00385 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -200 до +850 °C Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -200 до +850 °C Pt1000 ($\alpha=0,00385 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -200 до +200 °C 100П ($\alpha=0,00391 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -200 до +850 °C 50М ($\alpha=0,00428 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -180 до +200 °C 50М ($\alpha=0,00426 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -50 до +200 °C 100М ($\alpha=0,00428 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -180 до +200 °C 100М ($\alpha=0,00426 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -50 до +200 °C 50Н ($\alpha=0,00617 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -60 до +180 °C 100Н ($\alpha=0,00617 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -60 до +180 °C 1000Н ($\alpha=0,00617 \text{ 1/}^\circ\text{C}$) от -60 до +120 °C	-	-	АРКС400.АЮ.2	$\gamma_K = \pm 0,1 \%$	$\gamma_{ик} = \pm \gamma_K$

Продолжение таблицы 2

ИК вида 14						
Сигналы частоты ³⁾	от 0,1 до 3500 Гц	-	-	АРКС400.P410	$\delta_K = \pm 0,01 \%$	$\delta_{ик} = \pm \delta_K$
Счет импульсов ³⁾	от 1 до 2^{32} имп.	-	-	АРКС400.P410	$\Delta_K = \pm 1$	$\Delta_{ик} = \pm \Delta_K$

Примечания:

1 γ – пределы допустимой приведенной погрешности ИК ($\gamma_{ик}$), датчика (γ_d) или модуля контроллера (γ_K), приведенной к нормирующему значению;

δ – пределы допустимой относительной погрешности ИК ($\delta_{ик}$), датчика (δ_d) или модуля контроллера (δ_K);

Δ – пределы допустимой абсолютной погрешности ИК ($\Delta_{ик}$), датчика (Δ_d) или модуля контроллера (Δ_K);

D – нормирующее значение в единицах измеряемой физической величины;

X – измеренное значение параметра в единицах измеряемой физической величины.

2 Пределы допускаемой погрешности ИК, преобразующих сигналы термопар, указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая и погрешности термокомпенсационного датчика. В качестве термокомпенсационного датчика допускается использовать ТСП Pt100, класс допуска не ниже В.

3 Амплитуда сигнала должна быть в диапазоне от 14 до 30 В. Счет импульсов возможен на частоте от 0,1 до 3200 Гц

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности для модулей АРКС400.АЮ, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10°C равна 0,5 предела допускаемой основной погрешности.