

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

Технический директор

ООО «Вайдмюллер»

ООО «ИЦРМ»



Н. Н. Митрофанова

М. С. Казаков

«18» 04 2017 г.

«18» 04 2017 г.

М.п.



**Преобразователи измерительные ввода-вывода серий АСТ, MAS,
MAZ, WAS, WAZ, WTS, WTZ**

Методика поверки

г. Видное

2017 г.

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А.....	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные ввода-вывода серий АСТ, MAS, MAZ, WAS, WAZ, WTS, WTZ (далее – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять преобразователь, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять преобразователь в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации преобразователя, но не реже одного раза в пять лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Нет
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Калибратор универсальный	9100	25985-09
2. Мультиметр	3458А	25900-03
3. Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый	75ШИС, 75ШИСВ, 75ШИСВ.4	29211-10

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
4. Генератор сигналов произвольной формы	33120А	26209-03
Вспомогательные средства поверки		
5. Стенд испытательный постоянного тока	СИ-DC	-
6. Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79803	50682-12
7. ПЭВМ	IBM PC	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows
8. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
9. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76
10. Источник постоянного напряжения	SM 400-AR-8	53452-13
11. ЛАТР однофазный	TSGC2-3B	-

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

3.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на преобразователи и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- не должно быть механических повреждений корпуса, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
- все разъемы и клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если соблюдаются вышеуказанные требования.

8.2 Опробование

- 1) подготовить преобразователь в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) подать на преобразователь напряжение питания с источника питания (для напряжения питания переменного тока – ЛАТР однофазный TSGC2-3В; для напряжения питания постоянного тока – источник питания SM 400-AR-8);
- 3) подключить к преобразователю калибратор универсальный 9100 (далее – 9100) и мультиметр 3458А (далее – 3458А);
- 4) подать с 9100 на преобразователь испытательный входной сигнал и проконтролировать изменение выходного сигнала на 3458А;

Результаты опробования считают положительными, если происходит отображение выходной величины на 3458А.

8.3 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить в следующей последовательности:

- 1) включить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее по тексту - GPT-79803) в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) покрыть корпус преобразователя сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля»);

3) отключить питание преобразователя;
4) подключить GPT-79803 между электрическими цепями и корпусом и воспроизвести испытательное напряжение постоянного тока, плавно повышая от нуля до 500 В не более чем за 30 с;

5) выдержать испытываемые цепи под действием испытательного напряжения в течение 1 мин;

6) снизить испытательное напряжение до нуля и отключить GPT-79803.

Результаты проверки считают положительными, если по время испытания отсутствовал пробой или перекрытие изоляции.

8.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

1) включить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее по тексту - GPT-79803) в соответствии с руководством по эксплуатации;

2) покрыть корпус преобразователя сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля»);

3) отключить питание преобразователя;

4) подключить GPT-79803 между электрическими цепями и корпусом и воспроизвести испытательное напряжение постоянного тока равное 500 В;

5) выдержать испытываемые цепи под действием испытательного напряжения в течение 1 мин;

6) снизить испытательное напряжение до нуля и отключить GPT-79803.

Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции составило не менее 20 МОм.

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующей последовательности:

1) подготовить преобразователь в соответствии с руководством по эксплуатации;

2) включить персональный компьютер и подать напряжение питания на преобразователь;

3) считать данные о встроенном программном обеспечении (идентификационное наименование и номер версии встроенного программного обеспечения).

Результаты проверки считают положительным, если идентификационное наименование и номер версии встроенного программного обеспечения соответствуют данным в описании типа на преобразователь.

8.5 Определение нормируемых метрологических характеристик

8.5.1 Определение погрешности преобразования напряжения постоянного тока (напряжения переменного тока, силы постоянного тока, силы переменного тока, электрического сопротивления, частоты переменного тока) проводить методом прямого измерения преобразователем физических величин: напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока, силы переменного тока, электрического сопротивления, частоты переменного тока, воспроизводимых эталонной мерой.

За результат измерений принимать значение, измеренное мультиметром 3458А, подключенным к выходу поверяемого прибора.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1) собрать схему, приведенную на рисунках 1, 2 или 3;



Рисунок 1 – Структурная схема определения погрешности преобразования напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока от 0 до 20 А, силы переменного тока, электрического сопротивления, термопары, термопреобразователя сопротивления

Примечание - * - для напряжения питания переменного тока – ЛАТР однофазный TSGC2-3B; для напряжения питания постоянного тока – источник питания SM 400-AR-8



Рисунок 2 – Структурная схема определения погрешности преобразования частоты переменного тока

Примечание - * - для напряжения питания переменного тока – ЛАТР однофазный TSGC2-3B; для напряжения питания постоянного тока – источник питания SM 400-AR-8



Рисунок 3 – Структурная схема определения погрешности преобразования силы постоянного тока от 20 до 60 А

Примечание - * - для напряжения питания переменного тока – ЛАТР однофазный TSGC2-3B; для напряжения питания постоянного тока – источник питания SM 400-AR-8

- 2) перевести калибратор в режим воспроизведения требуемой физической величины;
- 3) провести измерения в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений физической величины (в соответствии с приложением А);
- 4) рассчитать значение погрешности, в зависимости от способа выражения по формуле (1) для абсолютной погрешности, мА (В); по формуле (2) для относительной, %; по формуле (3) для приведенной, %:

$$\Delta = X_x - X_0 \quad (1)$$

$$\delta = \frac{X_x - X_0}{X_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

$$\gamma = \frac{X_x - X_0}{X_k} \cdot 100\% \quad (3)$$

где X_x – измеренное значение выходной величины (показания 3458А), мА (В);
 X_0 – номинальное значение выходной величины, мА (В);
 X_k – конечное значение диапазона, мА (В).

Примечание – функция преобразования входной и выходной физических величин определяется для каждого преобразователя, исходя из его параметров.

Например, входная величина (X) – напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В. Выходная величина (Y) – сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Тогда функция преобразования данного преобразователя имеет вид $Y=1.6X+4$ и может быть представлена в виде таблицы значений:

Поверяемые точки, % от диапазона показаний	Значения входной величины, В	Номинальное значение выходной величины, мА
0	0	4
25	2,5	8
50	5	12
75	7,5	16
100	10	20

8.5.2 Определение погрешности преобразования сигналов термопар проводить методом прямого измерения преобразователем напряжения постоянного тока, воспроизводимого эталонной мерой. За результат измерения принимается значение, измеренное мультиметром 3458А, подключенным к выходу поверяемого прибора.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) перевести 9100 в режим имитации сигналов термопар;
- 3) выбрать вид термопары в соответствии с параметрами поверяемого прибора.

Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), перечисленным в меню 9100. Поверку проводить при ручном методе компенсации холодного спая термопары и температуре холодного спая 0 °С.

4) провести измерения в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений физической величины (в соответствии с приложением А);

5) рассчитать погрешность измерений по формуле 1, 2 или 3 в зависимости от способа выражения погрешности.

8.5.3 Определение погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления проводить методом прямого измерения преобразователем электрического сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой. За результат измерений принимается значение, измеренное мультиметром 3458А, подключенным к выходу поверяемого прибора.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) перевести 9100 в режим имитации сигналов термопреобразователей сопротивления;
- 3) выбрать вид термопреобразователя в соответствии с параметрами поверяемого прибора. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ 6651-2009), перечисленным в меню 9100;
- 4) провести измерения в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений физической величины (в соответствии с приложением А);
- 5) рассчитать погрешность измерений по формуле 1, 2 или 3 в зависимости от способа выражения погрешности.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в приложении А.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки преобразователей оформляют в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки преобразователи удостоверяются знаком поверки или выдают «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки преобразователи не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится и выписывается «Извещение о непригодности».

Приложение А (обязательное)

Метрологические характеристики преобразователей

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики преобразователей измерительных ввода-вывода серии АСТ

Наименование	Метрологические характеристики			
	Измеряемая или преобразовываемая физическая величина	Диапазон измерений измеряемой или преобразовываемой физической величины	Диапазон выходных значений	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях измерений при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С
1	2	3	4	5
АСТ20P-BRIDGE-S	Напряжение постоянного тока	от -10 до +10 мВ от -20 до +20 мВ от -30 до +30 мВ от -50 до +50 мВ (конфигурируется)	от 0 до 11 В от 0 до 22 мА (конфигурируется)	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
АСТ20P-CI1-CO-OLP	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
АСТ20P-CI2-CO-OLP	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
АСТ20P-VI-CO-OLP	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
АСТ20P-VII-CO-OLP	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-CI-2CO-OLP	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-CI-CO-ILP	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-2CI-2CO-ILP	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20C-CML-10-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 10 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,3 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20C-CMT-10-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 10 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,75 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ACT20C-CMT-60-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 60 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,75 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-AI-AO-DC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 22 мА	от 0 до 22 мА	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 11 В	от 0 до 11 В	
ACT20P-CI-VO	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-CML-10-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 10 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,3 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-CMT-10-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 10 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,75 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ACT20P-CMT-30-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 30 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,75 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-CMT-60-AO-RC-S	Сила постоянного тока	от 0 до 60 А	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,75% (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-PRO DCDC II-S	Сила постоянного тока	от ±0,1 до ±100 мА	от 0 до ±20 мА	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от ±20 мВ до ±300 В	от 0 до ±10 В	
ACT20P-UI-AO-DO-LP-S	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	В, Е, J (от -100 до +1200 °С), К (от -200 до +1370 °С) L, N, R, S, T, U	от 4 до 20 мА от 20 до 4 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 (от -200 до +850 °С), Pt1000, Pt200, Ni20	от 4 до 20 мА от 20 до 4 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного (переменного) тока	от -300 до +300 В (от 0 до 300 В при частоте от 50 до 60 Гц)	от 4 до 20 мА от 20 до 4 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 12 кОм	от 4 до 20 мА от 20 до 4 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-UI-AO-DO-LP-S	Силы постоянного тока	от -5 до +5 А	от 4 до 20 мА от 20 до 4 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20P-VM-AO-S	Напряжение постоянного (переменного) тока	от 0 до 440 В (от 0 до 300 В при частоте от 40 до 60 Гц)	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,5% (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-CI-CO-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-CI-2CO-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-AI-AO-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В	
ACT20M-AI-AO-E-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,2 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В	
ACT20M-AI-2AO-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА (2 выхода)	±0,05 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В	
ACT20M-UI- AO-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100, PT1000, Ni100, Ni1000, 2-/3-/4- проводные	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	B, E, J, K, L, LR, N, R, N, R, S, T, U, W3, W5	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,2 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометры)	от 10 Ом до 10 кОм	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-CI- CO-OLP-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-2CI- 2CO-OLP-S	Сила постоянного тока (2- канальный)	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-CI- CO-ILP-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20M-2CI- 2CO-ILP-S	Сила постоянного тока (2- канальный)	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20X-HAI- SAO-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ACT20X-2HAI-2SAO-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20X-SAI-HAO-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20X-2SAI-2HAO-S	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
ACT20X-HTI-SAO-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±4 мкА (абсолютная)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100	от 4 до 20 мА	±0,2 °С (абсолютная)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Ni100	от 4 до 20 мА	±0,3 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	В	от 4 до 20 мА	±4,5 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	Е, J, K, L, N, T, U	от 4 до 20 мА	±1 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	R, S, W3, W5, LR	от 4 до 20 мА	±2 °С (абсолютная)
ACT20X-2HTI-2SAO-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±4 мкА (абсолютная)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100	от 4 до 20 мА	±0,2 °С (абсолютная)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Ni100	от 4 до 20 мА	±0,3 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	В	от 4 до 20 мА	±4,5 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	Е, J, К, L, N, Т, U	от 4 до 20 мА	±1 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	R, S, W3, W5, LR	от 4 до 20 мА	±2 °С (абсолютная)
ACT20X-HUI- SAO-S	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 23 мА	±4 мкА (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 12 В	от 0 до 23 мА	±20 мкВ (абсолютная)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100	от 0 до 23 мА	±0,2 °С (абсолютная)
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Ni100	от 0 до 23 мА	±0,3 °С (абсолютная)
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	В	от 0 до 23 мА	±4,5 °С (абсолютная)
		Е, J, К, L, N, Т, U	от 0 до 23 мА	±1 °С (абсолютная)
		R, S, W3, W5, LR	от 0 до 23 мА	±2 °С (абсолютная)

Таблица А.2 – Основные метрологические характеристики преобразователей измерительных ввода-вывода серий MAS, MAZ

Наименование	Метрологические характеристики			
	Измеряемая или преобразовываемая физическая величина	Диапазон измерений измеряемой или преобразовываемой физической величины	Диапазон выходных значений	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях измерений при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С
MAS RPS	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
MAS RPSH	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)
MAZ Thermo-J от 0 до 700 °С Output select	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	J (от 0 до 700 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 5 до 10 В	±0,7 % (приведенной к диапазону измерений или преобразований)

Таблица А.3 – Основные метрологические характеристики преобразователей измерительных ввода-вывода серий WAS, WAZ, WTS, WTZ

Наименование	Метрологические характеристики				
	Измеряемая или преобразовываемая физическая величина	Диапазон измерений измеряемой или преобразовываемой физической величины	Диапазон выходных значений	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях измерений при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С	
				относительной, %	абсолютной, °С
1	2	3	4	5	6
WAS5 CCC 0-20/0-20mA	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,2	-
WAZ5 CCC 0-20/0-20mA	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,2	-
WAS5 CVC 0-20mA/0-10V	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 10 В	±0,2	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAS5 CCC 4-20/0-20МА	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAS5 CCC 0-20/4-20мА	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAS5 CVC 4-20мА/0-10V	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В	$\pm 0,2$	-
WAS5 CCC HF 0-20/0-20МА	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAZ5 CCC HF 0-20/0-20МА	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAS5 CCC HF 4-20/0-20МА	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAS5 CVC HF 0-20/0-10V	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 10 В	$\pm 0,2$	-
WAS5 CVC HF 4-20/0-10V	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В	$\pm 0,2$	-
WAS4 CCC DC 4-20/4-20МА	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAZ4 CCC DC 4-20/4-20МА	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAS4 CCC DC 4-20/0-20МА	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
WAS4 CVC DC 4-20/0-10V	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В	$\pm 0,2$	-
WAZ4 CVC DC 4-20/0-10V	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В	$\pm 0,2$	-
WAS5 VCC 0-10V/0-20МА	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 0 до 20 мА	$\pm 0,2$	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAS5 VCC 0-10V/4-20mA	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,2	-
WAZ5 VCC 0-10V/4-20mA	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,2	-
WAS5 VVC 0-10V/0-10V	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 0 до 10 В	±0,2	-
WAZ5 VVC 0-10V/0-10V	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 0 до 10 В	±0,2	-
WAS5 VVC HF +/-10V/+10V	Напряжение постоянного тока	от -10 до +10 В	от -10 до +10 В	±0,2	-
WAS5 VCC HF 0-10/0-20mA	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 0 до 20 мА	±0,2	-
WAS5 VCC HF 0-10/4-20mA	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	±0,2	-
WAS5 VVC HF 0-10/0-10V	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 0 до 10 В	±0,2	-
WAZ5 VVC HF 0-10/0-10V	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	от 0 до 10 В	±0,2	-
WAS5 CCC LP 0-20/0-20mA	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,1	-
WAZ5 CCC LP 0-20/0-20mA	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,1	-
WAS5 CCC LP 0-20/0-20mA	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,1	-
WAZ5 CCC LP 0-20/0-20mA	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,1	-
WAS5 OLP	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,2	-
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 5 до 10 В			

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAZ5 OLP	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,2	-
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 5 до 10 В			
WAS5 CCC 2OLP	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,2	-
WAZ5 CCC 2OLP	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,2	-
WAS6 TTA	Сила постоянного тока	от -20 до +50 мА	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,1	-
	Напряжение постоянного тока	от -200 до +500 мВ от -20 до +50 В			
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 10 Ом до 5 кОм			
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 100 Ом до 100 кОм			
WAS6 TTA	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100, PT1000, Ni100, Ni1000, Cu10, Cu25, Cu50, Cu100	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,2	-
	Частота переменного тока	от 2 Гц до 100 кГц			
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	В, Е, J, К, L, N, R, S, Т			

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAZ6 TTA	Сила постоянного тока	от -20 до +50 мА	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,1	-
	Напряжение постоянного тока	от -200 до +500 мВ от -20 до +50 В			
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 10 Ом до 5 кОм			
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 100 Ом до 100 кОм			
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100, PT1000, Ni100, Ni1000, Cu10, Cu25, Cu50, Cu100			
	Частота переменного тока	от 2 Гц до 100 кГц			
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	В, Е, J, К, L, N, R, S, Т	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,2	-
WAS6 TTA EX	Сила постоянного тока	от -20 до +50 мА	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,1	-
	Напряжение постоянного тока	от -200 до +500 мВ от -20 до +50 В			
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 10 Ом до 5 кОм			
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 100 Ом до 100 кОм			

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100, PT1000, Ni100, Ni1000, Cu10, Cu25, Cu50, Cu100			
	Частота переменного тока	от 2 Гц до 100 кГц			
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	B, E, J, K, L, N, R, S, T	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,2	-
WAZ6 TTA EX	Сила постоянного тока	от -20 до +50 мА	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,1	-
	Напряжение постоянного тока	от -200 до +500 мВ от -20 до +50 В			
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 10 Ом до 5 кОм			
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 100 Ом до 100 кОм			
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100, PT1000, Ni100, Ni1000, Cu10, Cu25, Cu50, Cu100			
	Частота переменного тока	от 2 Гц до 100 кГц			
	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	B, E, J, K, L, N, R, S, T	Конфигурируется в диапазоне от -10 до +10 В или от 0 до 20 мА	±0,2	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAS4 PRO Freq	Частота переменного тока	NAMUR, PNP/NPN конф от 0 до 100 кГц	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 5 до 10 В	±0,2	-
WAZ4 PRO Freq	Частота переменного тока	NAMUR, PNP/NPN конф от 0 до 100 кГц	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 5 до 10 В	±0,2	-
WAS2 VMA V ac	Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц	от 0 до 30 В от 0 до 70 В от 0 до 130 В от 0 до 250 В от 0 до 450 В	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±1,3	-
	Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 70 до 400 Гц	от 0 до 30 В от 0 до 70 В от 0 до 130 В от 0 до 250 В от 0 до 450 В	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±2,0	-
WAZ2 VMA V ac	Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц	от 0 до 30 В от 0 до 70 В от 0 до 130 В от 0 до 250 В от 0 до 450 В	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±1,3	-
WAZ2 VMA V ac	Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 70 до 400 Гц	от 0 до 30 В от 0 до 70 В от 0 до 130 В от 0 до 250 В от 0 до 450 В	от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±2,0	-
WAS1 CMA LP 1/5/10A ac	Сила переменного тока	от 0 до 1 А от 0 до 5 А от 0 до 10 А	от 4 до 20 мА	±0,5	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAZ1 CMA LP 1/5/10A ac	Сила переменного тока	от 0 до 1 А от 0 до 5 А от 0 до 10 А	от 4 до 20 мА	±0,5	-
WAS1 CMA 1/5/10A ac	Сила переменного тока	от 0 до 1 А от 0 до 5 А от 0 до 10 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,5	-
WAZ1 CMA 1/5/10A ac	Сила переменного тока	от 0 до 1 А от 0 до 5 А от 0 до 10 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,5	-
WAS2 CMA 5/10A uc	Сила постоянного (переменного) тока	от 0 до 5 А от 0 до 10 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±1,0	-
WAZ2 CMA 5/10A uc	Сила постоянного (переменного) тока	от 0 до 5 А от 0 до 10 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±1,0	-
WAS2 CMA 20/25/30A uc	Сила постоянного (переменного) тока	от 0 до 20 А от 0 до 25 А от 0 до 30 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±1,0	-
WAZ2 CMA 20/25/30A uc	Сила постоянного (переменного) тока	от 0 до 20 А от 0 до 25 А от 0 до 30 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±1,0	-
WAS2 CMA 40/50/60A uc	Сила постоянного (переменного) тока	от 0 до 40 А от 0 до 50 А от 0 до 60 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±1,0	-
WAZ2 CMA 40/50/60A uc	Сила постоянного (переменного) тока	от 0 до 40 А от 0 до 50 А от 0 до 60 А	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±1,0	-
WAS5 PRO Thermo	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	К (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	±(5,0+0,001 · T*)

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAS5 PRO Thermo	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 1200 до 1372 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		J (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		T (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +400 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		E (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1000 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		N (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1300 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAS5 PRO Thermo	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	R (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		S (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		B (от 50 до 250 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(25,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 250 до 500 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 500 до 1820 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
WAZ5 PRO Thermo	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	K (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 1200 до 1372 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAZ5 PRO Thermo	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	J (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		T (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +400 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		E (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1000 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		N (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1300 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		R (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
		S (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		B (от 50 до 250 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(25,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 250 до 500 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 500 до 1820 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
WTS4 THERMO	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	K (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150° до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 1200 до 1372 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		J (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WTS4 THERMO	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	T (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +400 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		E (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1000 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		N (от -200 до -150°С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до 1300 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		R (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		S (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
		В (от 50 до 250 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(25,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 250 до 500 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 500 до 1820 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
WTZ4 THERMO	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	К (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 1200 до 1372 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		Л (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1200 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		Г (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(5,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +400 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WTZ4 THERMO	Напряжение постоянного тока (термоэлектрические преобразователи)	E (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(4,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1000 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		N (от -200 до -150 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		от -150 до +1300 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(3,0+0,001 \cdot T^*)$
		R (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		S (от -50 до +200 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 200 до 1760 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
		B (от 50 до 250 °С)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(25,0+0,001 \cdot T^*)$
		от 250 до 500 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(10,0+0,001 \cdot T^*)$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
		от 500 до 1820 °С	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	-	$\pm(6,0+0,001 \cdot T^*)$
WAS5 PRO RTD	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100/2-/3-/4-проводные Ni100/2-/3-/4-проводные	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	$\pm 0,3$ (режим медл. отклика) $\pm 0,8$ (режим быстрого отклика)	-
WAS5 PRO RTD	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 0 до 100 Ом (минимальный) от 0 до 100 кОм (максимальный)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	$\pm 0,2$ (режим медл. отклика) $\pm 0,3$ (режим быстрого отклика)	-
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 450 Ом	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	$\pm 0,2$ (режим медл. отклика) $\pm 0,3$ (режим быстрого отклика)	-
WAZ5 PRO RTD	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT100/2-/3-/4-проводные Ni100/2-/3-/4-проводные	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	$\pm 0,3$ (режим медл. отклика) $\pm 0,8$ (режим быстрого отклика)	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 0 до 100 Ом (минимальный) от 0 до 100 кОм (максимальный)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,2 (режим медл. отклика) ±0,3 (режим быстрого отклика)	-
WAZ5 PRO RTD	Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 450 Ом	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,2 (режим медл. отклика) ±0,3 (режим быстрого отклика)	-
WAS5 PRO RTD 1000	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	PT1000/2-/3-/4- проводные Ni1000/2-/3-/4- проводные	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,3 (режим медл. отклика) ±0,8 (режим быстрого отклика)	-
	Электрическое сопротивление постоянному току (потенциометр)	от 0 до 1 кОм (минимальный) от 0 до 100 кОм (максимальный)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,2 (режим медл. отклика) ±0,3 (режим быстрого отклика)	-
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 4,5 кОм	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,2 (режим медл. отклика) ±0,3 (режим быстрого отклика)	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
WAS5 PRO RTD Cu	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Cu 10, Cu 25, Cu 50, Cu 100; 3-/4-проводные	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	$\pm 0,3$ (режим медл. отклика) $\pm 0,8$ (режим быстрого отклика)	-
WTZ4 PT100/2 С 0/4-20мА	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 2-проводный	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,5$	-
WTZ4 PT100/3 С 0/4-20мА	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 3-проводный	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,5$	-
WTZ4 PT100/4 С 0/4-20мА	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 4-проводный	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	Диапазон: от 100 до 600 К $\pm 0,1$; $\geq 600 \text{ К } \pm 0,2$	-
WTZ4 PT100/4 V 0-10V	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 4-проводный	от 0 до 10 В	Диапазон: от 100 до 600 К $\pm 0,1$; $\geq 600 \text{ К } \pm 0,2$	-
WTZ4 PT100/2 V 0-10V	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 2-проводный	от 0 до 10 В	$\pm 0,5$	-
WTZ4 PT100/3 V 0-10V	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователи сопротивления)	Pt100 3-проводный	от 0 до 10 В	$\pm 0,5$	-

Примечание – * – в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности: T – диапазон измерений (преобразований) температуры, °С