

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

АО «ТЕККНОУ»



Е. В. Фокина
«21» ноября 2017 г.
М.п.



УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков
«21» ноября 2017 г.
М.п.



Калибраторы многофункциональные АОИР

Методика поверки

ИЦРМ-МП-195-17

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	11
10 Приложение А.....	12

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы многофункциональные АОIP (далее – калибраторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять калибратор до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять калибратор 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 один раз в 1 год.

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
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Нет
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

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

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Калибратор многофункциональный	Fluke 5720A	52495-13
2. Мультиметр	3458A	25900-03
3. Генератор сигналов низкочастотный прецизионный	ГЗ-122	10237-85
4. Частотомер электронно-счетный вычислительный	ЧЗ-64	9135-83
5. Манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности	МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600	31703-06

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
6. Манометр абсолютного давления	МПАК-15	24971-03
7. Преобразователь давления эталонный	ПДЭ-020	58668-14
Вспомогательные средства поверки		
8. Помпа ручная пневматическая	ЭЛЕМЕР-PV-60	Диапазон воспроизведения давления от -0,1 до 6 МПа
9. Источник питания	SM 400-AR-8	53452-13
10. ЛАТР однофазный	TSGC2-3B	Диапазон напряжений вторичной обмотки от 0 до 230 В, мощность 2,5 кВ·А
11. 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
12. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих проверку характеристик калибраторов 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 допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и 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 калибраторы 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 применения:

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

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 калибратор в условиях окружающей среды, указанных в 6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в 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 калибратора проверяют соответствие калибратора следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на калибраторе не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

8.2 Опробование

1) Калибратор должен быть готов к работе после включения питания, завершения процедуры самодиагностики и двухминутного прогрева.

2) На вход калибратора подать плавно изменяющийся сигнал напряжения постоянного тока и убедиться, что в каждом из индикаторов экрана включается каждый из предусмотренных в нем символов.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) включить персональный компьютер (далее – ПК) и подать напряжение питания на калибратор;
- 3) на ПК запустить программное обеспечение калибратора (далее по тексту – ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 4) в меню программы считать данные о программном обеспечении (идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения).

Результаты считаются положительными, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствуют данным в описании типа и эксплуатационной документации.

8.4 Определение нормируемых метрологических характеристик

8.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току производить методом прямого измерения калибратором напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, элек-

трического сопротивления постоянному току, воспроизводимых эталонной мерой – калибратором многофункциональным Fluke 5720A (далее по тексту – Fluke 5720A) проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить и включить калибратор и Fluke 5720A в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 2) подключить Fluke 5720A к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 1;

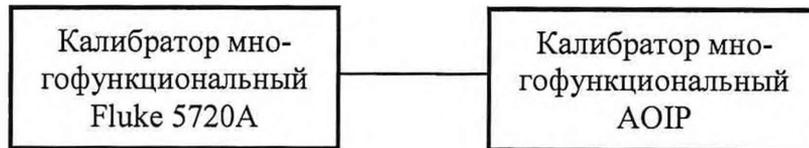


Рисунок 1 – Структурная схема определения основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления, температуры при преобразовании входных сигналов от термопар

3) при помощи Fluke 5720A поочередно воспроизвести пять значений измеряемой физической величины, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (в соответствии с приложением А);

4) зафиксировать полученные значения измеряемой физической величины, измеренные калибратором;

5) рассчитать по формуле (1) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току:

$$\Delta = X_{изм} - X_{эт} \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – измеренное калибратором значение физической величины;

$X_{эт}$ – эталонное значение физической величины, воспроизведенное Fluke 5720A (ГЗ-122.)

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.2 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току

Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току проводить методом прямого измерения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, воспроизводимых калибратором, эталонной мерой – мультиметром 3458А (далее – 3458А) проводить в следующей последовательности:

1) подготовить и включить калибратор и 3458А в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить 3458А к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 2;

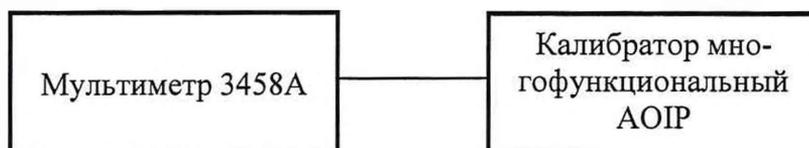


Рисунок 2 – Структурная схема определения основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления, температуры при преобразовании входных сигналов от термопар

3) при помощи калибратора поочередно воспроизвести пять значений воспроизводимой физической величины, равномерно распределенных внутри диапазона воспроизведений (в соответствии с приложением А);

4) зафиксировать полученные значения физической величины, воспроизведённые калибратором, с помощью 3458А;

5) рассчитать по формуле (2) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току:

$$\Delta = X_{изм} - X_{эт} \quad (2)$$

где $X_{изм}$ – значение физической величины, воспроизведенное калибратором;

$X_{эт}$ – эталонное значение физической величины, измеренное 3458А (ЧЗ-64).

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и числа импульсов электрического напряжения

8.4.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

1) подготовить и включить калибратор и генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (далее по тексту - ГЗ-122) в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить ГЗ-122 к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 3;

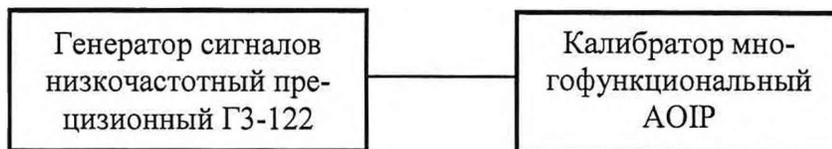


Рисунок 3 – Структурная схема определения основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и числа импульсов электрического напряжения

3) при помощи ГЗ-122 поочередно воспроизвести пять испытательных сигналов частоты переменного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений;

4) зафиксировать полученные значения частоты переменного тока, измеренные калибратором;

5) рассчитать по формуле (1) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока.

8.4.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений числа импульсов электрического напряжения

1) подготовить и включить калибратор и ГЗ-122 в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить ГЗ-122 к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 3;

3) при помощи ГЗ-122 поочередно воспроизвести импульсный сигнал с амплитудным значением электрического напряжения 5 В со скважностью от 20 до 80 %.

4) зафиксировать полученные значения, измеренные калибратором;

5) рассчитать по формуле (1) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности измерений числа импульсов.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.4 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений частоты переменного тока и числа импульсов электрического напряжения

8.4.4.1 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений частоты переменного тока

- 1) подготовить и включить калибратор и частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (далее по тексту - ЧЗ-64) в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 2) подключить ЧЗ-64 к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 4;

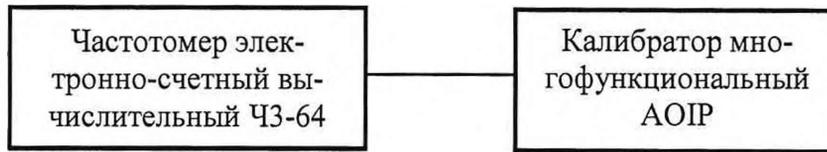


Рисунок 4 – Структурная схема определения основной абсолютной погрешности воспроизведений частоты переменного тока и числа импульсов электрического напряжения

- 3) при помощи калибратора поочередно воспроизвести пять испытательных сигналов частоты переменного тока, равномерно распределенных внутри диапазона воспроизведений;
- 4) зафиксировать полученные значения частоты переменного тока, воспроизведенные калибратором, с помощью ЧЗ-64;
- 5) рассчитать по формуле (2) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности воспроизведений частоты переменного тока.

8.4.4.2 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений числа импульсов электрического напряжения

- 1) подготовить и включить калибратор и ЧЗ-64 в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 2) подключить ЧЗ-64 к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 4;
- 3) при помощи калибратора поочередно воспроизвести импульсный сигнал с амплитудным значением электрического напряжения 5 В со скважностью от 20 до 80 %.
- 4) зафиксировать полученные значения, измеренные ЧЗ-64;
- 5) рассчитать по формуле (2) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности воспроизведений числа импульсов.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления

Определение погрешности измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления проводить методом прямого измерения электрического сопротивления, воспроизводимого Fluke 5720A.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить и включить калибратор и Fluke 5720A в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 2) подключить Fluke 5720A к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 1;
- 3) воспроизвести с помощью Fluke 5720A пять значений электрического сопротивления постоянному току, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (в соответствии с приложением А).
- 4) зафиксировать значение температуры на калибраторе. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ 6651-2009), перечисленным в меню калибратора;
- 5) рассчитать по формуле (1) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопар

Определение погрешности измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопар проводить методом прямого измерения напряжения постоянного тока, воспроизводимого Fluke 5720A.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1) подготовить и включить калибратор и Fluke 5720A в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить Fluke 5720A к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 1;

3) воспроизвести с помощью Fluke 5720A пять значений напряжения постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (в соответствии с приложением А).

4) зафиксировать значение температуры на калибраторе. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), перечисленным в меню калибратора. Поверку проводить при ручном методе компенсации холодного спая термопары и температуре холодного спая 0 °С; Паразитные термоЭДС измерительных проводов и контактов эталонных приборов не должны превышать 0,3 мкВ.

5) рассчитать по формуле (1) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопар.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.7 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления

Определение погрешности воспроизведений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления проводить методом прямого измерения электрического сопротивления постоянному току, воспроизводимого калибратором, с помощью 3458A.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1) подготовить и включить калибратор и 3458A в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить 3458A к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 2;

3) воспроизвести с помощью калибратора пять значений температуры, равномерно распределенных внутри диапазона воспроизведений (в соответствии с приложением А).

4) зафиксировать значение электрического сопротивления постоянному току с помощью 3458A. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ 6651-2009), перечисленным в меню калибратора;

5) рассчитать по формуле (2) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности воспроизведений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.8 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений температуры при преобразовании входных сигналов от термопар

Определение погрешности воспроизведений температуры при преобразовании входных сигналов от термопар проводить методом прямого измерения напряжения постоянного тока, воспроизводимого калибратором, с помощью 3458A.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1) подготовить и включить калибратор и 3458A в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить 3458A к калибратору согласно структурной схеме, представленной на рисунке 2;

3) воспроизвести с помощью калибратора пять значений температуры, равномерно распределенных внутри диапазона воспроизведений (в соответствии с приложением А).

4) зафиксировать значение напряжения постоянного тока с помощью 3458А. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), перечисленным в меню калибратора. Поверку проводить при ручном методе компенсации холодного спая термопары и температуре холодного спая 0 °С;

5) рассчитать по формуле (1) для каждого испытательного сигнала значения основной абсолютной погрешности воспроизведений температуры при преобразовании входных сигналов от термопар.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.9 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений абсолютного и избыточного давления

Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений абсолютного и избыточного давления проводят с помощью основных средств поверки, представленных в таблице 2, в следующей последовательности:

1) подготовить калибратор и основные средства поверки в зависимости от диапазона измерений (манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600, манометр абсолютного давления МПАК-15 или помпа ручная пневматическая ЭЛЕМЕР-PV-60 с преобразователем давления эталонным ПДЭ-020) в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

2) подключить основные средства поверки (см. таблицу 2) к калибратору;

3) включить калибратор и основные средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

Примечания:

1. В качестве рабочей среды используется до 2 МПа - воздух, от 2 до 6 МПа – трансформаторное масло, от 6 до 40 МПа – веретенное или промышленное масло, свыше 40 МПа – масла МС-10 или МС-20. В случае, когда эталон и поверяемый калибратор работают в разных средах, необходимо использовать разделительные камеры. Допускается использовать в качестве рабочей среды деминерализованную воду. Сведения о характере рабочей среды модулей давления калибраторов приведены в РЭ;

2. Перед определением погрешности каналов положительного и отрицательного избыточного давления следует подать и сбросить давление, равное 80 - 100 % от верхнего предела измерений давления. После этого, при необходимости, произвести обнуления показаний. Приборы абсолютного давления выдерживают в пределах от 0 до 10 % верхнего предела измерений. Погрешность каналов положительного и отрицательного избыточного давления определяют отдельно для положительного и отрицательного давления;

3. Допускается периодическую поверку каналов положительного и отрицательного избыточного давлений проводить только при измерении положительного избыточного давления;

4. Перед поверкой при обратном ходе канал выдерживают в течение 2 минут под воздействием верхнего предела значений давления;

5. Перед тем, как установить значение отрицательного избыточного давления, необходимо освободить канал от масла, если оно там содержалось (например, после поверки на масле канала положительного избыточного давления) путем промывания обезжиренным бензином, а затем проточной водой.

4) при помощи основных средств поверки, указанных в таблице 2, воспроизвести 5 значений абсолютного или избыточного давления, равномерно распределённых внутри диапазона измерений (в соответствии с приложением А) при прямом или обратном ходе;

5) определить значение приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений по формуле (3):

$$\gamma = \frac{P_{изм} - P_{эм}}{P_N} \cdot 100\% \quad (3)$$

где $P_{изм}$ – измеренное значение давления на калибраторе;
 $P_{эт}$ – значение давления на эталонном приборе;
 P_N – нормирующее значение, равное верхнему значению диапазона измерений.

Примечание:

Если поверка канала абсолютного давления калибратора производится на эталоне избыточного давления, то необходимо измерить давление с помощью манометра абсолютного давления 1 разряда и рассчитать значения избыточного давления, необходимые для поверки. Измерение атмосферного давления необходимо произвести также до и после определения основной погрешности. Поверка канала абсолютного давления не должна иметь значительных перерывов между измеряемыми значениями. При вычислении погрешности для каждого измерения необходимо внести поправку на разность между атмосферным давлением, с учетом которого были определены расчетные значения избыточного давления, действительным значением атмосферного давления. Для этого интерполяцией необходимо определить значение атмосферного давления при каждом измерении и вычесть его из значения, использованного для расчета значений избыточного давления. Поправка положительная, если атмосферное давление при поверке больше, чем расчетное.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

8.4.10 Поверка канала измерения давления для калибраторов Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R производится согласно методике поверки свидетельства об утверждении типа средств измерений 64579 «Преобразователи давления измерительные PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX» только для преобразователей, имеющих цифровой выходной сигнал RS-485 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 49250-16).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки калибраторов 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 калибраторы удостоверяются записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки калибраторы не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на калибраторы.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики калибраторов

Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измерений и воспроизведений представлены в следующем виде:

$\pm\Delta_p$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности калибраторов в нормальных условиях.

Значения Δ_p вычисляются по формуле: $\Delta_p = \pm(A \cdot T_x + B)$,

где: А - процент от показаний;

T_x - измеренное значение величины (показания);

В - постоянная величина.

Таблица А.1 - Измерение напряжения постоянного тока

Модификация калибратора	Диапазон измерений напряжения постоянного тока	Цена единицы младшего разряда, мкВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, мкВ	
Calys 50R Calys 75R Calys 1000R	от -100 до +100 мВ	1	0,013	3	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -0,8 до +1 В	10	0,013	20	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -10 до +10 В	100	0,015	200	$R_{BX} = 1 \text{ МОм}$
Calys 100R Calys 1200R	от -50 до +50 В	1000	0,015	2000	$R_{BX} = 1 \text{ МОм}$
	от -100 до +100 мВ	1	0,010	3	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -0,8 до +1 В	10	0,010	20	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
Calys 150R Calys 1500R	от -10 до +10 В	100	0,012	200	$R_{BX} = 1 \text{ МОм}$
	от -50 до +50 В	1000	0,012	2000	$R_{BX} = 1 \text{ МОм}$
	от -10 до +100 мВ	1	0,005	2	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
Calys 60R-IS Calys 80R-IS	от -0,1 до +1 В	10	0,005	8	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -1,0 до +10 В	100	0,007	80	$R_{BX} = 1 \text{ МОм}$
	от -5,0 до +50 В	1000	0,007	500	$R_{BX} = 1 \text{ МОм}$
Calys 120R-IS	от -20 до +200 мВ	1	0,02	3	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -0,2 до +2 В	10	0,02	10	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -2 до +20 В	100	0,02	100	$R_{BX} > 0,5 \text{ МОм}$
CP 6632R	от -20 до +200 мВ	1	0,01	3	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -0,2 до +2 В	10	0,01	10	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -2 до +20 В	100	0,01	100	$R_{BX} > 0,5 \text{ МОм}$
Thermys 150R	от -20 до +200 мВ	1	0,006	3	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -0,2 до +2 В	10	0,006	10	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
	от -2 до +20 В	100	0,01	100	$R_{BX} > 0,5 \text{ МОм}$
TC 6621R	от -2 до +12 В	1 мВ	0,015	2 мВ	$R_{BX} > 1 \text{ МОм}$
	от -2 до +25 В	1 мВ	0,015	2 мВ	$R_{BX} > 1 \text{ МОм}$
	от -5 до +50 В	1 мВ	0,015	4 мВ	$R_{BX} > 1 \text{ МОм}$
TC 6621R	от -10 до +75 мВ	1	0,005	2	$R_{BX} > 10 \text{ МОм}$
TC 6621R	от -10 до +100 мВ	1 мкВ	0,02	0,003	-

Примечание – R_{BX} – входное электрическое сопротивление калибратора

Таблица А.2 - Воспроизведение напряжения постоянного тока

Модификация калибратора	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока	Цена единицы младшего разряда, мкВ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, мкВ	
Calys 50R	от 0 до 100 мВ	1	0,013	3	$R_{нагр} > 1 \text{ кОм}$
Calys 75R	от 0 до 2 В	10	0,013	20	$R_{нагр} > 2 \text{ кОм}$
Calys 1000R	от 0 до 20 В	100	0,015	200	$R_{нагр} > 4 \text{ кОм}$
Calys 75R Calys 1000R	от 0 до 50 В	1000	0,015	2000	$R_{нагр} > 4 \text{ кОм}$
Calys 100R Calys 1200R	от 0 до 100 мВ	1	0,010	3	$R_{нагр} = 1 \text{ кОм}$
	от 0 до 2 В	10	0,010	20	$R_{нагр} = 2 \text{ кОм}$
	от 0 до 20 В	100	0,012	200	$R_{нагр} = 4 \text{ кОм}$
	от 0 до 50 В	1000	0,012	2000	$R_{нагр} = 4 \text{ кОм}$
Calys 150R Calys 1500R	от -5 до +100 мВ	1	0,005	2	$R_{нагр} > 1 \text{ кОм}$
	от -0,005 до +1 В	10	0,005	8	$R_{нагр} > 2 \text{ кОм}$
	от -0,1 до +10 В	100	0,007	80	$R_{нагр} > 4 \text{ кОм}$
	от -0,1 до +50 В	1000	0,007	500	$R_{нагр} > 4 \text{ кОм}$
Calys 60R-IS	от -20 до +200 мВ	1	0,02	3	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
	от -0,2 до +2 В	10	0,02	10	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
	от -2 до +20 В	100	0,02	100	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
Calys 80R-IS	от -20 до +200 мВ	1	0,01	3	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
	от -0,2 до +2 В	10	0,01	10	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
	от -2 до +20 В	100	0,01	100	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
Calys 120R-IS	от -20 до +200 мВ	1	0,006	3	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
	от -0,2 до +2 В	10	0,006	10	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
	от -2 до +20 В	100	0,01	100	$R_{вых} < 0,5 \text{ Ом}$
CP 6632R	от -0 до +12 В	1000	0,015	2000	$I_{нагр} = 5 \text{ мА}$
	от -0 до +15 В	1000	0,015	2000	$I_{нагр} = 8 \text{ мА}$
Thermys 150R	от -5 до +75 мВ	1	0,005	2	$R_{вых} > 1 \text{ кОм}$
SN 8310R	от -11 до +110 мВ	0,1	0,007	20	$R_{вых} = 99 \text{ Ом}$
	от -0,11 до +1,1 В	1	0,005	6	$R_{вых} = 0,5 \text{ МОм}$
	от -1,1 до +11 В	10	0,004	30	$R_{вых} = 0,5 \text{ МОм}$
	от -5 до +110 В	100	0,004	300	$R_{вых} = 0,5 \text{ МОм}$
TC 6621R	от -9,5 до +80 мВ	1	0,02	3	$R_{вых} = 0,5 \text{ МОм}$
Примечания					
1. $R_{нагр}$ – электрическое сопротивление нагрузки;					
2. $R_{вых}$ – выходное электрическое сопротивление калибратора;					
3. $I_{нагр}$ – сила электрического тока нагрузки.					

Таблица А.3 - Измерение силы постоянного тока

Модификация калибратора	Диапазон измерений силы постоянного тока	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, мкА	
Calys 50R	от -50 до +50 мА	1	0,0175	2	$R_{вх} < 25 \text{ Ом}$
Calys 75R	от 4 до 20 мА	1	0,0175	2	$R_{вх} < 25 \text{ Ом}$
Calys 1000R	от 0 до 20 мА	1	0,0175	2	$R_{вх} < 25 \text{ Ом}$
Calys 100R Calys 1200R	от -50 до +50 мА	1	0,012	2	$R_{вх} < 25 \text{ Ом}$
	от 4 до 20 мА	1	0,012	2	$R_{вх} < 25 \text{ Ом}$
	от 0 до 20 мА	1	0,012	2	$R_{вх} < 25 \text{ Ом}$

Окончание таблицы А.3

Модификация калибратора	Диапазон измерений силы постоянного тока	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, мкА	
Calys 150R Calys 1500R	от 0 до 24 мА	0,1	0,007	0,8	$R_{вх} < 30 \text{ Ом}$
	от 3 до 24 мА	0,1	0,007	0,8	$R_{вх} < 30 \text{ Ом}$
	от 0 до 100 мА	0,1	0,009	2	$R_{вх} < 30 \text{ Ом}$
Calys 60R-IS	от -5 до 50 мА	0,1	0,02	0,4	$R_{вх} < 600 \text{ Ом}$
Calys 80R-IS	от -5 до 50 мА	0,1	0,01	0,4	$R_{вх} < 600 \text{ Ом}$
Calys 120R-IS	от -5 до 50 мА	0,1	0,01	0,4	$R_{вх} < 600 \text{ Ом}$
CP 6632R	от -6 до 24 мА	1	0,015	2	$R_{вх} < 30 \text{ Ом}$
	от 3,2 до 24 мА	1	0,015	2	$R_{вх} < 30 \text{ Ом}$
	от -6 до +25 мА	1	0,015	2	$R_{вх} < 30 \text{ Ом}$

Таблица А.4 - Воспроизведение силы постоянного тока

Модификация калибратора	Диапазон воспроизведений силы постоянного тока	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, мкА	
Calys 50R	от 0 до 24 мА	1	0,0175	2	-
Calys 75R	от 4 до 20 мА	1	0,0175	2	-
Calys 1000R	от 0 до 20 мА	1	0,0175	2	-
Calys 100R Calys 1200R	от 0 до 24 мА	1	0,012	2	-
	от 4 до 20 мА	1	0,012	2	-
	от 0 до 20 мА	1	0,012	2	-
Calys 150R Calys 1500R	от 0 до 24 мА	1	0,007	0,8	-
	от 4 до 20 мА	1	0,007	0,8	-
	от 0 до 20 мА	1	0,007	0,8	-
Calys 60R-IS	от 0 до 21 мА	0,1	0,02	0,4	-
Calys 80R-IS,	от 0 до 21 мА	0,1	0,01	0,4	-
CP 6632R	от 0,5 до 24 мА	1	0,015	2	$R_{вх} < 20 \text{ Ом}$
	от 3,2 до 24 мА	1	0,015	2	$R_{вх} < 20 \text{ Ом}$
	от 0,5 до 25 мА	1	0,015	2	$R_{вх} < 20 \text{ Ом}$
SN 8310R	от -0,11 до 1,1 мА	0,001	0,01	0,008	$R_{ввых} = 10 \text{ МОм}$
	от -1,1 до 11 мА	0,010	0,01	0,080	$R_{ввых} = 10 \text{ МОм}$
	от -11 до 110 мА	0,100	0,01	0,800	$R_{ввых} = 10 \text{ МОм}$

Примечания

1. $R_{вх}$ – входное электрическое сопротивление калибратора;
2. $R_{нагр}$ – электрическое сопротивление нагрузки;
3. $R_{ввых}$ – выходное электрическое сопротивление калибратора.

Таблица А.5 - Измерение электрического сопротивления постоянному току

Модификация калибратора	Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	Цена единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, Ом	
Calys 50R	от 0 до 400 Ом	0,001	0,012	0,01	$I_{нагр} = 0,25 \text{ мА}$
Calys 75R	от 0 до 4 кОм	0,01	0,012	0,1	$I_{нагр} = 0,25 \text{ мА}$
Calys 100R	от 0 до 400 Ом	0,001	0,01	0,01	$I_{нагр} = 0,25 \text{ мА}$
Calys 1200R	от 0 до 4 кОм	0,01	0,01	0,1	$I_{нагр} = 0,25 \text{ мА}$
Calys 150R	от 0 до 400 Ом	0,001	0,006	0,008	4-х проводная
Calys 1500R	от 0 до 3,6 кОм	0,01	0,006	0,05	4-х проводная
	от 0 до 50 кОм	0,1	0,008	1	4-х проводная
Calys 60R-IS	от 0 до 500 Ом	0,01	0,02	0,012	0,2 мА
	от 0 до 5 кОм	0,1	0,02	0,12	0,2 мА
Calys 80R-IS	от 0 до 500 Ом	0,01	0,01	0,012	0,2 мА
	от 0 до 5 кОм	0,1	0,01	0,12	0,2 мА
Calys 120R-IS	от 0 до 500 Ом	0,01	0,008	0,012	$I_{нагр} = 0,2 \text{ мА}$
	от 0 до 5 кОм	0,1	0,008	0,12	$I_{нагр} = 0,2 \text{ мА}$
TC 6622R	от 0 до 400 Ом	0,01	0,012	0,01	$R_{вых} < 1 \text{ Ом}$
	от 0 до 3600 Ом	0,1	0,012	0,1	$R_{вых} < 1 \text{ Ом}$
Thermys 150R	от 0 до 400 Ом	0,001	0,006	0,008	4-х проводная
	от 0 до 3600 Ом	0,01	0,006	0,05	4-х проводная

Примечания

- $I_{нагр}$ – сила электрического тока нагрузки;
- $R_{вых}$ – выходное электрическое сопротивление калибратора.

Таблица А.6 - Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току

Модификация калибратора	Диапазон воспроизведений электрического сопротивления постоянному току	Цена единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Сила электрического тока нагрузки
			А, %	В, Ом	
Calys 50R	от 0 до 40 Ом	0,001	0,014	0,003	10 мА
				0,01	1 мА
Calys 75R	от 0 до 400 Ом	0,01	0,014	0,02	от 1 до 10 мА
				0,03	от 0,1 до 1 мА
Calys 1000R	от 0 до 4 кОм	0,1	0,014	0,3	от 0,1 до 1 мА
Calys 100R	от 0 до 40 Ом	0,001	0,012	0,003	10 мА
				0,01	1 мА
Calys 1200R	от 0 до 400 Ом	0,01	0,012	0,02	от 1 до 10 мА
				0,03	от 0,1 до 1 мА
	от 0 до 4 кОм	0,1	0,012	0,3	от 0,1 до 1 мА
Calys 150R	от 1 до 400 Ом (пост. ток 1 мА)	0,01	0,006	0,02	0,1 мА/ 1 мА
	от 1 до 400 Ом (имп. ток 1 мА)	0,01	0,006	0,03	0,1 мА/ 1 мА
	от 1 до 400 Ом (пост. ток 4 мА)	0,01	0,006	0,02	1 мА/ 4 мА
	от 1 до 400 Ом (имп. ток 4 мА)	0,01	0,006	0,03	1 мА/ 4 мА
	от 10 до 3,6 кОм (пост. ток 1 мА)	0,1	0,006	0,1	0,1 мА/ 1 мА
	от 10 до 3,6 кОм (имп. ток 1 мА)	0,1	0,006	0,2	0,1 мА/ 1 мА

Окончание таблицы А.6

Модификация калибратора	Диапазон воспроизведений электрического сопротивления постоянному току	Цена единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Сила электрического тока нагрузки
			А, %	В, Ом	
Calys 60R-IS	от 0 до 500 Ом	0,01	0,02	0,02	от 0,1 до 2 мА
	от 0 до 5 кОм	0,1	0,02	0,2	от 0,1 до 2 мА
Calys 80R-IS	от 0 до 500 Ом	0,01	0,01	0,02	от 0,1 до 2 мА
	от 0 до 5 кОм	0,1	0,01	0,2	от 0,1 до 2 мА
Calys 120R-IS	от 0 до 500 Ом	0,01	0,008	0,02	от 0,1 до 2 мА
	от 0 до 5 кОм	0,1	0,008	0,2	от 0,1 до 2 мА
ТС 6622R	от 1 до 400 Ом (пост. ток 1 мА)	0,001	0,012	0,03	0,1 мА/ 1 мА
	от 1 до 400 Ом (имп. ток 1 мА)	0,001	0,012	0,08	0,2 мА/ 1 мА
	от 1 до 400 Ом (пост. ток 4 мА)	0,001	0,012	0,03	1 мА/ 4 мА
	от 1 до 400 Ом (имп. ток 4 мА)	0,001	0,012	0,08	1 мА/ 4 мА
	от 10 до 3,5 кОм (пост. ток)	0,01	0,012	0,3	0,1 мА/ 1 мА
	от 10 до 3,5 кОм (имп. ток)	0,01	0,012	0,8	0,2 мА/ 1 мА
Thermys 150R	от 1 до 400 Ом (пост. ток 1 мА)	0,01	0,006	0,02	0,1 мА/ 1 мА
	от 1 до 400 Ом (имп. ток 1 мА)	0,01	0,006	0,03	0,1 мА/ 1 мА
	от 10 до 3,6 кОм(пост. ток 1 мА)	0,1	0,006	0,1	0,1 мА/ 1 мА
	от 10 до 3,6 кОм(имп. ток 1 мА)	0,1	0,006	0,2	0,1 мА/ 1 мА

Таблица А.7 - Измерение частоты и числа импульсов электрического напряжения (для модификаций Calys 50R, Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R, Calys 60R-IS, Calys 80R-IS, Calys 120R-IS)

Модификация калибратора	Диапазон измерений частоты и числа импульсов*	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, Гц	
Calys 50R, Calys 75R Calys 100R, Calys 1000R, Calys 1200R	от 0 до 20 кГц	0,01 Гц	0,005	0,005	$U_{П} = 1 В$
Calys 150R	от 1 Гц до 10 кГц	0,01 Гц	0,005	0,005	$U_{П} = 1 В$
Calys 1500R	от 10 Гц до 100 кГц	0,1 Гц	0,005	0,005	$U_{П} = 1 В$
Calys 60R-IS	от 1 до 200 Гц	0,001 Гц	0,005	0,001	$R_{вх} > 500 кОм$
Calys 80R-IS	от 1 до 2 кГц	0,01 Гц	0,005	0,01	$R_{вх} > 500 кОм$
Calys 120R-IS	от 1 до 20 кГц	0,1 Гц	0,005	0,1	$R_{вх} > 500 кОм$
Примечания					
1. $U_{П}$ – напряжение переключения;					
2. $R_{вх}$ – входное электрическое сопротивление калибратора.					
3. * – импульсы измеряются в минуту, за интервал времени, или непрерывно. Параметры канала импульсов не нормируются.					

Таблица А.8 - Воспроизведение частоты и числа импульсов электрического напряжения (Calys 50R, Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R)

Модификация калибратора	Диапазон воспроизведений частоты и числа импульсов*	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Примечание
			А, %	В, Гц	
Calys 50R	от 0,01 до 1000 Гц	0,01 Гц	0,005	0,005	-
Calys 75R Calys 100R Calys 100R Calys 1200R	от 0,1 до 10 кГц	0,1 Гц	0,005	0,005	-
Calys 150R	от 0,01 Гц до 1 кГц	0,01 Гц	0,005	0,005	-
Calys 1500R	от 1 Гц до 100 кГц	1 Гц	0,005	0,005	-

Примечания

1. $R_{вх}$ – входное электрическое сопротивление калибратора;
2. $R_{нагр}$ – электрическое сопротивление нагрузки;
3. $R_{вых}$ – выходное электрическое сопротивление калибратора;
4. $I_{нагр}$ – сила электрического нагрузки;
5. $U_{п}$ – напряжение переключения.
6. * - импульсы измеряются в минуту, за интервал времени, или непрерывно. Параметры канала импульсов не нормируются.

Таблица А.9 - Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) (Calys 50R, Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R, Thermys 150R))

Тип ТС	Диапазон измерений сигналов ТС, °С	Разрешение, °С	Calys 50R, Calys 75R, Calys 1000R		Calys 100R, Calys 1200R		Calys 150R, Calys 1500R, Thermys 150R	
			Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности					
			А, %	В, °С	А, %	В, °С	А, %	В, °С
Pt 50 (0,00385)	от -200 до +850	0,02	0,012	0,06	0,01	0,06	0,006	0,04
Pt 100 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,05	0,01	0,05	0,006	0,03
Pt 200 (0,00385)	от -200 до +850	0,05	0,012	0,12	0,01	0,12	0,006	0,04
Pt 500 (0,00385)	от -200 до +850	0,02	0,012	0,07	0,01	0,07	0,006	0,03
Pt 1000 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,05	0,01	0,05	0,006	0,03
50П (0,00391)	от -200 до +850	0,02	0,012	0,06	0,01	0,06	0,006	0,04
100П (0,00391)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,05	0,01	0,05	0,006	0,03
500П (0,00391)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,07	0,01	0,07	0,006	0,03
Cu50 (0,00426)	от -50 до +150	0,01	0,012	0,06	0,01	0,06	0,006	0,04
Cu100 (0,00426)	от -50 до +150	0,01	0,012	0,05	0,01	0,05	0,006	0,03
50М (0,00428)	от -180 до +200	0,01	0,012	0,06	0,01	0,06	0,006	0,04
100М (0,00428)	от -180 до +200	0,01	0,012	0,06	0,01	0,06	0,006	0,05
Ni 100 (0,00617)	от -60 до +180	0,01	0,012	0,05	0,01	0,05	0,006	0,03
Ni 1000 (0,00617)	от -60 до +180	0,01	0,012	0,05	0,01	0,05	0,006	0,03

Таблица А.10 - Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) (Calys 50R, Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R, Thermys 150R)

Тип ТС	Диапазон воспроизведений сигналов ТС, °С	Разрешение, °С	Calys 50R, Calys 75R, Calys 1000R		Calys 100R, Calys 1200R		Calys 150R, Calys 1500R, Thermys 150R	
			Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности					
			A, %	B, °С	A, %	B, °С	A, %	B, °С
Pt 50 (0,00385)	от -200 до +850	0,05	0,014	0,18	0,012	0,18	0,006	0,04
Pt 100 (0,00385)	от -200 до +850	0,02	0,014	0,12	0,012	0,12	0,006	0,035
Pt 200 (0,00385)	от -200 до +850	0,1	0,014	0,33	0,012	0,33	0,006	0,04
Pt 500 (0,00385)	от -200 до +850	0,05	0,014	0,18	0,012	0,18	0,006	0,04
Pt 1000 (0,00385)	от -200 до +850	0,02	0,014	0,08	0,012	0,08	0,006	0,035
50П (0,00391)	от -200 до +850	0,05	0,014	0,18	0,012	0,18	0,006	0,04
100П (0,00391)	от -200 до +850	0,02	0,014	0,12	0,012	0,12	0,006	0,035
500П (0,00391)	от -200 до +850	0,02	0,014	0,18	0,012	0,18	0,006	0,04
Cu50 (0,00426)	от -50 до +150	0,05	0,014	0,15	0,012	0,15	0,006	0,04
Cu100 (0,00426)	от -50 до +150	0,02	0,014	0,15	0,012	0,15	0,006	0,035
50M (0,00428)	от -180 до +200	0,05	0,014	0,15	0,012	0,15	0,006	0,04
100M (0,00428)	от -180 до +200	0,02	0,014	0,15	0,012	0,15	0,006	0,035
Ni 100 (0,00617)	от -60 до +180	0,01	0,014	0,08	0,012	0,08	0,006	0,035
Ni 1000 (0,00617)	от -60 до +180	0,01	0,014	0,08	0,012	0,08	0,006	0,035

Таблица А.11 - Измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) (Calys 60R-IS, Calys 80R-IS, Calys 120R-IS)

Тип ТС	Диапазон измерений и воспроизведения сигналов ТС, °С	Разрешение, °С	Calys 60R-IS		Calys 80R-IS		Calys 120R-IS	
			Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности					
			A, %	B, °С	A, %	B, °С	A, %	B, °С
Pt 100 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,02	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05
Pt 200 (0,00385)	от -200 до +850	0,1	0,02	0,15	0,01	0,15	0,01	0,15
Pt 500 (0,00385)	от -200 до +850	0,1	0,02	0,10	0,01	0,10	0,01	0,10
Pt 1000 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,02	0,10	0,01	0,10	0,01	0,10
100M (0,00428)	от -180 до +150	0,1	0,02	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05

Таблица А.12 - Измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) (ТС 6622R)

Тип ТС	Диапазон измерения сигналов ТС, °С	Разрешение, °С	ТС 6622R	
			Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			A, %	B, °С
Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления				
Pt 50 (0,00385)	от -200 до +850	0,02	0,012	0,06
Pt 100 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,05
Pt 200 (0,00385)	от -200 до +850	0,05	0,012	0,12
Pt 500 (0,00385)	от -200 до +850	0,02	0,012	0,07
Pt 1000 (0,00385)	от -200 до +760	0,01	0,012	0,05
CU50 (0,00428)	от -50 до +150	0,01	0,012	0,06

Окончание таблицы А.12

Тип ТС	Диапазон измерения сигналов ТС, °С	Разрешение, °С	ТС 6622R	
			Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С
Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления				
Pt 50 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,18
Pt 100 (0,00385)	от -200 до+ 850	0,01	0,012	0,12
Pt 200 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,33
Pt 500 (0,00385)	от -200 до +850	0,01	0,012	0,18
Pt 1000 (0,00385)	от -200 до +740	0,02	-	-
	от -200 до +715	0,01	0,012	0,08
CU50 (0,00428)	от -50 до +150	0,05	0,012	0,15

Таблица А.13 - Измерение сигналов термопар (ТП) (Calys 50R, Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R, Thermys 150R)

Тип ТП	Диапазон измерения сигналов ТП, °С	Calys 50R, Calys 75R, Calys 1000R			Calys 100R Calys 1200R		Calys 150R Calys 1500R Thermys 150R		
		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности				Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С	А, %	В, °С		А, %	В, °С
К (ТХА)	от -250 до -200	0,10	0	0,80	0	0,70	0,10	0	0,50
	от -200 до -120	0,05	0	0,25	0	0,20	0,05	0	0,15
	от -120 до 0	0,01	0	0,10	0	0,10	-	-	-
	от -120 до +1372	-	-	-	-	-	0,01	0,005	0,08
	от 0 до +1372	0,01	0,013	0,08	0,01	0,08	-	-	-
Т (ТМК)	от -250 до -200	0,10	0	0,70	0	0,60	0,10	0	0,50
	от -200 до -120	0,01	0	0,25	0	0,20	-	-	-
	от -200 до -100	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,06
	от -120 до -50	0,01	0	0,10	0	0,10	-	-	-
	от -100 до +80	-	-	-	-	-	0,01	0,015	0,07
	от -50 до +400	0,01	0,013	0,08	0,01	0,08	-	-	-
	от +80 до +400	-	-	-	-	-	0,01	0	0,06
J (ТЖК)	от -210 до -120	0,01	0	0,25	0	0,20	0,01	0	0,15
	от -120 до +60	-	-	-	-	-	0,01	0,005	0,07
	от -120 до 0	0,01	0	0,09	0	0,09	-	-	-
	от +60 до +1200	-	-	-	-	-	0,01	0,0025	0,06
	от 0 до +1200	0,01	0,013	0,07	0,01	0,07	-	-	-
Е (ТХКн)	от -250 до -200	0,05	0	0,45	0	0,40	0,05	0	0,30
	от -200 до -100	0,01	0	0,15	0	0,13	-	-	-
	от -200 до +100	-	-	-	-	-	0,01	0	0,06
	от -100 до 0	0,01	0	0,07	0	0,07	-	-	-
	от 0 до +1000	0,01	0,013	0,05	0,01	0,05	-	-	-
	от 100 до 1000	-	-	-	-	-	0,01	0,005	0,05

Окончание таблицы А.13

Тип ТП	Диапазон измерения сигналов ТП, °С	Calys 50R, Calys 75R, Calys 1000R			Calys 100R Calys 1200R		Calys 150R Calys 1500R Thermys 150R		
		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности				Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С	А, %	В, °С		А, %	В, °С
R (ТПП)	от -50 до +150	0,2	0	0,80	0	0,7	0,2	0	0,6
	от +150 до +550	0,1	0,013	0,35	0,01	0,3	0,1	0	0,3
	от +550 до +1768	0,05	0,013	0,20	0,01	0,2	0,01	0	0,3
S (ТПП)	от -50 до +150	0,2	0	0,80	0	0,70	0,2	0	0,8
	от +150 до +550	0,1	0,013	0,35	0,01	0,35	0,1	0	0,3
	от +550 до +1450	-	-	-	-	-	0,05	0	0,3
	от +550 до +1768	0,05	0,013	0,25	0,01	0,25	-	-	-
	от +1450 до +1768	-	-	-	-	-	0,05	0	0,35
B (ТПР)	от +400 до +900	0,1	0,013	0,4	0,01	0,4	0,1	0,005	0,4
	от +900 до +1820	0,05	0,013	0,2	0,01	0,2	0,05	0,005	0,2
L (ТХК)	от -200 до +800	0,01	0	0,22	0	0,17	0,01	0	0,16
МК (М)	от -200 до +100	0,01	0	0,25	0	0,18	0,01	0	0,15
A (ТВР)	от +100 до +1000	0,01	0	0,6	0	0,55	0,01	0	0,51
	от +1000 до +2000	0,01	0	0,85	0	0,68	0,01	0	0,58
	от +2000 до +2480	0,01	0	1,0	0	0,85	0,01	0	0,67

Таблица А.14 - Воспроизведение сигналов термопар (ТП) (Calys 50R, Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R, Thermys 150R)

Тип ТП	Диапазон воспроизведенных сигналов ТП, °С	Calys 50R, Calys 75R, Calys 1000R			Calys 100R, Calys 1200R		Calys 150R, Calys 1500R, Thermys 150R		
		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности				Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С	А, %	В, °С		А, %	В, °С
К (ТХА)	от -240 до -50	0,01	0	0,60	0	0,50	0,01	0,15	0
	от -50 до 0	0,01	0	0,10	0	0,09	-	-	-
	от -50 до +120	-	-	-	-	-	0,01	0	0,06
	от 0 до +1372	0,01	0,013	0,08	0,010	0,07	-	-	-
	от +120 до +1020	-	-	-	-	-	0,01	0,005	0,05
	от +1020 до +1372	-	-	-	-	-	0,01	0,007	0,05
Т (ТМК)	от -240 до -100	0,01	0	0,40	0	0,35	0,1	0,1	0,05
	от -100 до 0	0,01	0	0,10	0	0,09	0,1	0,02	0,06
	от 0 до +400	0,01	0,013	0,08	0,010	0,08	0,01	0	0,055
J (ТЖК)	от -210 до 0	0,01	0	0,20	0	0,18	0,01	0,03	0,08
	от 0 до +50	-	-	-	-	-	0,1	0,05	0,07
	от 0 до +1200	0,01	0,013	0,07	0,01	0,07	-	-	-
	от +50 до +1200	-	-	-	-	-	0,1	0,005	0,04
E (ТХКн)	от -240 до -100	0,01	0	0,25	0	0,20	-	-	-
	от -240 до +40	-	-	-	-	-	0,01	0	0,15
	от -100 до +40	0,01	0	0,10	0	0,09	-	-	-
	от +40 до +550	-	-	-	-	-	0,01	0,005	0,12
	от +40 до +1000	0,01	0,013	0,05	0,01	0,05	-	-	-
	от +550 до +1000	-	-	-	-	-	0,01	0,005	0,13
R (ТПП)	от -50 до 0	-	-	-	-	-	0,01	0,35	0,4
	от -50 до +350	0,01	0	0,50	0	0,45	-	-	-
	от 0 до +350	-	-	-	-	-	0,01	0	0,4
	от +350 до +900	0,01	0,013	0,35	0,01	0,35	-	-	-
	от +350 до +1768	-	-	-	-	-	0,01	0	0,25
	от +900 до +1768	0,01	0,013	0,20	0,01	0,20	-	-	-

Окончание таблицы А.14

Тип ТП	Диапазон воспроизведений сигналов ТП, °С	Calys 50R, Calys 75R, Calys 1000R		Calys 100R, Calys 1200R		Calys 150R, Calys 1500R, Thermys 150R			
		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности				Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С	А, %	В, °С		А, %	В, °С
S (ТПШ)	от -50 до 0	-	-	-	-	0,01	0,25	0,40	
	от -50 до +120	0,01	0	0,8	0	0,7	-	-	
	от 0 до +350	-	-	-	-	0,01	0	0,3	
	от +120 до +450	0,01	0,013	0,35	0,01	0,35	-	-	
	от +350 до +1768	-	-	-	-	0,01	0	0,25	
	от +450 до +1768	0,01	0,013	0,25	0,01	0,25	-	-	
B (ТПР)	от +400 до +850	0,01	0,013	0,4	0,01	0,4	-	-	
	от +400 до +900	-	-	-	-	0,01	0,005	0,4	
	от +850 до +1820	0,01	0,013	0,2	0,01	0,2	-	-	
	от +900 до +1820	-	-	-	-	0,01	0,005	0,2	
L (ТХК)	от -200 до +800	0,01	0	0,16	0	0,12	0,01	0	0,11
A (ТВР)	от 0 до +2500	0,01	0,028	0,25	0,02	0,2	0,01	0,012	0,18

Таблица А.15 - Измерение и воспроизведение сигналов термодпар (ТП) (Calys 60R-IS, Calys 80R-IS, Calys 120R-IS)

Тип ТП	Диапазон измерений и воспроизведений сигналов ТП, °С	Разрешение, °С	Calys 60R-IS		Calys 80R-IS		Calys 120R-IS	
			Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности					
			А, %	В, °С	А, %	В, °С	А, %	В, °С
J	от -210 до +1200	0,01	0,02	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1
K	от -270 до +1370	0,01	0,02	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1
T	от -270 до +400	0,01	0,02	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1
R	от -50 до +1760	0,1	0,02	0,2	0,01	0,2	0,01	0,2
S	от -50 до +1760	0,1	0,02	0,2	0,01	0,2	0,01	0,2
B	от +50 до +1820	0,1	0,02	0,3	0,01	0,3	0,01	0,3
N	от -270 до +1300	0,01	0,02	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1
E	от -270 до +1300	0,1	0,02	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1

Таблица А.16 - Измерение и воспроизведение сигналов термопар (ТП) (ТС 6621R)

Тип ТП	ТС 6621R							
	Диапазон измерений сигналов ТП, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Диапазон воспроизведений сигналов ТП, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С			А, %	В, °С
К	от -250 до -200	0,2	0	0,90	от -240 до -50	0,2	0	0,80
	от -200 до -120	0,1	0	0,30	от -50 до +120	0,1	0	0,30
	от -120 до -50	0,05	0,02	0,12	от +120 до +1372	0,05	0,02	0,11
	от -50 до +1372	0,05	0,02	0,11	-	-	-	-
Т	от -250 до -200	0,2	0	0,80	от -240 до -100	0,2	0	0,50
	от -200 до -50	0,05	0	0,25	от -100 до -40	0,05	0	0,25
	от -50 до 400	0,05	0,02	0,09	от -40 до +400	0,05	0,02	0,10
J	от -210 до -200	0,05	0	0,30	от -210 до +50	0,05	0	0,35
	от -200 до -120	0,05	0	0,25	от +50 до +500	0,05	0,02	0,11
	от -120 до +60	0,05	0,02	0,11	от +500 до +1200	0,05	0,02	0,09
	от +60 до +1200	0,05	0,02	0,09	-	-	-	-
E	от -250 до -200	0,1	0	0,55	от -240 до -100	0,1	0	0,55
	от -200 до -100	0,05	0	0,20	от -100 до +40	0,1	0	0,20
	от -100 до +450	0,05	0,02	0,07	от +40 до +1000	0,05	0,02	0,08
	от +450 до +1000	0,05	0,02	0,05	-	-	-	-
N	от -240 до -190	0,2	0	0,6	-	-	-	-
	-	-	-	-	от -240 до +10	0,2	0	0,9
	от -190 до -110	0,1	0	0,25	-	-	-	-
	от -110 до 0	0,05	0	0,15	-	-	-	-
	-	-	-	-	от +10 до +250	0,1	0	0,2
	от 0 до 1300	0,05	0,02	0,07	-	-	-	-
R	-	-	-	-	от +250 до 1300	0,05	0,02	0,09
	от -50 до +150	0,5	0	0,95	от -50 до +350	0,5	0	0,95
	от +150 до +550	0,2	0	0,40	от +350 до +900	0,2	0	0,50
	от +550 до +1768	0,1	0,02	0,30	от +900 до +1768	0,1	0,02	0,30
S	от -50 до +150	0,5	0	0,85	от -50 до +350	0,5	0	0,90
	от +150 до +550	0,2	0,02	0,40	от 350 до 900	0,2	0,02	0,40
	от +550 до +1768	0,1	0,02	0,30	от 900 до 1768	0,1	0,02	0,30

Окончание таблицы А.16

Тип ТП	ТС 6621R							
	Диапазон измерений сигналов ТП, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Диапазон воспроизведений сигналов ТП, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			А, %	В, °С			А, %	В, °С
В	от +400 до +900	0,2	0	0,95	от 400 до 850	0,2	0	0,95
	от +900 до +1820	0,1	0	0,50	от 850 до 1820	0,1	0	0,50

Таблица А.17 - Измерение давления с внешними измерительными преобразователями давления (Calys 60R-IS, Calys 80R-IS, Calys 120R-IS)

Вид давления	Calys 60R-IS, Calys 80R-IS, Calys 120R-IS	
	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений, %
Со встроенными датчиками давления *		
Абсолютное	от 0 до 0,2 МПа от 0 до 2 МПа	±0,025
Избыточное	от -10 до +10 кПа от -50 до +50 кПа от -95 до +100 кПа от -95 до +200 кПа от -95 до +700 кПа от -95 до +2000 кПа	±0,025

Окончание таблицы А.17

Вид давления	Calys 60R-IS, Calys 80R-IS, Calys 120R-IS	
	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений, %
С внешними датчиками давления EUROTRO N серия PDCR900		
Абсолютное	от 0 до 0,2 МПа от 0 до 2 МПа	±0,025
Избыточное	от -10 до +10 кПа от -50 до +50 кПа от -95 кПа до +0,1 МПа от -95 кПа до +0,2 МПа от -95 кПа до +0,7 МПа от -95 кПа до +2 МПа от -95 кПа до +3,5 МПа от 0 до +7 МПа от 0 до +15 МПа от 0 до +35 МПа от 0 до +70 МПа	±0,025
Примечание – * – за исключением Calys 60R-IS		

Измерение давления с внешними измерительными преобразователями давления для калибраторов Calys 75R, Calys 100R, Calys 150R, Calys 1000R, Calys 1200R, Calys 1500R.

Основные метрологические и технические характеристики внешних измерительных преобразователей давления приведены в описании типа средств измерений на преобразователи давления измерительные PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX фирмы «KELLER AG für Druckmeasurement, Швейцария (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 49250-16), имеющими цифровой выходной сигнал RS-485 или унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока.