

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –  
И.о. зам. генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»  
Е.В. Морин

2014 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Системы ввода-вывода распределенные Fastwel I/O**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП - 1840/550-2014**

**Москва 2014 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
6.1 Внешний осмотр.....	5
6.2 Опробование.....	5
6.3 Идентификация программного обеспечения.....	6
6.4 Определение метрологических характеристик систем.....	6
6.4.1 Определение приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока .....	6
6.4.2 Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного тока.....	6
6.4.3 Определение приведенной погрешности измерения сигналов термометров сопротивления .....	7
6.4.4 Определение приведенной погрешности измерения сигналов термопар .....	7
6.4.5 Определение приведенной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока.....	7
6.4.6 Определение приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока .....	7
6.4.7 Определение приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока.....	8
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
Приложение А.....	9
Приложение Б .....	11

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на системы ввода-вывода распределенные Fastwel I/O (далее – системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал - 5 лет.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр	6.1	+	+
2	Опробование	6.2	+	+
3	Идентификация программного обеспечения	6.3	+	+
4	Определение приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока	6.4.1	+	+
5	Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного тока	6.4.2	+	+
6	Определение приведенной погрешности измерения сигналов термометров со сопротивления	6.4.3	+	+
7	Определение приведенной погрешности измерения сигналов термопар	6.4.4	+	+
8	Определение приведенной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока	6.4.5	+	+
9	Определение приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	6.4.6	+	+
10	Определение приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	6.4.7	+	+

При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 7.2.

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

№ п/п	Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	
1	2	3	4	
1	6.4.1; 6.4.4	Компаратор-калибратор универсальный КМ300	Воспроизведение напряжения постоянного тока	
			Предел	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
			100 мВ	$\pm (0,00085 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,000015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{П}})$
			1 В	$\pm (0,00085 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,000015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{П}})$
			10 В	$\pm (0,0007 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,00001 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{П}})$
2	6.4.2	Компаратор-калибратор универсальный КМ300	Воспроизведение силы постоянного тока	
			Предел	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
			100 мА	$\pm (0,0025 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,0005 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}})$
			Воспроизведение электрического сопротивления	
			Предел	Класс точности
3	6.4.3	Магазин сопротивления Р327	100 кОм	$0,01/1,5 \cdot 10^{-6}$
			Воспроизведение частоты напряжения переменного тока	
4	6.4.5	Калибратор универсальный Fluke 5520А	Диапазон	Абс. погрешность
			от 0,01 Гц до 2 МГц от 29 мкВ до 1020 В	$\pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot F + 5 \text{ мкГц})$
5	6.4.6	Мультиметр Agilent 34401А	Измерение напряжения постоянного тока	
			Предел	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
6	6.4.7	Мультиметр Agilent 34401А	100 В	$\pm (0,0045 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,0006 \text{ В})$
			Измерение силы постоянного тока	
			Предел	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
			100 мА	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,002 \cdot \text{мА})$

Примечания:

- 1) I – значение воспроизводимой (измеряемой) силы тока;
- 2) U – значение воспроизводимого (измеряемого) напряжения;
- 3) F – значение воспроизводимой частоты;
- 4) I<sub>п</sub> – значение предела воспроизведения силы постоянного тока;
- 5) U<sub>п</sub> – значение предела воспроизведения напряжения постоянного тока;
- 6) Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в данной таблице;
- 7) Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке приборов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012, изучившие данную методику поверки, документацию на приборы, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные для работы с напряжениями до 1000 В.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При поверке должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, ГОСТ 24855, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации прибора и другого применяемого оборудования.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, испытательное оборудование и приборы.

Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % ..... $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)..... $100 \pm 5$  ( $750 \pm 30$ );
- напряжение питающей сети, В..... $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц..... $50 \pm 5$ .

Подготавливают приборы и необходимые для поверки средства измерения к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и их техническим описанием.

### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемых приборов требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность прибора в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений корпуса, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Системы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подлежат, бракуются и направляются в ремонт.

#### 6.2 Опробование

Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации. При опробовании производят подготовку систем к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность подключения к электросети и персональному компьютеру.

С помощью программного обеспечения Fastwel CoDeSys Adaptation проверяют работоспособность систем при выполнении всех измерительных функций и при всех режимах работы, указанных в руководстве по эксплуатации.

Опробование может быть совмещено с определением основной погрешности систем.

### 6.3 Идентификация программного обеспечения

Идентификация ПО (проверка номера версии программного обеспечения) выполняется в процессе штатного функционирования поверяемого преобразователя путём непосредственного сличения версии программного обеспечения в программе Fastwel CoDeSys Adaptation с описанием ПО в технической документации систем.

### 6.4 Определение метрологических характеристик систем

#### 6.4.1 Определение приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Определение приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят при помощи компаратора-калибратора универсального КМ300 (далее - КМ300) следующим образом:

Собирают схему согласно рисунку А.1.

При помощи КМ300 воспроизводят значения напряжения постоянного тока в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона измерения.

Результаты измерений фиксируют на экране компьютера, подключенного к поверяемой системе (модулю ввода/вывода) при помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation).

Вычисляют приведенную погрешность по формуле:

$$\gamma = (X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}}) \cdot 100 / K, \quad (1)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – показания поверяемого прибора (максимальное отклонение от истинного значения из пяти измерений);

$X_{\text{уст}}$  – показания калибратора универсального КМ300 (мультиметра Agilent 34401A);

$K$  – конечное значение предела измерений.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей измерения не превышают значений, указанных в приложении Б.

#### 6.4.2 Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального КМ300 следующим образом:

Собирают схему согласно рисунку А.2 приложения А.

При помощи КМ300 воспроизводят значение силы постоянного тока в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона измерения.

Результаты измерений фиксируют на экране компьютера, подключенного к поверяемой системе (модулю ввода/вывода) при помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation).

Вычисляют приведенную погрешность преобразования по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей измерения не превышают значений, указанных в приложении Б.

### **6.4.3 Определение приведенной погрешности измерения сигналов термометров сопротивления**

Определение приведенной погрешности измерения сигналов термометров сопротивления проводят при помощи магазина сопротивления P327 (далее – P327) следующим образом:

Собирают схемы согласно рисунку А.3 приложения А.

При помощи P327 воспроизводят значения электрического сопротивления, соответствующие значениям сигналов термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006 в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона измерения.

Результаты измерений фиксируют на экране компьютера, подключенного к поверяемому системе (модулю ввода/вывода) при помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation).

Вычисляют приведенную погрешность преобразования по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей измерения не превышают значений, указанных в приложении Б.

### **6.4.4 Определение приведенной погрешности измерения сигналов термопар**

Определение приведенной погрешности измерения сигналов термопар проводят при помощи калибратора универсального КМ300 следующим образом:

Собирают схемы согласно рисунку А.1 приложения А.

При помощи КМ300 воспроизводят значения напряжения постоянного тока, соответствующие значениям сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона измерения.

Результаты измерений фиксируют на экране компьютера, подключенного к поверяемому системе (модулю ввода/вывода) при помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation).

Вычисляют приведенную погрешность измерений по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей измерения не превышают значений, указанных в приложении Б.

### **6.4.5 Определение приведенной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока**

Определение приведенной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора универсального КМ300 следующим образом:

Собирают схемы согласно рисунку А.5 приложения А.

При помощи КМ300 воспроизводят значения частоты напряжения переменного тока в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона измерения.

Результаты измерений фиксируют на экране компьютера, подключенного к поверяемому системе (модулю ввода/вывода) при помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation).

Вычисляют приведенную погрешность преобразования по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей измерения не превышают значений, указанных в приложении Б.

### **6.4.6 Определение приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока**

Определение приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводят при помощи мультиметра Agilent 34401A (далее - Agilent 34401A) следующим образом:

Собирают схему согласно рисунку А.4 приложения А.

При помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation) задают кодовое значение, соответствующее значениям напряжения постоянного тока в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона воспроизведения.

При помощи Agilent 34401A измеряют значения напряжения постоянного тока, воспроизводимое преобразователем.

Вычисляют приведенную погрешность воспроизведения по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей воспроизведения не превышают значений, указанных в приложении Б.

#### **6.4.7 Определение приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока**

Определение приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводят при помощи Agilent 34401A следующим образом:

Собирают схему согласно рисунку А.6 приложения А.

При помощи специального программного обеспечения (Fastwel CoDeSys Adaptation) задают кодовое значение, соответствующее значениям силы постоянного тока в точках равных 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего предела диапазона воспроизведения.

При помощи Agilent 34401A измеряют значения силы постоянного тока, воспроизводимое преобразователем.

Вычисляют приведенную погрешность воспроизведения по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей воспроизведения не превышают значений, указанных в приложении Б.

### **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Положительные результаты поверки приборов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики прибора к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении приборов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник центра № 500  
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

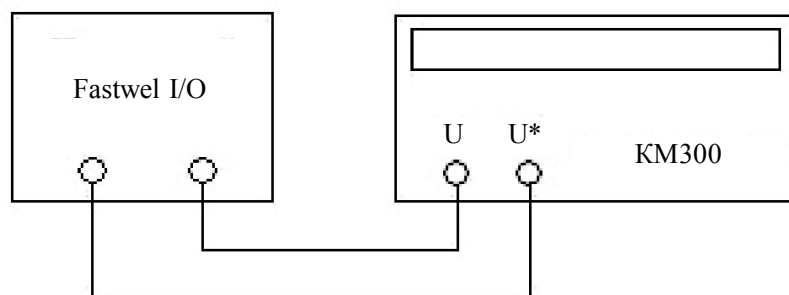
\_\_\_\_\_

Р.В. Коровкин



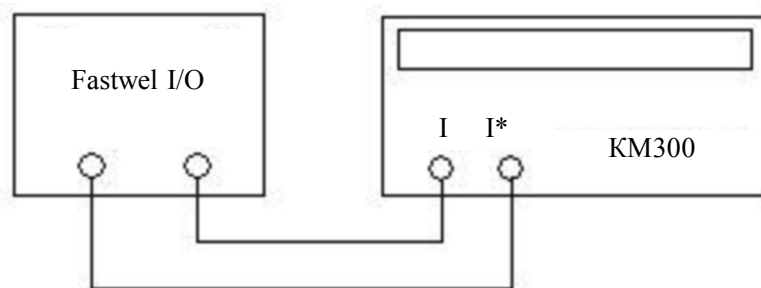
## Приложение А

### Схемы подключения систем ввода-вывода распределенных Fastwel I/O при проведении поверки



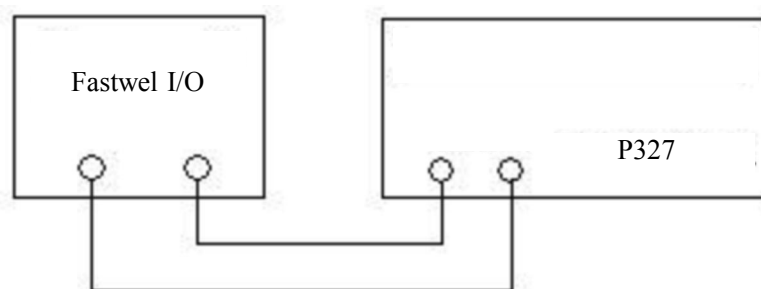
где: FASTWEL I/O – система ввода-вывода распределенная Fastwel I/O;  
KM300 – компаратор-калибратор универсальный KM300.

Рисунок А.1 – Схема подключения систем при определении погрешности измерения напряжения постоянного тока, сигналов термодпар



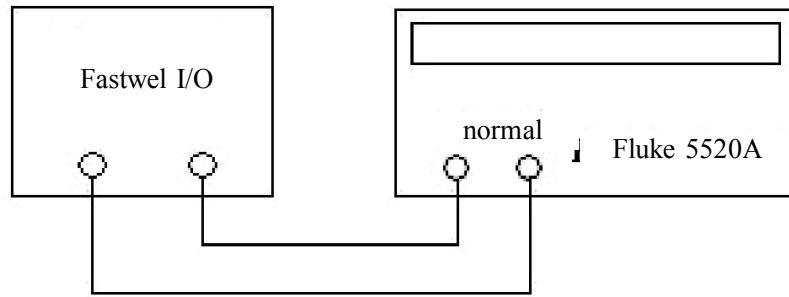
где: FASTWEL I/O – система ввода-вывода распределенная Fastwel I/O;  
KM300 – компаратор-калибратор универсальный KM300;

Рисунок А.2 – Схема подключения систем при определении погрешности измерения силы постоянного тока



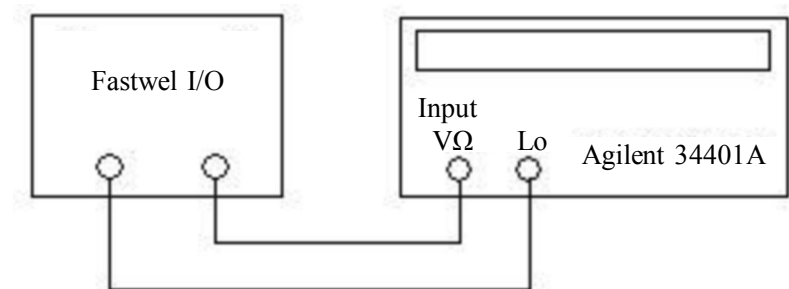
где: FASTWEL I/O – система ввода-вывода распределенная Fastwel I/O;  
P327 – магазин сопротивлений P327;

Рисунок А.3 – Схема подключения систем при определении погрешности измерения сигналов термометров сопротивления



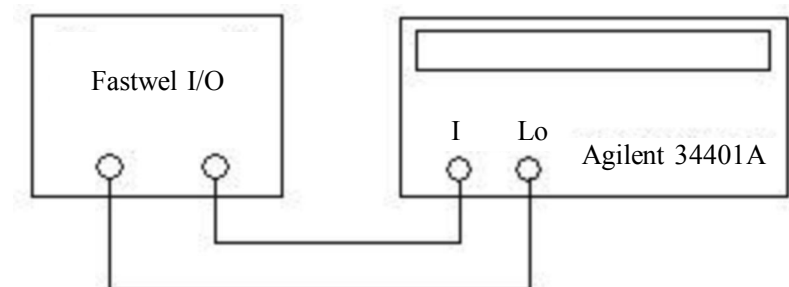
где: FASTWEL I/O – система ввода-вывода распределенная Fastwel I/O;  
 KM300 – компаратор-калибратор универсальный KM300.

Рисунок А.4 – Схема подключения систем при определении погрешности измерения частоты напряжения переменного тока



где: FASTWEL I/O – система ввода-вывода распределенная Fastwel I/O;  
 Agilent 34401A – мультиметр Agilent 34401A.

Рисунок А.5 – Схема подключения систем при определении погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока



где: FASTWEL I/O – система ввода-вывода распределенная Fastwel I/O;  
 Agilent 34401A – мультиметр Agilent 34401A.

Рисунок А.6 – Схема подключения систем при определении погрешности воспроизведения силы постоянного тока

## Приложение Б

### Диапазоны измерения (воспроизведения) и пределы допускаемых погрешностей систем измерительных Fastwel I/O

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики систем при измерении силы постоянного тока

Тип канала	Диапазон измерения (преобразования), мА	Входное (нагрузочное) сопротивление, не более, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	4	5	6	7
ИК1.1	от 0 до 20	300	± 0,2	0,005	AIM72001
ИК1.2	от 0 до 20	120 (при I <sub>вх</sub> =20 мА)	± 0,02	0,002	AIM72101
ИК1.3	от 0 до 20	150 (при I <sub>вх</sub> =20 мА)	± 0,02	0,002	AIM72201
ИК1.4	от 0 до 20	120 (при I <sub>вх</sub> =20 мА)	± 0,04	0,002	AIM72102
ИК1.5	от 0 до 20	150 (при I <sub>вх</sub> =20 мА)	± 0,04	0,002	AIM72202
ИК1.6	от 4 до 20	120 (при I <sub>вх</sub> =20 мА)	± 0,02	0,002	AIM72301
ИК1.7	от 4 до 20	120 (при I <sub>вх</sub> =20 мА)	± 0,04	0,002	AIM72302
ИК1.8	от 0 до 5	100 (при I <sub>вх</sub> =5,125 мА)	± 0,1	0,002	AIM791-01
ИК1.9	от 0 до 20	100 (при I <sub>вх</sub> =20,5 мА)	± 0,05	0,001	AIM791-01
ИК1.10	от 4 до 20	100 (при I <sub>вх</sub> =20,5 мА)	± 0,05	0,001	AIM791-01

Таблица Б.2 – Основные метрологические характеристики систем при измерении напряжения постоянного

Тип канала	Диапазон измерения (преобразования), В (мВ)	Входное (нагрузочное) сопротивление, не менее, кОм	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	4	5	6	7
ИК2.1	от 0 до 5 В	15	± 0,2	0,005	AIM72001
ИК2.2	от минус 5 до 5 В	15	± 0,2	0,005	AIM72001
ИК2.3	от 0 до 10 В	15	± 0,2	0,005	AIM72001
ИК2.4	от 0 до 10 В (50 Гц)	300	± 0,06	0,001	AIM72601, AIM72701
ИК2.5	от 0 до 10 В (500 Гц, 1000 Гц)	300	± 0,08	0,001	AIM72601, AIM72701
ИК2.6	от 0 до 10 В	300	± 0,1	0,001	AIM72602, AIM72702
ИК2.7	от минус 10 до 10 В	15	± 0,15	0,005	AIM72001
ИК2.8	от минус 10 до 10 В (50 Гц)	300	± 0,01	0,001	AIM72801
ИК2.9	от минус 10 до 10 В (500 Гц, 1000 Гц)	300	± 0,015	0,001	AIM72801

## Окончание таблицы Б.2

1	2	4	5	6	7
ИК2.10	от минус 10 до 10 В (50 Гц)	300	$\pm 0,01$	05	AIM72901
ИК2.11	от минус 10 до 10 В (500 Гц, 1000 Гц)	300	$\pm 0,015$	05	AIM72901
ИК2.12	от минус 10 до 10 В	300	$\pm 0,03$	0,001	AIM72802
ИК2.13	от минус 10 до 10 В	300	$\pm 0,03$	05	AIM72902
ИК2.14	от 0 до 40 В (50 Гц, 500 Гц)	300	$\pm 0,02$	0,001	AIM72601, AIM72701
ИК2.15	от 0 до 40 В (1000 Гц)	300	$\pm 0,025$	0,001	AIM72601, AIM72701
ИК2.16	от 0 до 40 В	300	$\pm 0,04$	0,001	AIM72602, AIM72702
ИК2.17	от минус 20 до 20 В (50 Гц)	300	$\pm 0,0075$	0,001	AIM72801
ИК2.18	от минус 20 до 20 В (500 Гц, 1000 Гц)	300	$\pm 0,01$	0,001	AIM72801
ИК2.19	от минус 20 до 20 В (50 Гц)	300	$\pm 0,0075$	05	AIM72901
ИК2.20	от минус 20 до 20 В (500 Гц, 1000 Гц)	300	$\pm 0,01$	05	AIM72901
ИК2.21	от минус 20 до 20 В	300	$\pm 0,02$	0,001	AIM72802
ИК2.22	от минус 20 до 20 В	300	$\pm 0,02$	05	AIM72902
ИК2.23	от минус 20 до 20 В мВ	300	$\pm 0,1$	0,01	AIM72401
ИК2.24	от минус 50 до 50 мВ	300	$\pm 0,05$	0,01	AIM72401
ИК2.25	от минус 100 до 100 мВ	300	$\pm 0,05$	0,01	AIM72401
ИК2.26	от минус 200 до 200 мВ	300	$\pm 0,05$	0,01	AIM72401
ИК2.27	от минус 20 до 20 мВ	300	$\pm 0,2$	0,01	AIM72402
ИК2.28	от минус 50 до 50 мВ	300	$\pm 0,1$	0,01	AIM72402
ИК2.29	от минус 100 до 100 мВ	300	$\pm 0,1$	0,01	AIM72402
ИК2.30	от минус 200 до 200 мВ	300	$\pm 0,1$	0,01	AIM72402
ИК2.31	от 0 до 2,5 В (50 Гц, 500 Гц)	5000	$\pm 0,05$	0,003	AIM73301
ИК2.32	от 0 до 5 В (50 Гц, 500 Гц)	5000	$\pm 0,05$	0,0015	AIM73301
ИК2.33	от 0 до 2,5 В (1000 Гц)	5000	$\pm 0,08$	0,003	AIM73301
ИК2.34	от 0 до 5 В (1000 Гц)	5000	$\pm 0,08$	0,0015	AIM73301
ИК2.35	от 0 до 2,5 В	5000	$\pm 0,1$	0,003	AIM73302
ИК2.36	от 0 до 5 В	5000	$\pm 0,1$	0,0015	AIM73302
ИК2.37	от 0 до 5 В	130	$\pm 0,05$	0,001	AIM79201
ИК2.38	от 0 до 10 В	130	$\pm 0,05$	0,001	AIM79201
ИК2.39	от минус 5 до 5 В	130	$\pm 0,05$	0,001	AIM79201
ИК2.40	от минус 10 до 10 В	130	$\pm 0,05$	0,001	AIM79201

Таблица Б.3 – Основные метрологические характеристики систем при измерении сигналов термомпар

Тип канала	Тип термопары	Диапазон измерения, мВ	Диапазон измерения (преобразования), °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	3	4	5	6	7
ИКЗ.1	J	от минус 4,633 до 69,553	от минус 100 до 1200	± 0,06	0,01	AIM72401
ИКЗ.2	K	от минус 3,554 до 54,819	от минус 100 до 1370	± 0,07	0,01	AIM72401
ИКЗ.3	N	от минус 2,407 до 47,513	от минус 100 до 1300	± 0,1	0,01	AIM72401
ИКЗ.4	T	от минус 3,379 до 20,872	от минус 100 до 400	± 0,15	0,02	AIM72401
ИКЗ.5	E	от минус 5,237 до 76,373	от минус 100 до 1000	± 0,06	0,01	AIM72401
ИКЗ.6	R	от 0 до 20,222	от 0 до 1700	± 0,1	0,02	AIM72401
ИКЗ.7	S	от 0 до 17,947	от 0 до 1700	± 0,1	0,02	AIM72401
ИКЗ.8	B	от 1,792 до 13,591	от 600 до 1800	± 0,15	0,03	AIM72401
ИКЗ.9	J	от минус 4,633 до 69,553	от минус 100 до 1200	± 0,15	0,01	AIM72402
ИКЗ.10	K	от минус 3,554 до 54,819	от минус 100 до 1370	± 0,15	0,01	AIM72402
ИКЗ.11	N	от минус 2,407 до 47,513	от минус 100 до 1300	± 0,2	0,01	AIM72402
ИКЗ.12	T	от минус 3,379 до 20,872	от минус 100 до 400	± 0,3	0,02	AIM72402
ИКЗ.13	E	от минус 5,237 до 76,373	от минус 100 до 1000	± 0,15	0,01	AIM72402
ИКЗ.14	R	от 0 до 20,222	от 0 до 1700	± 0,2	0,02	AIM72402
ИКЗ.15	S	от 0 до 17,947	от 0 до 1700	± 0,2	0,02	AIM72402
ИКЗ.16	B	от 1,792 до 13,591	от 600 до 1800	± 0,25	0,03	AIM72402
ИКЗ.17	L	от минус 9,488 до 66,466	от минус 200 до 800	± 0,07	0,01	AIM72401
ИКЗ.18	L	от минус 9,488 до 66,466	от минус 200 до 800	± 0,15	0,01	AIM72402

Примечания:

1. Номинальные статические характеристики преобразования термопар - в соответствии с ГОСТ Р 8.585.

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термомпар со встроенным термочувствительным элементом ± 6 °С.

Таблица Б.4 – Основные метрологические характеристики систем при измерении сигналов термометров сопротивления

Тип канала	Диапазон измерения, °С	Тип датчика	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	3	4	5	6
ИК4.1	от минус 200 до 850	Pt50 3w	± 0,03	0,0015	AIM72501
ИК4.2	от минус 200 до 850	Pt100 3w	± 0,03	0,0015	AIM72501
ИК4.3	от минус 200 до 850	Pt200 3w	± 0,03	0,0015	AIM72501
ИК4.4	от минус 200 до 850	Pt500 3w	± 0,03	0,0015	AIM72501
ИК4.5	от минус 200 до 850	Pt1000 3w	± 0,03	0,004	AIM72501
ИК4.6	от минус 60 до 180	Ni100 3w	± 0,03	0,0015	AIM72501
ИК4.7	от минус 60 до 216	Ni120 3w	± 0,03	0,0015	AIM72501
ИК4.8	от минус 50 до 200	Cu50 3w	± 0,08	0,004	AIM72501
ИК4.9	от минус 200 до 50	Pt50 3w	± 0,2	0,0015	AIM72502
ИК4.10	от минус 200 до 850	Pt100 3w	± 0,2	0,0015	AIM72502
ИК4.11	от минус 200 до 850	Pt200 3w	± 0,2	0,0015	AIM72502
ИК4.12	от минус 200 до 850	Pt500 3w	± 0,2	0,0015	AIM72502
ИК4.13	от минус 200 до 850	Pt1000 3w	± 0,2	0,004	AIM72502
ИК4.14	от минус 60 до 180	Ni100 3w	± 0,2	0,0015	AIM72502
ИК4.15	от минус 60 до 216	Ni120 3w	± 0,2	0,0015	AIM72502
ИК4.16	от минус 50 до 200	Cu50 3w	± 0,25	0,004	AIM72502
ИК4.17	от минус 50 до 200	Cu100 (W100=1,4260)	± 0,08	0,004	AIM72501
ИК4.18	от минус 50 до 200	Cu100 (W100=1,4260)	± 0,15	0,004	AIM72502
ИК4.19	от минус 200 до 660	ТСП 50П (W100=1,3910),	± 0,05	0,002	AIM72503
ИК4.20	от минус 200 до 660	ТСП 100П (W100=1,3910)	± 0,05	0,002	AIM72503
ИК4.21	от минус 180 до 200°С	TСМ 50М (W100=1,4280),	± 0,05	0,002	AIM72503
ИК4.22	от минус 180 до 200	TСМ 100М (W100=1,4280),	± 0,05	0,002	AIM72503

Таблица Б.5 – Основные метрологические характеристики систем при измерении электрического сопротивления

Тип канала	Диапазон измерения, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	3	4	5
ИК5.1	от 0 до 150	± 0,03	0,001	AIM72501
ИК5.2	от 0 до 300	± 0,03	0,001	AIM72501
ИК5.3	от 0 до 600	± 0,03	0,001	AIM72501
ИК5.4	от 0 до 1500	± 0,03	0,001	AIM72501
ИК5.5	от 0 до 3000	± 0,03	0,001	AIM72501
ИК5.6	от 0 до 150	± 0,2	0,001	AIM72502
ИК5.7	от 0 до 300	± 0,2	0,001	AIM72502
ИК5.8	от 0 до 600	± 0,2	0,001	AIM72502
ИК5.9	от 0 до 1500	± 0,2	0,001	AIM72502
ИК5.10	от 0 до 3000	± 0,2	0,001	AIM72502

Таблица Б.6 – Основные метрологические характеристики систем при измерении частоты

Тип канала	Диапазон измерения, Гц	Входной ток при напряжении 24 В, не более, мА	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты в рабочем диапазоне температур, %	Тип модуля
1	2	3	4	5
ИК6.1	от 0,8 до 5000	10	$\pm 0,015$	DIM76401
ИК6.2	от 5000 до 50000	10	$\pm 0,15$	DIM76401
ИК6.3	от 0,8 до 5000	10	$\pm 0,03$	DIM76402
ИК6.4	от 5000 до 50000	10	$\pm 0,3$	DIM76402
ИК6.5	от 1 до 750	10	$\pm 0,15$	DIM71001
ИК6.6	от 750 до 1500	10	$\pm 0,4$	DIM71001

Таблица Б.7 – Основные метрологические характеристики систем при воспроизведении силы постоянного тока

Тип канала	Диапазон преобразования, мА	Нагрузочное сопротивление не более, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	4	5	6	7
КП1.1	от 0 до 20	600	$\pm 0,04$	0,002	AIM73001
КП1.2	от 4 до 20	600	$\pm 0,04$	0,002	AIM73001
КП1.3	от 0 до 20	600	$\pm 0,08$	0,002	AIM73002
КП1.4	от 4 до 20	600	$\pm 0,08$	0,002	AIM73002

Таблица Б.8 – Основные метрологические характеристики систем при воспроизведении напряжения постоянного тока

Тип канала	Диапазон преобразования, В	Нагрузочное сопротивление не менее, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Дополнительная температурная погрешность, % / К	Тип модуля
1	2	4	5	6	7
КП2.1	от 0 до 10	600	$\pm 0,04$	0,01	AIM73101
КП2.2	от минус 10 до 10	600	$\pm 0,04$	0,006	AIM73101
КП2.3	от 0 до 10	600	$\pm 0,08$	0,01	AIM73102
КП2.4	от минус 10 до 10	600	$\pm 0,08$	0,006	AIM73102