

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

Ф. В. Булыгин



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы программно-технические «Автотест-М»

Методика поверки

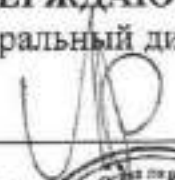
КЦДИ.108.00.00.000 МП

г. Москва

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
(научное учреждение)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор «ИПИТ»

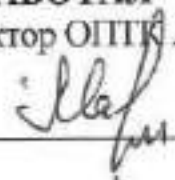
 О. В. Абрамов

“ 20 ” 2024 г.



РАЗРАБОТАЛ

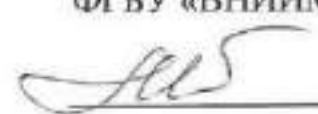
Директор ОПТК АС «ИПИТ»

 Б. Е. Мохноножкин

“ 20 ” 08 2024 г.

ПРОВЕРИЛ

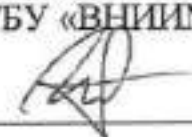
Зам. начальника центра 201
ФГБУ «ВНИИМС»

 Ю. В. Шатохина

“ 20 ” 08 2024 г.

ПРОВЕРИЛ

Инженер 2 кат. отдела 201/2
ФГБУ «ВНИИМС»

 А. А. Гмызин

“ 20 ” 08 2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок комплексов программно-технических «Автотест-М», изготовленных Научным учреждением «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ»), г. Москва.

Производство серийное.

Комплексы программно-технические «Автотест-М» (далее - комплексы) предназначены для многоканального воспроизведения программно управляемых динамических и статических электрических сигналов напряжения, силы тока, частоты следования и количества импульсов напряжения и тока, электрического сопротивления, а также параметров импульсов: амплитуды и длительности импульсов, заряда в импульсе тока; для многоканальных измерений сигналов напряжения, силы тока, частоты следования и количества импульсов напряжения и тока, электрической емкости и сопротивления, а также параметров импульсов: амплитуды и длительности импульсов, заряда в импульсе тока, поступающих от контролируемого объекта непосредственно или через первичные измерительные преобразователи; для вычислений значений физических величин и погрешностей преобразования сигналов в контролируемом объекте; для приема и выдачи дискретных (логических) сигналов состояния типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»; для приема и передачи цифровых данных и команд по последовательным каналам связи, в том числе для имитации датчиков с цифровым интерфейсом; для регистрации и хранения данных; для отображения и вывода на печать воспроизводимых, измеряемых и вычисляемых величин в цифровом и графическом виде.

Комплексы применяются для ручной и автоматизированной поверки (калибровки), проверки технического состояния и настройки аппаратуры контроля различных типов и модификаций (аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП), подвесок ионизационных камер, импульсных и токовых каналов контроля и защиты по мощности и периоду, цифровых и аналоговых вычислителей реактивности и др.), используемых на реакторных установках атомных станций, исследовательских и транспортных реакторах, а также критических стендах.

Комплексы могут быть использованы в автоматизированных системах контроля, регулирования и управления объектов в промышленности, а также для коммерческого учета энергоносителей.

Комплексы содержат набор программируемых контроллеров ввода-вывода сигналов КВВС (аналоговых, дискретных и цифровых) различных модификаций (далее - контроллер КВВС), персональный компьютер (ПК) с базовым и прикладным программным обеспечением (ПО), линия технологической связи (ЛТС), адаптеры интерфейсов.

Конструктивно контроллеры КВВС выполнены в стандарте «Евромеханика» и содержат от одного до двенадцати вставных блоков для воспроизведения и измерения сигналов, блок управляющего микропроцессорного контроллера (БУК), блок питания (БП). Контроллеры КВВС могут включать панель индикации и управления с дисплеем и клавиатурой. Перечень вставных блоков, которые могут быть установлены в контроллеры КВВС в любой комбинации, представлен в описании типа.

Допускается проведение поверки комплексов в сокращенном объеме каналов измерений и/или каналов воспроизведений, диапазонов измерений и/или воспроизведений, в соответствии с письменным заявлением владельца оборудования или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в сведениях о поверке комплексов в ФИФОЕИ.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивается прослеживаемостью поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 1-2022 ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени;
- ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления;
- ГЭТ 13-2023 ГПЭ единицы электрического напряжения;
- ГЭТ 25-79 единицы электрической емкости;
- ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока;

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки комплексов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик комплексов выполняют в нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды, °C от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104;

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям, указанным в п.3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки комплексов средства поверки.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.3 и п.7 Контроль климатических условий перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения	Средство измерения температуры и влажности, диапазон измерений: относительной влажности от 5 до 98 %, температуры от 0 до +50 °С,	Измеритель-регистратор параметров микроклимата «ТКА-ПКЛ», рег. № 76454-19
	Средство измерения атмосферного давления, диапазон измерений атмосферного давления: от 70,0 до 120,0 кПа	
п. 9 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы электрического сопротивления не ниже 3-ого разряда в диапазоне от 1 до 400 Ом, от 200,1 Ом до 1200 кОм; не ниже 2 разряда в диапазоне от 400,1 до 2000 Ом по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456	Магазин сопротивлений декадный М модификации М622-V1100, рег. № 60123-15
	Рабочий эталон единицы частоты не ниже 5-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 382 от 16.02.2022	Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, рег. № 63658-16
	Рабочий эталон единицы частоты не ниже 3-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 382 от 16.02.2022	Частотомер электронно-счетный АКПП-5102, рег. № 57319-14
	Рабочий эталон единицы постоянного электрического напряжения не ниже 2-ого разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	Рабочий эталон единицы постоянного тока не ниже 1-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы постоянного электрического напряжения не ниже 3-ого разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520	Калибратор универсальный BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13
	Рабочий эталон единицы электрического сопротивления не ниже 4-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456	
	Рабочий эталон единицы постоянного электрического напряжения не ниже 3-ого разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520	Калибратор универсальный Fluke 9100, рег. № 25985-09
	Рабочий эталон единицы постоянного тока не ниже 1-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	
	Рабочий эталон единицы электрической емкости не ниже 3-ого разряда по ГПС, утвержденной ГОСТ 8.371-80	
	Коэффициент отклонения от 2 мВ/дел до 5В/дел; пределы допускаемой относительной погрешности $\delta = \pm 4\%$ Коэффициент развертки от 2,5 нс/дел до 50 с/дел; пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm(Kp/250 + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,6 \text{ нс})$	Осциллограф цифровой TDS2022B, рег. № 32618-06
	Диапазон измерений емкости от $1 \cdot 10^{-12}$ до 0,1 Ф. Пределы допускаемых погрешностей в соответствии с описанием типа СИ	
	Рабочий эталон единицы электрической емкости не ниже 3-ого разряда по ГПС, утвержденной ГОСТ 8.371-80	Магазин емкости P5025, рег. № 5395-76
	Рабочий эталон единицы электрического сопротивления не ниже 4-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456	Магазин электрического сопротивления MCR P4830/2, рег. № 4614-74

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы электрического сопротивления не ниже 4-ого по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456	Магазин сопротивлений АКИП-7502/1, рег. № 56598-14
	Рабочий эталон единицы постоянного тока не ниже 1-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430, рег. № 49633-12

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, в том числе обеспечивающие прослеживаемость в соответствии с ГПС, действующими на момент проведения поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 К работам по поверке и обслуживанию изделия должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию (не ниже группы III в соответствии с ПТЭЭП-ПОТЭЭ), прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие техническую документацию, входящую в комплект поставки изделия.

5.2 Корпуса приборов и ПК должны иметь электрический контакт с защитным или специальным заземлением.

5.3 Замену вставных блоков приборов необходимо производить при выключенном питании и отключенных кабелях связи с внешними устройствами.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений комплекса.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.1.3 Поверяют наличие маркировки и четких функциональных надписей и отметок на лицевой панели и панелях вставных блоков КВВС.

6.1.4 Проверяют наличие свидетельства или отметки о предыдущей поверке в формуляре изделия.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке модулей прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Для проведения поверки проверяют наличие и изучают следующие документы:

- эксплуатационная документация на комплекс;
- описание типа комплекса.

7.2 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- комплекс, измерительные приборы и ПК устанавливают на столе, заземляют корпуса и выполняют необходимые подключения, пользуясь данными приведенными в приложении В данной методики, руководстве по эксплуатации КЦДИ.108.00.00.000 РЭ и руководствах по эксплуатации на конкретные исполнения компонентов комплексов;

- на ПК должны быть установлена:

- программа «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Пакет программ калибровки контроллеров KBBC 460.32437879.00135-01 (Windows)» или программа «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Пакет программ калибровки контроллеров KBBC 460.32437879.00136-01 (Linux)» (далее по тексту программа «Калибровка KBBC»). При работе с этими программами следует обращаться к руководствам оператора 460.32437879.00135-01 34 01 или 460.32437879.00136-01 34 01 соответственно;

- или программа, предназначенная для работы с конкретным исполнением KBBC и поставляемая с ним (например, программа «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Базовый пакет программ для калибровки АКНП 460.32437879.00133-01 (Windows) или программа «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Базовый пакет программ для калибровки АКНП 460.32437879.00134-01 (Linux)». При работе с этими программами следует обращаться к руководствам оператора 460.32437879.00133-01 34 01 или 460.32437879.00134-01 34 01 соответственно).

- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

7.3 Опробование

7.3.1 Проводят проверку заземления корпуса комплекса. Подключают ПК и комплекс к сети питания переменного тока 220 В, 50 Гц.

7.3.2 С помощью интерфейсного кабеля подключают комплекс к ПК, включают питание комплекса и ПК, прогревают комплекс в течение 20 мин.

7.3.3 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых параметров на графическом дисплее персонального компьютера (ПК).

7.3.4 Проводят проверки работоспособности измерительных функций, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 9 настоящей методики.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Сравнивают идентификационные данные программного обеспечения с данными, приведенными в описании типа.

8.2 Комплексы признают прошедшими проверку программного обеспечения, если идентификационные данные соответствуют данным, приведенным в описании типа.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Экспериментальное определение метрологических характеристик комплекса выполняется для всех вставных блоков, указанных в таблице 1.1 КИДИ.108.00.00.000 ТУ и входящих в комплект поставки комплекса.

Если исполнение контроллеров КВВС позволяет выполнить экспериментальное определение метрологических характеристик, используя возможности управления с клавиатуры контроллера, допускается проведение процедуры в ручном режиме работы контроллеров.

При проведении поверки необходимо заполнять соответствующие таблицы из Приложения Г.

9.1 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БАВ-03.

9.1.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик измерительных каналов (ИК) воспроизведения постоянного электрического напряжения используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала воспроизведения;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАВ-03»;
- последовательно устанавливают значения напряжений $U_{\text{зд}}$ согласно таблиц Г.1 и Г.2 и фиксируют на мультиметре измеренные значения напряжений $U_{\text{изм}}$;

$$\text{погрешность определяют по формуле: } \Delta_U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зд}} \quad (5.1)$$

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения напряжения.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицы Г.1 и Г.2.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблицах Г.1 и Г.2.

9.1.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения силы постоянного электрического тока используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения тока.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала воспроизведения;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАВ-03»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{\text{зд}}$ согласно таблицы Г.3 и фиксируют на мультиметре измеренные значения тока $I_{\text{изм}}$;

$$\text{погрешность определяют по формуле: } \Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{зд}} \quad (5.2)$$

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения тока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.3.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.3.

9.1.3 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного электрического напряжения используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАВ-03»;

- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.4, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
 - погрешность определяют по формуле: $\Delta_{U'} = U_{изм}/K_n - U_{зад}$ (5.3)
- где K_n - коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).
Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.4.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.4.

9.2 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БАВ-05.

9.2.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения постоянного электрического напряжения используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала воспроизведения;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАВ-05»;
- последовательно устанавливают значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.5 и фиксируют на мультиметре измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле: $\Delta_U = U_{изм} - U_{зад}$ (5.4)

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения напряжения.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.5.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.5.

9.2.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения силы постоянного электрического тока используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения тока.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход амперметра к выходу проверяемого канала воспроизведения;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАВ-05»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.6 и фиксируют на амперметре измеренные значения тока $I_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле: $\Delta_I = I_{изм} - I_{зад}$ (5.5)

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения тока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.6.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.6.

9.3 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БАИ-01

9.3.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения среднего заряда в импульсе тока используют генератор сигналов произвольной формы AFG3151C.

Выполняют следующие операции:

- тестовым кабелем подсоединяют выход «1» к частотному входу «O←» блока БАИ-01;

- запускают программу «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Базовый пакет программ для калибровки АКНП» в режиме «Анализатор импульсов» и пользуясь руководством оператора, устанавливают дискриминатор нижнего уровня 450 каналов, количество каналов 1000, время набора спектра 120 секунд и запускают режим набора спектра (в случае необходимости значение дискриминатора можно увеличить);

- на выходе генератора устанавливают импульсы прямоугольной формы отрицательной полярности с частотой следования 10^3 Гц и длительностью 1 мкс

- устанавливают амплитуду импульса согласно таблице Г.7;

- производят отсчет значений заряда в импульсе тока по шкале спектрометра.

Основную погрешность измерения среднего заряда в импульсе тока рассчитывают по формуле: $\Delta_q = q_{изм} - q_{зад}$ (5.6)

где $q_{зад}$ - заданное значение параметра,

$q_{изм}$ – измеренное значение параметра.

Повторяют измерения и вычисления для всех значений заряда, указанных в таблице Г.7.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.7.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.7.

9.3.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения длительности импульсов тока используют генератор сигналов произвольной формы AFG3151C и магазин электрического сопротивления MCP P4830/2 с установленным электрическим сопротивлением 100 кОм.

Выполняют следующие операции:

- тестовыми кабелями подсоединяют выходы «1» и «2» генератора AFG3151C к клеммам «Н1» магазина MCP P4830/2, клеммы «LO» мер сопротивления подсоединяют к входам «0» и «+» проверяемого блока;

- запускают программу «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Базовый пакет программ для калибровки АКНП» в режиме «Анализатор импульсов» и, пользуясь руководством оператора, устанавливают дискриминатор нижнего уровня 650 каналов и запускают режим отображения осциллограммы (в случае необходимости значение дискриминатора можно увеличить);

- на выходе генератора формируют прямоугольные импульсы с частотой 10^3 Гц, амплитудой 2 В и длительностью импульсов согласно таблице Г.8;

- производят отсчет значений длительности импульсов тока по осциллограмме на уровне 0,5 от амплитудного значения.

Основную погрешность измерения длительности импульсов тока рассчитывают по формуле: $\Delta_t = t_{изм} - t_{зад}$ (5.7)

где $t_{зад}$ - заданное значение параметра,

$t_{изм}$ – измеренное значение параметра.

Повторяют измерения и вычисления для всех значений длительности импульсов, указанных в таблице Г.8.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.8.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке проверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.8.

9.3.3 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения частоты следования импульсов используют генератор сигналов произвольной формы AFG3151C.

Выполняют следующие операции:

- тестовым кабелем подсоединяют выход «1» генератора AFG3151C к частотному входу «□+» блока БАИ-01;

- запускают программу «Комплекс программно – технический "АВТОТЕСТ-М". Базовый пакет программ для калибровки АКНП» в режиме «Анализатор импульсов» и, пользуясь руководством оператора, устанавливают дискриминатор нижнего уровня 450 каналов, количество каналов 1000, время набора спектра 120 секунд и запускают режим набора спектра (в случае необходимости значение дискриминатора можно увеличить);

- на выходе генератора устанавливают импульсы прямоугольной формы обратной полярности амплитудой 1 В и длительностью 1 мкс, частота $F_{\text{зад}} = 10^5$ Гц;

- производят отсчет значения частоты $F_{\text{изм}}$ по показаниям на дисплее ПК в окне «F2». Основную погрешность измерения частоты следования импульсов тока рассчитывают по формуле: $\Delta_f = F_{\text{изм}} - F_{\text{зад}}$ (5.8)

где $F_{\text{зад}}$ - заданное значение параметра,

$F_{\text{изм}}$ – измеренное значение параметра.

Повторяют измерения и вычисления для всех значений частоты тестовых сигналов импульсного тока, указанных в таблице Г.9.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.9.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.9.

9.4 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БАО-06

9.4.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК преобразования постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока к входу «0» проверяемого блока;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАО-06»;
- последовательно задавая значения тестовых сигналов постоянного тока $I_{\text{зад}}$ в диапазоне от 10^{-3} до 10^{-10} А согласно таблицы Г.10, фиксируют показания $I_{\text{изм}}$ на дисплее ПК в окне I_T ;

- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}} \quad (5.9)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.10.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных Г.10.

9.4.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК преобразования импульсного тока используют генератор сигналов произвольной формы AFG3151C и магазин электрического сопротивления MCR P4830/2 с установленным электрическим сопротивлением 100 кОм.

Выполняют следующие операции:

- тестовыми кабелями подсоединяют выходы 1 и 2 генератора AFG3151C к клеммам «Н1» магазина MCR P4830/2, клеммы «LO» магазина MCR P4830/2 подсоединяют к входам «0» и «+» проверяемого блока;

- запускают программу «Калибровка КВВС», открывают закладку «БАО-06» и устанавливают порог дискриминации 1,8 В;

Проверку функции преобразования импульсного тока в импульсно-флуктуационном тракте выполняют в два этапа:

1) определяют погрешности при фиксированной частоте и различных зарядах в импульсе;

2) определяют погрешности при фиксированном заряде в импульсе и различных частотах их следования.

В процессе **первого этапа** выполняют следующие операции:

- на выходе генератора формируют прямоугольные импульсы с частотой 10^3 Гц, амплитудой 1 В и длительностью импульсов 100 нс;

- производят отсчет значения сигнала $I_{изм}$ на дисплее ПК в окне I_m ;

- изменяют значение амплитуды сигнала на 5 В и производят отсчет значения сигнала $I_{изм}$ в окне I_m ;

Основную погрешность преобразования по заряду определяют для обеих контрольных точек по формуле:

$$\delta_q = (I_{изм} - I_{этл}) / I_{этл} \cdot 100 \quad (5.10)$$

где $I_{этл}$ - эталонное значение сигнала, определенное по формуле (5.11):

$$I_{этл} = (q_n + 4,53 \cdot 10^{-14}) \cdot f_n \quad (5.11)$$

где q_n - заданный заряд в импульсе;

f_n - заданная частота импульсов.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.11.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.11.

На втором этапе, последовательно задавая значения частоты $F_{этл}$ тестовых сигналов импульсного тока в диапазоне от 10 до 10^4 Гц согласно таблицы Г.12 при формировании прямоугольных импульсов амплитудой 5 В и длительностью импульсов 100 нс, фиксируют значения сигнала $I_{этл}$ в окне I_m и определяют погрешности по формуле:

$$\delta_F = (I_{изм} - I_{этл}) / I_{этл} \cdot 100 \quad (5.12)$$

где $I_{этл}$ - эталонное значение сигнала, определенное по формуле (5.11).

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.12.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.12.

9.4.3 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК преобразования импульсного тока используют генератор сигналов произвольной формы AFG3151C и магазин электрического сопротивления MCP P4830/2 с установленным электрическим сопротивлением 100 кОм.

Выполняют следующие операции:

- тестовыми кабелями подсоединяют выходы 1 и 2 генератора AFG3151C к клеммам «Н1» магазина MCP P4830/2, клеммы «LO» магазина MCP P4830/2 подсоединяют к входам «0» и «+» проверяемого блока;

- запускают программу «Калибровка KBBC», открывают закладку «БАО-06» и устанавливают порог дискриминации 1,8 В;

- запускают формирование прямоугольных импульсов амплитудой 5 В и длительностью импульсов 100 нс, частота $F_{этл} = 10^3$ Гц;

- производят отсчет значения частоты $F_{изм}$ по показаниям на дисплее ПК;

- определяют погрешность по формуле:

$$\Delta_F = F_{изм} - F_{этл} \quad (5.13)$$

- последовательно задавая из программы значения частоты тестовых сигналов импульсного тока в диапазоне от 1 до 10^4 Гц согласно таблицы Г.13, считывают $F_{этл}$ по частотомеру и $F_{изм}$ на дисплее, определяют погрешности по формуле (5.13).

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.13.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений приведенных в таблице Г.13.

9.5 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БАЧ-02

9.5.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАЧ-02»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.14, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} / K_n - U_{зад} \quad (5.14)$$

где K_n - коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.14.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.14.

9.5.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания тока.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАЧ-02»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.15, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = U_{изм} * K_n - I_{зад} \quad (5.15)$$

где K_n - коэффициент преобразования в канале измерения тока (из ряда 0,5 мА/В, 2 мА/В).

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.15.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.15.

9.5.3 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения импульсов используют частотомер электронно-счетный АКІП-5102 и контроллер ввода-вывода сигналов, с установленным блоком БФИ-03.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход «F₀» блока БФИ-03 к входу первого измерительного канала;
- устанавливают длительность импульсов 0,5 мкс и амплитуду 10 В.
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БАЧ-02», устанавливают порог дискриминации 2 В, время измерения 5 с;

- последовательно устанавливают на выходе БФИ-03 значения частоты $F_{\text{изл}}$ (частоту контролируют при помощи частотомера) согласно таблицы Г.16 и считывают $F_{\text{изл}}$ по частотомеру и на экране ПК измеренные значения $F_{\text{изм}}$;

- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_F = F_{\text{изм}} - F_{\text{изл}} \quad (5.16)$$

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.16.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.16.

9.6 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БИЕ-01

9.6.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения межэлектродных емкостей используют магазин емкости P5025, калибратор универсальный Fluke 9100 и измеритель иммитанса LCR-76300.

Выполняют следующие операции:

- с помощью магазина и калибратора задают значения емкости в каждом интервале: от 20 до 30 пФ, от 50 до 100 пФ, от 200 до 300 пФ, от 500 до 1000 пФ, от 2 до 3 нФ, от 5 до 10 нФ;

- подготавливают два тестовых кабеля (разъемы CP-50 с кабелем РК-50 минимально удобной длины);

- измеряют емкость отобранных конденсаторов LCR измерителем. Результаты измерения заносят в таблицу Г.17 ($C_{\text{изл}}$);

- запускают программу «Калибровка KBBC» и открывают закладку «БИЕ-01»;

- измеряемый конденсатор подсоединяют к центральным жилам подготовленных тестовых кабелей;

- последовательно подключают тестовые кабели к входам «0» и «+», «0» и «-», «+» и «-» и размещают так, чтобы не было контакта каких-либо токонесущих частей кабелей или конденсатора с посторонними предметами и считывают значение измеренной емкости $C_{\text{изм}}$;

- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_C = C_{\text{изм}} - C_{\text{изл}} \quad (5.17)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.17.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.17.

9.6.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения емкости кабелей используют магазин емкости P5025, калибратор универсальный Fluke 9100 и измеритель иммитанса LCR-76300.

Выполняют следующие операции:

- с помощью магазина и калибратора задают значения емкости в каждом интервале: от 20 до 30 пФ, от 50 до 100 пФ, от 200 до 300 пФ, от 500 до 1000 пФ, от 2 до 3 нФ, от 5 до 10 нФ;

- подготавливают тестовый кабель (разъемы CP-50 с кабелем РК-50 минимально удобной длины);

- измеряют емкость отобранных конденсаторов LCR измерителем. Результаты измерения занести в таблицу Г.18 ($C_{\text{изл}}$);

- измеряют емкость тестового кабеля $C_{\text{каб}}$ LCR измерителем.

- запускают программу «Калибровка KBBC» и открывают закладку «БИЕ-01»;

- измеряемый конденсатор подсоединяют между центральной жилой и экраном тестового кабеля;

- последовательно подключают тестовый кабель к входам «0», «+» и «-» и размещают так, чтобы не было контакта каких-либо токонесущих частей кабелей или конденсатора с посторонними предметами и считывают значение измеренной емкости $C_{изм}$;

- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_C = C_{изм} - C_{зэл} - C_{каб} \quad (5.18)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.18.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.18.

9.7 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БИН-01

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу первого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БИН-01»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.19, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.19)$$

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.19.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.19.

9.8 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БИСИ-01

Подготавливают корзину КВВС с установленными в нее блоками БИСИ-01, БП-20, БУК-02.

9.8.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания тока.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БИСИ-01»;
- включают БИСИ в режим измерения тока камер (I_k);
- подключают выход источника тока к входу «0»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.20, и фиксируют на экране ПК измеренные значения тока $I_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.20)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.20.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.20.

9.8.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения сопротивления изоляции используют магазин сопротивлений АКИП-7502/1 и мультиметр 3458А, включенный в режим измерения тока.

Выполняют следующие операции:

- отбирают резисторы, входящие в состав АКИП-7502/1 так, чтобы было по одному резистору с номинальным сопротивлением в каждом интервале: от 1 до 3 МОм, от 5 до 10 МОм, от 10 до 30 МОм, от 50 до 100 МОм, от 100 до 300 МОм, от 500 до 1000 МОм, от 1 до 3 ГОм, от 5 до 10 ГОм, от 10 до 30 ГОм, от 50 до 100 ГОм, от 100 до 300 ГОм и от 500 до 1000 ГОм;

- измеряют сопротивления отобранных резисторов из состава АКИП-7502/1 при напряжении 200 В. Сопротивление рассчитать по формуле:

$$R = U / I \quad (5.21)$$

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БИСИ-01»;
- подготавливают тестовый кабель (разъемы СР-50 с кабелем РК-50 минимально удобной длины);
- измеряемый резистор подсоединяют к подготовленному тестовому кабелю;
- тестовый кабель с резистором подключают к входу «+». И размещают так, чтобы не было контакта каких-либо токонесущих частей кабеля или резистора с посторонними предметами;

- включают режим измерения «R+»;
- устанавливают напряжение +500 В в блоке БП-20;
- переключают выбор предела измерения тока БИСИ в автоматический режим. Считать значение тока $I_{изм}$ в окне «I, А» и рассчитать измеренное сопротивление:

$$R_{изм} = 500 \text{ В} / I_{изм} \quad (5.22)$$

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_R = R_{изм} - R_{зад} \quad (5.23)$$

Для входов «0» и «-» проверку делают только для одного резистора с сопротивлением от 1 до 20 ГОм. Для чего следует подключить тестовый кабель с припаянным резистором к соответствующему входу, а при измерении по входу «-» следует устанавливать вместо положительного напряжения – отрицательное по соответствующему каналу БП-20.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.21.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.21.

9.9 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БИТ-01

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения каналов постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БИТ-01» и выбирают нужный поддиапазон измерения;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.22, и фиксируют на экране ПК измеренные значения тока $I_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.24)$$

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.22.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.22.

9.10 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БИЧ-02

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения импульсов используют контроллер ввода-вывода сигналов, с установленным блоком БФИ-03 и генератор сигналов произвольной формы AFG3151C

Выполняют следующие операции:

- подключают выход генератора импульсов к входу первого измерительного канала;
- устанавливают длительность импульсов 1 мкс и амплитуду 8-10 В.
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БИЧ-02».
- последовательно устанавливают на генераторе значения частоты $F_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.23, контролируют заданную частоту частотомером и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $F_{\text{изм}}$. Время счета импульсов $t_{\text{изм}}$ следует выбирать таким образом, чтобы $1/(F_{\text{зад}} * t_{\text{изм}})$ не превышало 0,0001;

- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_F = F_{\text{изм}} - F_{\text{зад}} \quad (5.25)$$

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.23.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.23.

9.11 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БП-20

9.11.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения положительного постоянного электрического напряжения используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход вольтметра к выходу проверяемого канала воспроизведения;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БП-20»;
- последовательно устанавливают значения напряжений $U_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.24 и фиксируют на вольтметре измеренные значения напряжений $U_{\text{изм}}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}} \quad (5.26)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.24.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.24.

9.11.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения отрицательного постоянного электрического напряжения используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход вольтметра к выходу проверяемого канала воспроизведения;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БП-02»;
- последовательно устанавливают значения напряжений $U_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.25 и фиксируют на вольтметре измеренные значения напряжений $U_{\text{изм}}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}} \quad (5.27)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.25.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.25.

9.12 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БППИ-02

9.12.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения температуры используют калибратор универсальный BEAMEX MC6 (-R), включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БППИ-02»;
- подключают выход источника напряжения к входу контролируемого канала;
- выбирают в программе контролируемый канал;
- последовательно устанавливают в программе тип термопреобразователя (типы S, J, K, L) в соответствии с таблицами Г.26, Г.27, Г.28, Г.29 (типы S, J, K, L);
- последовательно для каждого типа преобразователя устанавливают напряжение на выходе калибратора $U_{зад}$ в соответствии с таблицами Г.26, Г.27, Г.28, Г.29;
- считывают на экране ПК значения температуры.

Погрешность канала измерения температуры определяют по формуле:

$$\Delta t = T_{изм} - T_{рас} \quad (5.28)$$

где $T_{изм}$ – измеренное значение температуры, °C;

$T_{рас}$ – расчетное значение температуры, °C, в соответствии с таблицами Г.26, Г.27, Г.28, Г.29.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицы Г.26, Г.27, Г.28, Г.29.

Перечисленные операции выполняют для всех каналов измерения температуры.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблицах Г.26, Г.27, Г.28, Г.29.

9.12.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БППИ-02»;
- подключают выход источника напряжения к входу контролируемого канала;
- выбирают в программе контролируемый канал;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.30;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.29)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.30.

Перечисленные операции выполняют для всех каналов измерения напряжения.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.30.

9.13 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БППИ-03

9.13.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения температуры используют калибратор универсальный BEAMEX MC6 (-R), включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БППП-03»;
- подключают выход источника напряжения к входу контролируемого канала;
- выбирают в программе контролируемый канал;
- последовательно устанавливают в программе тип термопреобразователя (типы S, J, K, L) в соответствии с таблицами Г.31, Г.32, Г.33, Г.34 (типы S, J, K, L);
- последовательно для каждого типа преобразователя устанавливают напряжение на выходе калибратора $U_{\text{зад}}$, в соответствии с таблицами Г.31, Г.32, Г.33, Г.34;
- считывают на экране ПК значения температуры.

Погрешность канала измерения температуры определяют по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{рас}} \quad (5.30)$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °С;

$T_{\text{рас}}$ – расчетное значение температуры, °С, в соответствии с таблицами Г.31, Г.32, Г.33, Г.34.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицы Г.31, Г.32, Г.33, Г.34.

Перечисленные операции следует выполнить для всех каналов измерения температуры.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблицах Г.31, Г.32, Г.33, Г.34.

9.13.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БППП-03»;
- подключают выход источника напряжения к входу контролируемого канала;
- выбирают в программе контролируемый канал;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.35;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{\text{изм}}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}} \quad (5.31)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.35.

Перечисленные операции следует выполнить для всех каналов измерения напряжения.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.35.

9.14 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БПТС-05

9.14.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения сигналов от термопреобразователей сопротивлений используют калибратор универсальный BEAMEX MC6 (-R).

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БПТС-05»;
- подключают магазин сопротивлений к входу контролируемого канала;
- выбирают в программе контролируемый канал;
- последовательно устанавливают в программе тип термосопротивления (50П, $W_{100}=1,385$; 50П, $W_{100}=1,391$; 100П, $W_{100}=1,385$; 100П, $W_{100}=1,391$; 50М, $W_{100}=1,426$; 50М,

$W_{100}=1,428$; $100M$, $W_{100}=1,426$; $100M$, $W_{100}=1,428$) в соответствии с таблицами Г.36, Г.37, Г.38, Г.39, Г.40, Г.41, Г.42, Г.43;

- последовательно для каждого типа термосопротивления в программе устанавливают заданное значение сопротивления $R_{зад}$ в соответствии с таблицами Г.36, Г.37, Г.38, Г.39, Г.40, Г.41, Г.42, Г.43;

- считывают на экране ПК значения температуры.

Погрешность канала измерения определяют по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{рас} \quad (5.32)$$

где $T_{изм}$ – измеренное значение температуры, °С;

$T_{рас}$ – расчетное значение температуры, °С, в соответствии с таблицами Г.36, Г.37, Г.38, Г.39, Г.40, Г.41, Г.42, Г.43;

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицы Г.36, Г.37, Г.38, Г.39, Г.40, Г.41, Г.42, Г.43;

Перечисленные операции следует выполнить для всех каналов измерения температуры.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблицах Г.36, Г.37, Г.38, Г.39, Г.40, Г.41, Г.42, Г.43.

9.14.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения сопротивления используют магазин сопротивлений декадный М622-V1100.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БПТС-05»;

- подключают магазин сопротивлений к входу контролируемого канала;

- выбирают в программе контролируемый канал;

- последовательно в программе устанавливают заданное значение сопротивления $R_{зад}$ в соответствии с таблицей Г.44;

- считывают на экране ПК значения сопротивления $R_{изм}$.

Погрешность канала измерения определяют по формуле:

$$\Delta R = R_{изм} - R_{зад} \quad (5.33)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.44.

Перечисленные операции следует выполнить для всех каналов измерения сопротивления.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.44.

9.15 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУГ-03

9.15.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого измерительного канала;

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУГ-03»;

- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.45, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;

- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{изм}/K_n - U_{зад} \quad (5.34)$$

где K_n – коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.45.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.45.

9.15.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания тока.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка KBBC» и открывают закладку «БУГ-03»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.46, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = U_{изм} * K_n - I_{зад} \quad (5.35)$$

где K_n - коэффициент преобразования в канале измерения тока (из ряда 0,5 мА/В, 2 мА/В).

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.46.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.46.

9.16 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУИ-01

9.16.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения частоты импульсов электрического тока используют осциллограф цифровой TDS2022B, частотомер электронно-счетный АКПП5102и контроллер ввода-вывода сигналов, с установленным блоком БФИ-03.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка KBBC» и открывают закладку «БУИ-01»;
- тестовыми кабелями подсоединяют выходы блока БФИ-03 к входам «+» и «0» блока БУИ-01;
- устанавливают тестовый импульсный ток с параметрами: амплитуда импульсов $A_n = 0,8$ В (для проверки каналов контроля с СН) или $A_n = 2$ В (для проверки каналов контроля с ИКД), длительность импульса 100 нс, частота 10^5 Гц;
- контролируют форму двуполярного импульса по осциллографу (длительность положительной полуволны должна составлять $(2 \pm 0,5)$ мкс, ее амплитуда $(4 \pm 0,5)$ В);
- контролируют частоту импульсов $F_{зад}$ при помощи частотомера;
- после окончания переходных процессов фиксируют на экране ПК измеренные значения частоты $F_{изм}$.

Определяют абсолютную погрешность измерения частоты импульсного тока по формуле:

$$\Delta_F = F_{изм} - F_{зад} \quad (5.36)$$

Повторяют измерения и вычисления для всех значений частоты тестовых сигналов импульсного тока, указанных в таблице Г.47.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.47.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.47.

9.16.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения частоты импульсов электрического тока, формируемых на входе БУИ-01,

используют частотомер электронно-счетный АКИП5102, на вход которого подают сигнал с контрольного выхода БУИ-01.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУИ-01»;
- в режиме «Калибровка» устанавливают тестовый импульсный ток с частотой 10^5 Гц;
- производят отсчет значения частоты $F_{\text{изм}}$ по показаниям частотомера.

Определяют абсолютную погрешность воспроизведения частоты импульсного тока по формуле:

$$\Delta F = F_{\text{изм}} - F_{\text{зад}} \quad (5.37)$$

Повторяют измерения и вычисления для всех значений частоты тестовых сигналов импульсного тока, указанных в таблице Г.48.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.48.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.48.

9.16.3 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения-измерения постоянного электрического напряжения питания E_k используют калибратор универсальный Fluke 9100 и мультиметр 3458A, выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУИ-01»;
- последовательно в программе задают значения сигналов $E_{k\text{зад}}$ согласно таблице Г.49;
- контролируют заданные значения сигналов с помощью калибратора;
- считывают на дисплее ПК значения сигналов $E_{k\text{изм}}$;
- контролируют измеренные значения сигналов с помощью мультиметра.

Определяют абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}} \quad (5.38)$$

где $U_{\text{зад}}$ - заданное значение напряжения $E_{k\text{зад}}$;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения $E_{k\text{изм}}$.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.49.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.49.

9.17 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУИ-04

9.17.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения частоты следования импульсов используют осциллограф цифровой TEKTRONIX TDS2022, частотомер электронно-счетный АКИП-5102 и контроллер ввода-вывода сигналов, с установленным блоком БФИ-03.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУИ-04»;
- тестовыми кабелями подсоединяют выходы блока БФИ-03 к входам «+» и «0» блока БУИ-04;
- устанавливают тестовый импульсный ток с параметрами:
 - длительность импульса 100 нс,
 - частота 10^5 Гц;
 - амплитуда импульсов $A_{\text{и}}$
 - для проверки каналов контроля с СН 0,8 В;
 - для проверки каналов контроля с ИКД 2 В;

- контролируют форму двупольного импульса по осциллографу (длительность положительной полуволны должна составлять $(2 \pm 0,5)$ мкс, ее амплитуда $(4 \pm 0,5)$ В);
- контролируют частоту импульсов $F_{\text{зад}}$ при помощи частотомера;
- после окончания переходных процессов фиксируют на экране ПК измеренные значения частоты $F_{\text{изм}}$.

Определяют абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta F = F_{\text{изм}} - F_{\text{зад}} \quad (5.39)$$

Повторяют измерения и вычисления для всех значений частоты тестовых сигналов импульсного тока, указанных в таблице Г.50.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.50.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.50.

9.17.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения-измерения напряжений питания E_k используют калибратор универсальный Fluke 9100 и мультиметр 3458A, выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУИ-04»;
- последовательно в программе задают значения сигналов $E_{k\text{зад}}$ согласно таблице Г.51;

- контролируют заданные значения сигналов с помощью калибратора;
- считывают на дисплее ПК значения сигналов $E_{k\text{изм}}$;
- контролируют измеренные значения сигналов с помощью мультиметра.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}} \quad (5.40)$$

где $U_{\text{зад}}$ - заданное значение напряжения $E_{k\text{зад}}$;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения $E_{k\text{изм}}$.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.51.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.51.

9.18 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУН-01

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу первого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУН-01»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.52, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{\text{изм}}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}}/K_n - U_{\text{зад}} \quad (5.41)$$

где K_n - коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).

Для остальных измерительных каналов блока допускается проводить измерения только на границах поддиапазонов измерения.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.52.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке проверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.52.

9.19 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУН-02

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу первого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУН-02»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.53, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.42)$$

Для остальных измерительных каналов блока допускается проводить измерения только на границах диапазона измерения.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.53.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.53.

9.20 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУТ-02

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430, работающий в режиме калибратора тока при токах от 10^{-11} до 10^{-3} А.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока ко входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУТ-02»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.54, и фиксируют на экране ПК измеренные значения тока $I_{изм}$;
- погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.43)$$

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.54.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.54.

9.21 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУТ-03

9.21.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430, работающий в режиме калибратора тока при токах от 10^{-8} до 10^{-3} А.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока ко входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУТ-03»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{зад}$ согласно таблицы Г.55, и считывают с экрана ПК измеренные значения тока $I_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.44)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.55.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.55.

9.21.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения-измерения постоянного электрического напряжения питания Ек используют калибратор универсальный Fluke 9100 и мультиметр 3458А, выполняют следующие операции:

- для определения погрешности воспроизведения и измерения напряжений питания Ек подключают вольтметр к выходу «+» блока «БУТ-03»;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУТ-03»;
- последовательно в программе задают значения сигналов Ек;
- контролируют заданные значения сигналов с помощью калибратора;
- фиксируют показания напряжения питания камер на дисплее вольтметра ($U_{\text{воспр}}$) и в соответствующей ячейке окна контролируемых сигналов «БУТ-03» ($U_{\text{изм}}$). Контрольные точки приведены в таблице Г.56;
- контролируют измеренные значения сигналов с помощью мультиметра.

Погрешность канала воспроизведения напряжения питания камер определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{воспр}} - U_{\text{зад}} \quad (5.45)$$

Погрешность канала измерения напряжения питания камер определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{воспр}} \quad (5.45.1)$$

где $U_{\text{зад}}$ - заданное значение напряжения Ек_{зад};

$U_{\text{воспр}}$ - измеренное вольтметром напряжение питания камер;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения Ек_{изм}.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.56 и Г.56.1 соответственно.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.56 и Г.56.1.

9.22 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУТ-04

9.22.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430, работающий в режиме калибратора тока при токах от 10^{-6} до 10^{-3} А.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока ко входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУТ-04»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.57, и считывают с экрана ПК измеренные значения тока $I_{\text{изм}}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}} \quad (5.46)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.57.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.57.

9.22.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения-измерения постоянного электрического напряжения питания Ек используют калибратор универсальный Fluke 9100 и мультиметр 3458А, выполняют следующие операции:

- для определения погрешности воспроизведения и измерения напряжений питания Ек подключают вольтметр к выходу «+» блока «БУТ-04»;
 - запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУТ-04»;
 - последовательно в программе задают значения сигналов Ек;
 - контролируют заданные значения сигналов с помощью калибратора;
 - фиксируют показания напряжения питания камер на дисплее вольтметра ($U_{\text{воиср}}$) и в соответствующей ячейке окна контролируемых сигналов «БУТ-04» ($U_{\text{изм}}$). Контрольные точки приведены в таблице Г.58;
 - контролируют измеренные значения сигналов с помощью мультиметра.
- Погрешность канала воспроизведения напряжения питания камер определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{воиср}} - U_{\text{зад}} \quad (5.47)$$

Погрешность канала измерения напряжения питания камер определяют по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{воиср}} \quad (5.47.1)$$

где $U_{\text{зад}}$ - заданное значение напряжения Ек_{зад};

$U_{\text{воиср}}$ - измеренное вольтметром напряжение питания камер;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения Ек_{изм}.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.58 и Г.58.1 соответственно.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.58 и Г.58.1.

9.23 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БУТ-07

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430, работающий в режиме калибратора тока при токах от 10^{-12} до 10^{-3} А.

Выполняют следующие операции:

- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БУТ-07»;
- последовательно устанавливают значения тока $I_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.59;
- считывают на экране ПК измеренные значения тока $I_{\text{изм}}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}} \quad (5.48)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.59.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.59.

9.24 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФИ-03

9.24.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения частоты следования импульсов используют частотомер электронно-счетный АКПП-5102.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход частотомера к разьему «Fo» блока БФИ-03;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФИ-03»;
- устанавливают следующие параметры импульсов:
 - амплитуда 10 В;
 - длительность 0,5 мкс;
 - формирование парных импульсов запрещено;

- последовательно устанавливают заданные значения частоты $F_{зад}$, приведенные в таблице Г.60;

- считывают показания частоты $F_{изм}$ по частотомеру.

При проведении измерений на малых частотах в целях уменьшения времени измерений и уменьшения влияния времени измерения частоты для частот менее 1 кГц следует проводить измерения среднего периода импульсов (за 10 импульсов) с последующим пересчетом в частоту. При измерении частоты время счета импульсов $t_{изм}$ следует выбирать таким образом, чтобы $1/(F_{изм} \cdot t_{изм})$ не превышало 0,0001, а при измерении среднего периода выбирать частоту заполнения максимальной, но не приводящей к переполнению счетчика частотомера.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_f = F_{изм} - F_{зад} \quad (5.49)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.60.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.60.

9.24.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения длительности импульсов используют осциллограф цифровой TDS2022B.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход осциллографа к выходу разъема «Fo» блока БФИ-03;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФИ-03»;
- устанавливают следующие параметры импульсов:

- амплитуда 2 В;
- частота следования импульсов 10 кГц;

- последовательно устанавливают заданные значения длительности импульсов $\tau_{зад}$, приведенные в таблице Г.61;

- считывают показания длительности $\tau_{изм}$ по осциллографу (длительность определяется как разность времен начала формирования спада и начала формирования фронта импульса).

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_\tau = \tau_{изм} - \tau_{зад} \quad (5.50)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.61.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.61.

9.24.3 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения амплитуды импульсов напряжения используют осциллограф цифровой TDS2022B.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход осциллографа к выходу разъема «Fo» блока БФИ-03;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФИ-03»;
- устанавливают следующие параметры импульсов:

- длительность импульсов 1 мкс;
- частота следования импульсов 10 кГц;

- последовательно устанавливают заданные значения длительности импульсов $A_{зад}$, приведенные в таблице Г.62;

- считывают показания длительности $A_{изм}$ по осциллографу.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_A = A_{изм} - A_{зад} \quad (5.51)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.62.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.62.

9.24.4 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения заряда в импульсе тока используют мультиметр 3458А, включенный в режим измерения тока.

Выполняют следующие операции:

- устанавливают джамперы XS4, XS5 на штырьвые соединители XP7, XP8 на плате блока БФИ-03;

- подключают вход вольтметра к выходу «Qo A» блока БФИ-03;

- запускают программу «Калибровка KBBC» и открывают закладку «БФИ-03»;

- устанавливают следующие параметры импульсов:

- длительность импульсов ($\tau_{имп}$) 100 нс;

- частота следования импульсов ($F_{имп}$) 0 Гц;

- последовательно устанавливают заданные значения амплитуды импульсов $A_{имп}$, приведенные в таблице Г.63;

- считывают по мультиметру показания тока $I_{q+}(0)$;

- результаты измерений заносят в таблицу Г.63;

- изменяют частоту следования импульсов ($F_{имп}$) 100 кГц;

- последовательно устанавливают заданные значения амплитуды импульсов $A_{имп}$, приведенные в таблице Г.63;

- считывают по мультиметру показания тока $I_{q+}(100)$;

- результаты измерений заносят в таблицу Г.63;

- подключают вход вольтметра к выходу «Qo V» блока БФИ-03;

- устанавливают следующие параметры импульсов:

- длительность импульсов ($\tau_{имп}$) 100 нс;

- частота следования импульсов ($F_{имп}$) 0 Гц;

- последовательно устанавливают заданные значения амплитуды импульсов $A_{имп}$, приведенные в таблице Г.63;

- считывают мультиметру показания тока $I_{q-}(0)$;

- результаты измерений заносят в таблицу Г.63;

- изменяют частоту следования импульсов ($F_{имп}$) 100 кГц;

- последовательно устанавливают заданные значения амплитуды импульсов $A_{имп}$, приведенные в таблице Г.63;

- считывают по мультиметру показания тока $I_{q-}(100)$;

- результаты измерений заносят в таблицу Г.63.

Определяют:

- значения суммарного тока для всех амплитуд импульсов по формуле:

$$I_q = I_{q+}(100) - I_{q+}(0) - I_{q-}(100) + I_{q-}(0) \quad (5.52)$$

- величины измеренных зарядов в импульсе тока по формуле:

$$q_{изм} = I_q / 100000 \quad (5.53)$$

Результаты вычислений заносят в таблицу Г.64.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_q = q_{изм} \cdot q_{зад} \quad (5.54)$$

где $q_{зад}$ - заданное значение заряда в импульсе тока, в соответствии с таблицей Г.64.

Результаты вычислений заносят в таблицу Г.64.

Повторяют измерения и вычисления при длительности импульсов 150 нс и 250 нс.

По окончании работ снять джамперы XS4 и XS5 с платы блока БФИ-03.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.64.

9.24.5 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного напряжения используют калибратор универсальный Fluke 9100.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу «U» проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФИ-03»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.65;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.55)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.65.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.65.

9.25 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФН-02

9.25.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения напряжения используют мультиметр 3458A, включенный в режим измерения напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала БФН-02;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-02»;
- последовательно устанавливают заданные значения напряжения $U_{зад}$, приведенные в таблице Г.66, и фиксируют показания напряжения $U_{изм}$ по вольтметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.56)$$

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.66.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.66.

9.25.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-02»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.67, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм}/K_n - U_{зад} \quad (5.57)$$

где K_n - коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.67.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допустимых значений, приведенных в таблице Г.67.

9.26 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФН-03

9.26.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения напряжения используют мультиметр 3458A.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого диапазона БФН-03 (причем, разъем «Вых.0,1В» обеспечивает возможность подключения как диапазона $\pm 0,1$ В, так и ± 1 В, разъем «Вых.12В» обеспечивает подключение диапазона $\pm 12,5$ В);
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-03»;
- выбирают в программе диапазон, согласно подключению;
- последовательно устанавливают заданные значения напряжения $U_{зад}$, приведенные в таблице Г.68;
- считывают показания напряжения $U_{изм}$ по вольтметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.58)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.68.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.68.

9.26.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого диапазона БФН-03;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-03»;
- выбирают в программе диапазон, согласно подключению;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$, согласно таблицы Г.69;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зад} \quad (5.59)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.69.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.69.

9.27 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФН-04

9.27.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения напряжения используют мультиметр 3458A.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход вольтметра к выходу проверяемого диапазона БФН-04;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-04»;
- выбирают в программе диапазон, согласно подключению;
- последовательно устанавливают заданные значения напряжения $U_{зад}$, приведенные в таблице Г.70;
- считывают показания напряжения $U_{изм}$ по вольтметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зд} \quad (5.60)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.70.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.70.

9.27.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого диапазона БФН-04;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-04»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зд}$, согласно таблицы Г.71;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зд} \quad (5.61)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.71.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.71.

9.28 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФН-05

9.28.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения напряжения используют мультиметр 3458A.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала БФН-05;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-05»;
- последовательно устанавливают заданные значения напряжения $U_{зд}$, приведенные в таблице Г.72;
- считывают показания напряжения $U_{изм}$ по вольтметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зд} \quad (5.62)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.72.

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения блока.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.72.

9.28.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения используют калибратор универсальный Fluke 9100.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход калибратора ко входу проверяемого канала БФН-05;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФН-05»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зд}$ (согласно таблицы Г.73), контролируя их при помощи вольтметра;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{зд} \quad (5.63)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.73.

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.73.

9.29 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФС-01

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения электрического сопротивления постоянного тока используют мультиметр 3458A.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала БФС-01;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФС-01»;
- последовательно устанавливают заданные значения сопротивления $R_{зад}$, приведенные в таблице Г.74;
- считывают показания сопротивления $R_{изм}$ по мультиметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_R = R_{изм} - R_{зад} \quad (5.64)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.74.

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения блока.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.74.

9.30 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФТ-02

9.30.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход амперметра к выходу источника тока «I_о» БФТ-02;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-02»;
- последовательно устанавливают заданные значения тока $I_{зад}$, приведенные в таблице Г.75, и считывают показания тока $I_{изм}$ по амперметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.65)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.75.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.75.

9.30.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-02»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{зад}$ согласно таблицы Г.76, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм}/K_n - U_{зад} \quad (5.66)$$

где K_n - коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).
Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.76.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.76.

9.31 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФТ-03

9.31.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения/измерения тока используют мультиметр 3458А.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу «Io» блока БФТ-03;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-03»;
- последовательно устанавливают заданные значения тока $I_{зад}$, приведенные в таблицах Г.77, Г.78, Г.79, Г.80;
- считывают показания тока $I_{изм}$ по мультиметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.67)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицы Г.77, Г.78, Г.79, Г.80.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах Г.77, Г.78, Г.79, Г.80.

9.31.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания тока.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника тока к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-03»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $I_{зад}$ согласно таблицы Г.81;
- считывают на экране ПК измеренные значения напряжений $I_{изм}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.68)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.81.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.81.

9.32 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФТ-04

9.32.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения тока используют мультиметр 3458А в режиме измерения тока.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу проверяемого канала БФТ-04;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-04»;
- последовательно устанавливают заданные значения тока $I_{зад}$, приведенные в таблице Г.82;
- считывают показания тока $I_{изм}$ по мультиметру;

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{зад} \quad (5.69)$$

Перечисленные операции повторяют для всех каналов воспроизведения блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.82.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.82.

9.32.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения тока используют калибратор универсальный Fluke 9100 и мультиметр 3458А.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход калибратора ко входу поверяемого канала БФТ-04;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-04»;
- последовательно устанавливают заданные значения тока $I_{\text{зад}}$ (приведенные в таблице Г.83), контролируя их при помощи мультиметра;
- считывают с экрана ПК значения тока $I_{\text{изм}}$;

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}} \quad (5.70)$$

Перечисленные операции повторяют для всех измерительных каналов блока.

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.83.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.83.

9.33 Экспериментальное определение метрологических характеристик вставных блоков БФТ-05

9.33.1 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения постоянного тока используют мультиметр 3458А.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход мультиметра к выходу источника тока «Io» БФТ-05;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-05»;
- последовательно устанавливают заданные значения тока $I_{\text{зад}}$, приведенные в таблице Г.84, и считывают показания тока $I_{\text{изм}}$ по мультиметру.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}} \quad (5.71)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.84.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допустимых значений, указанных в таблице Г.84.

9.33.2 Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК измерения напряжения постоянного тока используют калибратор универсальный Fluke 9100, включенный в режим задания напряжения.

Выполняют следующие операции:

- подключают выход источника напряжения к входу проверяемого измерительного канала;
- запускают программу «Калибровка КВВС» и открывают закладку «БФТ-05»;
- последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжений $U_{\text{зад}}$ согласно таблицы Г.85, и фиксируют на экране ПК измеренные значения напряжений $U_{\text{изм}}$.

Погрешность определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{\text{изм}}/K_n - U_{\text{зад}} \quad (5.72)$$

где K_n - коэффициент усиления в канале измерения напряжения (из ряда 1; 10; 100).

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.85.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей в каждой точке поверки не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Г.85.

9.34 Проверка погрешности воспроизведения и измерения специальных функций

9.34.1 Проверка погрешности воспроизведения специальных функций

9.34.1.1 На погрешность воспроизведения специальных функций, которые являются изменяющимися во времени по заданному закону значения физической величины, оказывает влияние:

- погрешность канала воспроизведения временных интервалов;
- погрешность канала воспроизведения значения физической величины (напряжения, тока или частоты);
- погрешность расчетов воспроизводимого значения физической величины.

Погрешность канала воспроизведения временных интервалов определяется по 9.34.2.

Погрешность каналов воспроизведения или измерения значения физической величины определяется по 9.30.1 (для БФТ-02 и БФТ-05), 9.24.1 (для БФИ-03) и 9.25.1 (для БФН-02).

9.34.1.2 При соответствии каналов воспроизведения временных интервалов и каналов воспроизведения значения физической величины (напряжения, тока или частоты) техническим требованиям обеспечивается соответствие СИ требованиям в части воспроизведения специальных функций, а результат поверки воспроизведения специальных функций считается положительным.

9.34.1.3 Оценку погрешности воспроизведения специальных функций (при необходимости) можно выполнить в соответствии с 9.34.3-9.34.5.

9.34.2 Экспериментальное определение метрологических характеристик ИК воспроизведения временных интервалов

Для экспериментального определения метрологических характеристик ИК воспроизведения временных интервалов используют частотомер электронно-счетный АКИП5102, включенный в режим измерения длительности, и блок БФТ-02 или блок БФТ-05.

Выполняют следующие операции:

- подключают вход частотомера к выходу «fo» БФТ-02 (БФТ-05), который нагружен на токосъемный резистор сопротивлением 1 кОм;
- переводят прибор в режим «ПОВЕРКА» и устанавливают заданный интервал времени $t_{зад}$ в соответствии с таблицей Г.86;
- после завершения теста фиксируют по частотомеру измеренное значение $t_{изм}$ временного интервала;

- погрешность определяют в процентах по формуле: $\Delta = t_{изм} - t_{зад}$ (5.73)

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу Г.86.

Результаты экспериментального определения погрешностей считаются положительными, если значения погрешностей во всех точках поверки не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Г.86.

9.34.3 Оценка относительной погрешности воспроизведения скорости линейного изменения сигналов тока, напряжения и частоты

9.34.3.1 Для оценки относительной погрешности воспроизведения скорости линейного изменения сигнала тока используют данные измерений, полученные в 9.30.1 (таблица Г.75) для БФТ-02 и в 9.33.1 (таблица Г.84) для БФТ-05.

Оценку относительной погрешности рассчитывают для каждого поддиапазона тока в процентах по формуле:

$$\delta_{KI}^n = \max \left\{ \left[\frac{I_{изм}^n(i) - I_{изм}^n(i+1)}{I_{изм}^n(i) - I_{изм}^n(i+1)} - 1 \right] \times 100 \right\} \quad (5.74)$$

где n – номер поддиапазона тока;

i – номер точки контроля тока на поддиапазоне n в таблице Г.75 ($i=1...9$) для БФТ-02 и таблице Г.84 ($i=1...5$) для БФТ-05.

9.34.3.2 Для оценки относительной погрешности воспроизведения скорости линейного изменения сигнала напряжения используют данные измерений, полученные в 9.25.1 (таблица Г.66) для БФН-02.

Оценку относительной погрешности рассчитывают для каждого поддиапазона напряжения в процентах по формуле:

$$\delta_{KU}^n = \max \left\{ \left[\frac{U_{изм}^n(i) - U_{изм}^n(i+1)}{U_{изм}^n(i) - U_{изм}^n(i+1)} - 1 \right] \times 100 \right\} \quad (5.75)$$

где n – номер поддиапазона напряжения;

i – номер точки контроля тока на поддиапазоне n в таблице Г.66 ($i=1...7$).

9.34.4 Оценка относительной погрешности воспроизведения периода экспоненциального изменения сигналов тока, напряжения и частоты

9.34.4.1 Для оценки относительной погрешности воспроизведения периода экспоненциального изменения сигнала тока используют данные измерений, полученные в 9.30.1 (таблица Г.75) для БФТ-02 и в 9.33.1 (таблица Г.84) для БФТ-05.

Оценку относительной погрешности рассчитывают для каждого поддиапазона тока в процентах по формуле:

$$\delta_{TI}^n = \max \left\{ \left[\frac{(I_{изм}^n(i) - I_{изм}^n(i+1)) \times I_{изм}^n(i)}{(I_{изм}^n(i) - I_{изм}^n(i+1)) \times I_{изм}^n(i)} - 1 \right] \times 100 \right\} \quad (5.76)$$

где n – номер поддиапазона тока;

i – номер точки контроля тока на поддиапазоне n в таблице Г.75 ($i=1...9$) для БФТ-02 и таблице Г.84 ($i=1...5$) для БФТ-05.

9.34.4.2 Для оценки относительной погрешности воспроизведения периода экспоненциального изменения сигнала напряжения используют данные измерений, полученные в 9.25.1 (таблица Г.66) для БФН-02.

Относительную погрешность рассчитывают для каждого поддиапазона напряжения в процентах по формуле:

$$\delta_{TU}^n = \max \left\{ \left[\frac{(U_{изм}^n(i) - U_{изм}^n(i+1)) \times U_{изм}^n(i)}{(U_{изм}^n(i) - U_{изм}^n(i+1)) \times U_{изм}^n(i)} - 1 \right] \times 100 \right\} \quad (5.77)$$

где n – номер поддиапазона напряжения;

i – номер точки контроля тока на поддиапазоне n в таблице Г.66 ($i=1...7$).

9.34.5 Оценка относительной погрешности воспроизведения реактивности

9.34.5.1 Для оценки относительной погрешности воспроизведения реактивности с применением блока БФТ-02 и блока БФТ-05 используют данные измерений, полученные в 9.30.1 (таблица Г.75) и 9.33.1 (таблица Г.84) соответственно.

Оценку относительной погрешности формирования положительной реактивности от +0,05 бета до +0,5 бета на интервале наблюдения 25-30 с (таблица Г.87) можно определить в процентах по формулам:

$$\text{при реактивности } 0,05 \text{ бета } \delta_p = 0,02 + 1,08 * (I_0 / I_{изм}) * 100 \quad (5.78)$$

$$\text{при реактивности } 0,1 \text{ бета } \delta_p = 0,02 + 1,155 * (I_0 / I_{изм}) * 100 \quad (5.79)$$

$$\text{при реактивности } 0,2 \text{ бета } \delta_p = 0,02 + 1,16 * (I_0 / I_{изм}) * 100 \quad (5.80)$$

при реактивности 0,5 бета $\delta_p = 0,02 + 2,45 * (I_0 / I_{\text{мк}}) * 100$ (5.81)

где I_0 – значение тока, измеренное при заданном токе равном «0»;

$I_{\text{мк}}$ – максимальный ток поддиапазона.

Оценку относительной погрешности формирования реактивности +1 бета на интервале наблюдения 4-5 с (таблица Г.87) можно определить в процентах по формуле:

$$\delta_p = 0,02 + 1,5 * (I_0 / I_{\text{мк}}) * 100 \quad (5.82)$$

где I_0 – значение тока, измеренное при заданном токе равном «0»;

$I_{\text{мк}}$ – максимальный ток поддиапазона.

Оценку относительной погрешности формирования отрицательной реактивности от минус 0,05 бета до минус 2 бета (таблица Г.88) можно определить в процентах по формуле:

на интервале наблюдения до 15 с

$$\delta_p = 0,02 + (4,2824 * p - 0,8238) * (I_0 / I_{\text{мк}}) * 100 \quad (5.83)$$

где I_0 – значение тока, измеренное при заданном токе равном «0»;

$I_{\text{мк}}$ – максимальный ток поддиапазона;

p – значение воспроизводимой реактивности.

на интервале наблюдения до 30 с

$$\delta_p = 0,02 + (-0,6474 * p^2 + 6,1799 * p - 0,8540) * (I_0 / I_{\text{мк}}) * 100 \quad (5.84)$$

где I_0 – значение тока, измеренное при заданном токе равном «0»;

$I_{\text{мк}}$ – максимальный ток поддиапазона;

p – значение воспроизводимой реактивности.

Оценку относительной погрешности формирования отрицательной реактивности от минус 2 бета до минус 25 бета (таблица Г.88) можно определить по формуле:

$$\delta_p(p, a) = k1(p) * a^2 + k2(p) * a + k3(p) \quad (5.85)$$

где p – значение воспроизводимой реактивности;

a – ток смещения выраженный в процентах от максимального значения поддиапазона, вычисляемый по формуле: $a = |I_0 / I_{\text{мк}}| * 100$ (5.86)

$k1$, $k2$ и $k3$ – коэффициенты зависящие от величины реактивности и вычисляемые по формулам:

при интервале наблюдения до 15 с:

$$k1(p) = 6,2624E-02 * p^2 - 1,3328E+00 * p - 2,7059E+00 \quad (5.87)$$

$$k2(p) = 2,0897E-02 * p^2 + 4,8992E+00 * p + 3,3481E-01 \quad (5.88)$$

$$k3(p) = -4,6683E-04 * p^2 - 3,1655E-03 * p - 5,7189E-03 \quad (5.89)$$

при интервале наблюдения до 30 с:

$$k1(p) = 7,1309E-02 * p^2 - 4,3215E+00 * p - 8,4746E+00 \quad (5.90)$$

$$k2(p) = 7,1602E-02 * p^2 + 8,7591E+00 * p + 1,5843E+00 \quad (5.91)$$

$$k3(p) = -1,4054E-03 * p^2 - 5,2186E-03 * p - 5,1595E-03 \quad (5.92)$$

9.34.5.2 Для оценки относительной погрешности воспроизведения реактивности с применением блока БФН-02 используют данные измерений, полученные в 9.25.1 (табл. Г.66).

Оценку относительной погрешности формирования положительной реактивности от +0,05 бета до +0,5 бета на интервале наблюдения 25-30 с можно определить в процентах по формулам:

при реактивности 0,05 бета $\delta_p = 0,02 + 1,08 * (U_0 / U_{\text{мк}}) * 100$ (5.93)

при реактивности 0,1 бета $\delta_p = 0,02 + 1,155 * (U_0 / U_{\text{мк}}) * 100$ (5.94)

при реактивности 0,2 бета $\delta_p = 0,02 + 1,16 * (U_0 / U_{\text{мк}}) * 100$ (5.95)

при реактивности 0,5 бета $\delta_p = 0,02 + 2,45 * (U_0 / U_{\text{мк}}) * 100$ (5.96)

где U_0 – значение напряжения, измеренное при заданном напряжении равном «0»;

$U_{\text{мк}}$ – максимальное напряжение поддиапазона.

Оценку относительной погрешности формирования реактивности +1 бета на интервале наблюдения 4-5 с можно определить в процентах по формуле:

$$\delta_p = 0,02 + 1,5 * (U_0 / U_{\max}) * 100 \quad (5.97)$$

где U_0 – значение напряжения, измеренное при заданном напряжении равном «0»;
 $U_{\max}$ – максимальное напряжение поддиапазона.

Оценку относительной погрешности формирования отрицательной реактивности от минус 0,05 до минус 2 бета можно определить в процентах по формуле:
 на интервале наблюдения до 15 с

$$\delta_p = 0,02 + (4,2824 * \rho - 0,8238) * (U_0 / U_{\max}) * 100 \quad (5.98)$$

где U_0 – значение напряжения, измеренное при заданном напряжении равном «0»;
 $U_{\max}$ – максимальный ток поддиапазона;
 ρ – значение воспроизводимой реактивности.

на интервале наблюдения до 30 с

$$\delta_p = 0,02 + (-0,6474 * \rho^2 + 6,1799 * \rho - 0,8540) * (U_0 / U_{\max}) * 100 \quad (5.99)$$

где U_0 – значение напряжения, измеренное при заданном напряжении равном «0»;
 $U_{\max}$ – максимальное напряжение поддиапазона;
 ρ – значение воспроизводимой реактивности.

Оценку относительной погрешности формирования отрицательной реактивности от минус 2 до минус 25 бета можно определить по формуле:

$$\delta_p(\rho, a) = k1(\rho) * a^2 + k2(\rho) * a + k3(\rho) \quad (5.100)$$

где ρ – значение воспроизводимой реактивности;
 a – ток смещения выраженный в процентах от максимального значения поддиапазона, вычисляемый по формуле: $a = |U_0 / U_{\max}| * 100$ (5.101)

$k1$, $k2$ и $k3$ – коэффициенты зависящие от величины реактивности и вычисляемые по формулам:

при интервале наблюдения до 15 с:

$$k1(\rho) = 6,2624E-02 * \rho^2 - 1,3328E+00 * \rho - 2,7059E+00 \quad (5.102)$$

$$k2(\rho) = 2,0897E-02 * \rho^2 + 4,8992E+00 * \rho + 3,3481E-01 \quad (5.103)$$

$$k3(\rho) = -4,6683E-04 * \rho^2 - 3,1655E-03 * \rho - 5,7189E-03 \quad (5.104)$$

при интервале наблюдения до 30 с:

$$k1(\rho) = 7,1309E-02 * \rho^2 - 4,3215E+00 * \rho - 8,4746E+00 \quad (5.105)$$

$$k2(\rho) = 7,1602E-02 * \rho^2 + 8,7591E+00 * \rho + 1,5843E+00 \quad (5.106)$$

$$k3(\rho) = -1,4054E-03 * \rho^2 - 5,2186E-03 * \rho - 5,1595E-03 \quad (5.107)$$

9.34.6 Проверка погрешности канала измерения реактивности

9.34.6.1 Систематическую составляющую относительной погрешности измерения реактивности проверяют в токовом и импульсно-флуктуационном режимах работы измерительного канала для блока БАО-06 в соответствии с таблицей Г.89 и в токовом для блока БУТ-02 в соответствии с таблицей Г.90.

9.34.6.2 Тестовым кабелем выход блока БФТ-02 комплекса «Автотест-М» подсоединяют к входу «0» блока БАО-06.

9.34.6.3 Последовательно задают значения реактивности $\beta_{\max}$ и начального тока, приведённые в таблице Г.89.

9.34.6.4 Значения измеренной реактивности $\beta_{\text{изм}}$ фиксируют после установления показаний. Результаты измерений заносят в таблицу Г.89.

9.34.6.5 Вычисляют оценку относительной систематической составляющей погрешности измерений $\delta(\hat{\beta})$, % по формуле: $\delta(\hat{\beta}) = \left| \frac{\beta_{\text{изм}} - \beta_{\text{зад}}}{\beta_{\text{зад}}} \right| * 100\%$, (5.108)

9.34.6.6 Вычисляют верхнюю границу оценки относительной погрешности (без

учета знака) измерений реактивности, δ , % по формуле $\delta = (|\delta(\beta_p)| + |\delta_{\text{гр}}|)$, (5.109)

где $\delta_{\text{гр}}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения от БФТ-02 (БФИ-03) в соответствии с таблицей Г.89. Результаты вычислений заносят в таблицу Г.89.

9.34.6.7 Тестовым кабелем выход блока БФИ-03 комплекса «Автотест-М» подсоединяют к входу блока БАО-06.

9.34.6.8 Устанавливают параметры импульса соответствующие заряду в импульсе $2 \cdot 10^{-13}$ Кл (Амплитуда 1,02 В, длительность 0,1 мкс).

9.34.6.9 Последовательно задают значения реактивности $\beta_{\text{из}}$ и начальной частоты, приведённые в таблице Г.89.

9.34.6.10 Значения измеренной реактивности $\beta_{\text{изм}}$ фиксируют после установления показаний. Результаты измерений заносят в таблицу Г.89.

9.34.6.11 Вычисляют оценку относительной систематической составляющей погрешности $\delta(\beta_p)$, % по формуле (5.108).

9.34.6.12 Вычисляют верхнюю границу оценки относительной систематической погрешности (без учета знака) измерений реактивности, δ , % по формуле (5.109). Результаты вычислений заносят в таблицу Г.89.

9.34.6.13 Повторяют п.п. 9.34.6.2-9.34.6.6 для блока БУТ-02. Результаты измерения реактивности и вычислений погрешности заносят в таблицу Г.90.

9.34.6.14 Результаты поверки считаются положительными, если во всех точках диапазона измерений реактивности в диапазоне от минус 10 до плюс 0,4 $\beta_{\text{эф}}$ верхняя граница оценки относительной погрешности δ не превышает нормированных значений пределов допускаемой относительной систематической погрешности $\delta_{\text{н}}$.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:

10.1.1 Проверяемые блоки считают успешно прошедшими поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_i| < |\Delta|$, где Δ – пределы допускаемых абсолютных погрешностей, указанных в описании типа.

10.1.2 Проверки погрешностей воспроизведения и измерения специальных функций считают прошедшими успешно, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство $|\delta_i| < |\delta|$, где δ – пределы допускаемых относительных погрешностей, указанных в описании типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Список принятых в тексте сокращений

АКНП	– аппаратура контроля нейтронного потока;
АЭС	– атомная электростанция;
БАВ	– блок аналогового вывода;
БАИ	– блок анализатора импульсов;
БАО	– блок аналоговой обработки;
БАЧ	– блок ввода аналоговых и частотных сигналов;
БИЕ	– блок измерения емкости;
БИН	– блок измерения напряжений;
БИСИ	– блок измерения сопротивления изоляции;
БИТ	– блок измерения тока;
БИЧ	– блок измерения частоты;
БП	– блок питания;
БПП	– блок преобразования сигналов термопар;
БПТС	– блок преобразования сигналов термосопротивлений;
БУГ	– блок усилителей гальваноразвязанных;
БУИ	– блок усилителей импульсов;
БУК	– блок управляющего контроллера;
БУН	– блок усилителей напряжения;
БУТ	– блок усилителей тока;
БФИ	– блок формирования импульсов;
БФН	– блок формирования напряжений;
БФС	– блок формирования сопротивления;
БФТ	– блок формирования тока;
ИК	– измерительный канал;
ИКД	– ионизационная камера деления;
КВВС	– контроллер ввода-вывода сигналов;
ЛТС	– линия технологической связи;
МП	– методика поверки;
ОС	– операционная система;
ПИСК	– панель индикации, сигнализации и клавиатуры;
ПК	– персональный компьютер;
ПО	– программное обеспечение;
РУ	– реакторная установка;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
СИ	– средство измерения;
СН	– счетчик нейтронов;
ТУ	– технические условия.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте

Документы предприятия

КЦДИ.108.00.00.000 ТУ	Комплексы программно-технические «Автотест-М». Технические условия
КЦДИ.108.00.00.000 РЭ	Комплексы программно-технические «Автотест-М». Руководство по эксплуатации
460.32437879.00135-01 34 01	Комплексы программно-технические «Автотест-М» (Windows). Пакет программ калибровки контроллеров KBBC. Руководство оператора
460.32437879.00136-01 34 01	Комплексы программно-технические «Автотест-М» (Linux). Пакет программ калибровки контроллеров KBBC. Руководство оператора
460.32437879.00133-01 34 01	Автоматизированные комплексы контроля подвесок. Базовый пакет программ для калибровки АКНП (Windows). Руководство оператора
460.32437879.00134-01 34 01	Автоматизированные комплексы контроля подвесок. Базовый пакет программ для калибровки АКНП (Linux). Руководство оператора

Нормативные документы

ГОСТ 22261-94 (2004)	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
РМГ 51-2002	ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ПОТЭЭ	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Схемы соединителей вставных блоков изделия

Таблица В.1 - Схема соединителя выходных каналов БАВ-03 (розетка DRB-25FA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	AGND	Общий
2	AGND	Общий
3		
4		
5	AGND	Общий
6		
7		
8	AGND	Общий
9	U4	Выход напряжения канала 4
10	U3	Выход напряжения канала 3
11	AGND	Общий
12	U2	Выход напряжения канала 2
13	U1	Выход напряжения канала 1
14	AGND	Общий
15		
16		
17	AGND	Общий
18		
19		
20	AGND	Общий
21	I4	Выход тока канала 4
22	I3	Выход тока канала 3
23	AGND	Общий
24	I2	Выход тока канала 2
25	I1	Выход тока канала 1

Таблица В.2 - Схема соединителя входного канала "U" БАВ-03 (вилка PC4TB)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U3	Выход напряжения канала 3
2	GND	Общий
3	U	Вход напряжения
4	GND	Общий

Таблица В.3 - Схема соединителя БАВ-05 (розетка DRB-25FA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	I1	Выход тока канала 1
2	U1	Выход напряжения канала 1
3	AGND2	Общий канала 2
4	I3	Выход тока канала 3
5	U3	Выход напряжения канала 3
6	AGND4	Общий канала 4
7	I5	Выход тока канала 5
8	U5	Выход напряжения канала 5
9	AGND6	Общий канала 6
10	I7	Выход тока канала 7
11	U7	Выход напряжения канала 7
12	AGND8	Общий канала 8
13		
14	AGND1	Общий канала 1
15	I2	Выход тока канала 2
16	U2	Выход напряжения канала 2
17	AGND3	Общий канала 3
18	I4	Выход тока канала 4
19	U4	Выход напряжения канала 4
20	AGND5	Общий канала 5
21	I6	Выход тока канала 6
22	U6	Выход напряжения канала 6
23	AGND7	Общий канала 7
24	I8	Выход тока канала 8
25	U8	Выход напряжения канала 8

Таблица В.4 - Схема соединителя "+" БАИ-01 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Вход усилителя импульсов тока отрицательной полярности / Выход источника постоянного напряжения 0...+500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.5 - Схема соединителя "0" БАИ-01 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Вход усилителя импульсов тока положительной полярности
корпус	GND	Общий

Таблица В.6 - Схема соединителя "o←" БАИ-01 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	o←	Вход импульсов напряжения от дифференцирующего усилителя БАО-06
корпус	GND	Общий

Таблица В.7 - Схема соединителя "+" БАО-06 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Вход камеры «+»
корпус	GND	Общий

Таблица В.8 - Схема соединителя "0" БАО-06 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Выход камеры
корпус	GND	Общий

Таблица В.9 - Схема соединителя "-" БАО-06 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	-	Вход камеры «-»
корпус	GND	Общий

Таблица В.10 - Схема соединителя "←o" БАО-06 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	←o	Выход дифференциального усилителя
корпус	GND	Общий

Таблица В.11 - Схема соединителя БАЧ-02 (вилка DRB-9МА)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	E1+	Вход канала 1
2	E2+	Вход канала 2
3		
4		
5		
6	E1-	Общий канала 1
7	E2-	Общий канала 2
8		
9		

Таблица В.12 - Схема соединителя "+" БИЕ-01 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Вход камеры «+»
корпус	GND	Общий

Таблица В.13 - Схема соединителя "0" БИЕ-01 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Выход камеры
корпус	GND	Общий

Таблица В.14 - Схема соединителя "-" БИЕ-01 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	-	Вход камеры «-»
корпус	GND	Общий

Таблица В.15 - Схема соединителя БИН-01 (вилка DRB-37MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U1+	Вход «+» канала 1 (200 В)
2		
3	U2+	Вход «+» канала 2 (200 В)
4		
5	U3+	Вход «+» канала 3 (50 В)
6	U4+	Вход «+» канала 4 (50 В)
7	U5+	Вход «+» канала 5 (20 В)
8	U6+	Вход «+» канала 6 (20 В)
9	U7+	Вход «+» канала 7 (20 В)
10	U8+	Вход «+» канала 8 (20 В)
11	U9+	Вход «+» канала 9 (20 В)
12	U10+	Вход «+» канала 10 (20 В)
13	U11+	Вход «+» канала 11 (20 В)
14	U12+	Вход «+» канала 12 (20 В)
15	U13+	Вход «+» канала 13 (10 В)
16	U14+	Вход «+» канала 14 (10 В)
17	U15+	Вход «+» канала 15 (100 мВ)
18	U16+	Вход «+» канала 16 (100 мВ)
19		
20	U1-	Вход «-» канала 1 (200 В)
21		
22	U2-	Вход «-» канала 2 (200 В)
23		
24	U3-	Вход «-» канала 3 (50 В)
25	U4-	Вход «-» канала 4 (50 В)
26	U5-	Вход «-» канала 5 (20 В)
27	U6-	Вход «-» канала 6 (20 В)
28	U7-	Вход «-» канала 7 (20 В)
29	U8-	Вход «-» канала 8 (20 В)
30	U9-	Вход «-» канала 9 (20 В)
31	U10-	Вход «-» канала 10 (20 В)
32	U11-	Вход «-» канала 11 (20 В)
33	U12-	Вход «-» канала 12 (20 В)
34	U13-	Вход «-» канала 13 (10 В)
35	U14-	Вход «-» канала 14 (10 В)
36	U15-	Вход «-» канала 15 (100 мВ)
37	U16-	Вход «-» канала 16 (100 мВ)

Таблица В.16 - Схема соединителя "+" БИСИ-01 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Выход напряжения +500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.17 - Схема соединителя "0" БИСИ-01 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Вход тока
корпус	GND	Общий

Таблица В.18 - Схема соединителя "-" БИСИ-01 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	-	Выход напряжения -500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.19 - Схема соединителя БИТ-01 (вилка DRB-25MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	I1+	Вход «+» канала 1 (20 мА)
2		
3	I2+	Вход «+» канала 2 (1 мА)
4		
5	I3+	Вход «+» канала 3 (100 мкА)
6	I4+	Вход «+» канала 4 (10 мкА)
7		
8	I5+	Вход «+» канала 5 (10 мкА)
9	I6+	Вход «+» канала 6 (100 мкА)
10		
11	I7+	Вход «+» канала 7 (1 мА)
12		
13	I8+	Вход «+» канала 8 (20 мА)
14	I1-	Вход «-» канала 1 (20 мА)
15		
16	I2-	Вход «-» канала 2 (1 мА)
17		
18	I3-	Вход «-» канала 3 (100 мкА)
19	GND	Общий
20	GND	Общий
21	I6-	Вход «-» канала 6 (100 мкА)
22		
23	I7-	Вход «-» канала 7 (1 мА)
24		
25	I8-	Вход «-» канала 8 (20 мА)

Таблица В.20 - Схема соединителя «1» БИЧ-02 (вилка PC4TB)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	+12VA	Питание +12В
2	GND_12VA	Общий +12В
3	AGND	Общий
4	IN1	Вход1

Таблица В.21 - Схема соединителя «2» БИЧ-02 (вилка PC4TB)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	+12VA	Питание +12В
2	GND_12VA	Общий +12В
3	AGND	Общий
4	IN2	Вход2

Таблица В.22 - Схема соединителя «3» БИЧ-02 (вилка PC4TB)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	+12VA	Питание +12В
2	GND_12VA	Общий +12В
3	AGND	Общий
4	IN3	Вход3

Таблица В.23 - Схема соединителя «4» БИЧ-02 (вилка PC4TB)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	+12VA	Питание +12В
2	GND_12VA	Общий +12В
3	AGND	Общий
4	IN4	Вход4

Таблица В.24 - Схема соединителя БП-20 (вилка 2PM14B4Ш1В1)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	220 В	Переменное напряжение 220 В 50Гц
2	220 В	Переменное напряжение 220 В 50Гц
3		
4		

Таблица В.25 - Схема соединителя БПТП-02 (вилка DRB-25MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	INPUT1	Вход «+» канала 1
2	INPUT2	Вход «+» канала 2
3	INPUT3	Вход «+» канала 3
4	INPUT4	Вход «+» канала 4
5	INPUT5	Вход «+» канала 5
6	INPUT6	Вход «+» канала 6
7	INPUT7	Вход «+» канала 7
8	INPUT8	Вход «+» канала 8
9		
10		
11		
12		
13		
14	GNDR1	Вход «-» канала 1
15	GNDR2	Вход «-» канала 2
16	GNDR3	Вход «-» канала 3
17	GNDR4	Вход «-» канала 4
18	GNDR5	Вход «-» канала 5
19	GNDR6	Вход «-» канала 6
20	GNDR7	Вход «-» канала 7
21	GNDR8	Вход «-» канала 8
22		
23		
24		
25		

Таблица В.26 - Схема соединителя БПТП-03 (вилка DRB-25MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	INPUT1	Вход «+» канала 1
2	INPUT2	Вход «+» канала 2
3	INPUT3	Вход «+» канала 3
4	INPUT4	Вход «+» канала 4
5	INPUT5	Вход «+» канала 5
6	INPUT6	Вход «+» канала 6
7	INPUT7	Вход «+» канала 7
8	INPUT8	Вход «+» канала 8
9	INPUT9	Вход «+» канала 9
10	INPUT10	Вход «+» канала 10
11	INPUT11	Вход «+» канала 11
12	INPUT12	Вход «+» канала 12
13		
14	GNDR1	Вход «-» канала 1
15	GNDR2	Вход «-» канала 2
16	GNDR3	Вход «-» канала 3
17	GNDR4	Вход «-» канала 4
18	GNDR5	Вход «-» канала 5
19	GNDR6	Вход «-» канала 6
20	GNDR7	Вход «-» канала 7
21	GNDR8	Вход «-» канала 8
22	GNDR9	Вход «-» канала 9
23	GNDR10	Вход «-» канала 10
24	GNDR11	Вход «-» канала 11
25	GNDR12	Вход «-» канала 12

Таблица В.27 - Схема соединителя БПТС-05 (розетка DRB-25FA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1		
2	E16	Общий канала 4
3	E13	Выход источника тока канала 4
4		
5	E12	Общий канала 3
6	E9	Выход источника тока канала 3
7		
8	E8	Общий канала 2
9	E5	Выход источника тока канала 2
10		
11	E4	Общий канала 1
12	E1	Выход источника тока канала 1
13		
14		
15	E15	Вход «-» канала 4 (вход со стороны общего канала 4)
16	E14	Вход «+» канала 4 (вход со стороны источника канала 4)
17		
18	E11	Вход «-» канала 3 (вход со стороны общего канала 3)
19	E10	Вход «+» канала 3 (вход со стороны источника канала 3)
20		
21	E7	Вход «-» канала 2 (вход со стороны общего канала 2)
22	E6	Вход «+» канала 2 (вход со стороны источника канала 2)
23		
24	E3	Вход «-» канала 1 (вход со стороны общего канала 1)
25	E2	Вход «+» канала 1 (вход со стороны источника канала 1)

Таблица В.28 - Схема соединителя БУГ-03 (вилка DRB-25MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1		
2	E1	Вход канала 1 « ± 1 В»
3	E2	Вход канала 1 « ± 20 мА»
4		
5	E5	Вход канала 2 « ± 1 В»
6	E6	Вход канала 2 « ± 20 мА»
7		
8	E9	Вход канала 3 « ± 1 В»
9	E10	Вход канала 3 « ± 20 мА»
10		
11	E13	Вход канала 4 « ± 1 В»
12	E14	Вход канала 4 « ± 20 мА»
13		
14		
15	E3	Вход канала 1 « ± 10 В»
16	E4	Общий канала 1
17		
18	E7	Вход канала 2 « ± 10 В»
19	E8	Общий канала 2
20		
21	E11	Вход канала 3 « ± 10 В»
22	E12	Общий канала 3
23		
24	E15	Вход канала 4 « ± 10 В»
25	E16	Общий канала 4

Таблица В.29 - Схема соединителя " + " БУИ-01 (гнездо CP-75-166ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Uout	Выход напряжения питания камер
корпус	GND	Общий

Таблица В.30 - Схема соединителя " 0 " БУИ-01 (гнездо CP-75-166ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	In	Вход импульсного токового сигнала
корпус	GND	Общий

Таблица В.31 - Схема соединителя " U " БУИ-01 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Ui	Выход линейного усилителя
корпус	GND	Общий

Таблица В.32 - Схема соединителя " + " БУИ-04 (гнездо CP-75-166ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Uout	Выход напряжения питания камер
корпус	GND	Общий

Таблица В.33 - Схема соединителя " 0 " БУИ-04 (гнездо CP-75-166ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	In	Вход импульсного токового сигнала
корпус	GND	Общий

Таблица В.34 - Схема соединителя " U " БУИ-04 (вилка PC4ТВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1		
2		
3	AGND_G	Общий
4	T_OUT	Выход -4 В

Таблица В.35 - Схема соединителя БУН-01 (вилка DRB-37MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U1	Вход канала 1
2	U2	Вход канала 2
3	U3	Вход канала 3
4	U4	Вход канала 4
5	U5	Вход канала 5
6	U6	Вход канала 6
7	U7	Вход канала 7
8	U8	Вход канала 8
9	U9	Вход канала 9
10	U10	Вход канала 10
11	U11	Вход канала 11
12	U12	Вход канала 12
13	U13	Вход канала 13
14	U14	Вход канала 14
15	U15	Вход канала 15
16	U16	Вход канала 16
17	GND	Общий
18	GND	Общий
19	GND	Общий
20	U17	Вход канала 17
21	U18	Вход канала 18
22	U19	Вход канала 19
23	U20	Вход канала 20
24	U21	Вход канала 21
25	U22	Вход канала 22
26	U23	Вход канала 23
27	U24	Вход канала 24
28	U25	Вход канала 25
29	U26	Вход канала 26
30	U27	Вход канала 27
31	U28	Вход канала 28
32	U29	Вход канала 29
33	U30	Вход канала 30
34	U31	Вход канала 31
35	U32	Вход канала 32
36	GND	Общий
37	GND	Общий

Таблица В.36 - Схема соединителя БУН-02 (вилка DHR-62MA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U2	Вход канала 2
2	U5	Вход канала 5
3	U8	Вход канала 8
4	U11	Вход канала 11
5	U14	Вход канала 14
6	U17	Вход канала 17
7	U20	Вход канала 20
8	U23	Вход канала 23
9	U26	Вход канала 26
10	U29	Вход канала 29
11	U32	Вход канала 32
12	U35	Вход канала 35
13	U38	Вход канала 38
14	U41	Вход канала 41
15	U44	Вход канала 44
16	U47	Вход канала 47
17	U50	Вход канала 50
18	U53	Вход канала 53
19	U56	Вход канала 56
20	U59	Вход канала 59
21	GND	Общий
22	U1	Вход канала 1
23	U3	Вход канала 3
24	U6	Вход канала 6
25	U9	Вход канала 9
26	U12	Вход канала 12
27	U15	Вход канала 15
28	U18	Вход канала 18
29	U21	Вход канала 21
30	U24	Вход канала 24
31	U27	Вход канала 27
32	U30	Вход канала 30
33	U33	Вход канала 33
34	U36	Вход канала 36
35	U39	Вход канала 39
36	U42	Вход канала 42
37	U45	Вход канала 45
38	U48	Вход канала 48
39	U51	Вход канала 51
40	U54	Вход канала 54
41	U57	Вход канала 57
42	U60	Вход канала 60
43	U4	Вход канала 4
44	U7	Вход канала 7

Продолжение таблицы В.36 - Схема соединителя БУН-02 (вилка DHR-62МА)

Контакт	Обозначение	Сигнал
45	U10	Вход канала 10
46	U13	Вход канала 13
47	U16	Вход канала 16
48	U19	Вход канала 19
49	U22	Вход канала 22
50	U25	Вход канала 25
51	U28	Вход канала 28
52	U31	Вход канала 31
53	U34	Вход канала 34
54	U37	Вход канала 37
55	U40	Вход канала 40
56	U43	Вход канала 43
57	U46	Вход канала 46
58	U49	Вход канала 49
59	U52	Вход канала 52
60	U55	Вход канала 55
61	U58	Вход канала 58
62	U61	Вход канала 61

Таблица В.37 - Схема соединителя " + 1" БУТ-02 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Вход камеры «+» 1 канала
корпус	GND	Общий

Таблица В.38 - Схема соединителя "0 1" БУТ-02 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Выход камеры 1 канала
корпус	GND	Общий

Таблица В.39 - Схема соединителя " + 2" БУТ-02 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Вход камеры «+» 2 канала
корпус	GND	Общий

Таблица В.40 - Схема соединителя "0 2" БУТ-02 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Выход камеры 2 канала
корпус	GND	Общий

Таблица В.41 - Схема соединителя " + " БУТ-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Uout	Выход напряжения питания камер
корпус	GND	Общий

Таблица В.42 - Схема соединителя " 0 " БУТ-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	In	Вход токового сигнала
корпус	GND	Общий

Таблица В.43 - Схема соединителя " U " БУТ-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Ui	Выход линейного усилителя
корпус	GND	Общий

Таблица В.44 - Схема соединителя " + " БУТ-04 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Uout	Выход напряжения питания камер
корпус	GND	Общий

Таблица В.45 - Схема соединителя " 0 " БУТ-04 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	In	Вход токового сигнала
корпус	GND	Общий

Таблица В.46 - Схема соединителя " U " БУТ-04 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Ui	Выход линейного усилителя
корпус	GND	Общий

Таблица В.47 - Схема соединителя " + " БУТ-07 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	+	Выход напряжения + 500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.48 - Схема соединителя " 0 " БУТ-07 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	0	Вход тока
корпус	GND	Общий

Таблица В.49 - Схема соединителя "Qo V" БФИ-03 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Qo V	Выход импульсов тока отрицательной полярности
корпус	GND	Общий

Таблица В.50 - Схема соединителя "Qo A" БФИ-03 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Qo A	Выход импульсов тока положительной полярности
корпус	GND	Общий

Таблица В.51 - Схема соединителя "F0" БФИ-03 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	F ₀	Выход импульсов напряжения с амплитудой до 10 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.52 - Схема соединителя "U" БФИ-03 (вилка PC4ТВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U	Вход напряжения
2	GND	Общий
3	U	Вход напряжения
4	GND	Общий

Таблица В.53 - Схема соединителя "U1" БФН-02 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	U1	Выход напряжения канала 1
корпус	GND	Общий

Таблица В.54 - Схема соединителя "U2" БФН-02 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	U2	Выход напряжения канала 2
корпус	GND	Общий

Таблица В.55 - Схема соединителя "U" БФН-02 (вилка PC4ТВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U	Вход напряжения
2	GND	Общий
3	U	Вход напряжения
4	GND	Общий

Таблица В.56 - Схема соединителя " ВХ.500В" БФН-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вх.500В	Вход напряжения, диапазон ± 500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.57 - Схема соединителя " ВХ.12В" БФН-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вх.12В	Вход напряжения, диапазон $\pm 12,5$ В
корпус	GND	Общий

Таблица В.58 - Схема соединителя " ВЫХ.12В" БФН-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вых.12В	Выход напряжения, диапазон $\pm 12,5$ В и ± 1 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.59 - Схема соединителя " ВЫХ.0,1В" БФН-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вых.0,1В	Выход напряжения, диапазон $\pm 0,1$ В
корпус	GND	Общий

Таблица В.60 - Схема соединителя " ВХ.500В" БФН-04 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вх.500В	Вход напряжения, диапазон ± 500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.61 - Схема соединителя " ВЫХ.500В" БФН-04 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вых.500В	Выход напряжения, диапазон ± 500 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.62 - Схема соединителя " ВЫХ.100В" БФН-04 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Вх.100В	Выход напряжения, диапазон ± 100 В
корпус	GND	Общий

Таблица В.63 - Схема соединителя «1» БФН-05 (розетка-вилка LEMO-ERA.1S.304.CLL, нумерация со стороны пайки контактов разъёма ERA на панели модуля: 1, 2 – розетка, 3, 4 – вилка, ответная часть – LEMO- FFB.1S.304.CLAC37)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	$U_{вых1}$	Выход напряжения
2	—	не использовать
3	GND	Общий (экран)
4	$U_{вх1}$	Вход напряжения
корпус	GND	Общий (экран)
		

Таблица В.64 - Схема соединителя «2» БФН-05 (розетка-вилка LEMO-ERA.1S.304.CLL, нумерация со стороны пайки контактов разъёма ERA на панели модуля: 1, 2 – розетка, 3, 4 – вилка, ответная часть – LEMO- FFB.1S.304.CLAC37)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	$U_{вых2}$	Выход напряжения
2	—	не использовать
3	GND	Общий (экран)
4	$U_{вх2}$	Вход напряжения
корпус	GND	Общий (экран)
		

Таблица В.65 - Схема соединителя БФС-01 (розетка DRB-25FA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8	E8	Общий канала 2
9	E5	Выход источника тока/напряжения канала 2
10		
11	E4	Общий канала 1
12	E1	Выход источника тока/напряжения канала 1
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21	E7	Вход «-» канала 2 (вход со стороны общего канала 2)
22	E6	Вход «+» канала 2 (вход со стороны источника канала 2)
23		
24	E3	Вход «-» канала 1 (вход со стороны общего канала 1)
25	E2	Вход «+» канала 1 (вход со стороны источника канала 1)

Таблица В.66 - Схема соединителя "U" БФТ-02 (вилка РС4ТВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U	Вход напряжения
2	GND	Общий
3	U	Вход напряжения
4	GND	Общий

Таблица В.67 - Схема соединителя "I" БФТ-02 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	I	Выход тока
корпус	GND	Общий

Таблица В.68 - Схема соединителя "I" БФТ-03 (вилка РС4ТВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	I	Вход тока, диапазон ± 5 мА
2	GND	Общий
3	I	Вход тока, диапазон ± 5 мА
4	GND	Общий

Таблица В.69 - Схема соединителя "Io" БФТ-03 (гнездо СР-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	Io	Выход/вход тока
корпус	GND	Общий

Таблица В.70 - Схема соединителя "1" БФТ-04 (розетка-вилка LEMO-ERA.1S.304.CLL, нумерация со стороны пайки контактов разъёма ERA на панели модуля: 1, 2 – розетка, 3, 4 – вилка, ответная часть – LEMO-FFB.1S.304.CLAC37)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	$+I_{01}$	Выход/вход тока
2	–	не использовать
3	–	не использовать
4	$-I_{01}$	Выход/вход тока
корпус	GND	Общий (экран)
		

Таблица В.71 - Схема соединителя "2" БФТ-04 (розетка-вилка LEMO-ERA.1S.304.CLL, нумерация со стороны пайки контактов разъёма ERA на панели модуля: 1, 2 – розетка, 3, 4 – вилка, ответная часть – LEMO-FFB.1S.304.CLAC37)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	$+I_{02}$	Выход/вход тока
2	–	не использовать
3	–	не использовать
4	$-I_{02}$	Выход/вход тока
корпус	GND	Общий (экран)
		

Таблица В.72 - Схема соединителя "U" БФТ-05 (вилка PC4TB)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	U	Вход напряжения
2	GND	Общий
3	U	Вход напряжения
4	GND	Общий

Таблица В.73 - Схема соединителя "I" БФТ-05 (гнездо CP-50-73ФВ)

Контакт	Обозначение	Сигнал
вывод	I	Выход тока
корпус	GND	Общий

Таблица В.74 - Схема соединителя БПН-07, БПН-08, БП-08, БП-09, БП-10, БП-20 (вилка 2PM14Б4Ш1В1)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	220 В	Переменное напряжение 220 В 50Гц
2	220 В	Переменное напряжение 220 В 50Гц
3		
4		

Таблица В.75 - Схема соединителя «1» БУК-02 (розетка DRB-9FA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	N	Вход выбора интерфейса
2	A	Линия связи A RS-485
3	B	Линия связи B RS-485
4	GND+15	Общий +15 В
5	SG	Экран линии связи RS-485/ Общий RS-232
6	RTS	Линия RTS RS-232
7	TxD	Линия связи передатчика RS-232
8	RxD	Линия связи приемника RS-232
9	+15	Питание +15 В

Таблица В.76 - Схема соединителя «2» БУК-02 (розетка DRB-9FA)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	N	Вход выбора интерфейса
2	A	Линия связи A RS-485
3	B	Линия связи B RS-485
4	GND+15	Общий +15 В
5	SG	Экран линии связи RS-485/ Общий RS-232
6	RTS	Линия RTS RS-232
7	TxD	Линия связи передатчика RS-232
8	RxD	Линия связи приемника RS-232
9	+15	Питание +15 В

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Формы таблиц с результатами контроля характеристик

Таблица Г.1 - БАВ-03. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
1...4	0,000			0,0030
	1,000			0,0047
	2,000			0,0064
	3,000			0,0081
	4,000			0,0098
	5,000			0,0115
	6,000			0,0132
	7,000			0,0149
	8,000			0,0166
	9,000			0,0183
	10,000			0,0200

Таблица Г.2 - БАВ-03. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
1...4	-10,000			0,0200
	-8,000			0,0166
	-6,000			0,0132
	-4,000			0,0098
	-2,000			0,0064
	0,000			0,0030
	2,000			0,0064
	4,000			0,0098
	6,000			0,0132
	8,000			0,0166
	10,000			0,0200

Таблица Г.3 - БАВ-03. Определение погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока

Выход	Сила тока заданная $I_{зад}$, мА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мА	Погрешность ΔI , мА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, мА
1...4	-5,000			0,0100
	-4,000			0,0083
	-3,000			0,0066
	-2,000			0,0049
	-1,000			0,0032
	0,000			0,0015
	1,000			0,0032
	2,000			0,0049
	3,000			0,0066
	4,000			0,0083
	5,000			0,0100

Таблица Г.4 - БАН-03. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
от минус 0,1 В до плюс 0,1 В	-0,100			0,00020
	-0,080			0,00017
	-0,060			0,00013
	-0,040			0,00010
	-0,020			0,00006
	0,000			0,00003
	0,020			0,00006
	0,040			0,00010
	0,060			0,00013
	0,080			0,00017
	0,100			0,00020
от минус 1 В до плюс 1 В	-1,000			0,00200
	-0,800			0,00166
	-0,600			0,00132
	-0,400			0,00098
	-0,200			0,00064
	0,000			0,00030
	0,200			0,00064
	0,400			0,00098
	0,600			0,00132
	0,800			0,00166
	1,000			0,00200
от минус 10 В до плюс 10 В	-10,000			0,0100
	-8,000			0,0086
	-6,000			0,0072
	-4,000			0,0058
	-2,000			0,0044
	0,000			0,0030
	2,000			0,0044
	4,000			0,0058
	6,000			0,0072
	8,000			0,0086
	10,000			0,0100

Таблица Г.5 - БАВ-05. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Напряжение заданное $U_{\text{зад}}$, В	Напряжение измеренное $U_{\text{изм}}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}$, В
1...8	0,00			0,1
	1,00			
	2,00			
	3,00			
	4,00			
	5,00			
	6,00			
	7,00			
	8,00			
	9,00			
	10,00			

Таблица Г.6 - БАВ-05. Определение погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока

Выход	Сила тока заданная $I_{\text{зад}}$, мА	Сила тока измеренная $I_{\text{изм}}$, мА	Погрешность ΔI , мА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta I_{\text{доп}}$, мА
1...8	0,00			0,1
	2,00			
	4,00			
	6,00			
	8,00			
	10,00			
	12,00			
	14,00			
	16,00			
	18,00			
	20,00			

Таблица Г.7 - БАИ-01. Определение погрешности измерения электрического заряда в импульсе электрического тока

Амплитуда импульсов заданная $A_{зад}, В$	Электрический заряд заданный $q_{зад}, Кл$	Электрический заряд измеренный $q_{изм}, Кл$	Погрешность $\Delta q, Кл$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, Кл$
0,15	1e-13			0,5e-14
0,3	2e-13			1e-14
0,6	4e-13			2e-14
0,9	6e-13			3e-14
1,2	8e-13			4e-14
1,5	1e-12			5e-14

Таблица Г.8 - БАИ-01. Определение погрешности измерения длительности импульсов электрического тока

Длительность импульсов заданная $\tau_{зад}, мкс$	Длительность импульсов измеренная $\tau_{изм}, мкс$	Погрешность $\Delta \tau, мкс$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, мкс$
0,10			0,072
0,25			0,086
0,50			0,110
1,00			0,158
2,00			0,253
5,00			0,538
10,00			1,013
12,50			1,250

Таблица Г.9 - БАИ-01. Определение погрешности измерения частоты следования импульсов электрического напряжения

Частота импульсов заданная $f_{зад}, Гц$	Частота импульсов измеренная $f_{изм}, Гц$	Погрешность $\Delta f, Гц$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, Гц$
1			0,0105
10			0,015
100			0,06
1000			0,51
10000			5,01
100000			50,01

Таблица Г.10 - БАО-06. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность $\Delta I, A$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, A$
1e-10			1e-11
1e-9			1e-10
1e-8			2,5e-10
1e-7			2,5e-9
1e-6			1e-8
1e-5			1e-7
1e-4			1e-6
1e-3			1e-5

Таблица Г.11 - БАО-06. Определение погрешности преобразования импульсного электрического тока (линейность по заряду импульса, $f=1e+3$ Гц)

Амплитуда импульсов заданная $A_{зад}, B$	Электрический заряд импульса заданный $q_{зад}, Кл$	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность $\delta_q, \%$	Погрешность допускаемая $\pm \delta_{доп}, \%$
1	2e-13	2,453e-10			2
5	1e-12	1,0453e-9			2

Таблица Г.12 - БАО-06. Определение погрешности преобразования импульсного электрического тока (линейность по частоте импульсов, $q=1e-12$ Кл)

Частота импульсов заданная $f_{зад}, Гц$	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность $\delta_f, \%$	Погрешность допускаемая $\pm \delta_{доп}, \%$
10	1,0453e-11			5
100	1,0453e-10			5
1000	1,0453e-09			2
10000	1,0453e-08			2

Таблица Г.13 - БАО-06. Определение погрешности измерения частоты следования импульсов электрического тока

Частота импульсов заданная $f_{зад}, Гц$	Частота импульсов измеренная $f_{изм}, Гц$	Погрешность $\Delta f, Гц$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, Гц$
1			0,0105
10			0,015
100			0,06
1000			0,51
10000			5,01
100000			50,01

Таблица Г.14 - БАЧ-02. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}, В$	Напряжение измеренное $U_{изм}, В$	Погрешность $\Delta U, В$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, В$
1...2	от минус 0,1 В до плюс 0,1 В	-0,100			0,00020
		-0,080			0,00017
		-0,060			0,00013
		-0,040			0,00010
		-0,020			0,00006
		0,000			0,00003
		0,020			0,00006
		0,040			0,00010
		0,060			0,00013
		0,080			0,00017
		0,100			0,00020
	от минус 1 В до плюс 1 В	-1,000			0,00200
		-0,800			0,00166
		-0,600			0,00132
		-0,400			0,00098
		-0,200			0,00064
		0,000			0,00030
		0,200			0,00064
		0,400			0,00098
		0,600			0,00132
		0,800			0,00166
		1,000			0,00200
	от минус 10 В до плюс 10 В	-10,000			0,0200
		-8,000			0,0166
		-6,000			0,0132
		-4,000			0,0098
		-2,000			0,0064
		0,000			0,0030
		2,000			0,0064
		4,000			0,0098
		6,000			0,0132
		8,000			0,0166
		10,000			0,0200

Таблица Г.15 - БАЧ-02. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Вход	Диапазон	Сила тока заданная $I_{зад}$, мА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мА	Погрешность ΔI , мА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{I, доп}$, мА
1...2	± 5 мА	-5,000			0,0125
		-3,000			0,0081
		-1,000			0,0037
		0,000			0,0015
		1,000			0,0037
		3,000			0,0081
		5,000			0,0125
	± 20 мА	-20,000			0,0500
		-12,000			0,0324
		-5,000			0,0170
		0,000			0,0060
		5,000			0,0170
		12,000			0,0324
		20,000			0,0500

Таблица Г.16 - БАЧ-02. Определение погрешности измерения частоты следования импульсов электрического напряжения

Вход	Частота импульсов заданная $f_{зад}$, Гц	Частота импульсов измеренная $f_{изм}$, Гц	Погрешность Δf , Гц	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{f, доп}$, Гц
1...2	1			0,0105
	10			0,015
	100			0,06
	1000			0,51
	10000			5,01
	100000			50,01
	1000000			500,01

Таблица Г.17 - БИЕ-01. Определение погрешности измерения межэлектродных электрических емкостей

Режим измерения	Номинальная электрическая емкость $C_{\text{ном}}$, пФ	Электрическая емкость заданная $C_{\text{зад}}$, пФ	Электрическая емкость измеренная $C_{\text{изм}}$, пФ	Погрешность ΔC , пФ	Погрешность допускаемая $\pm \Delta C_{\text{доп}}$, пФ
C+0	20-30				1,19
	50-100				2,79
	200-300				13,8
	500-1000				26,9
	2000-3000				104
	5000-10000				277
C-0	20-30				1,19
	50-100				2,79
	200-300				13,8
	500-1000				26,9
	2000-3000				104
	5000-10000				277
C-+	20-30				1,19
	50-100				2,79
	200-300				13,8
	500-1000				26,9
	2000-3000				104
	5000-10000				277

Таблица Г.18 - БИЕ-01. Определение погрешности измерения электрической емкости кабеля

Режим измерения	Номинальная электрическая емкость $C_{\text{ном}}$, пФ	Электрическая емкость заданная $C_{\text{зад}}$, пФ	Электрическая емкость измеренная $C_{\text{изм}}$, пФ	Погрешность ΔC , пФ	Погрешность допускаемая $\pm \Delta C_{\text{доп}}$, пФ
Cк+	20-30				1,45
	50-100				2,99
	200-300				14,0
	500-1000				27,2
	2000-3000				104
	5000-10000				277
Cк0	20-30				1,45
	50-100				2,99
	200-300				14,0
	500-1000				27,2
	2000-3000				104
	5000-10000				277
Cк-	20-30				1,45
	50-100				2,99
	200-300				14,0
	500-1000				27,2
	2000-3000				104
	5000-10000				277

Таблица Г.19 - БИН-01. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Канал	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}$	Напряжение измеренное, $U_{изм}$	Погрешность ΔU	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}$
Канал 1 мВ	± 100 мВ	-100			0,25
		-50			0,175
		-20			0,13
		0			0,1
		20			0,13
		50			0,175
		100			0,25
Канал 2 мВ	± 100 мВ	-100			0,25
		-50			0,175
		-20			0,13
		0			0,1
		20			0,13
		50			0,175
		100			0,25
Канал 3 В	± 10 В	-10			0,02
		-5			0,0125
		-2			0,008
		0			0,005
		2			0,008
		5			0,0125
		10			0,02
Канал 4 В	± 10 В	-10			0,02
		-5			0,0125
		-2			0,008
		0			0,005
		2			0,008
		5			0,0125
		10			0,02
Канал 5 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 6 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 7 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04

Канал	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}$	Напряжение измеренное, $U_{изм}$	Погрешность ΔU	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}$
Канал 8 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 9 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 10 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 11 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 12 В	± 20 В	-20			0,04
		-10			0,025
		-4			0,016
		0			0,01
		4			0,016
		10			0,025
		20			0,04
Канал 13 В	± 50 В	-50			0,1
		-25			0,0625
		-10			0,04
		0			0,025
		10			0,04
		25			0,0625
		50			0,1
Канал 14 В	± 50 В	-50			0,1
		-25			0,0625
		-10			0,04
		0			0,025
		10			0,04
		25			0,0625
		50			0,1

Канал	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}$	Напряжение измеренное, $U_{изм}$	Погрешность ΔU	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$
Канал 15 В	± 200 В	-200			0,4
		-50			0,175
		-10			0,115
		0			0,1
		10			0,115
		50			0,175
		200			0,4
Канал 16 В	± 200 В	-200			0,4
		-50			0,175
		-10			0,115
		0			0,1
		10			0,115
		50			0,175
		200			0,4

Таблица Г.20 - БИСИ-01. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Диапазон	Сила тока заданная $I_{зад}$, А	Сила тока измеренная $I_{изм}$, А	Погрешность ΔI , А	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, А
«-3»	9e-4			1,82e-06
	5e-4			1,10e-06
	1e-4			3,80e-07
	5e-5			2,90e-07
	1e-5			2,18e-07
	0			2,00e-07
	-1e-5			2,18e-07
	-5e-5			2,90e-07
	-1e-4			3,80e-07
	-5e-4			1,10e-06
	-9e-4			1,82e-06
«-4»	9e-5			1,82e-07
	5e-5			1,10e-07
	1e-5			3,80e-08
	5e-6			2,90e-08
	1e-6			2,18e-08
	0			2,00e-08
	-1e-6			2,18e-08
	-5e-6			2,90e-08
	-1e-5			3,80e-08
	-5e-5			1,10e-07
	-9e-5			1,82e-07

Диапазон	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность Δ, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, A$
«-5»	9e-6			2,27e-08
	5e-6			1,35e-08
	1e-6			4,30e-09
	5e-7			3,15e-09
	1e-7			2,23e-09
	0			2,00e-09
	-1e-7			2,23e-09
	-5e-7			3,15e-09
	-1e-6			4,30e-09
	-5e-6			1,35e-08
	-9e-6			2,27e-08
«-6»	9e-7			2,27e-09
	5e-7			1,35e-09
	1e-7			4,30e-10
	5e-8			3,15e-10
	1e-8			2,23e-10
	0			2,00e-10
	-1e-8			2,23e-10
	-5e-8			3,15e-10
	-1e-7			4,30e-10
	-5e-7			1,35e-09
	-9e-7			2,27e-09
«-7»	9e-8			2,350e-10
	5e-8			1,750e-10
	1e-8			1,150e-10
	5e-9			1,075e-10
	1e-9			1,015e-10
	0			1,000e-10
	-1e-9			1,015e-10
	-5e-9			1,075e-10
	-1e-8			1,150e-10
	-5e-8			1,750e-10
	-9e-8			2,350e-10
«-8»	9e-9			4,60e-11
	5e-9			3,00e-11
	1e-9			1,40e-11
	5e-10			1,20e-11
	1e-10			1,04e-11
	0			1,00e-11
	-1e-10			1,04e-11
	-5e-10			1,20e-11
	-1e-9			1,40e-11
	-5e-9			3,00e-11
	-9e-9			4,60e-11

Диапазон	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность Δ_i, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, A$
«-9»	9e-10			1,85e-11
	5e-10			1,25e-11
	1e-10			6,50e-12
	5e-11			5,75e-12
	1e-11			5,15e-12
	0			5,00e-12
	-1e-11			5,15e-12
	-5e-11			5,75e-12
	-1e-10			6,50e-12
	-5e-10			1,25e-11
	-9e-10			1,85e-11
«-10»	9e-11			2,3e-12
	5e-11			1,5e-12
	1e-11			7,0e-13
	5e-12			6,0e-13
	1e-12			5,2e-13
	0			5,0e-13
	-1e-12			5,2e-13
	-5e-12			6,0e-13
	-1e-11			7,0e-13
	-5e-11			1,5e-12
	-9e-11			2,3e-12

Таблица Г.21 - БИСИ-01. Определение погрешности измерения электрического сопротивления (изоляции) постоянного тока

Вход	Напряжение U, B	Номинал резистора $R_{ном}, Ом$	Сопротивление заданное $R_{зад}, Ом$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Сопротивление измеренное $R_{изм}, Ом$	Погрешность $\Delta_R, Ом$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_R, Ом$
«+»	500	(1-3)·10 ⁶					4,108e+4
		(5-10)·10 ⁶					1,001e+5
		(1-3)·10 ⁷					4,004e+5
		(5-10)·10 ⁷					9,986e+5
		(1-3)·10 ⁸					4,148e+6
		(5-10)·10 ⁸					1,520e+7
		(1-3)·10 ⁹					1,002e+8
		(5-10)·10 ⁹					5,045e+8
		(1-3)·10 ¹⁰					1,013e+9
		(5-10)·10 ¹⁰					4,927e+9
		(1-3)·10 ¹¹					2,089e+10
		(5-10)·10 ¹¹					4,900e+10
«0»	500	(1-20)·10 ⁹					5,045e+8
«-»	500	(1-20)·10 ⁹					5,045e+8

Таблица Г.22 - Блок БИТ-01. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Канал	Диапазон	Сила тока заданная $I_{\text{зад}}$	Сила тока измеренная $I_{\text{изм}}$	Погрешность Δ_I	Погрешность допускаемая $\Delta_{\text{доп}}$
Канал 1 мкА	± 10 мкА	-10			0,05
		-5			0,03
		-1			0,014
		0			0,01
		1			0,014
		5			0,03
		10			0,05
Канал 2 мкА	± 10 мкА	-10			0,05
		-5			0,03
		-1			0,014
		0			0,01
		1			0,014
		5			0,03
		10			0,05
Канал 3 мкА	± 100 мкА	-100			0,2
		-50			0,125
		-10			0,065
		0			0,05
		10			0,065
		50			0,125
		100			0,2
Канал 4 мкА	± 100 мкА	-100			0,2
		-50			0,125
		-10			0,065
		0			0,05
		10			0,065
		50			0,125
		100			0,2
Канал 5 мА	± 1 мА	-1			0,002
		-0,5			0,00125
		-0,1			0,00065
		0			0,0005
		0,1			0,00065
		0,5			0,00125
		1			0,002
Канал 6 мА	± 1 мА	-1			0,002
		-0,5			0,00125
		-0,1			0,00065
		0			0,0005
		0,1			0,00065
		0,5			0,00125
		1			0,002

Канал	Диапазон	Сила тока заданная $I_{зад}$	Сила тока измеренная $I_{изм}$	Погрешность Δ_I	Погрешность допускаемая $\Delta_{доп}$
Канал 7 мА	± 20 мА	-20			0,04
		-10			0,025
		-2			0,013
		0			0,01
		2			0,013
		10			0,025
		20			0,04
Канал 8 мА	± 20 мА	-20			0,04
		-10			0,025
		-2			0,013
		0			0,01
		2			0,013
		10			0,025
		20			0,04

Таблица Г.23 - БИЧ-02. Определение погрешности измерения частоты следования импульсов электрического напряжения

Вход	Частота импульсов заданная $f_{зад}$, Гц	Частота импульсов измеренная $f_{изм}$, Гц	Погрешность Δ_f , Гц	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, Гц
1...4	1			0,0105
	10			0,015
	100			0,06
	1000			0,51
	10000			5,01
	100000			50,01
	500000			250,01

Таблица Г.24 - БП-20. Определение погрешности воспроизведения положительного постоянного электрического напряжения

Выход	Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность Δ_U , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
«+»	0			5,0
	50			
	100			
	150			
	200			
	250			
	300			
	350			
	400			
	450			
	500			

Таблица Г.25 - БП-20. Определение погрешности воспроизведения отрицательного постоянного электрического напряжения

Выход	Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}$, В
«-»	0			5,0
	-50			
	-100			
	-150			
	-200			
	-250			
	-300			
	-350			
	-400			
	-450			
	-500			

Таблица Г.26 - БПП-02. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термопары S.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}$, мВ	Значение температуры расчетное $T_{рас}$, °C	Значение температуры измеренное $T_{изм}$, °C	Погрешность ΔT , °C	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}$, °C
1...8	-0,236	-50,0			4,0
	0,000	0,0			
	0,299	50,0			
	0,646	100,0			
	3,259	400,0			
	7,345	800,0			
	11,951	1200,0			
	16,777	1600,0			
	18,609	1760,0			

Таблица Г.27 - БПП-02. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термопары J.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}$, мВ	Значение температуры расчетное $T_{рас}$, °C	Значение температуры измеренное $T_{изм}$, °C	Погрешность ΔT , °C	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}$, °C
1...8	-8,095	-210,0			1,0
	-4,633	-100,0			
	0,000	0,0			
	5,269	100,0			
	10,779	200,0			
	16,327	300,0			
	21,848	400,0			
	27,393	500,0			
	31,939	580,0			

Таблица Г.28 - БПТП-02. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термодары К.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...8	-6,458	-270,0			1,0
	-3,554	-100,0			
	0,000	0,0			
	4,096	100,0			
	8,138	200,0			
	12,209	300,0			
	20,644	500,0			
	29,129	700,0			
	31,628	760,0			

Таблица Г.29 - БПТП-02. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термодары L.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...8	-9,488	-200,0			0,5
	-5,641	-100,0			
	-3,005	-50,0			
	0,000	0,0			
	3,306	50,0			
	6,862	100,0			
	14,560	200,0			
	22,843	300,0			
	31,492	400,0			

Таблица Г.30 - БПТП-02. Определение погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение напряжения измеренное $U_{изм}, \text{ мВ}$	Погрешность $\Delta U, \text{ мВ}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}, \text{ мВ}$
1...8	-32,0			0,02
	-20,0			
	-10,0			
	0,0			
	10,0			
	20,0			
	32,0			

Таблица Г.31 - БПТП-03. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термодары S.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение температуры расчетное $T_{расч}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...12	-0,236	-50,0			4,0
	0,000	0,0			
	0,299	50,0			
	0,646	100,0			
	3,259	400,0			
	7,345	800,0			
	11,951	1200,0			
	16,777	1600,0			
	18,609	1760,0			

Таблица Г.32 - БПТП-03. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термодары J.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение температуры расчетное $T_{расч}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...12	-8,095	-210,0			1,0
	-4,633	-100,0			
	0,000	0,0			
	5,269	100,0			
	10,779	200,0			
	16,327	300,0			
	21,848	400,0			
	27,393	500,0			
	31,939	580,0			

Таблица Г.33 - БПТП-03. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термодары K.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение температуры расчетное $T_{расч}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...12	-6,458	-270,0			1,0
	-3,554	-100,0			
	0,000	0,0			
	4,096	100,0			
	8,138	200,0			
	12,209	300,0			
	20,644	500,0			
	29,129	700,0			
	31,628	760,0			

Таблица Г.34 - БПТП-03. Определение погрешности преобразования постоянного электрического напряжения в сигнал температуры. Тип термодары L.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...12	-9,488	-200,0			0,5
	-5,641	-100,0			
	-3,005	-50,0			
	0,000	0,0			
	3,306	50,0			
	6,862	100,0			
	14,560	200,0			
	22,843	300,0			
	31,492	400,0			

Таблица Г.35 - БПТП-03. Определение погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока.

Вход	Значение напряжения заданное $U_{зад}, \text{ мВ}$	Значение напряжения измеренное $U_{изм}, \text{ мВ}$	Погрешность $\Delta U, \text{ мВ}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}, \text{ мВ}$
1...12	-32,0			0,02
	-20,0			
	-10,0			
	0,0			
	10,0			
	20,0			
	32,0			

Таблица Г.36 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 50П, $W100=1,385$.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{ Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	9,26	-200,0			1,0
	30,13	-100,0			
	50,00	0,0			
	59,70	50,0			
	69,25	100,0			
	87,93	200,0			
	123,55	400,0			
	156,85	600,0			
	195,24	850,0			

Таблица Г.37 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 50П, W100=1,391.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	8,65	-200,0			1,0
	29,82	-100,0			
	50,00	0,0			
	59,85	50,0			
	69,55	100,0			
	88,53	200,0			
	124,72	400,0			
	158,58	600,0			
	197,52	850,0			

Таблица Г.38 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 100П, W100=1,385.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	18,52	-200,0			0,5
	60,26	-100,0			
	100,00	0,0			
	119,40	50,0			
	138,51	100,0			
	175,86	200,0			
	247,09	400,0			0,626
	313,71	600,0			0,794
	390,48	850,0			1,004

Таблица Г.39 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 100П, W100=1,391.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	17,24	-200,0			0,5
	59,64	-100,0			
	100,00	0,0			
	119,70	50,0			
	139,11	100,0			
	177,04	200,0			
	249,41	400,0			0,626
	317,11	600,0			0,794
	395,16	850,0			1,004

Таблица Г.40 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 50М, W100=1,426.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{ Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	39,35	-50,0			1,0
	50,00	0,0			
	60,66	50,0			
	71,31	100,0			
	81,96	150,0			
	92,62	200,0			

Таблица Г.41 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 50М, W100=1,428.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{ Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	39,23	-50,0			1,0
	50,00	0,0			
	60,70	50,0			
	71,39	100,0			
	82,08	150,0			
	92,78	200,0			

Таблица Г.42 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 100М, W100=1,426.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{ Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	78,70	-50,0			0,5
	100,00	0,0			
	121,30	50,0			
	142,60	100,0			
	163,90	150,0			
	185,20	200,0			

Таблица Г.43 - БПТС-05. Определение погрешности преобразования электрического сопротивления постоянного тока в сигнал температуры. Градуировка 100M, W100=1,428.

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{Ом}$	Значение температуры расчетное $T_{рас}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры измеренное $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Погрешность $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta T_{доп}, ^\circ\text{C}$
1...4	78,46	-50,0			0,5
	100,00	0,0			
	121,40	50,0			
	142,80	100,0			
	164,20	150,0			
	185,60	200,0			

Таблица Г.44 - БПТС-05. Определение погрешности измерения электрического сопротивления постоянного тока

Вход	Значение сопротивления заданное $R_{зад}, \text{Ом}$	Значение сопротивления измеренное $R_{изм}, \text{Ом}$	Погрешность $\Delta R, \text{Ом}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta R_{доп}, \text{Ом}$
1...4	0,0			0,15
	50,0			
	100,0			
	200,0			
	300,0			0,1
	400,0			
	600,0			
	800,0			

Таблица Г.45 - БУГ-03. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
1...4	$\pm 0,12$ В	-0,12000			0,000234
		-0,05000			0,000115
		-0,01000			0,000047
		0,00000			0,000030
		0,01000			0,000047
		0,05000			0,000115
		0,12000			0,000234
	$\pm 1,2$ В	-1,2000			0,00234
		-0,5000			0,00115
		-0,1000			0,00047
		0,0000			0,00030
		0,1000			0,00047
		0,5000			0,00115
		1,2000			0,00234
	± 12 В	-12,000			0,0234
		-5,000			0,0115
		-1,000			0,0047
		0,000			0,0030
		1,000			0,0047
		5,000			0,0115
		12,000			0,0234

Таблица Г.46 - БУГ-03. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Вход	Диапазон	Сила тока заданная $I_{зад}$, мА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мА	Погрешность ΔI , мА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, мА
1...4	± 6 мА	-6,000			0,0147
		-4,000			0,0103
		-2,000			0,0059
		0,000			0,0015
		2,000			0,0059
		4,000			0,0103
		6,000			0,0147
	± 24 мА	-24,000			0,0588
		-16,000			0,0412
		-8,000			0,0236
		0,000			0,0060
		8,000			0,0236
		16,000			0,0412
		24,000			0,0588

Таблица Г.47 - БУИ-01. Определение погрешности измерения частоты следования импульсов электрического тока

Частота импульсов заданная $f_{зад}$, Гц	Частота импульсов измеренная $f_{изм}$, Гц	Погрешность Δf , Гц	Погрешность допускаемая $\pm \Delta f_{доп}$, Гц
1			0,051
10			0,060
100			0,150
1000			1,05
10000			10,05
100000			100,05

Таблица Г.48 - БУИ-01. Определение погрешности воспроизведения частоты следования импульсов электрического тока

Частота импульсов заданная $f_{зад}$, Гц	Частота импульсов измеренная $f_{изм}$, Гц	Погрешность Δf , Гц	Погрешность допускаемая $\pm \Delta f_{доп}$, Гц
0,5			0,0035
1			0,004
10			0,013
100			0,103
1000			1,003
10000			10,003
100000			100,003

Таблица Г.49 - БУИ-01. Определение погрешности воспроизведения/измерения постоянного электрического напряжения

Напряжение заданное $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}$, В
0			5
50			5
100			5
200			5
300			5
400			5
500			5

Таблица Г.50 - БУИ-04. Определение погрешности измерения частоты следования импульсов электрического тока

Частота импульсов заданная $f_{зад}, \text{Гц}$	Частота импульсов измеренная $f_{изм}, \text{Гц}$	Погрешность $\Delta f, \text{Гц}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, \text{Гц}$
1			0,051
10			0,060
100			0,150
1000			1,05
10000			10,05
100000			100,05

Таблица Г.51 - БУИ-04. Определение погрешности воспроизведения/измерения постоянного электрического напряжения

Напряжение заданное $U_{зад}, \text{В}$	Напряжение измеренное $U_{изм}, \text{В}$	Погрешность $\Delta U, \text{В}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, \text{В}$
0			10
200			
400			
600			
800			
1000			
1200			
1400			
1600			
1800			
2000			

Таблица Г.52 - БУН-01. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}, В$	Напряжение измеренное, $U_{изм}, В$	Погрешность $\Delta U, В$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}, В$
1...32	$\pm 0,1 В$	-0,10			0,00025
		-0,05			0,00014
		-0,02			0,00007
		0,00			0,00003
		0,02			0,00007
		0,05			0,00014
		0,10			0,00025
	$\pm 1 В$	-1,00			0,00200
		-0,50			0,00115
		-0,20			0,00064
		0,00			0,00030
		0,20			0,00064
		0,50			0,00115
		1,00			0,00200
	$\pm 10 В$	-10,0			0,01000
		-5,0			0,00650
		-2,0			0,00440
		0,0			0,00300
		2,0			0,00440
		5,0			0,00650
		10,0			0,01000

Таблица Г.53 - БУН-02. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}, В$	Напряжение измеренное, $U_{изм}, В$	Погрешность $\Delta U, В$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}, В$
1...61	$\pm 10 В$	-10,0			0,0100
		-5,0			0,0065
		-2,0			0,0044
		0,0			0,0030
		2,0			0,0044
		5,0			0,0065
		10,0			0,0100

Таблица Г.54 - БУТ-02. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Вход	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность Δ_i, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{I_{доп}}, A$
1...2	1e-11			1e-12
	1e-10			1e-11
	1e-9			1e-10
	1e-8			2,5e-10
	1e-7			2,5e-9
	1e-6			1e-8
	1e-5			1e-7
	1e-4			1e-6
	1e-3			1e-5

Таблица Г.55 - БУТ-03. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность Δ_i, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{I_{доп}}, A$
1e-8			2,5e-10
1e-7			2,5e-9
1e-6			1e-8
1e-5			1e-7
1e-4			1e-6
1e-3			1e-5

Таблица Г.56 - БУТ-03. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Напряжение заданное $U_{зад}, B$	Значение напряжения по вольтметру $U_{экспр}$ $U_{изм}, B$	Погрешность Δ_U, B	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{U_{доп}}, B$
0,0			5,00
100,0			
200,0			
300,0			
400,0			
500,0			

Таблица Г.56.1 - БУТ-03. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Значение напряжения по вольтметру, $U_{\text{вольт}}$, В	Измеренное значение напряжения, $U_{\text{изм}}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}$, В
			5,00

Таблица Г.57 - БУТ-04. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Сила тока заданная $I_{\text{зад}}$, А	Сила тока измеренная $I_{\text{изм}}$, А	Погрешность ΔI , А	Погрешность допускаемая $\pm \Delta I_{\text{доп}}$, А
1,00E-06			2,023E-07
5,00E-06			2,115E-07
1,00E-05			2,230E-07
5,00E-05			3,150E-07
1,00E-04			4,300E-07
5,00E-04			1,350E-06
1,00E-03			2,500E-06

Таблица Г.58 - БУТ-04. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Напряжение заданное $U_{\text{зад}}$, В	Значение напряжения по вольтметру, $U_{\text{вольт}}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}$, В
0,0			5,00
100,0			
200,0			
300,0			
400,0			
500,0			

Таблица Г.58.1 - БУТ-04. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Значение напряжения по вольтметру, $U_{\text{вольт}} \text{ В}$	Измеренное значение напряжения, $U_{\text{изм}} \text{ В}$	Погрешность $\Delta U, \text{ В}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{U_{\text{доп}}}, \text{ В}$
			5,00

Таблица Г.59 - БУТ-07. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Диапазон	Сила тока заданная $I_{\text{зад}}, \text{ А}$	Сила тока измеренная $I_{\text{изм}}, \text{ А}$	Погрешность $\Delta I, \text{ А}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{I_{\text{доп}}}, \text{ А}$
«-3»	9e-4			1,82e-06
	5e-4			1,10e-06
	1e-4			3,80e-07
	5e-5			2,90e-07
	1e-5			2,18e-07
	0			2,00e-07
	-1e-5			2,18e-07
	-5e-5			2,90e-07
	-1e-4			3,80e-07
	-5e-4			1,10e-06
	-9e-4			1,82e-06
«-4»	9e-5			1,82e-07
	5e-5			1,10e-07
	1e-5			3,80e-08
	5e-6			2,90e-08
	1e-6			2,18e-08
	0			2,00e-08
	-1e-6			2,18e-08
	-5e-6			2,90e-08
	-1e-5			3,80e-08
	-5e-5			1,10e-07
	-9e-5			1,82e-07

«-5»	9e-6			2,27e-08
	5e-6			1,35e-08
	1e-6			4,30e-09
	5e-7			3,15e-09
	1e-7			2,23e-09
	0			2,00e-09
	-1e-7			2,23e-09
	-5e-7			3,15e-09
	-1e-6			4,30e-09
	-5e-6			1,35e-08
	-9e-6			2,27e-08
«-6»	9e-7			2,27e-09
	5e-7			1,35e-09
	1e-7			4,30e-10
	5e-8			3,15e-10
	1e-8			2,23e-10
	0			2,00e-10
	-1e-8			2,23e-10
	-5e-8			3,15e-10
	-1e-7			4,30e-10
	-5e-7			1,35e-09
	-9e-7			2,27e-09
«-7»	9e-8			2,350e-10
	5e-8			1,750e-10
	1e-8			1,150e-10
	5e-9			1,075e-10
	1e-9			1,015e-10
	0			1,000e-10
	-1e-9			1,015e-10
	-5e-9			1,075e-10
	-1e-8			1,150e-10
	-5e-8			1,750e-10
	-9e-8			2,350e-10
«-8»	9e-9			4,60e-11
	5e-9			3,00e-11
	1e-9			1,40e-11
	5e-10			1,20e-11
	1e-10			1,04e-11
	0			1,00e-11
	-1e-10			1,04e-11
	-5e-10			1,20e-11
	-1e-9			1,40e-11
	-5e-9			3,00e-11
	-9e-9			4,60e-11

«-9»	9e-10			1,85e-11
	5e-10			1,25e-11
	1e-10			6,50e-12
	5e-11			5,75e-12
	1e-11			5,15e-12
	0			5,00e-12
	-1e-11			5,15e-12
	-5e-11			5,75e-12
	-1e-10			6,50e-12
	-5e-10			1,25e-11
	-9e-10			1,85e-11
«-10»	9e-11			2,3e-12
	5e-11			1,5e-12
	1e-11			7,0e-13
	5e-12			6,0e-13
	1e-12			5,2e-13
	0			5,0e-13
	-1e-12			5,2e-13
	-5e-12			6,0e-13
	-1e-11			7,0e-13
	-5e-11			1,5e-12
	-9e-11			2,3e-12

Таблица Г.60 - БФИ-03. Определение погрешности воспроизведения частоты следования импульсов электрического напряжения/тока

Частота заданная $F_{зад}$, Гц	Частота измеренная $F_{изм}$, Гц	Погрешность Δ_f , Гц	Погрешность допускаемая $\Delta_{f_{доп}}$, Гц
1			0,003007
10			0,00307
100			0,0037
1,0e3			0,01
1,0e4			0,073
1,0e5			0,703
1,0e6			7,003

Таблица Г.61 - БФИ-03. Определение погрешности воспроизведения длительности импульсов электрического напряжения/тока

Длительность импульсов заданная $\tau_{зад}, \text{ мкс}$	Длительность импульсов измеренная $\tau_{изм}, \text{ мкс}$	Погрешность $\Delta, \text{ мкс}$	Погрешность допускаемая $\Delta_{доп}, \text{ мкс}$
0,05			0,0135
0,10			0,0144
0,25			0,0173
0,50			0,0220
1,00			0,0315
2,00			0,0505
5,00			0,1075
12,50			0,2500

Таблица Г.62 - БФИ-03. Определение погрешности воспроизведения амплитуды импульсов электрического напряжения

Амплитуда импульсов заданная $U_{зад}, \text{ В}$	Амплитуда импульсов измеренная $U_{изм}, \text{ В}$	Погрешность $\Delta U, \text{ В}$	Погрешность допускаемая $\Delta_{доп}, \text{ В}$
0			0,10
0,5			0,12
1,0			0,14
2,0			0,18
5,0			0,30
10,0			0,50

Таблица Г.63 - БФИ-03. Определение погрешности воспроизведения электрического заряда импульсов электрического тока - а) измеренные значения силы тока

Длительность импульсов, нс	Амплитуда импульсов заданная $U_{имп}$, В	Сила тока измеренная $I_{т-}(0)$, мкА	Сила тока измеренная $I_{т-}(100)$, мкА	Сила тока измеренная $I_{т-}(0)$, мкА	Сила тока измеренная $I_{т-}(100)$, мкА	Сила тока суммарная измеренная $I_{сумм}$, мкА
100	0,205					
	0,512					
	1,024					
	2,048					
	5,120					
	10,240					
150	0,205					
	0,512					
	1,024					
	2,048					
	5,120					
	10,240					
250	0,205					
	0,512					
	1,024					
	2,048					
	5,120					
	10,240					

Таблица Г.64 - БФИ-03. Определение погрешности воспроизведения электрического заряда импульсов электрического тока - б) рассчитанные заряды по измеренным значениям силы тока

Длительность импульсов, нс	Амплитуда импульсов заданная $U_{имп}$, В	Заряд в импульсе тока заданный $q_{имп}$, Кл	Заряд в импульсе тока измеренный $q_{имп}$, Кл	Погрешность Δ_q , Кл	Погрешность допускаемая $\Delta_{доп}$, Кл
100	0,205	$8,0e-14$			$2,0e-14$
	0,512	$2,0e-13$			$1,2e-14$
	1,024	$4,0e-13$			$1,2e-14$
	2,048	$8,0e-13$			$1,2e-14$
	5,120	$2,0e-12$			$1,2e-14$
	10,240	$4,0e-12$			$1,2e-14$
150	0,205	$1,2e-13$			$1,8e-14$
	0,512	$3,0e-13$			$1,8e-14$
	1,024	$6,0e-13$			$1,8e-14$
	2,048	$1,2e-12$			$1,8e-14$
	5,120	$3,0e-12$			$1,8e-14$
	10,240	$6,0e-12$			$1,8e-14$
250	0,205	$2,0e-13$			$1,03e-14$
	0,512	$5,0e-13$			$1,075e-14$
	1,024	$1,0e-12$			$1,15e-14$
	2,048	$2,0e-12$			$1,3e-14$
	5,120	$5,0e-12$			$1,75e-14$
	10,240	$1,0e-11$			$2,5e-14$

Таблица Г.65 - БФИ-03. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Диапазон (предел) измерения, В	Напряжение заданное, $U_{\text{зад}}$, В	Напряжение измеренное, $U_{\text{изм}}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\Delta U_{\text{доп}}$, В
± 10	-10,0			0,0100
	-5,00			0,0065
	-2,00			0,0044
	0,00			0,0030
	2,00			0,0044
	5,00			0,0065
	10,0			0,0100

Таблица Г.66 - БФН-02. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{\text{зад}}$, В	Напряжение измеренное, $U_{\text{изм}}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}$, В
1...2	$\pm 0,1$ В	-0,1			0,00050
		-0,05			0,00030
		-0,01			0,00014
		0			0,00010
		0,01			0,00014
		0,05			0,00030
		0,1			0,00050
	± 1 В	-1			0,0020
		-0,6			0,0013
		-0,2			0,0006
		0			0,0003
		0,2			0,0006
		0,6			0,0013
		1			0,0020
	± 10 В	-10			0,0200
		-6			0,0132
		-2			0,0064
		0			0,0030
		2			0,0064
		6			0,0132
		10			0,0200
	± 120 В	-120			0,2400
		-60			0,1380
		-20			0,0700
		0			0,0360
		20			0,0700
		60			0,1380
		120			0,2400

Таблица Г.67 - БФН-02. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}, В$	Напряжение измеренное, $U_{изм}, В$	Погрешность $\Delta U, В$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{U, доп}, В$
1	$\pm 0,1 В$	-0,1			0,00020
		-0,05			0,00012
		-0,01			0,00005
		0			0,00003
		0,01			0,00005
		0,05			0,00012
		0,1			0,00020
	$\pm 1 В$	-1			0,0020
		-0,6			0,0013
		-0,2			0,0006
		0			0,0003
		0,2			0,0006
		0,6			0,0013
		1			0,0020
	$\pm 10 В$	-10			0,010
		-6			0,007
		-2			0,004
		0			0,003
		2			0,004
		6			0,007
		10			0,010

Таблица Г.68 - БФН-03. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}, В$	Напряжение измеренное, $U_{изм}, В$	Погрешность $\Delta U, В$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}, В$
1	$\pm 0,1 В$	0,10			0,00005
		0,08			
		0,06			
		0,04			
		0,02			
		0,00			
		-0,02			
		-0,04			
		-0,06			
		-0,08			
		-0,10			
	$\pm 1 В$	1,0			0,00050
		0,8			
		0,6			
		0,4			
		0,2			
		0,0			
		-0,2			
		-0,4			
		-0,6			
		-0,8			
		-1,0			
	$\pm 12,5 В$	12,5			0,00625
		10,0			
		7,5			
		5,0			
		2,5			
		0,0			
		-2,5			
		-5,0			
		-7,5			
		-10,0			
		-12,5			

Таблица Г.69 - БФН-03. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{зад}, В$	Напряжение измеренное, $U_{изм}, В$	Погрешность $\Delta U, В$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{доп}, В$
1	$\pm 12,5 В$	12,5			0,00625
		10,0			
		7,5			
		5,0			
		2,5			
		0,0			
		-2,5			
		-5,0			
		-7,5			
		-10,0			
		-12,5			
	$\pm 500 В$	500			1,25
		400			
		300			
		200			
		100			
		0			
		-100			
		-200			
		-300			
		-400			
		-500			

Таблица Г.70 - БФН-04. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{\text{зад}}, \text{В}$	Напряжение измеренное, $U_{\text{изм}}, \text{В}$	Погрешность $\Delta U, \text{В}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}, \text{В}$
1	$\pm 100 \text{ В}$	-100,0			0,05
		-50,0			
		20,0			
		0,0			
		20,0			
		50,0			
		100,0			
	$\pm 500 \text{ В}$	-500,0			1,00
		-300,0			0,70
		-100,0			0,40
		0,0			0,25
		100,0			0,40
		300,0			0,70
		500,0			1,00

Таблица Г.71 - БФН-04. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{\text{зад}}, \text{В}$	Напряжение измеренное, $U_{\text{изм}}, \text{В}$	Погрешность $\Delta U, \text{В}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}, \text{В}$
1	$\pm 500 \text{ В}$	-500,0			1,00
		-300,0			0,70
		-100,0			0,40
		0,0			0,25
		100,0			0,40
		300,0			0,70
		500,0			1,00

Таблица Г.72 - БФН-05. Определение погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Выход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{\text{зад}}, \text{В}$	Напряжение измеренное, $U_{\text{изм}}, \text{В}$	Погрешность $\Delta U, \text{В}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}, \text{В}$
1...2	От 0 до 50 В	0,0			0,005
		10,0			0,007
		20,0			0,009
		30,0			0,011
		40,0			0,013
		50,0			0,015

Таблица Г.73 - БФН-05. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Вход	Диапазон	Напряжение заданное $U_{\text{зад}}, \text{В}$	Напряжение измеренное, $U_{\text{изм}}, \text{В}$	Погрешность $\Delta U, \text{В}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta U_{\text{доп}}, \text{В}$
1...2	$\pm 50 \text{ В}$	-50			0,015
		-30			0,011
		-10			0,007
		0			0,005
		10			0,007
		30			0,011
		50			0,015

Таблица Г.74 - БФС-01. Определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянного тока

Выход	Сопротивление заданное $R_{\text{зад}}, \text{Ом}$	Сопротивление измеренное, $R_{\text{изм}}, \text{Ом}$	Погрешность $\Delta R, \text{Ом}$	Погрешность допускаемая $\pm \Delta R_{\text{доп}}, \text{Ом}$
1...2	0,000			0,03
	100,000			
	200,000			
	300,000			0,02
	400,000			
	500,000			
	600,000			
	700,000			
	800,000			

Таблица Г.75 - БФТ-02. Определение погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока

Диапа- зон	Сила тока заданная $I_{зад}$, А	Сила тока измеренная $I_{изм}$, А	Погрешность Δ , А	Погрешность допускаемая $\pm\Delta_{доп}$, А
10^{-10}	1,00e-10			5,000e-12
	0,75e-10			3,875e-12
	0,50e-10			2,750e-12
	0,25e-10			1,625e-12
	0,100e-10			9,500e-13
	0,075e-10			8,375e-13
	0,050e-10			7,250e-13
	0,025e-10			6,125e-13
	0,010e-10			5,450e-13
10^{-9}	0			5,000e-13
	1,0e-09			3,000e-11
	0,75e-09			2,313e-11
	0,50e-09			1,625e-11
	0,25e-09			9,375e-12
	0,100e-09			5,250e-12
	0,075e-09			4,563e-12
	0,050e-09			3,875e-12
	0,025e-09			3,188e-12
10^{-8}	0,010e-09			2,775e-12
	0			2,500e-12
	1,0e-08			3,000e-10
	0,75e-08			2,313e-10
	0,50e-08			1,625e-10
	0,25e-08			9,375e-11
	0,100e-08			5,250e-11
	0,075e-08			4,563e-11
	0,050e-08			3,875e-11
10^{-7}	0,025e-08			3,188e-11
	0,010e-08			2,775e-11
	0			2,500e-11
	1,0e-07			5,00e-10
	0,75e-07			4,00e-10
	0,50e-07			3,00e-10
	0,25e-07			2,00e-10
	0,100e-07			1,40e-10
	0,075e-07			1,30e-10
10^{-6}	0,050e-07			1,20e-10
	0,025e-07			1,10e-10
	0,010e-07			1,04e-10
	0			1,00e-10

Диапа- зон	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность Δ_j, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{lim}, A$
10^{-6}	1,0e-06			2,50e-09
	0,75e-06			1,90e-09
	0,50e-06			1,30e-09
	0,25e-06			7,00e-10
	0,100e-06			3,40e-10
	0,075e-06			2,80e-10
	0,050e-06			2,20e-10
	0,025e-06			1,60e-10
	0,010e-06			1,24e-10
	0			1,00e-10
10^{-5}	1,0e-05			2,50e-08
	0,75e-05			1,90e-08
	0,50e-05			1,30e-08
	0,25e-05			7,00e-09
	0,100e-05			3,40e-09
	0,075e-05			2,80e-09
	0,050e-05			2,20e-09
	0,025e-05			1,60e-09
	0,010e-05			1,24e-09
	0			1,00e-09
10^{-4}	1,0e-04			2,50e-07
	0,75e-04			1,90e-07
	0,50e-04			1,30e-07
	0,25e-04			7,00e-08
	0,100e-04			3,40e-08
	0,075e-04			2,80e-08
	0,050e-04			2,20e-08
	0,025e-04			1,60e-08
	0,010e-04			1,24e-08
	0			1,00e-08
10^{-3}	1,0e-03			2,50e-06
	0,75e-03			1,90e-06
	0,50e-03			1,30e-06
	0,25e-03			7,00e-07
	0,100e-03			3,40e-07
	0,075e-03			2,80e-07
	0,050e-03			2,20e-07
	0,025e-03			1,60e-07
	0,010e-03			1,24e-07
	0			1,00e-07
10^{-2}	1,0e-02			2,50e-05
	0,75e-02			1,90e-05
	0,50e-02			1,30e-05
	0,25e-02			7,00e-06
	0,100e-02			3,40e-06
	0,075e-02			2,80e-06
	0,050e-02			2,20e-06
	0,025e-02			1,60e-06
	0,010e-02			1,24e-06
	0			1,00e-06

Таблица Г.76 - БФТ-02. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Диапазон (предел) измерения, В	Напряжение заданное, $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное, $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
$\pm 0,1$	-0,10			0,000200
	-0,05			0,000115
	-0,02			0,000064
	0,00			0,000030
	0,02			0,000064
	0,05			0,000115
	0,10			0,000200
$\pm 1,0$	-1,00			0,00200
	-0,50			0,00115
	-0,20			0,00064
	0,00			0,00030
	0,20			0,00064
	0,50			0,00115
	1,00			0,00200
± 10	-10,0			0,0100
	-5,00			0,0065
	-2,00			0,0044
	0,00			0,0030
	2,00			0,0044
	5,00			0,0065
	10,0			0,0100

Таблица Г.77 - БФТ-03. Определение погрешности воспроизведения/измерения силы постоянного электрического тока, диапазон $\pm 0,1$ мА

Сила тока заданная $I_{зад}$, мкА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мкА	Погрешность ΔI , нА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, нА
100			50
80			
60			
40			
20			
0			
-20			
-40			
-60			
-80			
-100			

Таблица Г.78 - БФТ-03. Определение погрешности воспроизведения/измерения силы постоянного электрического тока, диапазон ± 1 мА

Сила тока заданная $I_{зад},$ мА	Сила тока измеренная $I_{изм},$ мА	Погрешность $\Delta I,$ мкА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп},$ мкА
1,0			0,5
0,8			
0,6			
0,4			
0,2			
0			
-0,2			
-0,4			
-0,6			
-0,8			
-1,0			

Таблица Г.79 - БФТ-03. Определение погрешности воспроизведения/измерения силы постоянного электрического тока, диапазон ± 5 мА

Сила тока заданная $I_{зад},$ мА	Сила тока измеренная $I_{изм},$ мА	Погрешность $\Delta I,$ мкА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп},$ мкА
5			2,5
4			
3			
2			
1			
0			
-1			
-2			
-3			
-4			
-5			

Таблица Г.80 - БФТ-03. Определение погрешности воспроизведения/измерения силы постоянного электрического тока, диапазон ± 20 мА

Сила тока заданная $I_{зад},$ мА	Сила тока измеренная $I_{изм},$ мА	Погрешность $\Delta I,$ мкА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп},$ мкА
20			10
16			
12			
8			
4			
0			
-4			
-8			
-12			
-16			
-20			

Таблица Г.81 - БФТ-03. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока, диапазон ± 5 мА

Сила тока заданная $I_{зад}$, мА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мА	Погрешность ΔI , мкА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, мкА
5			10
4			
3			
2			
1			
0			
-1			
-2			
-3			
-4			
-5			

Таблица Г.82 - Блок БФТ-04. Определение погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока

Выход	Сила тока заданная $I_{зад}$, мА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мА	Погрешность ΔI , мА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, мА
1...2	-20			0,01
	-10			
	-5			
	-2			
	-1			
	0			
	1			
	2			
	5			
	10			
	20			

Таблица Г.83 - Блок БФТ-04. Определение погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Вход	Сила тока заданная $I_{зад}$, мА	Сила тока измеренная $I_{изм}$, мА	Погрешность ΔI , мА	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, мА
1...2	-20			0,01
	-10			
	-5			
	-2			
	-1			
	0			
	1			
	2			
	5			
	10			
	20			

Таблица Г.84 - Блок БФТ-05. Определение погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока

Диапа- зон	Сила тока заданная $I_{зад}, A$	Сила тока измеренная $I_{изм}, A$	Погрешность Δ_{ϵ}, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}, A$
10^{-10}	1,000E-10			3,000E-12
	5,000E-11			1,600E-12
	1,000E-11			4,800E-13
	5,000E-12			3,400E-13
	1,000E-12			2,280E-13
	0,000E+00			2,000E-13
	-1,000E-12			2,280E-13
	-5,000E-12			3,400E-13
	-1,000E-11			4,800E-13
	-5,000E-11			1,600E-12
	-1,000E-10			3,000E-12
10^{-9}	1,000E-09			1,500E-11
	5,000E-10			8,250E-12
	1,000E-10			2,850E-12
	5,000E-11			2,175E-12
	1,000E-11			1,635E-12
	0,000E+00			1,500E-12
	-1,000E-11			1,635E-12
	-5,000E-11			2,175E-12
	-1,000E-10			2,850E-12
	-5,000E-10			8,250E-12
	-1,000E-09			1,500E-11
10^{-8}	1,000E-08			5,000E-11
	5,000E-09			3,000E-11
	1,000E-09			1,400E-11
	5,000E-10			1,200E-11
	1,000E-10			1,040E-11
	0,000E+00			1,000E-11
	-1,000E-10			1,040E-11
	-5,000E-10			1,200E-11
	-1,000E-09			1,400E-11
	-5,000E-09			3,000E-11
	-1,000E-08			5,000E-11
10^{-7}	1,000E-07			5,000E-10
	5,000E-08			3,000E-10
	1,000E-08			1,400E-10
	5,000E-09			1,200E-10
	1,000E-09			1,040E-10
	0,000E+00			1,000E-10
	-1,000E-09			1,040E-10
	-5,000E-09			1,200E-10
	-1,000E-08			1,400E-10
	-5,000E-08			3,000E-10
	-1,000E-07			5,000E-10

Диапа- зон	Сила тока заданная $I_{\text{зад}}, \text{A}$	Сила тока измеренная $I_{\text{изм}}, \text{A}$	Погрешность Δ, A	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{\text{доп}}, \text{A}$
10^{-6}	1,000E-06			2,500E-09
	5,000E-07			1,300E-09
	1,000E-07			3,400E-10
	5,000E-08			2,200E-10
	1,000E-08			1,240E-10
	0,000E+00			1,000E-10
	-1,000E-08			1,240E-10
	-5,000E-08			2,200E-10
	-1,000E-07			3,400E-10
	-5,000E-07			1,300E-09
10^{-5}	-1,000E-06			2,500E-09
	1,000E-05			2,500E-08
	5,000E-06			1,300E-08
	1,000E-06			3,400E-09
	5,000E-07			2,200E-09
	1,000E-07			1,240E-09
	0,000E+00			1,000E-09
	-1,000E-07			1,240E-09
	-5,000E-07			2,200E-09
	-1,000E-06			3,400E-09
10^{-4}	-5,000E-06			1,300E-08
	-1,000E-05			2,500E-08
	1,000E-04			2,500E-07
	5,000E-05			1,300E-07
	1,000E-05			3,400E-08
	5,000E-06			2,200E-08
	1,000E-06			1,240E-08
	0,000E+00			1,000E-08
	-1,000E-06			1,240E-08
	-5,000E-06			2,200E-08
10^{-3}	-1,000E-05			3,400E-08
	-5,000E-05			1,300E-07
	-1,000E-04			2,500E-07
	1,000E-03			2,500E-06
	5,000E-04			1,300E-06
	1,000E-04			3,400E-07
	5,000E-05			2,200E-07
	1,000E-05			1,240E-07
	0,000E+00			1,000E-07
	-1,000E-05			1,240E-07
10^{-2}	-5,000E-05			2,200E-07
	-1,000E-04			3,400E-07
	-5,000E-04			1,300E-06
	-1,000E-03			2,500E-06
	1,000E-02			2,500E-05
	5,000E-03			1,300E-05
	1,000E-03			3,400E-06
	5,000E-04			2,200E-06
	1,000E-04			1,240E-06
	0,000E+00			1,000E-06
10^{-1}	-1,000E-04			1,240E-06
	-5,000E-04			2,200E-06
	-1,000E-03			3,400E-06
	-5,000E-03			1,300E-05
	-1,000E-02			2,500E-05

Таблица Г.85 - БФТ-05. Определение погрешности измерения постоянного электрического напряжения

Диапазон (предел) измерения, В	Напряжение заданное, $U_{зад}$, В	Напряжение измеренное, $U_{изм}$, В	Погрешность ΔU , В	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, В
$\pm 0,1$	-0,10			0,000200
	-0,05			0,000115
	-0,02			0,000064
	0,00			0,000030
	0,02			0,000064
	0,05			0,000115
	0,10			0,000200
$\pm 1,0$	-1,00			0,00200
	-0,50			0,00115
	-0,20			0,00064
	0,00			0,00030
	0,20			0,00064
	0,50			0,00115
	1,00			0,00200
± 10	-10,0			0,0100
	-5,00			0,0065
	-2,00			0,0044
	0,00			0,0030
	2,00			0,0044
	5,00			0,0065
	10,0			0,0100

Таблица Г.86 - БФТ-02 и БФТ-05. Определение погрешности формирования временных интервалов

Интервал времени заданный, $T_{зад}$, с	Интервал времени измеренный, $T_{изм}$, с	Погрешность $\Delta \tau$, с	Погрешность допускаемая $\pm \Delta_{доп}$, с
0,1			0,00002
0,2			0,00004
0,5			0,0001
1,0			0,0002
2,0			0,0004
5,0			0,001
10			0,002
20			0,004
50			0,01
99			0,0198

Таблица Г.87 - БФТ-02 и БФТ-05. Предел допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения положительной реактивности в %

Реактивность, β	Интервал времени наблюдения, с	Диапазон тока, А			
		10^{-10}	от 10^{-9} до 10^{-8}	10^{-7}	от 10^{-6} до 10^{-2}
1	от 4 до 5	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
0,5	от 25 до 30	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
0,2		± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
0,1		± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
0,05		± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$

Таблица Г.88 - БФТ-02 и БФТ-05. Предел допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения отрицательной реактивности в %

Реактивность, β	Время наблюдения до 15 с				Время наблюдения до 30 с			
	Диапазон тока, А				Диапазон тока, А			
	10^{-10}	от 10^{-9} до 10^{-8}	10^{-7}	от 10^{-6} до 10^{-2}	10^{-10}	от 10^{-9} до 10^{-8}	10^{-7}	от 10^{-6} до 10^{-2}
минус 0,05	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
минус 0,1	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
минус 0,2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
минус 0,5	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 10	± 5	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
минус 1	± 5	± 2	± 2	$\pm 0,1$	± 10	± 5	± 2	$\pm 0,1$
минус 2	± 5	± 5	± 2	$\pm 0,5$	± 10	± 5	± 2	$\pm 0,5$
минус 5	— ¹⁾	± 10	± 5	$\pm 0,5$	— ¹⁾	± 20	± 5	$\pm 0,5$
минус 10	— ¹⁾	± 20	± 5	± 1	— ¹⁾	± 20	± 10	± 1
минус 15	— ¹⁾	— ¹⁾	± 10	± 1	— ¹⁾	— ¹⁾	± 20	$\pm 2,5$
минус 25	— ¹⁾	— ¹⁾	± 20	$\pm 2,5$	— ¹⁾	— ¹⁾	± 20	$\pm 2,5$

Примечание - 1) не нормируется

Таблица Г.89 - БАО-06. Обработка результатов измерений реактивности

Начальное значение тока (частоты)	Заданное значение реактивности, $\beta_{зад}$	Измеренное значение реактивности измеренной, $\beta_{изм}$	Погрешность эталона $ \delta_{э} $, %	Оценка относительной составляющей погрешности $\delta(\bar{\theta}_I)$, %	Верхняя граница оценки относительной погрешности ${}^*\delta$, %	Нормированное значение предела допускаемой относительной систематической погрешности δ_m , %
$0,1 \cdot 10^{-8} \text{ A}$	0,4		3,0			± 10
$0,1 \cdot 10^{-8} \text{ A}$	0,1		3,0			± 10
10^{-8} A	-0,1		3,0			± 10
	-1		3,0			± 10
	-10		3,0			± 10
$0,1 \cdot 10^{-6} \text{ A}$	0,4		0,5			± 5
$0,1 \cdot 10^{-6} \text{ A}$	0,1		0,5			± 5
10^{-6} A	-0,1		0,25			± 5
	-1		0,25			± 5
	-10		0,25			± 5
$0,1 \cdot 10^{-4} \text{ A}$	0,4		0,25			± 2
$0,1 \cdot 10^{-4} \text{ A}$	0,1		0,25			± 2
10^{-4} A	-0,1		0,25			± 2
	-1		0,25			± 2
	-10		0,25			± 2
10^2 Гц	0,4		2			± 10
10^3 Гц	0,1		2			± 10
10^4 Гц	-0,1		2			± 10
	-1		2			± 10

Таблица Г.90 - БУТ-02. Обработка результатов измерений реактивности

Начальное значение тока (частоты)	Заданное значение реактивности, $\beta_{\text{зад}}$	Измеренное значение реактивности измеренной, $\beta_{\text{изм}}$	Погрешность эталона $ \delta_{\text{эт}} , \%$	Оценка относительной составляющей погрешности $\delta(\bar{\theta}_T), \%$	Верхняя граница оценки относительной погрешности $^*\delta, \%$	Нормированное значение предела допускаемой относительной систематической погрешности $\delta_{\text{н}}, \%$
$0,1 \cdot 10^{-8} \text{ A}$	0,4		3,0			± 10
$0,1 \cdot 10^{-8} \text{ A}$	0,1		3,0			± 10
10^{-8} A	-0,1		3,0			± 10
	-1		3,0			± 10
	-10		3,0			± 10
$0,1 \cdot 10^{-6} \text{ A}$	0,4		0,5			± 5
$0,1 \cdot 10^{-6} \text{ A}$	0,1		0,5			± 5
10^{-6} A	-0,1		0,25			± 5
	-1		0,25			± 5
	-10		0,25			± 5
$0,1 \cdot 10^{-4} \text{ A}$	0,4		0,25			± 2
$0,1 \cdot 10^{-4} \text{ A}$	0,1		0,25			± 2
10^{-4} A	-0,1		0,25			± 2
	-1		0,25			± 2
	-10		0,25			± 2

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]