

ОКП 42 2195



# КАЛИБРАТОР-ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ КИСС-03

Руководство по эксплуатации

2.085.003 РЭ



**Новые функциональные возможности**  
Версия 1.52

### **Дополнение к разделу 3:**

***ВНИМАНИЕ!*** Повторить включение прибора при его самопроизвольном отключении во время смены режимов работы.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о принципе действия, конструкции прибора, технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации прибора КИСС-03. Эксплуатация прибора возможна только после изучения настоящего руководства.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение**

Калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03 (в дальнейшем – **прибор**) предназначен для проверки, настройки и поверки показывающих и регистрирующих приборов, различных измерительных комплексов, а также может применяться при выполнении пусконаладочных работ в различных отраслях промышленности.

### **1.2 Основные функции прибора**

Основными являются следующие функции:

- Измерение значений постоянного тока или напряжения.
- Измерение сопротивления.
- Измерение температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений (ТС) с номинальной статической характеристикой преобразования 50М, 100М, 50П, 100П (в дальнейшем – ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100 соответственно), Pt100, подключенных по 4-проводной линии связи.
- Измерение температуры с помощью термопар (ТП) типов S, K, L, B, A-1, N (ГОСТ Р 8.585-2001) с компенсацией температуры “холодных” спаев.
- Генерация постоянного тока или напряжения с возможностью плавной регулировки и задания от одного до шести значений генерируемого параметра. Вывод значений осуществляется циклически, с помощью нажатия одной клавиши. Имеется возможность изменять направление вывода значений.
- Генерация э.д.с. ТП типов S, K, L, B, A-1, N с возможностью компенсации э.д.с. «холодных» спаев и плавной регулировки.
- Генерация и измерение постоянного тока и/ или напряжения одновременно, с возможностью установки одного значения генерируемого параметра.

### **1.3 Дополнительные функции прибора**

- Сервисный режим «Таблица значений ТС», который обеспечивает возможность просмотра на индикаторе значений ТСП и ТСМ по ГОСТ 6651-94 в Омах, при задании температуры в градусах Цельсия.

– Измерение температуры с помощью внутреннего Pt100 ( $W_{100}=1,3850$ ) в диапазоне температуры от 5 до 45 °С.

– Режим работы «Калибровка КИСС-03».

#### 1.4 Технические характеристики

1.4.1 Прибор работает в трех основных режимах: измерение; генерация; измерение и генерация одновременно.

1.4.2 Характеристики основных функций прибора приведены в таблице 1а.

Характеристики плавных изменений значений в режимах генерации приведены в **таблице 1б**.

**Таблица 1а**

<i>Функция прибора</i>	<i>Диапазон</i>	<i>Разрешающая способность</i>	<i>Кол. индицируемых разрядов</i>	<i>Примечание</i>
Измерение напряжения	$\pm 0,500000$ В $\pm 2,50000$ В $\pm 12,5000$ В	1 мкВ 10 мкВ 100 мкВ	6	–
Измерение тока	$\pm 22,000$ мА	1 мкА	5	–
Измерение сопротивления	от 0 до 200,00 Ом от 0 до 2000,0 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом	5	–
Измерение температуры с помощью ТС	См. пп. 1.4.7	0,1 °С	4	Подключение по 4-проводной линии с сопротивлением каждой линии не более 5 Ом
Измерение температуры с помощью ТП	Согласно таблице 3	0,1 °С	5	Общее сопротивление линий ТП - не более 100 Ом
Генерация напряжения	от 0 до 0,100000 В	1 мкВ	6	При токе нагрузки не более 2,5 мА
	от 0 до 1,00000 В	10 мкВ		
	от 0 до 11,0000 В	100 мкВ		
Генерация тока	от 0 до 22,000 мА	1 мкА	5	Сопротивление нагрузки от 50 до 500 Ом
Генерация э.д.с. ТП	от 0 до 100,000 мВ	1 мкВ	5	–
Таблица значений ТС	См. п. 1.4.7	0,01 Ом	5	–

**Таблица 16**

Функция прибора	Диапазон	Дискретность изменения значений
Генерация напряжения	от 0 до 0,100000 В	10 мкВ
	от 0 до 1,00000 В	100 мкВ
	от 0 до 11,0000 В	1 мВ
Генерация тока	от 0 до 22,000 мА	1 мкА
Генерация э.д.с. ТП	-	1 °С

1.4.3 Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий группы 3 по ГОСТ 22261-94.

1.4.4 Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

Функции прибора	Пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Генерация напряжения	$\pm \left[ 0,05 + 0,0075 \left( \frac{U}{U_k} - 1 \right) \right], \%$	Погрешность относительная $U_k, I_k, R_k$ – контрольные значения; $U, I, R$ – предельные значения диапазона измерения (генерации)
Генерация и измерение тока	$\pm \left[ 0,05 + 0,01 \left( \frac{I}{I_k} - 1 \right) \right], \%$	
Измерение сопротивления	$\pm \left[ 0,08 + 0,05 \left( \frac{R}{R_k} - 1 \right) \right], \%$	
Измерение напряжения	$\pm \left[ 0,05 + 0,0025 \left( \frac{U}{U_k} - 1 \right) \right], \%$	
Измерение температуры прилагаемым датчиком Pt100	$\pm 0,5 \text{ °C}$	–
Измерение температуры внешним датчиком ТСМ	$\pm 0,3 \text{ °C}$	Без учета погрешности датчика
Измерение температуры внешним датчиком ТСП, ( $W_{100}=1,3910, W_{100}=1,3850$ ): от $-185,0$ до $+250,0 \text{ °C}$ от $+250,0$ до $+850,0 \text{ °C}$	$\pm 0,3 \text{ °C}$ $\pm 0,7 \text{ °C}$	
Измерение температуры с помощью ТП	Согласно таблице 3	
Генерация э.д.с. ТП		–

1.4.5 Дополнительная погрешность прибора по параметрам  $U_x, I_x, R_x$  от изменения температуры на каждые  $10 \text{ °C}$  не превышает  $1/2$  соответствующего предела основной относительной погрешности.

1.4.6 Измерение температуры входящим в комплект датчиком Pt100 ( $W_{100}=1,3850$ ) в диапазоне температур от минус  $10,0$  до плюс  $100,0 \text{ °C}$ .

1.4.7 Измерение температуры внешними датчиками ТСМ50, ТСМ100 ( $W_{100}=1,4280$ ) и ТСП50, ТСП100 ( $W_{100}=1,3910$ ), Pt100 ( $W_{100}=1,3850$ ) в диапазоне температур:

- для ТСМ ..... от минус 100,0 до плюс 200,0 °С;
- для ТСП, Pt100 ..... от минус 185,0 до плюс 850,0 °С.

1.4.8 Характеристики генерации э.д.с. ТП и измерения температуры с помощью ТП типов S, K, L, B, A-1, N приведены в **таблице 3**.

**Таблица 3**

Типы термопар	Диапазон температур, °С	Поддиапазон, °С	Погрешность, ±°С	
			измерения*	генерации
S	от -50 до +1768	от - 50 до +100	***	***
		от +101 до +200	1,5	1,5
		от +201 до +1400	0,9	1,2
		от +1401 до +1768	1,0	1,2
K	от -130 до +1372	от -130 до 0	1,0	0,7
		от +1 до +400	0,7	0,5
		от +401 до +1200	0,7	0,5
		от +1201 до +1372	0,9	0,6
L	от -100 до +800	от -100 до 0	0,8	0,6
		от +1 до +800	0,6	0,3
B	от +300 до +1820	от +300** до +600	1,5	3,5
		от +601 до +1200	1,0	1,5
		от +1201 до +1820	0,9	1,3
A1	от 0 до +2500	от 0 до +100	1,5	1,5
		от +101 до +1800	0,9	0,9
		от +1801 до +2500	2,0	1,5
N	от -100 до +1300	от -100 до 1300	0,5	0,4

\* Погрешность самой ТП не включена в величину погрешности измерения;  
 \*\*Погрешность ТП типа B от +300 до +469 °С не нормируется;  
 \*\*\* Погрешность ТП не нормируется

1.4.9 Входное сопротивление прибора:

- при измерении постоянного напряжения: не менее 10 МОм;
- при измерении постоянного тока: не более 30 Ом.

1.4.10 Время установления рабочего режима не превышает 1 мин.

1.4.11 Питание прибора осуществляется от аккумуляторной батареи, состоящей из шести элементов типа АА и суммарным номинальным напряжением 7,2 В, или от блока питания (БП), подключаемого в однофазную сеть напряжением 220 В, частотой 50 Гц.

1.4.12 Выходное постоянное напряжение БП:  $(9 \pm 0,5)$  В.

1.4.13 Индикация прибора о разряде аккумуляторной батареи (АКБ) до напряжения:  $(5,0 \pm 0,1)$  В.

1.4.14 Мощность, потребляемая от сети, не более 5 В·А.

- 1.4.15 Продолжительность непрерывной работы от АКБ:
- в режимах, связанных с генерацией тока не менее 3 ч;
  - в остальных режимах не менее 8 ч.
- 1.4.16 Номинальное значение тока заряда АКБ 90 мА.
- 1.4.17 Время заряда АКБ не менее 14 ч.
- 1.4.18 Габаритные размеры 236 x 115 x 65 мм.
- 1.4.19 Масса прибора (без сумки и источника питания): не более 0,7 кг.

## 1.5 Состав изделия

Комплект поставки прибора указан в паспорте (2.085.003 ПС).

## 1.6 Устройство прибора

1.6.1 Прибор содержит: микропроцессор (**МП**), жидкокристаллический индикатор (**ЖКИ**), пленочную клавиатуру, цифро-аналоговый преобразователь (**ЦАП**), аналогово-цифровой преобразователь (**АЦП**), аналоговый коммутатор каналов, энергонезависимую память, блок питания (**БП**), аккумуляторная батарея (**АКБ**), стабилизатор напряжения +5 В, преобразователь напряжений  $\pm 15$  В, минус 5 В, источник опорного напряжения 2,5 В, узел включения питания.

1.6.2 БП, кроме стабилизатора напряжения +9 В, имеет схему заряда АКБ. Заряд производится постоянным током, значение которого не зависит от напряжения АКБ. После окончания зарядки АКБ происходит автоматическое выключение схемы заряда, что исключает перезаряд и разрушение АКБ.

На БП имеется переключатель рода работ: **Р–З** (работа-заряд). Установка переключателя в положение **Р** применяется в случае питания прибора от сети. Прибор в этом режиме питается постоянным напряжением +9 В, АКБ полностью отключается от цепей электропитания. Перевод переключателя в положение **З**, приводит к включению схемы заряда АКБ, при этом электропитание прибора осуществляется постоянным напряжением +9 В от стабилизатора напряжения БП.

Процесс заряда АКБ индицируется свечением светодиода на лицевой панели БП.

1.6.3 МП выполняет следующие функции:

- управление клавиатурой;
- управление и выдача информации на ЖКИ;
- переключение каналов и выбор режима измерения;
- математическая обработка результатов измерения;
- контроль разряда АКБ и выключение прибора;
- хранение и выполнение рабочей программы прибора.

В памяти МП содержатся сведения о характеристиках используемых ТС, ТП и соотношения, необходимые для вывода на индикатор измеренной и заданной температуры в градусах Цельсия.

1.6.4 Клавиатура пленочного типа позволяет выполнять следующие команды:

- включать и выключать прибор;
- выбирать необходимый режим измерения и/или генерации;
- выбирать необходимый тип ТС или ТП;
- вести диалог с рабочей программой;
- вводить числовые значения физических величин в режиме генерации.

## 1.7 Конструкция

Внешний вид прибора приведен в приложении Д.

1.7.1 Прибор выполнен в пластмассовом корпусе. Внутри корпуса расположена печатная плата с радиоэлементами.

Степень защиты прибора от проникновения влаги и пыли IP50 по ГОСТ 14254-96. В верхней части корпуса расположен отсек для аккумуляторной батареи.

1.7.2 На корпусе сверху для подключения внешних устройств расположены гнезда:

- **Ig/Rx** (для генерации тока и измерения сопротивления);
- **Ur** (для генерации напряжения);
- **⊥** (парное для гнезд **Ig/Rx** и **Ur**);
- **Ux** (для измерения входного напряжения);
- **Ix** (для измерения входного тока);
- **\*** (парное для гнезд **Ux** и **Ix**);
- **ТП** (для подключения ТП).

Ниже расположен двухрядный 16-знаковый ЖКИ и клавиатура, соединенные с печатной платой с помощью жгутов.

1.7.3 Сбоку прибора со стороны гнезд расположены разъемы:

- **9 В** (для подключения к прибору БП);
- **ТС** (для подключения ТС).

### 1.7.4 Назначение функциональных клавиш

**ВВОД**

– Применяется во время диалога для подтверждения выбора текущего режима работы, типа термодатчика, а также в режиме генерации генерации для ввода числовых значений и плавной регулировки выходного параметра.

**СБРОС**

– Применяется для продолжения работы в случае возникновения различных ошибочных ситуаций (см. раздел 4), для отмены ошибочно введенного числового значения, а также для возврата к предыдущему режиму работы прибора.

**ВЫБОР**

– Применяется во время диалога для выбора типа ТП, или ТС, а также в режиме генерации тока или напряжения для выбора следующего числового значения генерируемого сигнала (если их количество более одного).

**ИЗМЕР  
ГЕНЕР**

– Применяется для перехода в следующий режим работы. Данный переход может быть осуществлен на любом этапе работы прибора.



 I

– Клавиша выбора режима измерения и/или генерации тока.

 U

– Клавиша выбора режима измерения и/или генерации напряжения. В режимах, связанных с генерацией напряжения, клавиша выключает автоподстройку выходного напряжения. Данная возможность может быть использована при работе с многоканальными приборами, имеющими на входе при переключении каналов высокий уровень помех или шумов.

 R

– Клавиша выбора режима измерения сопротивления

 TC

– Клавиша выбора режима измерения температуры с помощью ТС. В режиме генерации сигнала данная клавиша активизирует сервисный режим электронной таблицы: зависимость значения ТС от температуры по ГОСТ 6651-94.

 TP

– Клавиша выбора режима измерения температуры с помощью ТП. В режиме генерации данная клавиша активизирует режим генерации э.д.с. ТП в зависимости от температуры с/без компенсации температуры «холодных» спаев.

 +/-

– Клавиша ввода знака значений температуры. В режиме генерации сигнала позволяет изменить направление выбора следующего числового значения (если их количество более одного).



– Клавиша включения / выключения прибора. При включении прибора время удержания данной клавиши в нажатом состоянии должно составлять не более 1 с.

Все остальные клавиши предназначены для ввода цифровой информации.

## 1.8 Маркировка и упаковка

### 1.8.1 Маркировка

1.8.1.1 На крышке батарейного отсека и на лицевой панели нанесено наименование прибора.

1.8.1.2 На табличке (см. нижнюю крышку прибора), нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение знака утверждения типа по ГОСТ 8.383-80;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска.

1.8.1.3 На прибор, прошедший приемо-сдаточные испытания, ставится пломба.

1.8.1.4 В паспорте на прибор указан класс точности в соответствии с ГОСТ 8.401-80 (для всех диапазонов в режимах генерации и измерения).

1.8.1.5 Маркировка потребительской тары (сумки) содержит следующие данные:

- наименование;
- товарный знак предприятия -изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска;
- штамп «ОТК»;
- упаковщик.

### **1.8.2 Упаковка**

1.8.2.1 Приборы должны быть упакованы в потребительскую тару (сумку) по чертежам предприятия-изготовителя, а затем, в ящики типа II-2 по ГОСТ 5959-80.

1.8.2.2 Принадлежности и запасные части находятся в той же сумке, что и прибор. Сюда же уложены паспорт и руководство по эксплуатации.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Условия эксплуатации**

- Работа в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных паров и газов.
- Работа в условиях умеренного климата при температуре окружающего воздуха от 5 до 45 °С.
- Максимальная относительная влажность воздуха 80 % при температуре 25°С.

### **2.2 Эксплуатационные ограничения**

Ниже приведены **максимально-допустимые** значения следующих электрических параметров:

– напряжение питания на входе <b>9В</b> .....	<b>15 В</b>
– напряжение на входе <b>U<sub>x</sub></b> , относительно входа * .....	<b>110 В</b>
– напряжение на входе <b>I<sub>x</sub></b> , относительно входа * .....	<b>30 В</b>
– ток по входу <b>I<sub>x</sub></b> .....	<b>80 мА</b>
– напряжение на входе <b>U<sub>г</sub></b> , относительно входа ⊥ .....	<b>30 В</b>
– напряжение на входе <b>R<sub>x</sub>/I<sub>г</sub></b> , относительно входа ⊥ .....	<b>30 В</b>
– напряжение на клеммах подключения <b>ТП</b> .....	<b>110 В</b>

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации прибора допускается лишь **кратковременное** (не более 2-3 с) воздействие на прибор вышеуказанных значений. При более продолжительном воздействии возможен выход из строя электронных компонентов схемы, а значит и самого прибора.

## 2.3 Указание мер безопасности

2.3.1 Прибор КИСС-03 относится к группе электротехнических изделий, не требующих при эксплуатации соблюдения специальных мер безопасности.


2.3.2 К работе с блоком сетевого питания допускаются лица, знающие правила техники безопасности при работе с электроустановками до 1000 В.

2.3.3 Категорически запрещается производить ремонт при включенном в сеть блоке питания.


## 2.4 Подготовка к работе

Для подготовки к работе необходимо:

- удалить упаковку, извлечь прибор и принадлежности из сумки;
- перевести переключатель на БП в положение **Р**, подключить блок питания к разъему **9 В** прибора, а затем к сети 220 В, 50 Гц;
- в случае питания прибора от АКБ, установить элементы полярностью, согласно маркировке на корпусе. Элементы АКБ поставляются заводом-изготовителем в **разряженном состоянии**, поэтому перед первым использованием их необходимо **зарядить!** (пп. 1.4.13-1.4.17, 5.5-5.7);

– включить питание прибора клавишей  – при этом производится тест работоспособности узлов прибора, его самокалибровка и проверка калибровочных коэффициентов. После успешного завершения теста прибор автоматически устанавливается в режим измерения;

– подключить прилагаемые шнуры к входным или выходным гнездам прибора в соответствии с поставленной задачей;

– последовательно нажимая клавишу  убедиться, что на ЖКИ правильно отображаются сообщения о каждом режиме работы прибора.

Прибор готов к работе.

- **ВНИМАНИЕ!** Перед включением прибора проверьте, что отключены все внешние датчики температуры и нагрузки по входам Ig/ Rx и Ug.

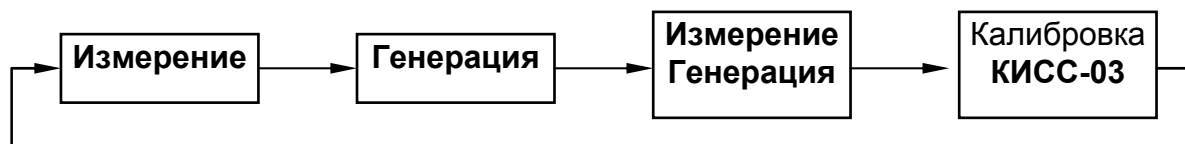
## 3 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 3.1 Режимы работы

Существуют три **основных** режима работы прибора:

- измерение;
- генерация;
- измерение и генерация одновременно.

Циклический переход из одного режима в другой осуществляется с помощью клавиши **ИЗМЕР**/**ГЕНЕР** по схеме:



Во всех режимах работы выбор предела измерения/ генерации осуществляется автоматически.

Прибор имеет **дополнительный** режим работы **«Калибровка КИСС-03»**. Данный режим недоступен пользователю, т.к. он предназначен для технического персонала, выполняющего периодическую поверку прибора. Доступ в режим защищен паролем. В ходе проведения калибровки в энергонезависимую память прибора записывается массив калибровочных коэффициентов, который позволяет устранить ошибки измерения, связанные с начальной погрешностью элементов и их старением.

В некоторых режимах работы прибор проводит периодическую (через каждые 10 с) **самокалибровку**, которая позволяет минимизировать ошибки измерения, связанные с температурным дрейфом и изменением напряжения питания. Визуально этот процесс отмечается кратковременным появлением буквы **К** в левом нижнем углу индикатора.

### 3.2 Порядок работы в режиме «измерение»

Схема работы прибора КИСС-03 в режиме **«Измерение»** приведена в **приложении А**.



– Последовательно нажимая клавишу **ИЗМЕР**/**ГЕНЕР** перейти в режим «Измерение».

**ИЗМЕР**  
**ГЕНЕР**

#### 3.2.1 Измерение тока (напряжения)

Подключить шнуры к клеммам **I<sub>x</sub> (U<sub>x</sub>)** - \* прибора.

**ВНИМАНИЕ!** *Перед измерением напряжения проверить, что внешний датчик TC и термопара отключены. В противном случае при измерении напряжения входное сопротивление прибора будет равно сопротивлению TC или подключенной термопары.*



–Клавишей **I (U)** установить режим **«Измерение тока (напряжения)»**.

– С помощью щупов подключиться к измеряемому источнику тока (напряжения).

### 3.2.2 Измерение сопротивления

Подключить шнуры к клеммам **Rx/ Ig** - ⊥ прибора.

**ВНИМАНИЕ!** Перед измерением сопротивления проверить, что датчик ТС отключен.

В данном режиме процесс измерения сопротивления происходит с компенсацией сопротивления измерительных проводов.

Замкните концы  
0.234 Ом

–Клавишей **R** установить режим «**Измерение сопротивления**».

–В ответ на требование прибора, необходимо замкнуть проводящие части измерительных щупов. На второй строке ЖКИ отображается значение сопротивления проводов.

– Через 2-3 с, не размыкая концов, нажать клавишу **ВВОД**.

Измерение R  
20.123 Ом

–Приступить к измерению значения интересующего сопротивления.

**Примечание.** Значение сопротивления измерительных проводов сохраняется в памяти прибора в течение всего сеанса работы. Поэтому при повторном входе в режим «**Измерение сопротивления**» прибор автоматически перейдет непосредственно к самой фазе измерения. После выключения прибора значение сопротивления измерительных проводов будет потеряно.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении **высокоточных** измерений сопротивлений особое значение имеет чистота поверхности проводящих частей измерительных щупов. Наличие загрязнений в виде жировых пленок, флюса и т.д., приводит к появлению дополнительной погрешности измерения сопротивления проводов, а значит и внешних сопротивлений. В связи с этим, рекомендуется пользоваться насадками, имеющими зажим типа «крокодил», и избегать прямого контакта рук с проводящими частями щупов.

### 3.2.3 Измерение температуры с помощью термопар

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом измерений проверить, что отключена термопара или источник напряжения от клеммы Ux.

Измерение t°C  
Термопара - S

– Подключить ТП (соблюдая полярность) с помощью винтов.

– Клавишей ТП установить данный режим измерения.

– Последовательно нажимая клавишу **ВЫБОР**, выбрать необходимый тип термопары.

Измерение ТП А1  
+1000.5 °C

– Нажать клавишу **ВВОД**.

– Снять показания прибора.

### 3.2.4 Измерение температуры внутренним ТС

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом измерений проверить, что отключены датчик **ТС** и **нагрузка** от токового выхода **I<sub>г</sub>**.

Измерение  $t$  °C  
Внутр. Pt100

- Клавишей **ТС** установить (при необходимости) данный режим измерения.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

Измерение Pt100  
+20.5 °C

- Снять показания прибора.

### 3.2.5 Измерение температуры внешним ТС

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом измерений проверить, что отключена **нагрузка** от токового выхода **I<sub>г</sub>**.

Измерение  $t$  °C  
Внутр. Pt100

- Подключить датчик ТС к разъему **ТС**.
- Клавишей **ТС** установить режим измерения температуры с **внутренним** ТС.
- Повторно нажать клавишу **ТС** для перехода в режим измерения температуры с **внешним** ТС.

**Примечание.** В режиме «Измерение» после проведения самокалибровки возможно кратковременное (в течение 0,5 с) изменение показания прибора в младшем значащем разряде.

Измерение  $t$  °C  
Внешн. ТСМ50

- Последовательно нажимая клавишу **ВЫБОР**, установить нужный тип ТС.
- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Снять показания прибора.

Измерение ТСМ50  
+100.5 °C

**Примечание.** При измерении температуры внешним ТС в точке 0 °C возможно кратковременное (менее 0,2 с) непериодическое изменение в показаниях прибора, которое не влияет на результат измерения.

### 3.3 Порядок работы в режиме «генерация»

Схема работы прибора КИСС-03 в режиме «Генерация» приведена в приложении **Б**.

Генерация  
I U ТС ТП

- Последовательно нажимая клавишу, перейти в режим «Генерация».

**ИЗМЕР**  
**ГЕНЕР**

### 3.3.1 Генерация тока (напряжения)

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом генерации тока проверить, что отключен датчик ТС.

Подключить нагрузку к клеммам **Rx/Ig (Ug)** - ⊥ прибора.

Генерация I, мА  
кол. точек - 1

– Клавишей **I (U)** установить режим «Генерация тока (напряжения)».

– Используя цифровую клавиатуру, ввести количество генерируемых точек параметра (по умолчанию - 1).

Нажать клавишу **ВВОД**.

– Ввести **первое** значение генерируемого параметра.

– Нажать клавишу **ВВОД**.

– Повторить ввод других чисел, если было указано более одной точки.

– После ввода последнего значения, прибор автоматически переходит к процессу генерации. Через 3-4 с будет установлено первое введенное значение генерируемого параметра.

– Циклический выбор других точек генерации производится клавишей **ВЫБОР**.

– Плавное изменение значения выходного тока (напряжения) производится клавишей **ВВОД**. Продолжительное (более 1 с) нажатие клавиши приводит к ускоренному изменению тока (напряжения).

– Изменение направления выбора точек или регулировки производится клавишей +/-.

– Визуально это отражается последним символом ↑ или ↓ в первой строке ЖКИ:

- ↑ - выбор в сторону увеличения индекса, или возрастания числа;
- ↓ - выбор в сторону уменьшения индекса, или убывания числа.

**Примечание.** В течение всего времени генерации прибор осуществляет автоподстройку значения генерируемого параметра. В режиме **генерации напряжения** повторное нажатие клавиши **U** позволяет выключить/включить автоподстройку выходного напряжения (смотри стр. 9). Отключение автоподстройки напряжения индицируется миганием слова «Генерация» в первой строке ЖКИ.

### 3.3.2 Генерация э.д.с. термопар

При генерации э.д.с. ТП использовать клеммы **Ug** - ⊥ прибора.

Существует два режима генерации э.д.с. ТП:

- 1) генерация э.д.с. без компенсации температуры «холодных» спаев;
- 2) генерация э.д.с. с компенсацией температуры «холодных» спаев.

В первом режиме принимается условие, что температура «холодных» спаев ТП равна 0 °С и генерация э.д.с. производится, согласно таблицам ГОСТ Р 8.585-2001.

Во втором режиме учитывается температура «холодных» спаев ТП, и общая э.д.с. термопар генерируется с учетом этой поправки. Эта температура измеряется с помощью входящего в комплект датчика. Данный датчик должен располагаться как можно ближе к клеммам подключения ТП проверяемого прибора. Температура «холодных» спаев ТП в процессе генерации не должна изменяться.

При изменении температуры «холодных» спаев, необходимо нажать клавишу **СБРОС** с последующим вводом значения температуры ТП.

Второй режим работы визуально отмечается значком «\*», который отображается в **верхнем левом** углу ЖКИ. Переход из одного режима в другой осуществляется клавишей **ТП**.

### 3.3.2.1 Генерация ЭДС термопар без компенсации температуры «холодных» спаев

Генерация т°-ЭДС  
термопара - S

- Клавишей ТП установить данный режим работы.
- Последовательно нажимая клавишу **ВЫБОР**, установить нужный тип ТП.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

Ввод числа ТП К  
+1000.5 °С

Ввести значение температуры ТП.

- **Примечание** - При вводе *отрицательного* значения температуры на ЖКИ будет отображаться

соответствующее *отрицательное* значение напряжения ТП. Прибор может генерировать **только положительное напряжение**. Для получения отрицательного напряжения измените полярность концов.

Нажать клавишу **ВВОД**.

+1000.5 °С ↑ ТП К  
16.133 мВ

В верхней строке ЖКИ отображается температура ТП, направление плавного изменения значения температуры и тип ТП. В нижней строке – значение генерируемой э.д.с.

– Плавное изменение температуры производится клавишей **ВВОД**. Продолжительное (более 1 с) нажатие клавиши приводит к ускоренному изменению значения (смотри п. 3.3.1).

– В течение всего времени генерации прибор осуществляет автоподстройку выходного напряжения. Повторное нажатие клавиши **U** позволяет выключить/ включить автоподстройку выходного напряжения (смотри Примечание, стр. 15). Отключение автоподстройки напряжения индицируется миганием слова «ТП» в первой строке ЖКИ.



### 3.3.2.2 Генерация э.д.с. термопар с компенсацией температуры “холодных” спаев

\*Генерация  $t^{\circ}$ -ЭДС  
термопара - S

Ввод числа ТП А1  
+1000.5  $^{\circ}$ C \*

+1000.5  $^{\circ}$ C  $\uparrow$  ТП А1  
+25.5  $^{\circ}$ C 15.817 мВ

- Последовательно нажимая клавишу ТП, установить данный режим работы.
  - Последовательно нажимая клавишу **ВЫБОР**, установить нужный тип ТП.
  - Нажать клавишу **ВВОД**.
- ВНИМАНИЕ!** Обратите внимание на значок \*, который теперь располагается в правом нижнем углу ЖКИ.
- Ввести значение температуры ТП.
  - Нажать клавишу **ВВОД**.
  - В **верхней** строке ЖКИ отображается текущее значение температуры ТП, направление плавного изменения значения температуры и тип ТП.
  - В **нижней** строке ЖКИ отображается значение температуры «холодных» спаев и значение э.д.с., генерируемой ТП с учетом этой температуры.

### 3.3.3 Таблица значений ТС

В данном режиме работы **не производится генерации** физических величин. Это сервисный, информационный режим.

Таблица значений  
ТСП100

Ввод числа ТСМ100  
+150.5  $^{\circ}$ C

+150.5  $^{\circ}$ C ТСМ100  
166.30 Ом

- Клавишей ТС установить данный режим работы.
- Последовательно, нажимая клавишу **ВЫБОР**, установить нужный тип ТС.
- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Ввести значение температуры ТС.
- Нажать клавишу **ВВОД**.
- В верхней строке ЖКИ отображается температура и тип ТС.
- В нижней строке - искомое значение сопротивления ТС в Омах.

### 3.4 Порядок работы в режиме «генерация и измерение»

Схема работы прибора КИСС-03 в режиме «Генерация и измерение» приведена в **приложении В**.

Генерация I U  
Измерение I U

**ИЗМЕР**  
**ГЕНЕР**

- Последовательно, нажимая клавишу **ИЗМЕР**, перейти в режим «Генерация и Измерение».
- Клавишами I или U установить режим **генерации тока** или **напряжения**.
- **ВНИМАНИЕ!** Если используется режим генерации тока, проверить, что отключен датчик ТС.

Генерация I  
Измерение I U

– Клавишами **I** или **U** установить режим **измерения тока или напряжения**.

Генерация I  
Измерение U

– Нажать клавишу **ВВОД**.

Ввод числа I  
1.234 мА

– Ввести значение генерируемого параметра.  
– Нажать клавишу **ВВОД**  
– В верхней строке ЖКИ отображается значение генерируемого параметра, в нижней строке – значение измеряемого параметра.

**Примечание.** В течение всего времени генерации прибор осуществляет автоподстройку значения генерируемого параметра. При **генерации напряжения** повторное нажатие клавиши **U** позволяет выключить/ включить автоподстройку выходного напряжения ((см. Примечание, стр. 15). **Отключение автоподстройки напряжения индицируется миганием слова «Генерация»** в первой строке ЖКИ.

## 4 ОШИБКИ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБОРОМ

4.1

Ошибка !  
Отключите Rн

Данное сообщение появляется в режимах, связанных с измерением температуры с помощью внутреннего или внешнего ТС.

### Причины:

- при измерении температуры с помощью ТП или внутреннего ТС не отключен внешний ТС, или не отключена нагрузка токового выхода Ig.
- при измерении температуры с помощью внешнего ТС не отключена нагрузка токового выхода Ig.
- измеряемая температура выходит за пределы температурного диапазона датчика (см. табл.3).

**Действия.** Отключить токовую нагрузку, или внешний ТС. Для продолжения дальнейшей работы нажать клавишу **СБРОС**.

4.2

Ошибка !  
Подключите ТС

Данное сообщение появляется в режиме измерения температуры с помощью внешнего ТС.

**Причина.** При измерения температуры с помощью внешнего ТС **не подключен** соответствующий датчик.

**Действия.** Подключить ТС. Для продолжения дальнейшей работы нажать клавишу **СБРОС**.

4.3

**Ошибка !  
Подключите Rn**

Данное сообщение появляется в режиме генерации тока.

**Причина.** При генерации выходного тока **не подключено** сопротивление нагрузки.

**Действия.** Подключить внешнюю нагрузку к клеммам **Rx/ Ig - L**.  
Для продолжения дальнейшей работы нажать клавишу **СБРОС**.

4.4

**Ошибка !  
Подключите ТП**

Данное сообщение появляется в режиме измерения температуры с помощью ТП.

**Причины:**

- не подключена ТП или нарушена полярность подключения ТП;
- тип реальной ТП не соответствует выбранному;
- температура ТП вышла за диапазон измерения (см. таблицу 3).

**Действия.** Подключить, соблюдая полярность, соответствующий тип ТП с помощью прижимных винтов. Для продолжения дальнейшей работы нажать клавишу **СБРОС**.

4.5

**Ошибка величины!  
15.000 В**

Данное сообщение появляется в режимах генерации, в которых имеет место ввод значения параметра (тока, напряжения, температуры). В нижней строке ЖКИ - указывается ошибочно введенное значение и его размерность.

**Причина.** Введенное значение числового параметра выходит за границы технических характеристик прибора (см. подраздел 1.4).

**Действия.** Нажать клавишу **СБРОС**. Повторить ввод числового значения параметра.


4.6

**Ошибка !  
Зарядите батарею**

Данное сообщение может появляться во всех режимах работы прибора.

**Причина.** Разряд АКБ до минимально допустимого значения (5 В).

Быстрый разряд АКБ происходит при генерации предельных значений токов. В некоторых случаях продолжение работы прибора в более экономичных режимах (измерение, генерация напряжений) позволяет продлить срок непрерывной работы АКБ до следующей подзарядки.

**Действия.** Клавишей  выключить и снова включить прибор.  
Продолжить работу в более экономичном режиме.

При повторном появлении сообщения произвести зарядку АКБ. Для этого необходимо:

- выключить прибор;
- подключить БП к разъему **9 В** прибора;
- перевести переключатель на БП в положение **3** (заряд);
- подключить вилку БП к сети 220 В.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ


5.1 Для обеспечения надежной работы прибора в период эксплуатации, необходимо перед началом использования произвести внешний осмотр и проверку работоспособности согласно подраздела 2.4.

5.2 Во время эксплуатации запрещается вскрывать прибор, входить в режим «**Калибровка КИСС-03**», изменять значения калибровочных коэффициентов.

5.3 Прибор может эксплуатироваться без сетевого источника питания с питанием от АКБ. Этот режим рекомендуется в случаях проведения особо точных измерений или генераций.

**Наибольшее** токопотребление прибора в режиме генерации максимального значения тока, **повышенное** – при генерации больших значений напряжений, **наименьшее** – в режиме измерения.

5.4 Возможна эксплуатация прибора от сетевого блока с одновременной подзарядкой АКБ, при этом переключатель рода работ на БП находится в положении **3**. Данный режим работы не рекомендуется использовать при генерации значений тока более 10 мА. Время работы в данном режиме не должно превышать 15 мин.

5.5 При работе от аккумуляторной батареи в случае появления на ЖКИ прибора сообщения «Зарядите батарею», необходимо отключить прибор клавишей , перевести переключатель рода работ на БП в положение **3**, подключить к прибору БП, а последний включить в сеть 220 В, 50 Гц.

**Свечение** светодиода на БП индицирует начало процесса заряда АКБ. Цикл заряда полностью разряженной АКБ составляет 14 ч.

Возможно мигание светодиода на БП в конце заряда АКБ.

5.6 Необходимо периодически, не реже чем один раз в **шесть** месяцев проводить осмотр АКБ. Элементы, которые имеют внешние признаки вспучивания или разгерметизации оболочки (наличие кристаллов солей или вытекания электролита), необходимо заменить исправными аккумуляторными батареями с аналогичными характеристиками (АА 1,2 В не менее 1,5 А·ч).

Операцию осмотра необходимо проводить всякий раз, когда вдруг происходит резкое уменьшение емкости АКБ. Прибор комплектуется новыми АКБ, которые для увеличения срока службы могут поставляться предприятием-изготовителем АКБ в разряженном или частично заряженном состоянии. Перед первым использованием АКБ, рекомендуется сначала ее разрядить, а затем провести полный заряд в течение 14 ч. Ток разряда не должен превышать 0,5 А. Новые АКБ достигают максимальной емкости заряда через три цикла полного разряда/ заряда.

5.7 С целью повышения долговечности работы АКБ, необходимо:

- производить зарядку АКБ только в случае появления на ЖКИ соответствующего сообщения;
- начинать эксплуатацию АКБ только после ее полного заряда;
- не допускать глубокого разряда АКБ. Поэтому, если прибор не эксплуатируется более **трех** недель, необходимо извлечь АКБ из батарейного отсека.

5.8 Необходимо проявлять внимательность при коммутации клемм КИСС-03 и соединяемых с ним приборов и источников сигналов.

5.9 Запрещается использовать прибор в условиях возможного превышения источниками сигналов его паспортных значений.

5.10 Прибор необходимо содержать в чистоте, периодически протирать сухой и чистой фланелью, оберегать от ударов (особенно область ЖКИ), пыли и сырости. Корпус прибора, датчик температуры и контакты разъемов протирать ватой, смоченной техническим спиртом.

## 6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Поверке подвергаются поступившие из ремонта, после хранения или новые приборы перед вводом их в эксплуатацию. Периодичность поверки – один год.

### 6.1 Методы и средства поверки

6.1.1 При поверке должны производиться операции, указанные ниже.

**Таблица 4**

<i>Наименование операции</i>	<i>№ пп. поверки</i>	<i>Схемы</i>
1 Внешний осмотр, проверка работоспособности	2.4	
2 Определение основной погрешности:	6.3.4	
– генерация напряжения	6.3.3	Е.4
– генерация тока	«	Е.5
– измерение напряжения	«	Е.1
– измерение тока	«	Е.2
– измерение сопротивления	«	Е.3
– измерение температуры прилагаемым датчиком ТС	6.3.6	
– измерение температуры с помощью внешнего ТС	6.3.7	Е.6
– измерение температуры с помощью ТП	6.3.7	Е.7
– генерация э.д.с. ТП	6.3.8	Е.4
3 Определение пульсаций при генерации напряжения	6.3.5	Е.4

6.1.2 Основные технические характеристики средств проверки и вспомогательных средств указаны в **таблице 5**.

**Таблица 5**

<i>Наименование средства проверки, инструмента</i>	<i>Требуемая характеристика средства проверки</i>		<i>Рекомендуемое средство (тип)</i>
	<i>Предел измерения</i>	<i>Погрешность, класс точности</i>	
Вольтметр универсальный цифровой	0 - 10 мВ 0 – 1 В 0 – 10 В	$\pm 0,02$ % 0,01/ 0,02 0,005/ 0,01	Щ31
Магазин сопротивлений	0 – 2000 Ом	Класс 0,02	МСП-60М Р 4831
Миллиамперметр постоянного тока	0 – 300 мА	2,5	Ц4313
Эталонная катушка	100 Ом	0,01	Р331
Термометр	От 0 до +50 °С	0,1 °С	ТЛ
Барометр	84 – 106,7 кПа	0,1 °С	М-110
Осциллограф	–	–	С1-70
Нулевой термостат	0 °С	$\pm 0,05$ °С	ТН-12
Паровой термостат	До 100 °С	Временная нестабильность не более $\pm 0,05$ °С	Любой
Термометр сопротивлений эталонный платиновый	От – 10 до +100 °С	2 разряд	ПТС-10М
Компаратор напряжений	0 – 1 В 0 – 10 В	$\pm 5,0$ мкВ $\pm 50$ мкВ	Р3003М1
Источник постоянного тока	0 – 30 В	–	Б5-44А
Нормальный элемент насыщенный	–	Класс точности 0,005	НЭ-65
Секундомер	–	–	Любой

**Примечание** – Допускается применение оборудования любых типов, характеристики которых не хуже приведенных.

## 6.2 Условия поверки и подготовка

6.2.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение сети питания  $(220 \pm 22) \text{ В}$ ;
- частота сети  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ .

6.2.2 Средства поверки должны быть выдержаны в условиях, оговоренных для проведения поверки, прогреты в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

6.2.3 Вольтметр и компаратор напряжений должны быть откалиброваны по нормальному элементу.

6.2.4 При подготовке и поверке следует выполнить работы, указанные в подразделе 2.4, соблюдая меры безопасности.

6.2.5 При поверке должны выполняться следующие требования:

- все подключения прибора должны осуществляться только с помощью комплектных шнуров. Подключения других приборов должны осуществляться прилагаемыми кабелями;
- перед измерениями прибор должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 2 мин непосредственно перед началом измерения.

При работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней и приращений напряжений, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных э.д.с.:

- не подвергать прибор воздействию прямых потоков воздуха и тепловых ударов;
- избегать касания зажимов, соединений и выводов кабелей нагретыми предметами и руками, а если это имело место, необходима двух-трехминутная пауза перед измерениями.

## 6.3 Проведение поверки

6.3.1 До проведения поверки производят внешний осмотр прибора и комплекта принадлежностей, а также опробование прибора в соответствии с подразделом 2.4.

6.3.2 Производят проверку работоспособности прибора: визуальный контроль правильности индикации всех разрядов ЖКИ, функционирование клавиатуры и т.п.

**6.3.3 Определение основной погрешности измерения и генерации напряжения, тока и измерения сопротивления** проводится на всех пределах, во всех режимах, при значениях измеряемых и генерируемых величин по **таблице 6**:

- при поверке подключить прибор по соответствующей схеме приложения Е. При генерации напряжения менее 100 мВ измерение проводить **непосредственно на клеммах прибора**;

– при определении погрешности измерения напряжения прибор подключать непосредственно к выходным клеммам «–10 В» и «\*» компаратора напряжений;

– нулевое входное значение напряжения и тока при определении погрешности измерения напряжения и тока устанавливать путем замыкания концов соединительных проводов (для напряжения) и размыкания цепи (для тока);

– контролируемое значение напряжения при генерации определять во всех положениях переключателя S1 в соответствии с проверяемым диапазоном;

– определить контролируемое значение тока  $I_k$  по формуле:

$$I_k = \frac{U_k}{R_0}, \quad (1)$$

где  $U_k$  – показание вольтметра P1, мВ;

$R_0$  – сопротивление эталонной катушки, Ом;

– установить контролируемое значение  $B_k$  (см. далее формулу (2)):

▪ в режиме измерения – на соответствующем приборе P1; значение тока устанавливают изменением сопротивления на магазине А;

▪ в режиме генерации – на табло поверяемого прибора;

– определить измеренное или генерированное значение:

▪ в режиме измерения – по показаниям проверяемого прибора;

▪ в режиме генерации – по показаниям соответствующего прибора P1.

**6.3.4** Определить основную абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta = B_u - B_k, \quad (2)$$

где  $B_u$  – измеренное значение параметра, мВ, В, мА, Ом;

$B_k$  – контролируемое значение параметра, мВ, В, мА, Ом.

**Таблица 6**

Контролируемая величина	Предел измерения (генерации)	Контрольные точки (значения от предела)				
		0,1	0,2	0,5	0,7	1,0
		Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, $\Delta$				
Напряжение (измерение)	500 мВ	±0,04 мВ	±0,06 мВ	±0,13 мВ	±0,18 мВ	±0,25 мВ
	2,5 В	±0,18 мВ	±0,30 мВ	±0,66 мВ	±0,89 мВ	±1,25 мВ
	12,5 В	±0,9 мВ	±1,5 мВ	±3,3 мВ	±4,5 мВ	*
Напряжение (генерация)	100 мВ	±0,012 мВ	±0,016 мВ	±0,029 мВ	±0,037 мВ	±0,05 мВ
	1 В	±0,12 мВ	±0,16 мВ	±0,29 мВ	±0,37 мВ	±0,50 мВ
	11 В	±1,3 мВ	±1,8 мВ	±3,2 мВ	±4,1 мВ	±5,50 мВ



**продолжение таблицы 6**

Контролируемая величина	Предел измерения (генерации)	Контрольные точки (значения от предела)				
		0,1	0,2	0,5	0,7	1,0
		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\Delta$				
Ток (генерация и измерение)	22 мА	$\pm 3,1$ мкА	$\pm 4$ мкА	$\pm 6,6$ мкА	$\pm 8,4$ мкА	$\pm 11$ мкА
Сопротивление (измерение)	200 Ом	$\pm 0,11$ Ом	$\pm 0,11$ Ом	$\pm 0,13$ Ом	$\pm 0,14$ Ом	$\pm 0,16$ Ом
	2 кОм	$\pm 1,1$ Ом	$\pm 1,1$ Ом	$\pm 1,3$ Ом	$\pm 1,4$ Ом	$\pm 1,6$ Ом
*- Проверку осуществлять при напряжении 11,0000 В, при этом предел допускаемой основной погрешности должен быть не более $\pm 5,5$ мВ						

Приборы, у которых рассчитанная по формуле (2) погрешность больше пределов, заданных в таблице 6, подлежат перекалибровке, а при повторных отрицательных результатах - направляются в ремонт.

**6.3.5 Определить уровень пульсаций в режиме генерации напряжения** следующим образом (см. рисунок Е.4):

- произвести измерение пульсаций на всех диапазонах в точке примерно 0,9 от верхнего предела диапазона;
- уровень пульсаций не должен превышать  $\pm 5$  мВ на всех диапазонах.

Режим работы осциллографа: измерение переменного напряжения, уровень сигнала 10 мВ/ дел, синхронизация внутренняя, развертка непрерывная.

Пульсацию рассчитывают как половину размаха наблюдаемой переменной составляющей выходного напряжения, измеренного по координатной сетке осциллографа.

**Примечание.** Допускаются импульсы амплитудой не более 30 мВ и длительностью не более 1 мкс. Допускается проведение данной проверки при определении погрешности генерации напряжения.

**6.3.6 Определение основной погрешности измерения температуры входящим в комплект датчиком ТС** проводить при температуре 0 °С и 100 °С.

Изменение температуры в термостате в процессе измерения не должно превышать 0,05 °С в минуту, при этом допускается отклонение температуры от номинального значения на  $\pm 5$  °С.

Температура должна измеряться термометром с погрешностью не более 0,05 °С, а время выдержки при контролируемом значении должно быть не менее 30 мин, при этом поверяемые датчики погружать на одну глубину с эталонным термометром – не менее чем на 120 мм.

Определение погрешности проводится следующим образом:

- установить в термостате контрольное значение температуры;
- поместить датчик поверяемого прибора в термостат;
- определить  $V_k$  по эталонному термометру в термостате;

- определить  $V_i$  по показаниям поверяемого прибора;
- определить погрешность по формуле (2), °С.

Прибор считается выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 2.

**6.3.7 Определение основной погрешности измерения температуры с помощью внешних датчиков ТС и ТП** проводится не менее чем при пяти значениях температуры (включая верхний и нижний пределы измерения), при всех номинальных сопротивлениях ТСП, ТСМ и для каждого типа ТП по схемам, изображенным на рисунках Е.6, Е.7.

Роль внешнего датчика для ТС выполняет магазин сопротивлений, для ТП – компаратор напряжений.

При проверке приборов по рисунку Е.7 к входу подключить компенсационные провода, соответствующие номинальной статической характеристике проверяемой термопары.

Концы проводов соединить с медными проводами, а их спаи поместить в термостат со стабильной температурой, измеряемой термометром, для введения поправки по э.д.с. на температуру термостата.

Компенсационные провода должны быть аттестованы метрологической службой предприятия-изготовителя.

Рассчитать значение входного сигнала  $X_{p1}$ , соответствующее проверяемому значению измеряемой величины, по формуле:

$$X_{p1} = X_{ном} - \Delta\Sigma - X_m, \quad (3)$$

где  $X_{ном}$  – номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемому значению измеряемой величины, мВ, Ом, которое определяют:

– по ГОСТ Р 8.585-2001, ГОСТ 6616-94 для входных сигналов от термопар (для каждого типа ТП);

– по ГОСТ 6651-94 для входных сигналов термопреобразователей сопротивления;

$\Delta\Sigma$  – поправка на систематическую составляющую погрешности, определяемая как разность между э.д.с. компенсационных проводов соответствующей НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и э.д.с. применяемых аттестованных компенсационных проводов при температуре окружающего воздуха в условиях проверки;

$X_m$  – значение э.д.с. по ГОСТ Р 8.585-2001, соответствующее значению температуры в термостате (сосуде Дюара) для преобразователей типа ТХА, ТХК, ТПП; в остальных случаях  $X_m = 0$ ,  $\Delta\Sigma = 0$ .

Определение погрешности проводится следующим образом:

▪ установить значение входного сигнала  $V_k$ , соответствующее контролируемому значению;

- определить значение  $V_i$  по показаниям поверяемого прибора;
- определить основную абсолютную погрешность по формуле (2), °С.

Прибор считается выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 2.

**6.3.8 Определение основной погрешности при генерации э.д.с. ТП с помощью ТП, в градусах Цельсия по ГОСТ Р 8.585-2001,** проводится следующим образом:

- собрать схему по рисунку Е.4, переключатель **S1** установить в положение **4**;
- ввести с клавиатуры прибора контрольную температуру в градусах Цельсия – пять точек диапазона для каждого типа ТП, но не менее одной точки из каждого поддиапазона, согласно таблице 3; снять показания по вольтметру (мВ);
- определить погрешность по формуле:

$$\delta = \pm \frac{B_u - B_k}{\Delta t}, \quad (4)$$

где  $\delta$  – погрешность при генерации э.д.с., °С;

$B_u$  – измеренное значение, мВ;

$B_k$  – значение по ГОСТ Р 8.585-2001, мВ, в данной точке контролируемой температуры;

$\Delta t$  – э.д.с., мВ/°С, для температуры 1 °С в данной точке  $B_k$ .

**Примечание** – Допускается определять погрешность только для тех ТП, с которыми производятся работы.

### 6.3.9 Оформление результатов поверки

Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с указанием даты поверки и подписью поверителя, удостоверяющей клеймом.

По результатам последующих поверок поверителем оформляется свидетельство о поверке по ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

Прибор, не удовлетворяющий требованиям одного из пунктов поверки, бракуется и не допускается к применению. При этом выпускается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

## 7 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

Калибровку проходят приборы, у которых в результате периодической поверки выявилось несоответствие основным метрологическим параметрам.

В зависимости от результатов поверки прибора, процесс калибровки может быть проведен выборочно по отдельным параметрам (этапам), или в полном объеме. Процесс калибровки можно прервать на любом

его этапе клавишей **СБРОС**, или еще проще – клавишей

**ИЗМЕР  
ГЕНЕР**

**Примечание** – Режим «Измерение напряжения» является базовым для прибора. Поэтому в случае, если величина абсолютной погрешности измерения напряжения превышает данные таблицы 6, необходимо провести калибровку прибора в **полном объеме**.

Перед проведением калибровки необходимо:

- выключить прибор;
- отвинтить шесть крепежных винтов и открыть нижнюю крышку корпуса прибора;
- на плате установить перемычку так, чтобы она замкнула два внешних вывода. С этого момента разрешена запись в энергонезависимую память (**ЭНП**) прибора;
- закрыть нижнюю крышку прибора, зафиксировав ее винтами.
- включить прибор;

После проведения калибровки, необходимо:

- **не выключая питания**, открыть нижнюю крышку прибора;
- убрать перемычку, запрещая этим запись в ЭНП. Питание прибора можно отключить;
- закрыть нижнюю крышку, зафиксировав ее винтами.

**ВНИМАНИЕ!** В случае если перемычка **не будет удалена**, в процессе дальнейшей эксплуатации прибора возможна самопроизвольная запись в ЭНП, что приведет к частичной **потере калибровочных коэффициентов** и неправильной работе прибора в некоторых режимах или диапазонах.

### 7.1 Порядок проведения калибровки

Схема работы прибора КИСС-03 в режиме «Калибровка КИСС-03» приведена в **приложении Г**.

<p><b>Калибровка КИСС-03</b></p>	<p>Последовательно нажимая клавишу <b>ИЗМЕР ГЕНЕР</b>, перейти в режим «<b>Калибровка КИСС-03</b>».</p>
<p><b>Введите пароль 123-456</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Нажать клавишу <b>ВВОД</b>.</li> <li>– Ввести пароль.</li> <li>– Нажать клавишу <b>ВВОД</b>.</li> </ul>

**Примечание.** Первоначально в приборе установлен пароль: «123-456». В случае неверного ввода пароля, прибор переходит в режим «Измерение». Если в процессе набора пароля была допущена ошибка, следует воспользоваться клавишей редактирования **СБРОС**. После завершения калибровки, поверитель может ввести свой собственный пароль.

Процесс калибровки КИСС-03 разбит на шесть **этапов**:

- 1) калибровка источника опорного напряжения;
- 2) калибровка коэффициентов усиления;
- 3) калибровка делителя входного напряжения;
- 4) калибровка тракта измерения входного тока;
- 5) калибровка тракта генерации выходного тока;
- 6) калибровка тракта генерации выходного напряжения.

Схемы подключения КИСС-03 к измерительным приборам на каждом этапе калибровки приведены в **приложении Е**.

Этапы калибровки  
1 2 3 4 5 6

- Используя клавиши **1–6**, выбрать соответствующий номер этапа калибровки.

### 7.1.1 Калибровка источника опорного напряжения

Калибровка #1  
Установите U<sub>x</sub>

- Подключить прибор по схеме рисунка Е.1.
- Установить на выходе компаратора напряжение  $(1,00 \pm 0,01)$  В.

Введите значение  
В

- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Ввести значение входного напряжения с точностью до *шестого* знака после запятой.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

**Примечание.** Этот этап калибровки можно проводить, используя нормальный элемент (см. таблицу 5).

### 7.1.2 Калибровка коэффициентов усиления

Калибровка #2  
Устан. 0.001 В

- Подключить прибор по схеме рисунка Е.1, используя клеммы «\*», «-1 В» компаратора напряжений.

- Установить на выходе компаратора напряжение  $(0,0010 \pm 0,0001)$  В.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

Введите значение  
В

- Ввести значение входного напряжения с точностью до *шестого* знака после запятой.
- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Повторить указанные действия для напряжения  $(0,100 \pm 0,010)$  В.

### 7.1.3 Калибровка делителя напряжения

Калибровка #3  
Установите U<sub>x</sub>

- Подключить прибор по схеме рисунка Е.1.
- Установить на выходе компаратора напряжение  $(9,0 \pm 0,5)$  В.

Введите значение  
В

- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Ввести значение входного напряжения с точностью до *пятого* знака после запятой.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

### 7.1.4 Калибровка тракта измерения входного тока

Калибровка #4  
Установите I<sub>x</sub>

- Подключить прибор по схеме рисунка Е.2.
- С помощью источника питания и магазина сопротивлений установить значение тока  $(9,99 \pm 0,01)$  мА.

Значение тока определять, исходя из показаний вольтметра, и рассчитывать по формуле (1), мА.

- Нажать клавишу **ВВОД**.

**Введите значение  
мА**

- Ввести расчетное значение тока с точностью до **четвертого** знака после запятой. Нажать клавишу **ВВОД**.

**ВНИМАНИЕ!** При установке тока необходимо правильно выбирать значения сопротивления и напряжения, чтобы мощность, рассеиваемая на магазине сопротивлений, не превышала номинальное значение, указанное в паспорте (0,1 Вт для МСР-60М). Рекомендуемое значение источника напряжения 3 В.

#### 7.1.5 Калибровка тракта генерации выходного тока

Этот тип калибровки осуществляется по **трем** значениям генерируемого тока: **0,66; 1,00; 15,00 мА**.

Значение тока **0,66 мА** используется в функции измерения температуры с помощью внешнего датчика ТС. Значение тока **1,00 мА** используется в функциях измерения сопротивления и температуры с помощью внешнего датчика ТС.

**Калибровка #5  
Генерация I**

- Подключить прибор по схеме рисунка Е.5.
- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Снять показания вольтметра.
- Рассчитать значение генерируемого тока по формуле (1), мА.

**Введите значение  
мА**

- Ввести значение тока с точностью до **пятого** знака после запятой.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

– Повторить все вышеуказанные операции для значений генерируемого тока 1,00000 мА и 15,00000 мА.

#### 7.1.6 Калибровка тракта генерации выходного напряжения

Этот тип калибровки осуществляется по **двум** значениям генерируемого напряжения: **0,001000 В и 0,090000 В**.

**Калибровка #6  
Генерация U**

- Подключить прибор по схеме рисунка Е.4. Переключатель S1 – в положении 4.

- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Снять показания вольтметра.

**Введите значение  
мВ**

- Ввести значение напряжения с точностью до **шестого** знака после запятой.

**Калибровка прибора завершена.**

#### 7.1.7 Установка нового пароля

**Новый пароль:  
1234-5678**

- После завершения процесса калибровки прибора поверителю предоставляется возможность установить свой пароль. Длина записи – не более девяти символов. Вводимый пароль непосредственно отображается на ЖКИ.

– После набора пароля нажать клавишу **ВВОД**.

Если нет необходимости в замене старого пароля, достаточно просто нажать клавишу **СБРОС** или **ВВОД**. Далее прибор переходит в режим измерения.

**ВНИМАНИЕ!** При установке нового пароля необходимо проявлять особое внимание. До нажатия клавиши **ВВОД** следует еще раз убедиться в правильности введенной записи. Для редактирования записи используйте клавишу **СБРОС**. **В случае утери нового пароля режим “Калибровка КИСС-03” будет недоступен.**

**Примечание** – Возможность установить новый пароль предоставляется всякий раз после завершения калибровки, когда было изменено хотя бы одно значение калибровочного коэффициента.

## **8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

8.1 Прибор должен транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от **минус 20** до **плюс 50 °С**;
- относительная влажность воздуха до **95 %** при температуре **35 °С** и более низких температурах без конденсации влаги.

8.2 Допускается транспортировка прибора в упаковке предприятия-изготовителя любым транспортным средством (воздушным - в отапливаемых отсеках) при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

8.3 Расстановка и крепление упаковок с приборами должны исключить возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

8.4 Кантование и бросание прибора не допускается.

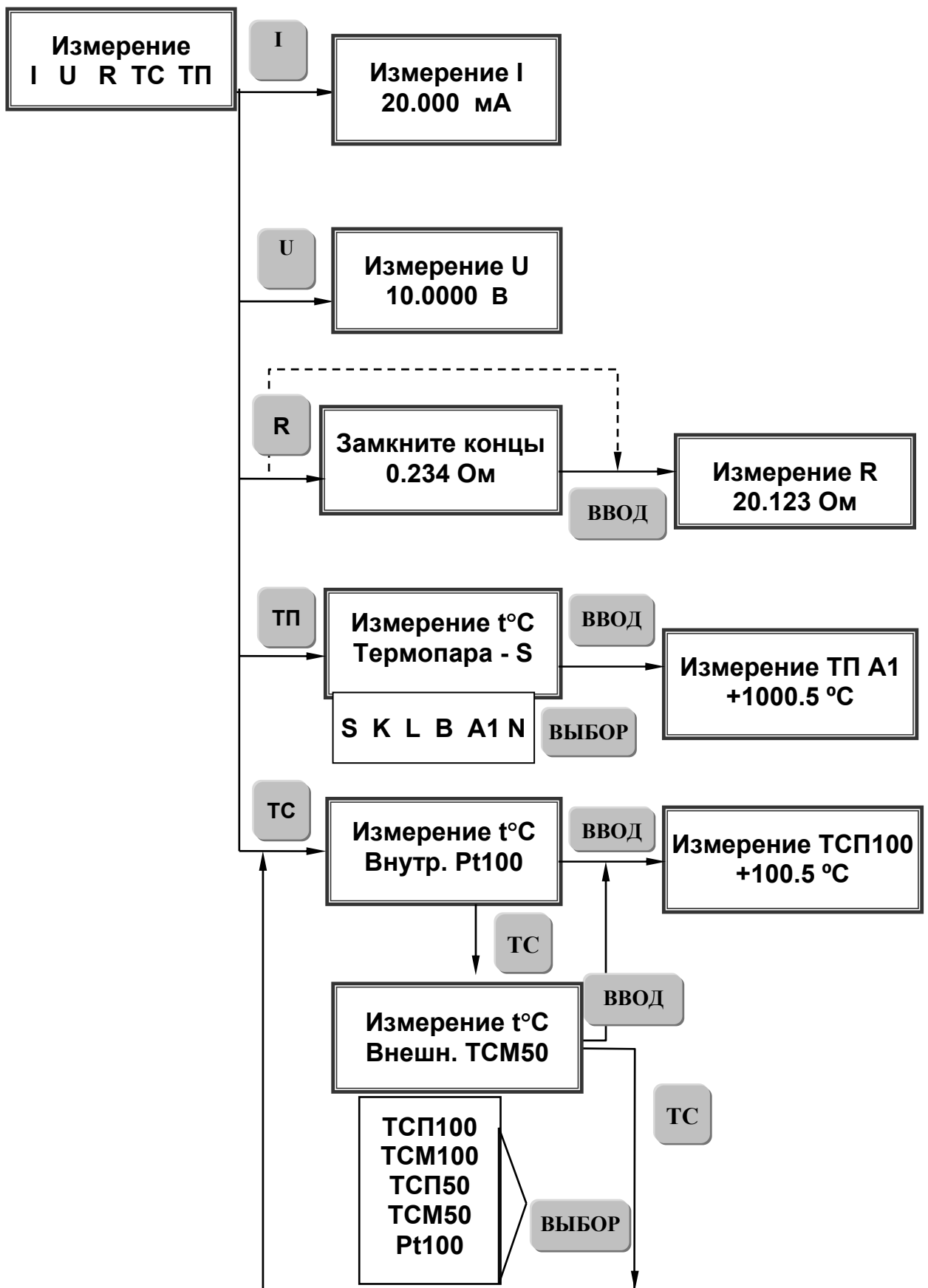
8.5 Приборы должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика на стеллажах в упаковке в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от **0** до **50 °С**;
- относительная влажность воздуха до **80 %** при температуре **25 °С**;
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

8.6 После распаковки, приборы необходимо выдержать не менее 24 ч в сухом отапливаемом помещении. После этого приборы могут быть введены в эксплуатацию.

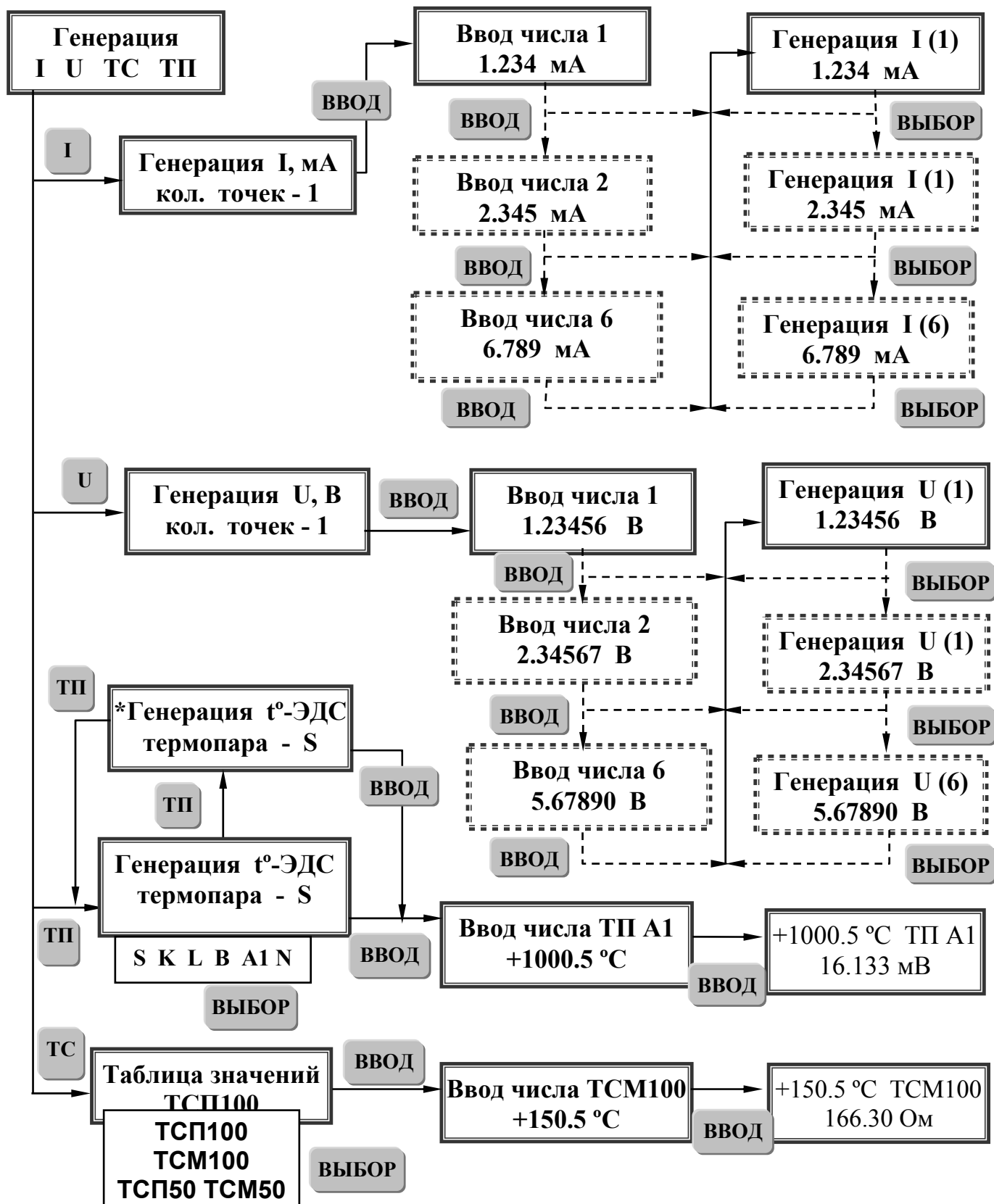
**Приложение А**  
**(обязательное)**

**СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ «ИЗМЕРЕНИЕ»**



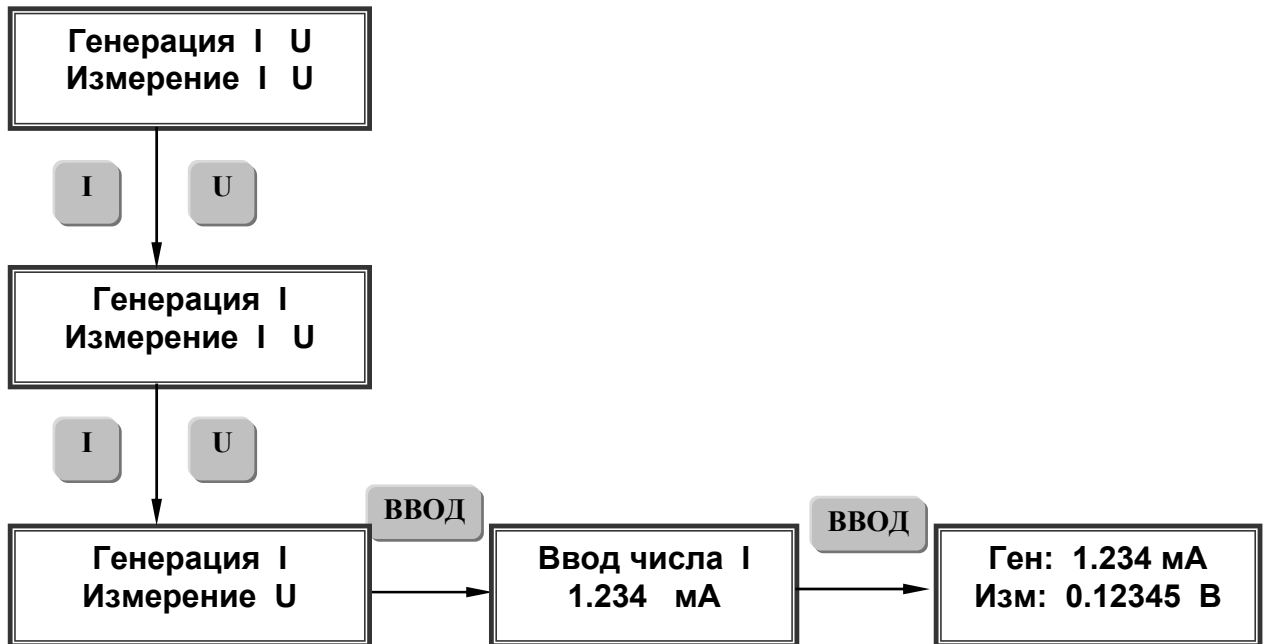


**Приложение Б**  
**(обязательное)**  
**СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ «ГЕНЕРАЦИЯ»**



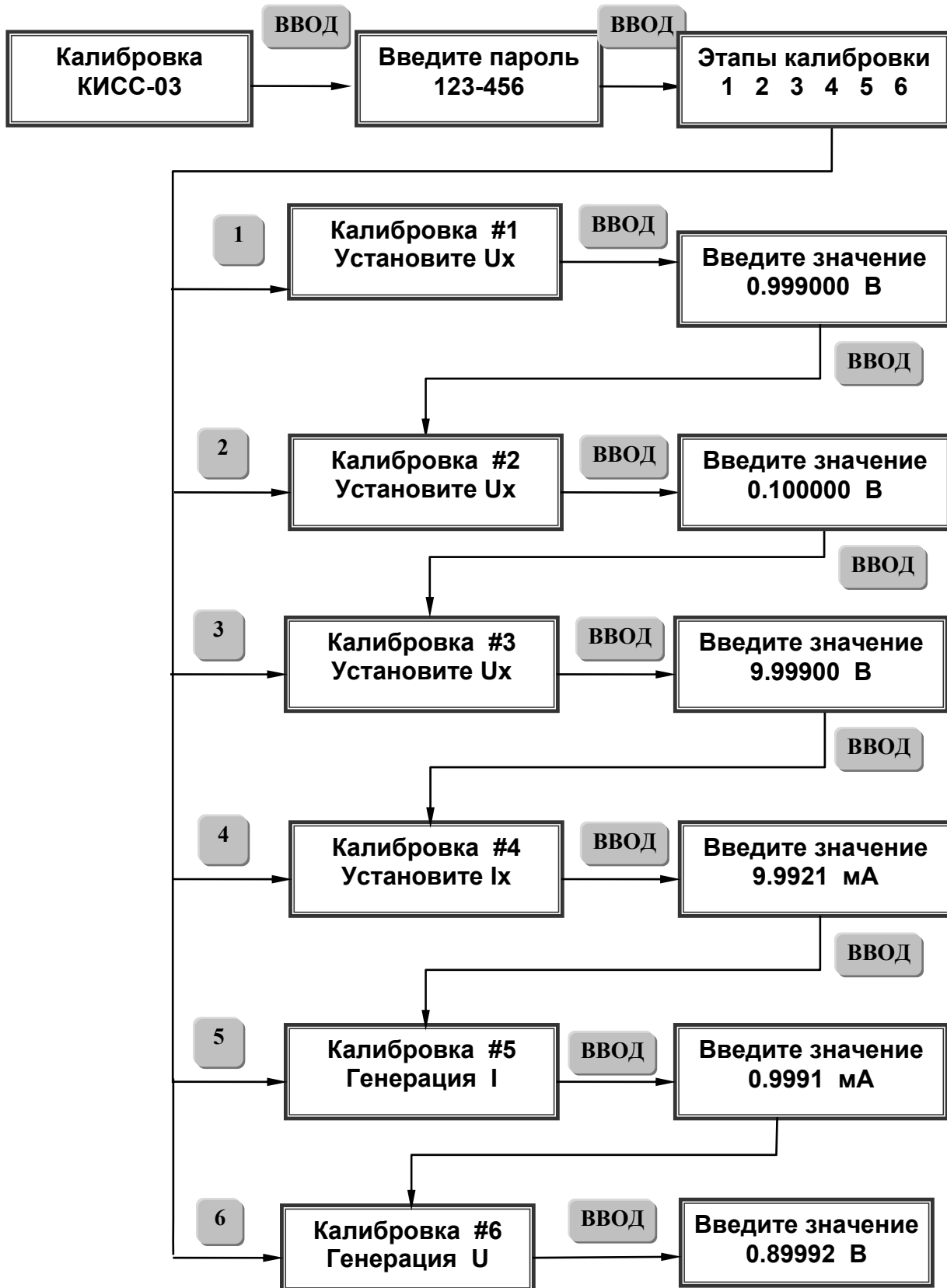
**Приложение В**  
**(обязательное)**

**СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ**  
**«ГЕНЕРАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ»**



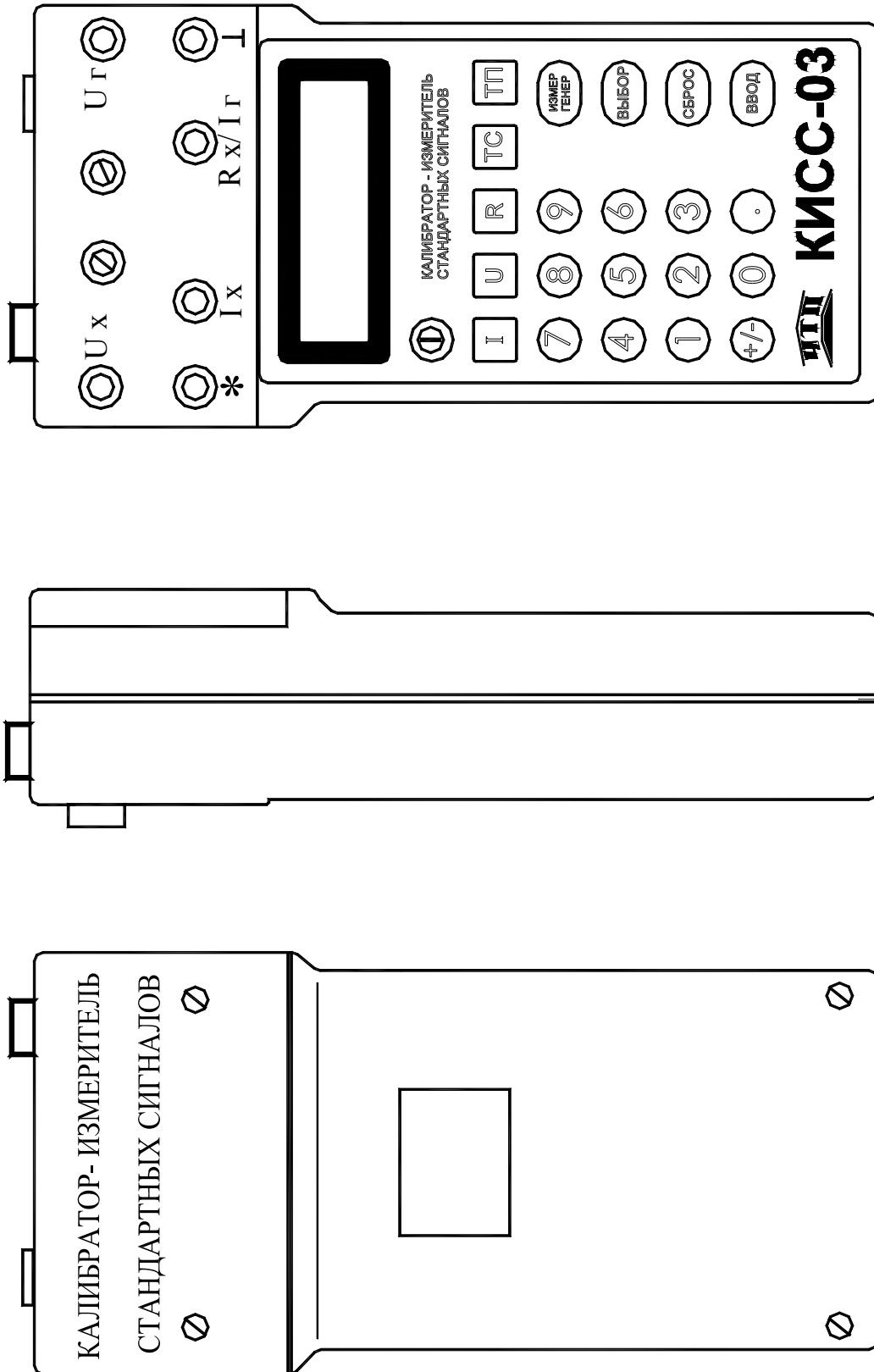
**Приложение Г**  
**(обязательное)**

**СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ “КАЛИБРОВКА КИСС-03”**



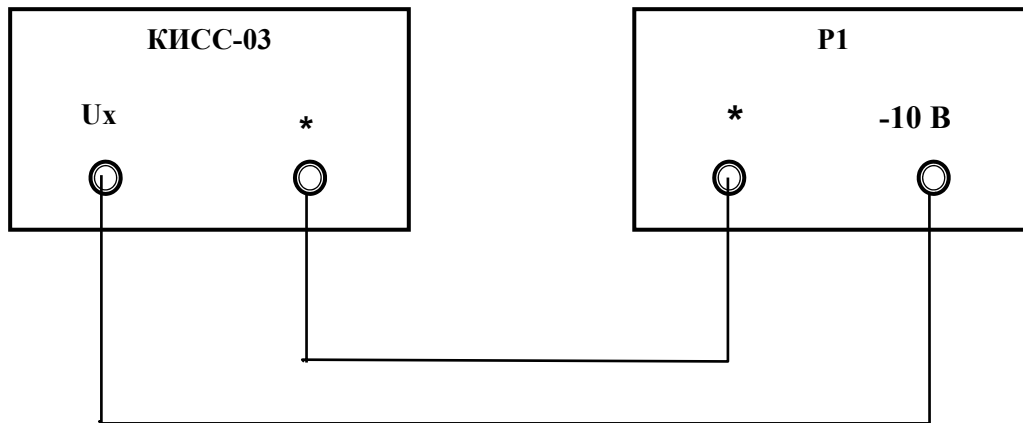
**Приложение Д**  
**(справочное)**

**ВНЕШНИЙ ВИД ПРИБОРА**



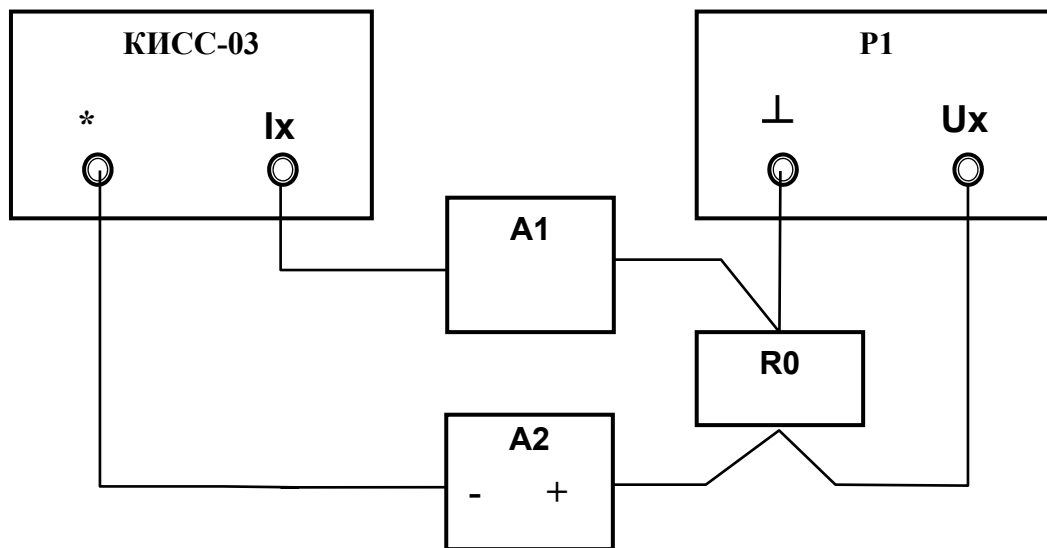
**Приложение Е**  
**(обязательное)**

**СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРОК**



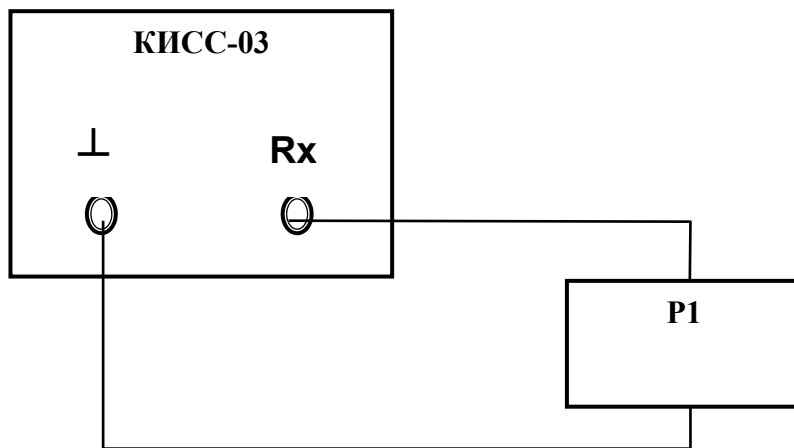
P1 – источник эталонного напряжения (компаратор напряжений)

**Рисунок Е.1** – Определение основной погрешности при измерении напряжения



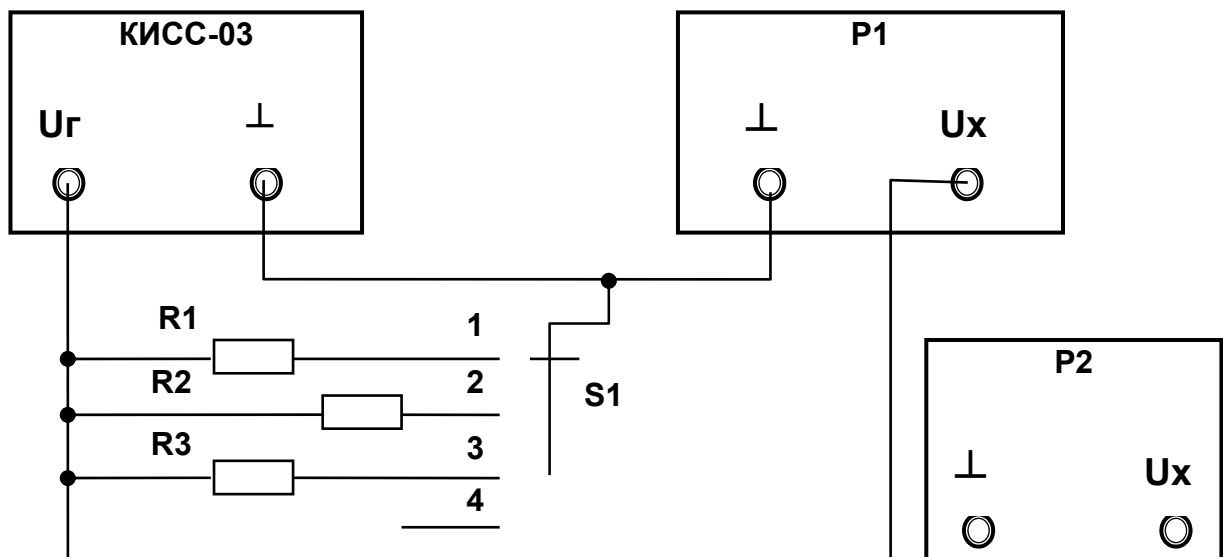
A1 – магазин сопротивлений;  
A2 – источник питания;  
R0 – эталонная катушка 100 Ом;  
P1 – вольтметр постоянного тока

**Рисунок Е.2** – Определение основной погрешности при измерении тока



P1 – магазин сопротивлений

**Рисунок Е.3** – Определение основной погрешности при измерении сопротивления



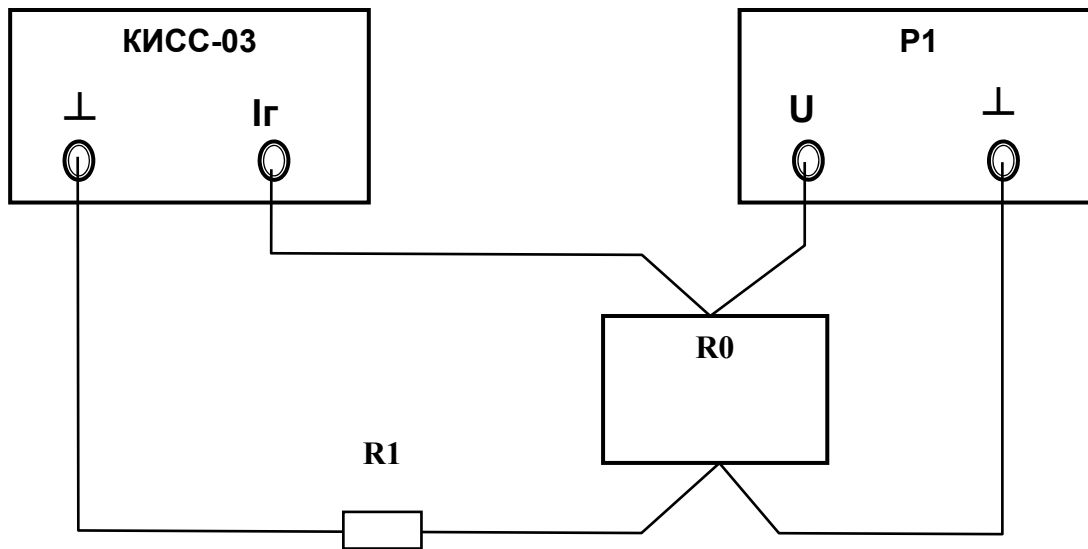
P1 – вольтметр постоянного тока ;  
 P2 – осциллограф;  
 R1 – резистор С2-29-0,25-40,2 Ом;  
 R2 – резистор С2-29-0,25-402 Ом;  
 R3 – резистор С2-29-0,25-4,42 кОм;

Положение S1	Предельные значения $U_g$
1	100 мВ
2	1,0 В
3	11 В

S1 – переключатель галетный ПГ23 или любой другой тип с параметрами не хуже следующих:

- 1) коммутируемое напряжение - от  $10^{-6}$  до 100 В;
- 2) коммутируемый ток - от  $10^{-6}$  до 0,1 А

**Рисунок Е.4** – Определение основной погрешности и пульсаций при генерации напряжения

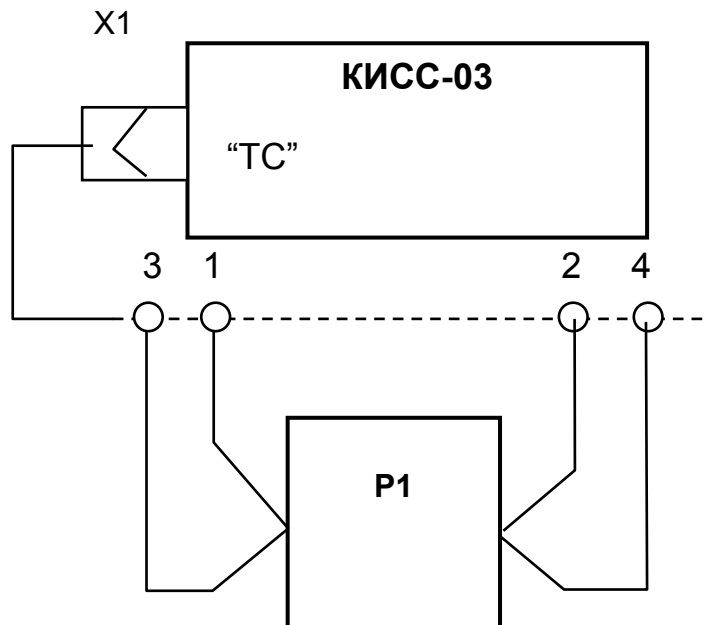


P1 – вольтметр постоянного тока;

R0 – эталонная катушка 100 Ом;

R1 – резистор МЛТ-0,25-390 Ом  $\pm$  5 %

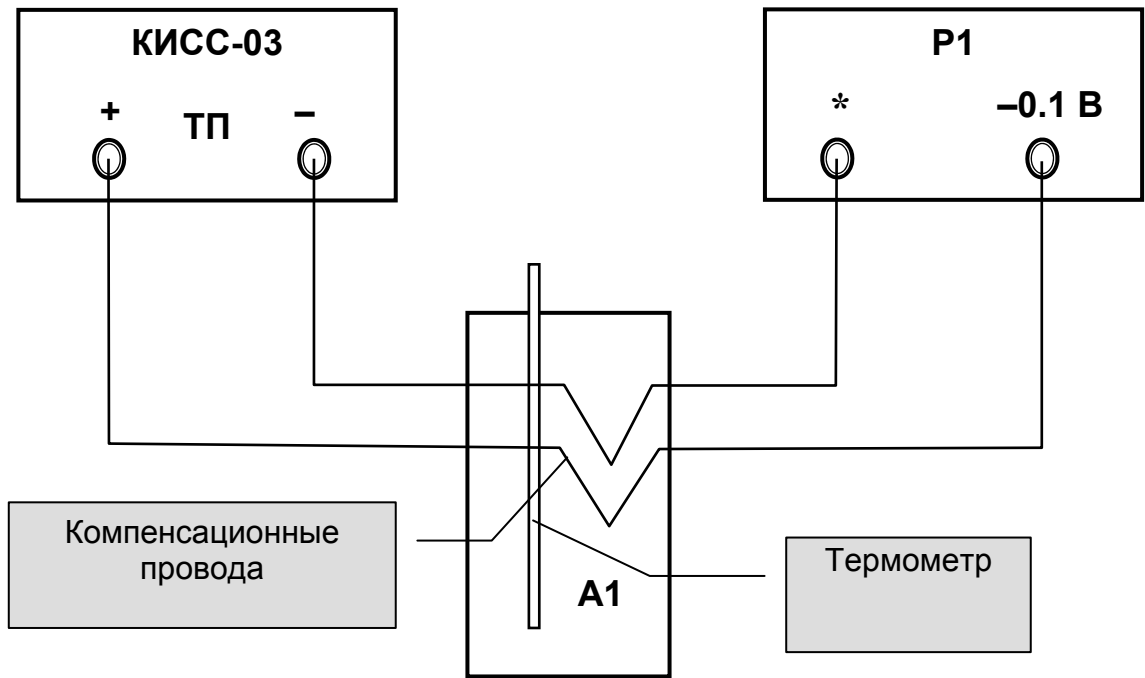
**Рисунок Е.5** – Определение основной погрешности при генерации тока



P1 – магазин сопротивлений;

X1 – розетка РС4ТВ (входит в комплект поставки)

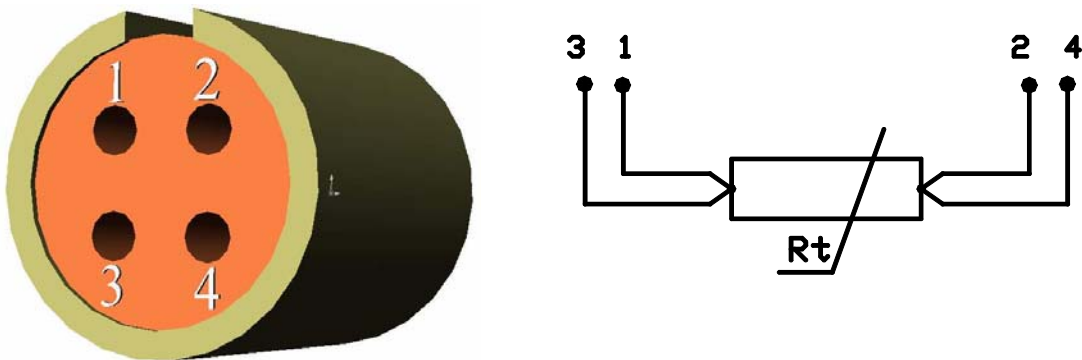
**Рисунок Е.6** – Определение основной погрешности при измерении температуры с помощью внешнего ТС



A1 – термостат;

P1 – источник эталонного напряжения (компаратор напряжений)

**Рисунок Е.7** – Определение основной погрешности при измерении температуры с помощью ТП



Розетка PC4ТВ с кожухом (входит в комплект поставки).

**Рисунок Е.8** – Схема подключения внешнего датчика ТС



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Описание и работа</b>	<b>3</b>
1.1 Назначение .....	3
1.2 Основные функции прибора .....	3
1.3 Дополнительные функции прибора .....	3
1.4 Технические характеристики .....	4
1.5 Состав изделия .....	7
1.6 Устройство прибора .....	7
1.7 Конструкция .....	8
1.8 Маркировка и упаковка .....	9
1.8.1 Маркировка .....	9
1.8.2 Упаковка .....	10
<b>2 Использование по назначению</b>	<b>10</b>
2.1 Условия эксплуатации .....	10
2.2 Эксплуатационные ограничения .....	10
2.3 Указание мер безопасности .....	11
2.4 Подготовка к работе .....	11
<b>3 Порядок работы</b>	<b>11</b>
3.1 Режимы работы .....	11
3.2 Порядок работы в режиме «измерение» .....	12
3.2.1 Измерение тока (напряжения).....	12
3.2.2 Измерение сопротивления .....	13
3.2.3 Измерение температуры с помощью термопар.....	13
3.2.4 Измерение температуры внутренним ТС .....	14
3.2.5 Измерение температуры внешним ТС .....	14
3.3 Порядок работы в режиме «генерация» .....	14
3.3.1 Генерация тока (напряжения) .....	15
3.3.2 Генерация ЭДС термопар .....	15
3.3.3 Таблица значений ТС .....	17
3.4 Порядок работы в режиме «генерация и измерение».....	17
<b>4 Ошибки при работе с прибором</b>	<b>18</b>
<b>5 Техническое обслуживание и эксплуатация</b>	<b>20</b>
<b>6 Методика поверки</b>	<b>21</b>
6.1 Методы и средства поверки .....	21
6.2 Условия поверки и подготовка .....	23
6.3 Проведение поверки .....	23
<b>7 Калибровка прибора</b>	<b>27</b>
7.1 Порядок проведения калибровки .....	28
7.1.1 Калибровка источника опорного напряжения .....	29
7.1.2 Калибровка коэффициентов усиления .....	29
7.1.3 Калибровка делителя напряжения .....	29
7.1.4 Калибровка тракта измерения входного тока .....	29
7.1.5 Калибровка тракта генерации выходного тока .....	30
7.1.6 Калибровка тракта генерации выходного напряжения	30
7.1.7 Установка нового пароля .....	30
<b>8 Транспортирование и хранение</b>	<b>31</b>

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1.	Приложение А. Схема работы прибора в режиме «Измерение» .....	32
2.	Приложение Б. Схема работы прибора в режиме «Генерация» .....	33
3.	Приложение В. Схема работы прибора в режиме «Генерация и Измерение»	34
4.	Приложение Г. Схема работы прибора в режиме «Калибровка КИСС-03» ....	35
5.	Приложение Д. Внешний вид прибора .....	36
6.	Приложение Е. Схемы соединений при проведении поверок .....	37



