

КАЛИБРАТОР-ИЗМЕРИТЕЛЬ
СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ КИСС-03



2.085.003 РЭ



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о принципе действия, конструкции прибора, технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации калибратора-измерителя стандартных сигналов 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 пуско-наладочных работ в различных отраслях промышленности.

1.2 Основные функции прибора

Основными являются следующие функции:

- Измерение значений постоянного тока или напряжения.
- Измерение сопротивления.
- Измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальной статической характеристикой преобразования 50М, 100М, 50П, 100П (в дальнейшем – ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100 соответственно), подключенных по четырёхпроводной линии связи.
- Измерение температуры с помощью термопар (ТП) типов S, K, L, B, A-1, N, J (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 ТЭДС ТП типов S, K, L, B, A-1, N, J с возможностью компенсации ТЭДС «холодных» спаев и плавной регулировки.
- Генерация и измерение постоянного тока и/ или напряжения одновременно, с возможностью задания одного значения генерируемого параметра.

1.3 Дополнительные функции прибора

- Сервисный режим «Таблица значений ТС», который реализует индикацию сопротивления, соответствующего заданной температуре по ГОСТ 6651-2009 для ТС указанных типов.

– Измерение температуры с помощью внутреннего ТСП100 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	1 мкВ	7	–
	$\pm 2,50000$ В	10 мкВ	6	
	$\pm 12,5000$ В	100 мкВ		
Измерение тока	$\pm 22,000$ мА	1 мкА	5	–
Измерение сопротивления	от 0 до 200,00 Ом	0,01 Ом	5	–
	от 200,01 до 2000,00 Ом	0,1 Ом		
Измерение температуры с помощью ТС	См. пп. 1.4.7	0,1 °С	4	Подключение по четырёхпроводной 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	7	При токе нагрузки не более 2,5 мА
	от 0 до 1,00000 В	10 мкВ	6	
	от 0 до 11,0000 В	100 мкВ		
Генерация тока	от 0 до 22,000 мА	1 мкА	5	Сопротивление нагрузки не более 500 Ом
Генерация ТЭДС 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 ТЭДС ТП	-	1 °С

1.4.3 Прибор соответствует исполнению 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		
Датчиком Pt100 из комплекта поставки ($W_{100}=1,3850$)	$\pm 0,5 \text{ °C}$	–
Внешним датчиком - ТСМ50; ТСМ100 ($W_{100}=1,4280$) - ТСП ($W_{100}=1,3910$): от – 185,0 до + 250,0 °С от + 250,1 до + 850,0 °С	$\pm 0,3 \text{ °C}$ $\pm 0,3 \text{ °C}$ $\pm 0,7 \text{ °C}$	Без учета погрешности датчика
ТП	Согласно таблице 3	
Генерация ТЭДС ТП		–

1.4.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности прибора от изменения температуры на каждые 10 °С в соответствии с **таблицей 3, примечание 4**

1.4.6 Диапазон измерений датчика Pt100 ($W_{100}=1,3850$), входящего в комплект поставки, от 0 до 100,0 °С.

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

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

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

Таблица 3

Типы термопар	Диапазон температур, °С	Поддиапазон, °С	Погрешность, °С	
			измерения*	генерации
S	от минус 50 до 1768	от минус 50 до 100	не нормируется	
		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 минус 130 до 1372	от минус 130 до 0	± 1,0	± 0,7
		от 1 до 1200	± 0,7	± 0,5
		от 1201 до 1372	± 0,9	± 0,6
L	от минус 100 до 800	от минус 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
A-1	от 0 до 2500	от 0 до 1000	± 1,5	± 1,5
		от 1001 до 1800	± 0,9	± 0,9
		от 1801 до 2500	± 2,0	± 1,5
N	от минус 100 до 1300	от минус 100 до 100	± 1,0	± 0,3
		от 101 до 1300	± 0,5	± 0,3
J	от минус 100 до 1100	от минус 100 до 0	± 1,0	± 0,7
		от 1 до 1100	± 0,8	± 0,5

Примечания

1 *Значение погрешности ТП не входит в погрешность измерения.

2 ** Погрешность ТП типа В в диапазоне от +300 °С до +499 °С не нормируется.

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности указаны с учётом погрешности канала компенсации температуры холодного спая во встроенным термочувствительным элементом.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибратора от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С не превышают:

- 1/2 соответствующего предела допускаемой основной погрешности по параметрам: генерация и измерение напряжения, измерение тока, измерение сопротивления, в том числе сигналов от ТП и ТС;

- соответствующего предела основной погрешности при генерации тока.

1.4.9 Входное сопротивление прибора:

- при измерении постоянного напряжения: не менее 10 МОм;
- при измерении постоянного тока: не более 10 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 236×115×65 мм.

1.4.19 Масса прибора (без сумки и источника питания): не более 0,7 кг.

1.4.20 Межповерочный интервал (с учётом рекомендаций в п.п. 5.11) 1 год

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 ± 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 IP20 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);
- **Uг** (для генерации напряжения);
- **⊥** (парное для гнезд **Ig/Rx** и **Uг**);
- **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).

Изготовитель оставляет за собой право, предусматривающее возможность изменения материалов и компонентов в составе изделия в одностороннем порядке без изменения качественных, метрологических и технических характеристик, а также функциональных свойств выпускаемой продукции без уведомления заказчика.

1.7.4 Назначение функциональных клавиш

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;

– 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).

1.8.2 Упаковка

1.8.2.1 Приборы упакованы в потребительскую тару (сумку) по чертежам предприятия-изготовителя.

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 9 В	15 В
– напряжение на входе U_x , относительно входа *	30 В
– напряжение на входе I_x , относительно входа *	30 В
– ток по входу I_x	80 мА
– напряжение на входе U_г , относительно входа ⊥	30 В
– напряжение на входе R_x/I_г , относительно входа ⊥	30 В
– напряжение на клеммах подключения ТП	30 В

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.

ВНИМАНИЕ!

При выключении и включении калибратора при работе с внешним блоком питания пользуйтесь следующим алгоритмом:

а) по окончании работы нажать клавишу “СЕТЬ”, затем отключить блок питания от сети;

б) в начале работы - включить блок питания в сеть, а затем нажать клавишу "СЕТЬ".

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 поляристостью, 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 **СЕТЬ** – 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 I_г/ R_x и U_г.

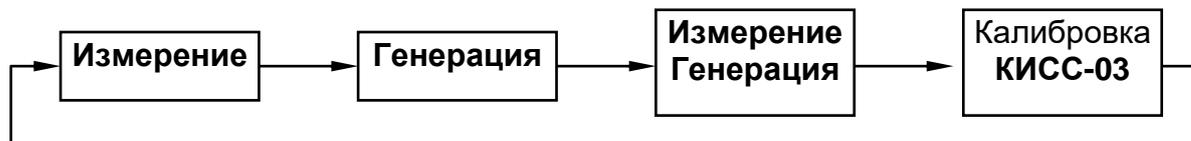
3 ПОРЯДОК РАБОТЫ

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.

Измерение
I U R TC TP

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

ИЗМЕР
ГЕНЕР

3.2.1 Измерение тока (напряжения)

Подключить шнуры к клеммам **Ix (Ux)** - * прибора.

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

Измерение I
20.000 мА

–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**.

–Приступить к измерению значения интересующего сопротивления.

Измерение R
20.123 Ом

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 °С

– 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 Iг.

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 Iг.

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) неперiodическое 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 TP

- 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 ТЭДС термопар

При генерации **ТЭДС** ТП использовать клеммы **Ug** - ⊥ прибора.

Существует два режима генерации **ТЭДС** ТП:

- генерация **ТЭДС** без компенсации температуры «свободных концов»;

- генерация **ТЭДС** с компенсацией температуры «свободных концов».

В первом режиме принимается условие, что температура «свободных концов» ТП равна 0 °С и генерация **ТЭДС** производится согласно таблицам ГОСТ Р 8.585-2001.

Во втором режиме учитывается температура «холодных» спаев ТП, и общая **ТЭДС** 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 **ТЭДС** термопар без компенсации температуры свободных концов

Генерация t° -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 **ТЭДС**

– 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 ТЭДС термопар с компенсацией температуры «холодных» спаев

*Генерация t° -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 **ТЭДС**, 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. п. 1.4.7).

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 **СЕТЬ** 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 **СЕТЬ**, 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.

5.11 Необходимо ежегодно проводить периодическую поверку прибора для подтверждения метрологических характеристик. Поверке также подвергаются поступившие из ремонта, после хранения или новые приборы перед вводом их в эксплуатацию.

Периодичность поверки – один год.

При поверках должны производиться операции, указанные в «Методике поверки МП-679-2025».

6 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

Калибровку проводят на приборах, у которых в результате периодической поверки согласно «Методике поверки МП-679-2025» 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



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.

6.1 Порядок проведения калибровки

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

Калибровка
КИСС-03

Введите пароль
123-456

Последовательно нажимая клавишу **ИЗМЕР**,
перейти в режим «**Калибровка КИСС-03**».

- Нажать клавишу **ВВОД**.
- Ввести пароль.
- Нажать клавишу **ВВОД**.

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.

6.1.1 Калибровка источника опорного напряжения

Калибровка #1
Установите U_x

- 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).

6.1.2 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.

6.1.3 Калибровка делителя напряжения

Калибровка #3
Установите U_x

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

- Нажать клавишу **ВВОД**.

Введите значение
В

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

- Нажать клавишу **ВВОД**.

6.1.4 Калибровка тракта измерения входного тока

Калибровка #4
Установите I_x

- 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.

6.1.5 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.

6.1.6 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.**

6.1.7 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.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 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.

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

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

7.4 Кантование и бросание прибора не допускается.

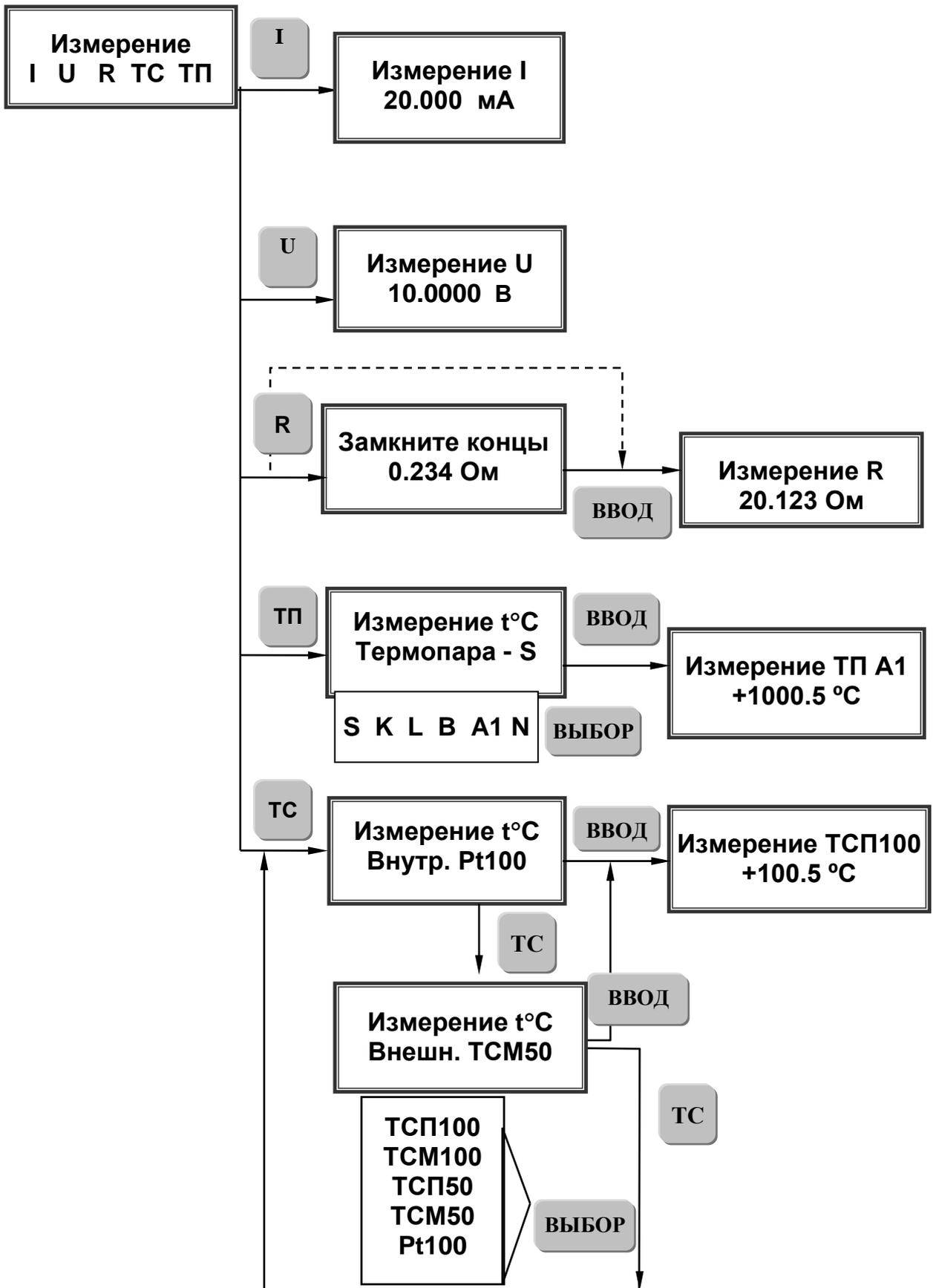
7.5 Приборы должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика на стеллажах в упаковке в следующих условиях:

- 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.

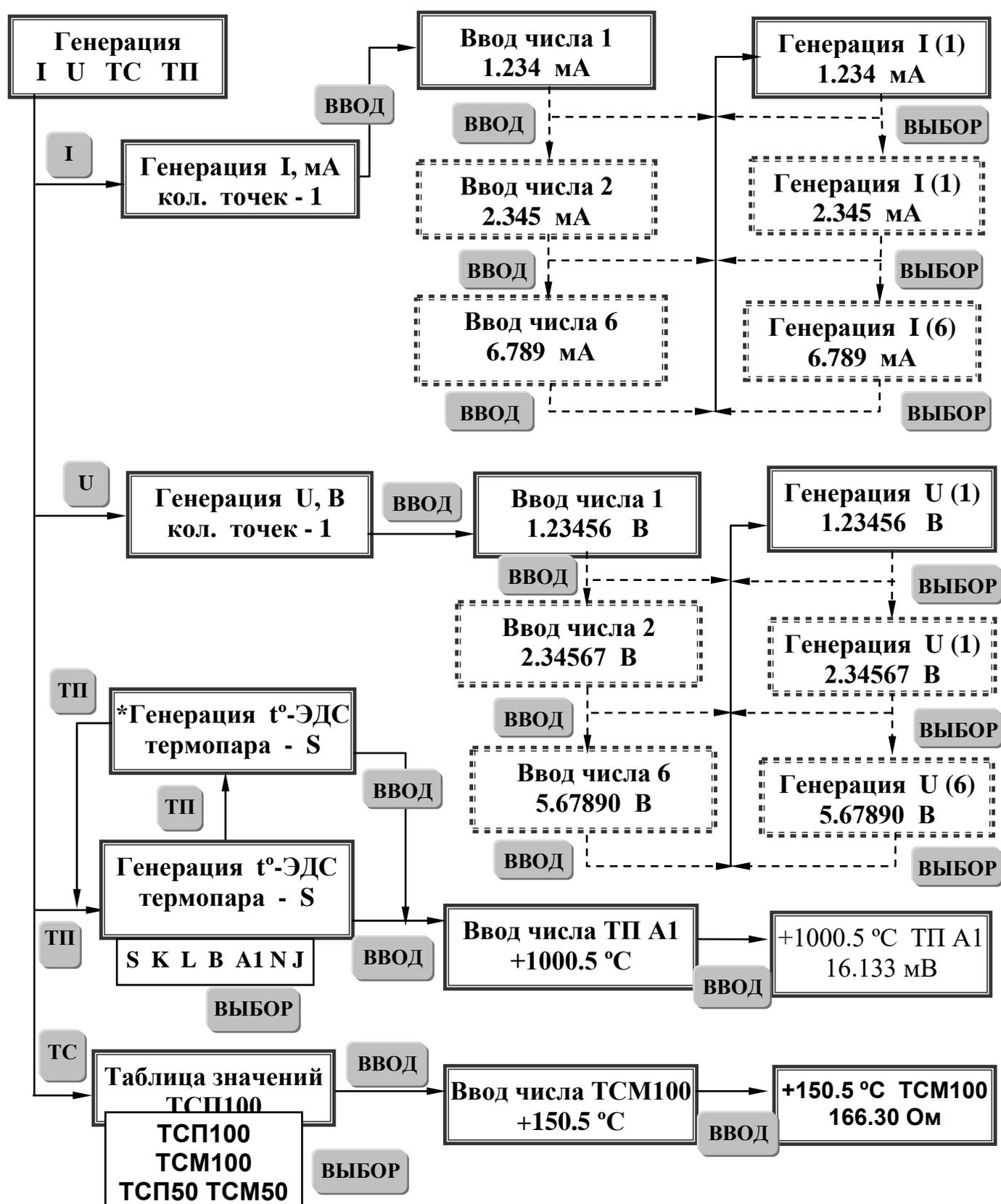
7.6 После распаковки, приборы необходимо выдержать не менее 24 ч в сухом отапливаемом помещении. После этого приборы могут быть введены в эксплуатацию.

Приложение А
(обязательное)

СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ «ИЗМЕРЕНИЕ»

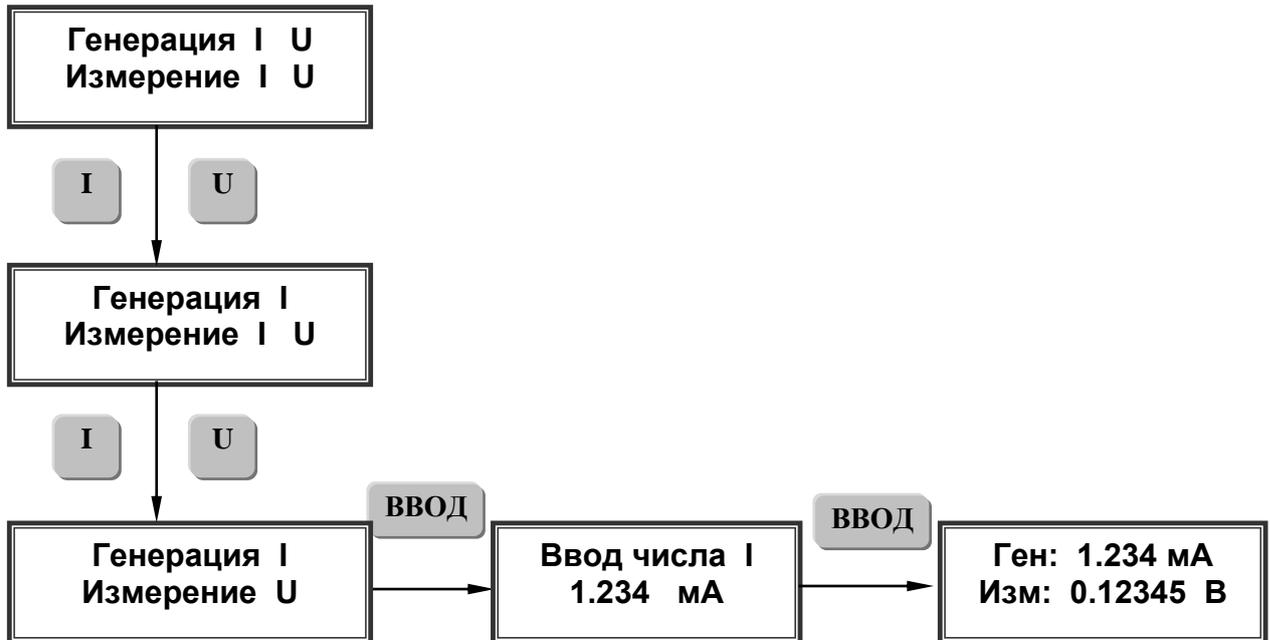


Приложение Б
(обязательное)
СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ «ГЕНЕРАЦИЯ»



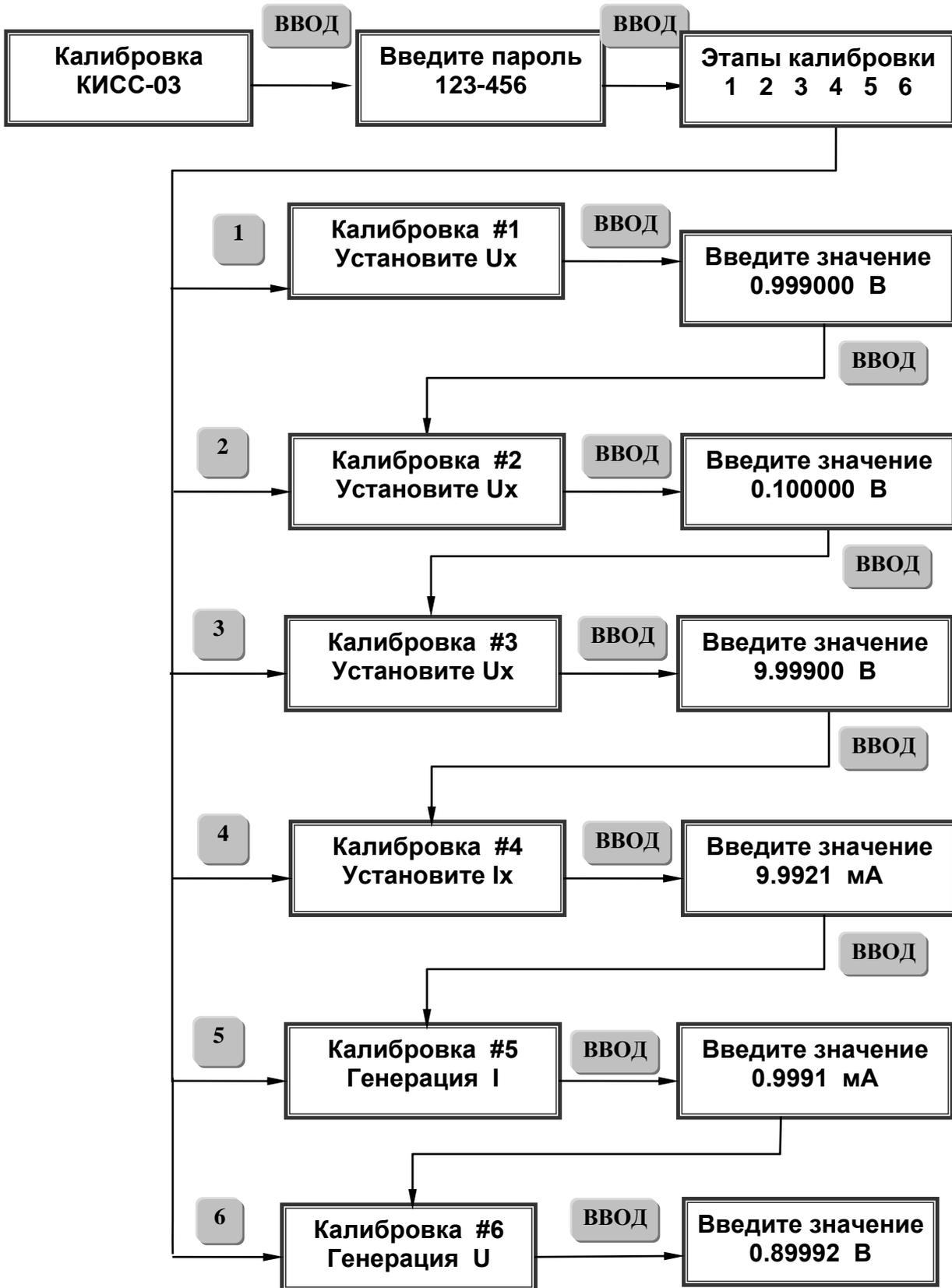
Приложение В
(обязательное)

СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ
«ГЕНЕРАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ»



Приложение Г
(обязательное)

СХЕМА РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ “КАЛИБРОВКА КИСС-03”





Контактная информация:

Адрес: 454047, Россия, Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр.3, оф. 203

Телефон: +7 351 725-75-64

Факс: +7 351 725-89-59

E-mail: sales@tpchel.ru

Сайт: www.tpchel.ru

**Сервисная
служба:** +7 (351) 725-74-72, 725-75-10

Продукция произведена ООО «ЧТП»