

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «КИА»



В.Н. Викулин

« 20 » июня 2022 г.

**ГСИ. Системы контроля логических и аналоговых блоков
автоматизированные АСК-ЛАБ-КМ**

Методика поверки

МП ЮМГИ.421423.015

г. Москва
2022 г.

Оглавление

1. Общие положения.....	3
2. Перечень операций поверки.....	4
3. Требования к условиям проведения поверки.....	6
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	6
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	6
6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	8
7. Внешний осмотр средства измерений.....	8
8. Подготовка к проведению поверки. Опробование средства измерений.....	9
9. Проверка программного обеспечения.....	9
10. Определение метрологических характеристик средства измерений.....	10
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	28
12 Оформление результатов поверки.....	28

1. Общие положения

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки Систем контроля логических и аналоговых блоков автоматизированных АСК-ЛАБ-КМ (далее – АСК). В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Прослеживаемость при поверке СИ обеспечивается в соответствии с:

- Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091, к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока гэт4-91;

- Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621, к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени гэт1-2022;

- Государственной поверочной схемой, утвержденной ГОСТ 8.027-2001 к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения гэт13-01.

При определении метрологических характеристик (МХ) поверяемого СИ, используются методы прямых измерений с непосредственной оценкой и сравнением измеряемых величин с эталоном (равномерное компарирование) с применением рабочих эталонов единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, единицы силы постоянного электрического тока, единицы электрического напряжения.

Интервал между поверками - один год.

Таблица 1

Наименование характеристики (требования)	Значение
ИК воспроизведения и измерения логических уровней и временных интервалов импульсных сигналов (количество цифровых ИК — от 0 до 256)	
1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (логический «0», логическая «1»), В	$\pm(0,01 \cdot U_B + 3 \cdot 10^{-2})$
2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения временных интервалов импульсных сигналов, с	$\pm(0,003 \cdot T_B + 1 \cdot 10^{-8})$
3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,005 \cdot U_{и} + 5 \cdot 10^{-3})$
4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А	$\pm(0,01 \cdot I_{и} + 3 \cdot 10^{-6})$
5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов импульсных сигналов, с	$\pm(0,005 \cdot T_{и} + 1 \cdot 10^{-8})$
ИК воспроизведения и измерения напряжения постоянного и переменного тока (количество аналоговых ИК — от 0 до 256)	
6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,005 \cdot U_B + 5 \cdot 10^{-3})$
7. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц, В	$\pm(0,005 \cdot U_B + 1 \cdot 10^{-2})$

Наименование характеристики (требования)	Значение
8. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения временных интервалов напряжения переменного тока, с	$\pm(0,003 \cdot T_v + 1 \cdot 10^{-8})$
9. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,005 \cdot U_{и} + 5 \cdot 10^{-3})$
10. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц до 10 кГц, В	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 1 \cdot 10^{-2})$
11. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц, В	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 1 \cdot 10^{-2})$
12. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm(0,01 \cdot I_{и} + 3 \cdot 10^{-6})$
13. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов напряжения переменного тока, с	$\pm(0,005 \cdot T_{и} + 1 \cdot 10^{-8})$
ИК воспроизведения напряжения и измерения силы постоянного тока питания ОК (количество силовых ИК — 4)	
14. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,005 \cdot U_v + 5 \cdot 10^{-2})$
15. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm(0,01 \cdot I_{и} + 5 \cdot 10^{-3})$
где: U_v - значение воспроизводимого напряжения, В $U_{и}$ - значение измеренного напряжения, В T_v - значение воспроизводимого временного интервала, с $T_{и}$ - значение измеренного временного интервала, с $I_{и}$ - значение измеренной силы тока, А	

2. Перечень операций поверки

При первичной и периодической поверках должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первично й поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2. Подготовка к проведению поверки. Опробование	да	да	8

3. Проверка программного обеспечения	да	да	9
4. Определение метрологических характеристик цифровых ИК			
4.1 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (логический <<0>>, логическая <<1>>)	да	да	10.1.1
4.2 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения временных интервалов импульсных сигналов	да	да	10.1.2
4.3 Определение пределов абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	да	да	10.1.3
4.4 Определение пределов абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	да	да	10.1.4
4.5 Определение пределов абсолютной погрешности измерения временных интервалов импульсных сигналов	да	да	10.1.5
5. Определение метрологических характеристик аналоговых ИК			
5.1 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	да	да	10.2.1
5.2 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц	да	да	10.2.2
5.3 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения временных интервалов напряжения переменного тока	да	да	10.2.3
5.4 Определение пределов абсолютной погрешности измерения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц до 10 кГц	да	да	10.2.4
5.5 Определение пределов абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц	да	да	10.2.5
5.6 Определение пределов абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	да	да	10.2.6
5.7 Определение пределов абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	да	да	10.2.7
5.8 Определение пределов абсолютной погрешности измерения временных интервалов напряжения переменного тока	да	да	10.2.8
6. Определение метрологических характеристик силовых ИК			
6.1 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	да	да	10.3.1
6.2 Определение пределов абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	да	да	10.3.2

7. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
8. Оформление результатов поверки	да	да	12

Примечания:

1. Допускается поверка АСК в сокращенном объеме, а также поверка отдельных измерительных каналов.
2. Выполнение операций по пунктам 4, 5 таблицы 2 поверки цифровых и аналоговых ИК со 2-го по 256 (количество каналов определяется вариантом исполнения АСК, который указан в формуляре) осуществляется по методике пункта 10.4.

3. Требования к условиям проведения поверки

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

Температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35
Относительная влажность воздуха при 25 °С, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей радиоэлектронных средств, имеющие опыт работы и изучившие эксплуатационную документацию на АСК и средства поверки.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 3. Средства поверки должны быть исправны и иметь действующий документ о поверке (знак поверки).

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 5 до 40 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Измеритель влажности и температур ИВТМ-7 (рег. № 71394-18) Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)
п.п. 10.1.1, 10.1.3, 10.1.4, 10.2.1, 10.2.6, 10.2.7, 10.3.1, 10.3.2 Определение метрологических характеристик	Мультиметр цифровой: - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В; - предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения не более $\pm(0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.пост.}} + 0,008 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Пр.из.})$,	Мультиметр цифровой 34405А (рег. № 47885-11)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	где $U_{\text{изм.пост.}}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока; $Pr_{\text{из.}}$ - предел измерений; - диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 10 А; - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения не более $\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.пост.}} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot Pr_{\text{из.}})$, где $U_{\text{изм.пост.}}$ - измеренное значение силы постоянного тока; $Pr_{\text{из.}}$ - предел измерений; - диапазон измерений напряжений переменного тока от 0 до 750 В; - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения не более $\pm(5,0 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.пер.}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot Pr_{\text{из.}})$ в диапазоне частот от 10 Гц до 100 кГц, где $U_{\text{изм.пер.}}$ - измеренное значение напряжения переменного тока; $Pr_{\text{из.}}$ - предел измерений; - диапазон измерений частоты (0-300) кГц; - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения не более $\pm(0,18 \cdot 10^{-2} \cdot F_{\text{изм.}} + 0,0031 \cdot 10^{-2} \cdot Pr_{\text{из.}})$, где $F_{\text{изм.}}$ - измеренное значение частоты; $Pr_{\text{из.}}$ - предел измерений	
п.п. 10.2.2, 10.2.4, 10.2.5 Определение метрологических характеристик	Мультиметр цифровой: - диапазон измерений напряжений переменного тока от 0 до 750 В; - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения не более $\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.пер.}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot Pr_{\text{из.}})$ в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц, где $U_{\text{изм.пер.}}$ - измеренное значение напряжения переменного тока; $Pr_{\text{из.}}$ - предел измерений	Мультиметр цифровой 34410А (рег. № 33921-07)
п.п. 10.1.2, 10.1.5, 10.2.3, 10.2.8 Определение метрологических характеристик	Частотомер электронно-счетный: - диапазон измерений периода от 100 нс до 100 с; - относительная погрешность измерения периода импульсных сигналов $d = \pm(d_0 + T_{\text{такт.}} / (n \cdot T_{\text{изм.}}))$, где d_0 - относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора; n — число усредняемых периодов (множитель периода); $T_{\text{такт.}}$ - период частоты заполнения (метка времени); $T_{\text{изм.}}$ - измеряемый период.	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (рег. № 5480-76)
п.п. 10.1.5, 10.2.8 Определение метрологических характеристик	Генератор импульсов: - диапазон воспроизводимого значения периода от 100 нс до 10 с,	Генератор импульсов Г5-60 (рег. № 5463-76)

Операции поверки, требующие применения средств поверки характеристик	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.п. 10.2.4, 10.2.5 Определение метрологических характеристик	Генератор сигналов низкочастотный: - диапазон воспроизводимого значения частоты от 1 Гц до 299,9 кГц, - диапазон воспроизводимого значения выходного напряжения от 0,002 до 23 В, - пределы допускаемой погрешности воспроизводимого значения уровня выходного напряжения на частоте 1 кГц $\pm(2+4B/U_n)\%$, где U_n - номинальное значение установленного напряжения	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 (рег. № 11189-88)
п. 10.1.3, 10.2.6 Определение метрологических характеристик	Источник питания постоянного тока: - пределы воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,01 до 50,0 В, - абсолютная погрешность воспроизведения напряжения $\pm(0,001 \cdot U_{уст} \pm 0,02)$, где $U_{уст}$ - установленное значение выходного напряжения	Источник питания постоянного тока Б5-71КИП (рег. № 53172-13)
п.п. 10.1.4, 10.2.7, 10.3.2 Определение метрологических характеристик	Магазин сопротивлений: диапазон воспроизводимых значений сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ом, класс точности 0,2/6 · 10 ⁻⁶	Магазин сопротивлений Р33 (рег. № 1321-60)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00, межотраслевыми Правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование. Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении.

Кроме того, необходимо соблюдать следующие требования:

- блок контроля, а также электроизмерительные приборы, используемые в качестве средств поверки, должны быть заземлены, блоки питания должны иметь предохранители номинальной величины;
- работы по выполнению поверки АСК-ЛАБ-КМ должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за эксплуатацию системы.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При выполнении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие

Методика поверки МП ЮМГИ.421423.015	Лист 8	Листов 28
Системы контроля логических и аналоговых блоков автоматизированные АСК-ЛАБ-КМ		

поверяемой АСК-ЛАБ-КМ следующим требованиям:

- комплектность АСК-ЛАБ-КМ должна соответствовать формуляру;
- заводской номер АСК-ЛАБ-КМ должен соответствовать формуляру;
- измерительные, вспомогательные и соединительные компоненты (кабельные разъемы, клеммные колодки и т. д.) системы не должны иметь визуально определяемых внешних повреждений и должны быть надежно соединены и закреплены;
- соединительные линии (кабели, провода) не должны иметь повреждений изоляции и экранирования и должны быть надежно соединены с разъемами и клеммами.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если выполняются условия, изложенные в пункте 7.1. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

8. Подготовка к проведению поверки. Опробование средства измерений

8.1 Подготовка к проведению поверки

Подготовить к поверке АСК согласно пунктам 2.2.1.3, 2.2.2 руководства по эксплуатации ЮМГИ.421423.015 РЭ и прогреть её в течение не менее 10 минут.

Программы контроля, используемые в операциях поверки, загружать из архива А_03, дискеты D1 программного обеспечения АСК ЮМГИ.00005-019001-3, установленного на управляющую ПЭВМ.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка связи БК с ПЭВМ и его исходного состояния

В головном меню выбрать режим «Тестирование и диагностика» и войти в него. Выполнить следующие действия:

- произвести загрузку теста с машинным номером D3101.000;
- выбрать режим «Изменение параметров программы»;
- в следующем меню выбрать режим «Источники питания ОК».

Проверка считается успешной, если в открывшемся окне источники Ип1-Ип4 имеют значения 0,1 В, а при входе в меню «Тестирование и диагностика» на экране дисплея не было сообщений на красном фоне. По клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

8.2.2 Провести проверку работоспособности АСК согласно пунктам 2.2.4.3-2.2.4.7 руководства по эксплуатации ЮМГИ.421423.015 РЭ. Результаты проверки работоспособности считаются положительными, если в конце проверки на экране дисплея появляется сообщение «Самоконтроль успешно завершён».

9. Проверка программного обеспечения

Для проверки наименования и версии метрологически значимого ПО выполнить следующие операции:

- находясь в головном меню ПО, нажать клавишу «F10»;
- в открывшемся окне с названием «Данные ПО АСК-ЛАБ-КМ», убедиться в соответствии характеристик в информационном окне, представленном на рисунке 1, характеристикам программного обеспечения (ПО), приведенным ниже:

- 1) идентификационное наименование – «DIAGNOS»;
- 2) десятичный номер – ЮМГИ.00005-019001-3;
- 3) номер версии – 0.3;
- 4) цифровой идентификатор – 10A5.

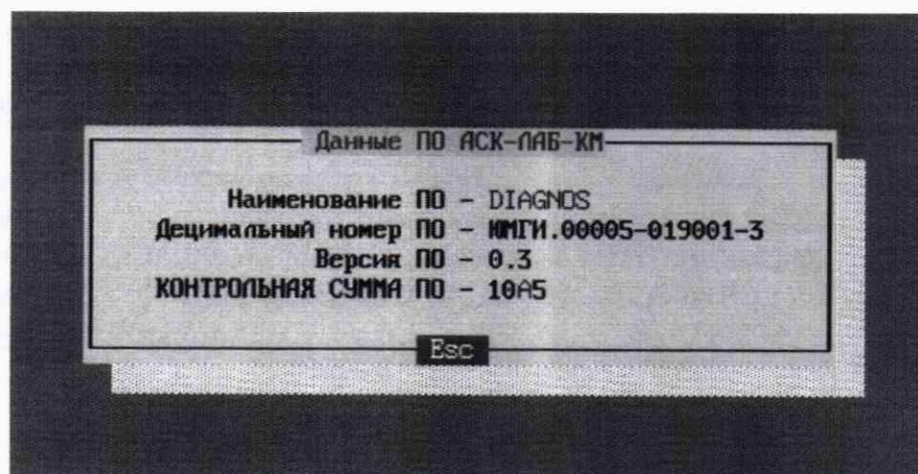


Рисунок 1

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение метрологических характеристик цифровых ИК

10.1.1 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (логические уровни «0» и «1»)

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6401.000, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения в соответствии с рисунком 2 и выполнить следующие действия:

- в меню «Останов по тест-набору/такту» произвести запуск в динамическом режиме с начальным остановом на 11-ом тест-наборе;
- двигаясь по тест-наборам (клавиша «↓»), произвести замеры напряжений на контакте ОК/Х1:1 в соответствии с таблицей 4.

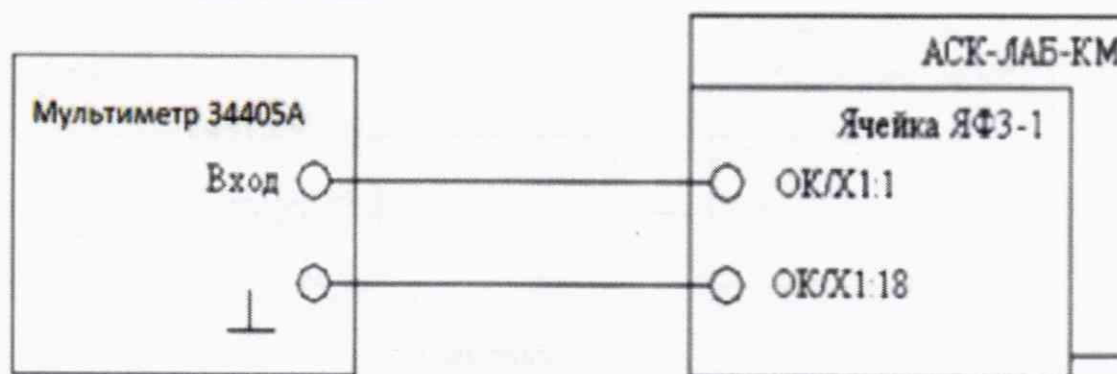


Рисунок 2

Абсолютную погрешность ΔU воспроизведения напряжения «лог.1», «лог.0» рассчитать по формуле

$$\Delta U = |U_{\text{и}} - U_{\text{в}}|, \quad (1)$$

где $U_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение напряжения «лог. 1», «лог. 0»;

$U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения «лог. 1», «лог. 0».

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 4, в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в режим «Останов по тест-набору/такту».

По окончании операции по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Таблица 4 – Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока (уровней «лог. 1», «лог. 0»)

Номер тест-набора	Значение воспроизводимого напряжения U_v на контакте ОК/Х1:1, В	Пределы допустимых значений измеренного напряжения U_i на контакте ОК/Х1:1, В	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения «лог. 1», «лог. 0», В
11	+12,00	$+12,00 \pm 0,15$	$\pm(0,01 \cdot U_v + 3 \cdot 10^{-2})$ таблица 1 п. 1
13	+8,00	$+8,00 \pm 0,11$	
15	+4,00	$+4,00 \pm 0,07$	
17	+2,00	$+2,00 \pm 0,05$	
19	+0,03	$+0,03 \pm 0,03$	
21	-0,03	$-0,03 \pm 0,03$	
23	-2,00	$-2,00 \pm 0,05$	
25	-4,00	$-4,00 \pm 0,07$	
27	-8,00	$-8,00 \pm 0,11$	
29	-12,00	$-12,00 \pm 0,15$	

10.1.2 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения временных интервалов импульсных сигналов.

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6402.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Выбрать режим формирования протокола, нажав клавиши «Ctrl»+«P».

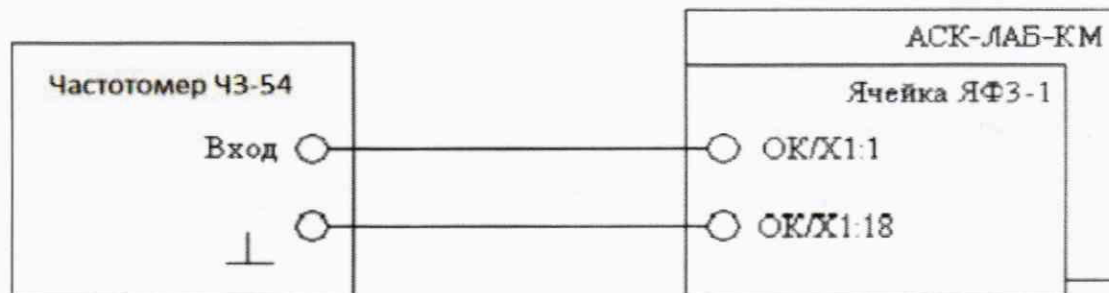


Рисунок 3

Подключить частотомер в соответствии с рисунком 3, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжить - клавиша «↓»), выполнить измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Погрешность воспроизведения временных интервалов

Номер тест-набора	Значение воспроизводимого периода T_v на контакте ОК/Х1:1	Пределы допустимых значений измеренного периода T_i на контакте ОК/Х1:1	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения временных интервалов импульсных сигналов, (с)
14	200 нс	$(200 \pm 10,6)$ нс	$\pm(0,003 \cdot T_v + 1 \cdot 10^{-8})$ таблица 1 п. 2
36	10 мкс	$(10,00 \pm 0,04)$ мкс	

43	100 мкс	(100,00 ± 0,31) мкс	
50	1 мс	(1,000 ± 0,003) мс	
71	1000 мс	(1000 ± 3) мс	
76	10 с	(10,00 ± 0,03) с	

Абсолютную погрешность ΔT воспроизведения временных интервалов импульсных сигналов рассчитать по формуле:

$$\Delta T = |T_{\text{и}} - T_{\text{в}}|, \quad (2)$$

где, $T_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение периода;

$T_{\text{и}}$ – измеренное значение периода.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения периода соответствуют таблице 5, в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт. Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.1.3 Определение пределов абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6403.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения и источник питания в соответствии с рисунком 4, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжение - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 6.

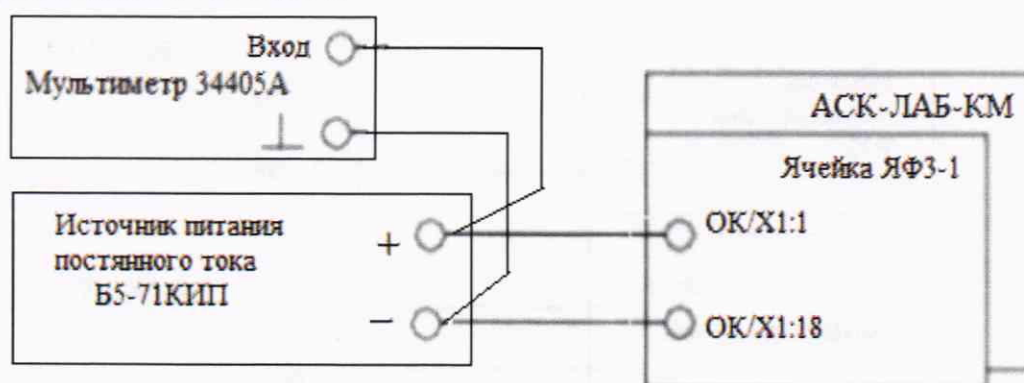


Рисунок 4

Таблица 6 – Погрешность измерения напряжения постоянного тока

Номер тест-набора	Значение напряжения источника U_y , установленного на контакте ОК/Х1:1, В	Пределы допустимых значений напряжения $U_{\text{и}}$, измеренного АСК на контакте ОК/Х1:1, В	Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока, В
13	$+35,00 \pm 0,05$	$+35,0 \pm 0,180$	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-3})$ таблица 1 п. 3
15	$+15,00 \pm 0,02$	$+15,00 \pm 0,08$	
17	$+4,000 \pm 0,009$	$+4,00 \pm 0,025$	
19	$+0,010 \pm 0,003$	$+0,010 \pm 0,005$	
21	$-0,010 \pm 0,003$	$-0,010 \pm 0,005$	
23	$-4,000 \pm 0,009$	$-4,00 \pm 0,025$	
25	$-15,00 \pm 0,02$	$-15,00 \pm 0,08$	

27	-35,00 ± 0,05	-35,0 ± 0,180	
----	---------------	---------------	--

Абсолютную погрешность ΔU измерения напряжения постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta U = |U_y - U_n|, \quad (3)$$

где U_y – установленное значение напряжения постоянного тока;

U_n – измеренное значение напряжения постоянного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 6 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl»+«A»), в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.1.4 Определение пределов абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6404.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить магазин сопротивлений и мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения в соответствии с рисунком 5, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжить - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 7.

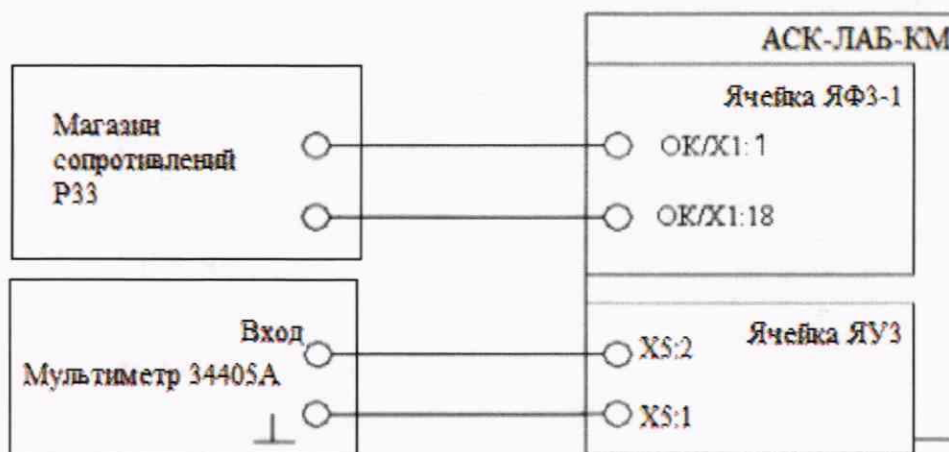


Рисунок 5

Таблица 7 – Погрешность измерения силы постоянного тока

Номер тест-набора	Значение напряжения U_y , установленного на контакте Х5:2 ячейки ЯУ3, В	Пределы допустимых значений тока I_n , измеренного АСК на контакте ОК/Х1:1	Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока, А
12	(+10,00 ± 0,010)	(+100 ± 1,003) мА	±(0,01 · I_n + 3 · 10 ⁻⁶) Таблица 1 п. 4
14	(+10,00 ± 0,010)	(+1,00 ± 0,013) мА	
16	(+1,000 ± 0,005)	(+100 ± 4) мкА	
18	(+1,000 ± 0,005)	(+10,0 ± 3,1) мкА	
20	(-1,000 ± 0,005)	(-10,0 ± 3,1) мкА	
22	(-1,000 ± 0,005)	(-100 ± 4) мкА	

24	$(-10,00 \pm 0,010)$	$(-1,00 \pm 0,013)$ мА	
26	$(-10,00 \pm 0,010)$	$(-100 \pm 1,003)$ мА	

Абсолютную погрешность ΔI измерения силы постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta I = |U_y / R - I_i|, \quad (4)$$

где U_y – установленное значение напряжение постоянного тока;

R – значение сопротивления магазина;

I_i – измеренное системой АСК значение силы постоянного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения силы тока соответствуют таблице 7 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl» + «A»), в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.1.5 Определение пределов абсолютной погрешности измерения временных интервалов импульсных сигналов

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6405.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

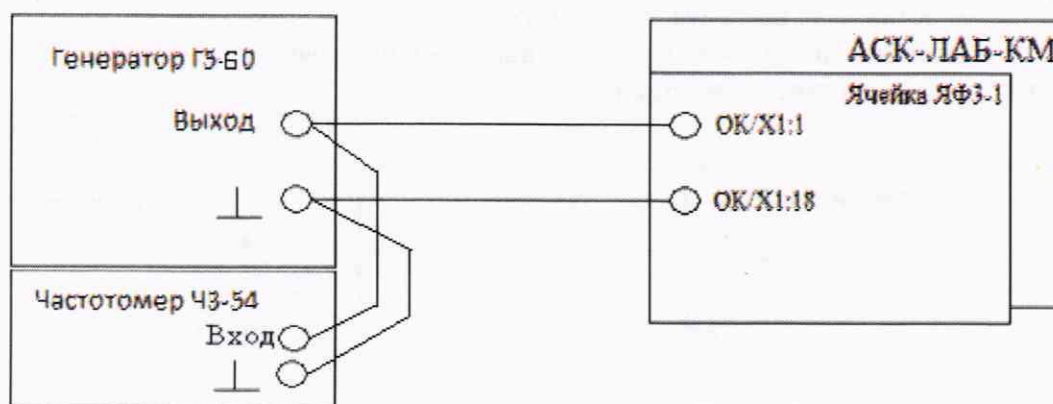


Рисунок 6

Подключить генератор и частотомер в соответствии с рисунком 6, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжить - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Погрешность измерения временных интервалов импульсных сигналов

Номер тест-набора	Значение установленного периода T_y на контакте ОК/Х1:1	Пределы допустимых значений периода T_i , измеренного АСК на контакте ОК/Х1:1	Пределы допускаемой погрешности измерения временных интервалов импульсных сигналов, (с)
14	(200 ± 1) нс	(200 ± 11) нс	$\pm(0,005 \cdot T_i + 1 \cdot 10^{-8})$ Таблица 1 п. 5
16	$(10 \pm 0,01)$ мкс	$(10 \pm 0,06)$ мкс	
18	$(100 \pm 0,1)$ мкс	$(100 \pm 0,51)$ мкс	
20	$(1 \pm 0,001)$ мс	$(1 \pm 0,005)$ мс	
22	(1000 ± 1) мс	(1000 ± 5) мс	
24	$(10,00 \pm 0,01)$ с	$(10,00 \pm 0,05)$ с	

Абсолютную погрешность ΔT измерения временных интервалов напряжения переменного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta T = |T_y - T_i|, \quad (5)$$

где T_y – установленное значение периода;

T_i – измеренное системой значение периода.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения периода соответствуют таблице 8 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl» + «A»), в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.2 Определение метрологических характеристик аналоговых ИК

10.2.1 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6406.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения в соответствии с рисунком 7 и выполнить следующие действия:

- в меню «Останов по тест-набору/такту» произвести запуск в динамическом режиме с начальным остановом на 12-ом тест-наборе;

- двигаясь по тест-наборам (клавиша «↓»), произвести замеры напряжений на контакте ОК/Х4:1 в соответствии с таблицей 9.

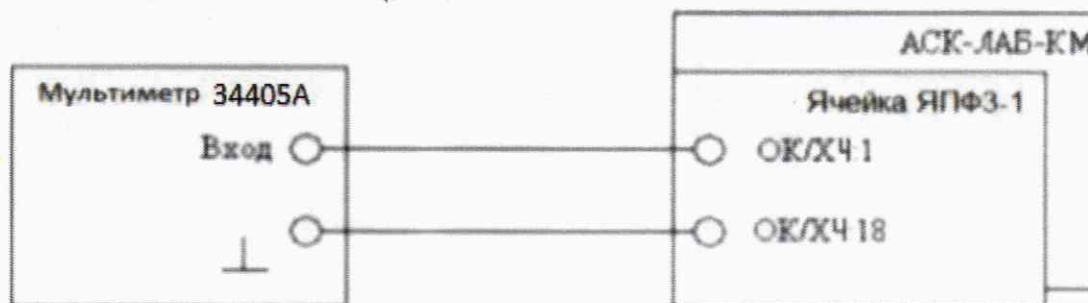


Рисунок 7

Таблица 9 – Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока

Номер тест-набора	Значение воспроизводимого напряжения U_v , на контакте ОК/Х4:1, В	Пределы допустимых значений напряжения U_i , измеренного на контакте АСК ОК/Х4:1, В	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
12	+12,0	$+12,000 \pm 0,065$	$\pm(0,005 \cdot U_v + 5 \cdot 10^{-3})$ Таблица 1 п. 6
14	+4,0	$+4,000 \pm 0,025$	
16	+1,0	$+1,000 \pm 0,010$	
18	+0,01	$+0,01 \pm 0,005$	
20	-0,01	$-0,01 \pm 0,005$	
22	-1,0	$-1,000 \pm 0,010$	
24	-4,0	$-4,000 \pm 0,025$	
26	-12,0	$-12,000 \pm 0,065$	

Абсолютную погрешность ΔU воспроизведения напряжения рассчитать по формуле:

$$\Delta U = |U_{\text{и}} - U_{\text{в}}|, \quad (6)$$

где $U_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение напряжения;

$U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 9, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в режим «Останов по тест-набору/такту».

По окончании операции по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

10.2.2 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6407.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения переменного напряжения в соответствии с рисунком 8 и выполнить следующие действия:

- в меню «Останов по тест-набору/такту» произвести запуск в динамическом режиме с начальным остановом на 11-ом тест-наборе;
- двигаясь по тест-наборам (клавиша «↓»), произвести замеры напряжений на контакте ОК/Х4:1 в соответствии с таблицей 10.

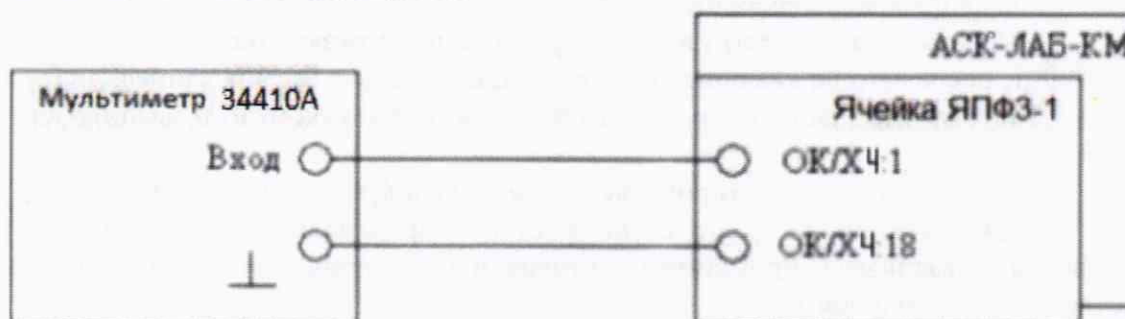


Рисунок 8

Таблица 10 – Погрешность воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока

Номер тест-набора	Значение воспроизводимого напряжения $U_{\text{в}}$, В	Частота напряжения переменного тока	Пределы допустимых значений СКЗ напряжения $U_{\text{и}}$, измеренного на контакте АСК ОК/Х4:1, В	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока, В
13	$\pm 12,0$	50 кГц	$8,485 \pm 0,052$	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{в}} + 1 \cdot 10^{-2})$ Таблица 1 п. 7
14	$\pm 12,0$	10 Гц	$8,485 \pm 0,052$	
15	$\pm 4,0$	50 кГц	$2,828 \pm 0,024$	
16	$\pm 4,0$	10 Гц	$2,828 \pm 0,024$	
17	$\pm 1,0$	50 кГц	$0,707 \pm 0,014$	
18	$\pm 1,0$	10 Гц	$0,707 \pm 0,014$	

19	$\pm 0,4$	50 кГц	$0,283 \pm 0,011$	
20	$\pm 0,4$	10 Гц	$0,283 \pm 0,011$	
21	$\pm 0,02$	50 кГц	$0,014 \pm 0,010$	
22	$\pm 0,02$	10 Гц	$0,014 \pm 0,010$	

Абсолютную погрешность ΔU воспроизведения напряжения переменного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta U = (U_{\text{и}} \cdot 1,41) - |U_{\text{в}}|, \quad (7)$$

где $U_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение напряжения;

$U_{\text{и}}$ – измеренное СКЗ значение напряжения.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 10 в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в режим «Останов по тест-набору/такту».

По окончании операции по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

10.2.3 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения временных интервалов напряжения переменного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6408.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить частотомер в соответствии с рисунком 9 и выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжить - клавиша «↓»), выполнить измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3», в соответствии с таблицей 11.

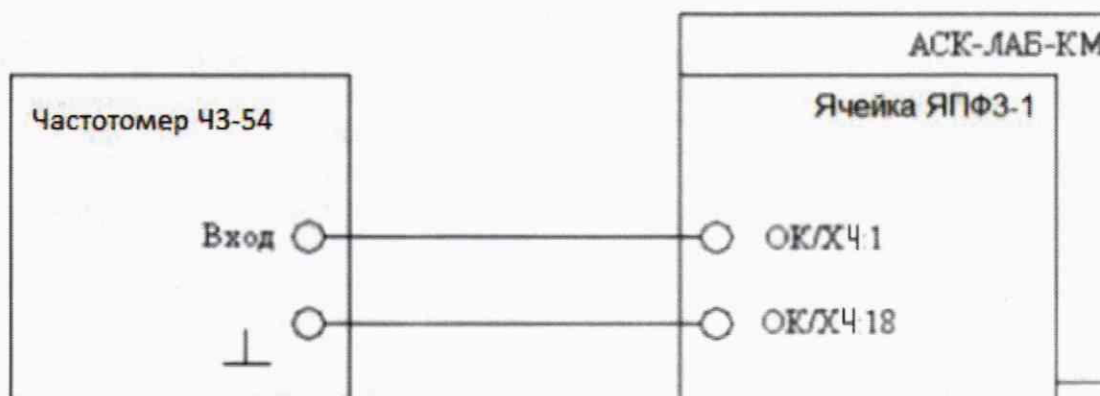


Рисунок 9

Абсолютную погрешность ΔT воспроизведения периода напряжения переменного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta T = |T_{\text{и}} - T_{\text{в}}|, \quad (8)$$

где, $T_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение периода;

$T_{\text{и}}$ – измеренное значение периода.

Таблица 11 – Погрешность воспроизведения временных интервалов

Номер тест-набора	начение воспроизводимого периода Тв на контакте ОК/Х4:1	Пределы допустимых значений измеренного периода Ти на контакте ОК/Х4:1	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения периода, (с)
14	2 мкс	$(2,000 \pm 0,016)$ мкс	$\pm(0,003 \cdot T_v + 1 \cdot 10^{-8})$ Таблица 1 п. 8
16	10 мкс	$(10,00 \pm 0,04)$ мкс	
18	100 мкс	$(100,00 \pm 0,31)$ мкс	
20	1 мс	$(1,000 \pm 0,003)$ мс	
22	1000 мс	(1000 ± 3) мс	
24	10 с	$(10,00 \pm 0,03)$ с	

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения периода соответствуют таблице 11, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.2.4 Определение пределов абсолютной погрешности измерения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц до 10 кГц

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6409.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения переменного напряжения и генератор в соответствии с рисунком 10, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжение - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3», в соответствии с таблицей 12.

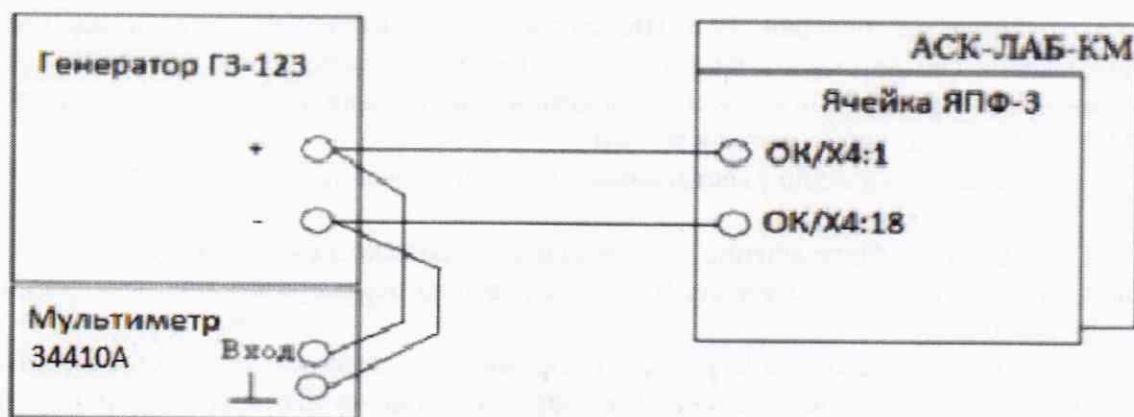


Рисунок 10

Таблица 12 – Погрешность измерения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц до 10 кГц

Номер тест-набора	Значение напряжения U_y , установленного на контакте ОК/Х4:1, В	Частота напряжения переменного тока	Пределы допустимых значений амплитуды напряжения U_i , измеренного АСК на контакте ОК/Х4:1, В	Пределы допускаемой погрешности измерения амплитуды напряжения переменного
-------------------	---	-------------------------------------	---	--

				тока, В
14	$10,607 \pm 0,023$	10 Гц	$+15,00 \pm 0,16$	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 1 \cdot 10^{-2})$ Таблица 1 п. 10
15	$10,607 \pm 0,023$	10 Гц	$-15,00 \pm 0,16$	
18	$10,607 \pm 0,023$	10 кГц	$+15,00 \pm 0,16$	
19	$10,607 \pm 0,023$	10 кГц	$-15,00 \pm 0,16$	
22	$2,828 \pm 0,006$	10 Гц	$+4,000 \pm 0,050$	
23	$2,828 \pm 0,006$	10 Гц	$-4,000 \pm 0,050$	
26	$2,828 \pm 0,006$	10 кГц	$+4,000 \pm 0,050$	
27	$2,828 \pm 0,006$	10 кГц	$-4,000 \pm 0,050$	
30	$0,707 \pm 0,005$	10 Гц	$+1,000 \pm 0,020$	
31	$0,707 \pm 0,005$	10 Гц	$-1,000 \pm 0,020$	
34	$0,707 \pm 0,005$	10 кГц	$+1,000 \pm 0,020$	
35	$0,707 \pm 0,005$	10 кГц	$-1,000 \pm 0,020$	
38	$0,283 \pm 0,004$	10 Гц	$+0,400 \pm 0,014$	
39	$0,283 \pm 0,004$	10 Гц	$-0,400 \pm 0,014$	
42	$0,283 \pm 0,004$	10 кГц	$+0,400 \pm 0,014$	
43	$0,283 \pm 0,004$	10 кГц	$-0,400 \pm 0,014$	
46	$0,014 \pm 0,003$	10 Гц	$+0,020 \pm 0,010$	
47	$0,014 \pm 0,003$	10 Гц	$-0,020 \pm 0,010$	
50	$0,014 \pm 0,003$	10 кГц	$+0,020 \pm 0,010$	
51	$0,014 \pm 0,003$	10 кГц	$-0,020 \pm 0,010$	

Абсолютную погрешность ΔU измерения амплитуды напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц до 10 кГц рассчитать по формуле:

$$\Delta U = (U_y \cdot 1,41) - |U_{\text{и}}|, \quad (9)$$

где U_y – установленное значение напряжения переменного тока;

$U_{\text{и}}$ – измеренное амплитудное значение напряжения переменного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 12 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl»+«A»), в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.2.5 Определение пределов абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения (СКЗ) напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6410.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения переменного напряжения и генератор в соответствии с рисунком 11, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжение - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3», в соответствии с таблицей 13.

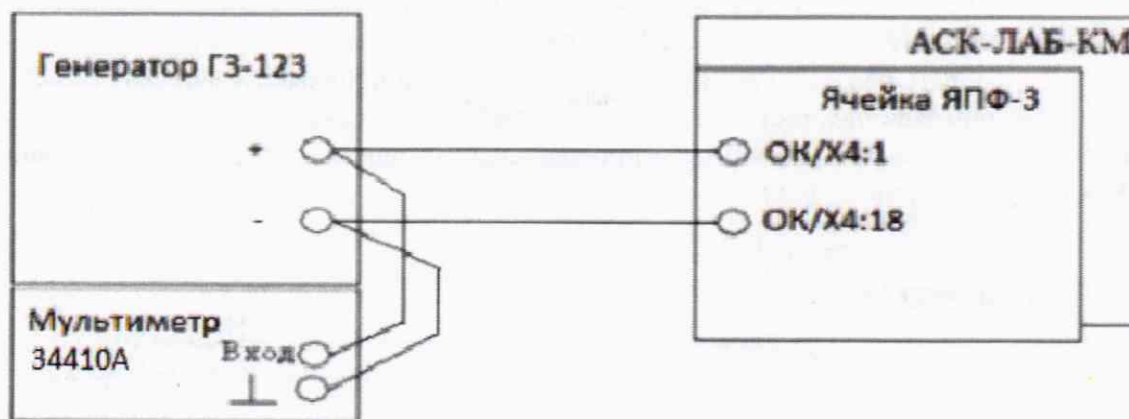


Рисунок 11

Таблица 13 – Погрешность измерения СКЗ напряжения переменного тока

Номер тест-набора	Значение напряжения U_y , установленного на контакте ОК/Х4:1, В	Частота напряжения переменного тока	Пределы допустимых значений напряжения U_i , измеренного АСК на контакте ОК/Х4:1, В	Пределы допускаемой погрешности измерения СКЗ напряжения переменного тока, В
13	$20,000 \pm 0,040$	50 кГц	$20,00 \pm 0,21$	$\pm(0,01 \cdot U_i + 1 \cdot 10^{-2})$ Таблица 1 п. 11
15	$20,000 \pm 0,040$	10 Гц	$20,00 \pm 0,21$	
17	$4,000 \pm 0,009$	50 кГц	$4,00 \pm 0,05$	
19	$4,000 \pm 0,009$	10 Гц	$4,00 \pm 0,05$	
21	$1,00 \pm 0,006$	50 кГц	$1,00 \pm 0,02$	
23	$1,00 \pm 0,006$	10 Гц	$1,00 \pm 0,02$	
25	$0,400 \pm 0,005$	50 кГц	$0,400 \pm 0,014$	
27	$0,400 \pm 0,005$	10 Гц	$0,400 \pm 0,014$	
29	$0,020 \pm 0,004$	50 кГц	$0,020 \pm 0,010$	
31	$0,020 \pm 0,004$	10 Гц	$0,020 \pm 0,010$	

Абсолютную погрешность ΔU измерения СКЗ напряжения переменного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta U = |U_y - U_i|, \quad (10)$$

где U_y – установленное значение напряжения переменного тока;

U_i – измеренное значение напряжения переменного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 13 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl»+«A»), в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.2.6 Определение пределов абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6411.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения и источник питания в соответствии с рисунком 12, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжение - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 14.

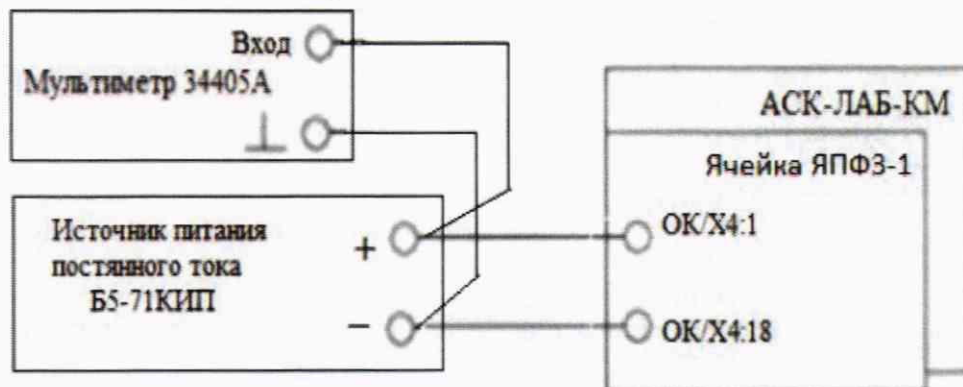


Рисунок 12

Таблица 14 – Погрешность измерения напряжения постоянного тока

Номер тест-набора	Значение напряжения источника U_y , установленного на контакте ОК/Х4:1, В	Пределы допустимых значений напряжения U_i , измеренного АСК на контакте ОК/Х4:1, В	Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока, В
13	$+35,00 \pm 0,04$	$+35,0 \pm 0,18$	$\pm(0,005 \cdot U_i + 5 \cdot 10^{-3})$ Таблица 1 п. 9
15	$+15,00 \pm 0,02$	$+15,00 \pm 0,08$	
17	$+4,000 \pm 0,009$	$+4,00 \pm 0,025$	
19	$+0,010 \pm 0,003$	$+0,010 \pm 0,005$	
21	$-0,010 \pm 0,003$	$-0,010 \pm 0,005$	
23	$-4,000 \pm 0,009$	$-4,00 \pm 0,025$	
25	$-15,00 \pm 0,02$	$-15,00 \pm 0,08$	
27	$-35,00 \pm 0,04$	$-35,0 \pm 0,18$	

Абсолютную погрешность ΔU измерения напряжения постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta U = |U_y - U_i|, \quad (11)$$

где U_y – установленное значение напряжения постоянного тока;

U_i – измеренное значение напряжения постоянного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 14 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl»+«A»), в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.2.7 Определение пределов абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6412.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить магазин сопротивлений и мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения в соответствии с рисунком 13, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжить - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 15.

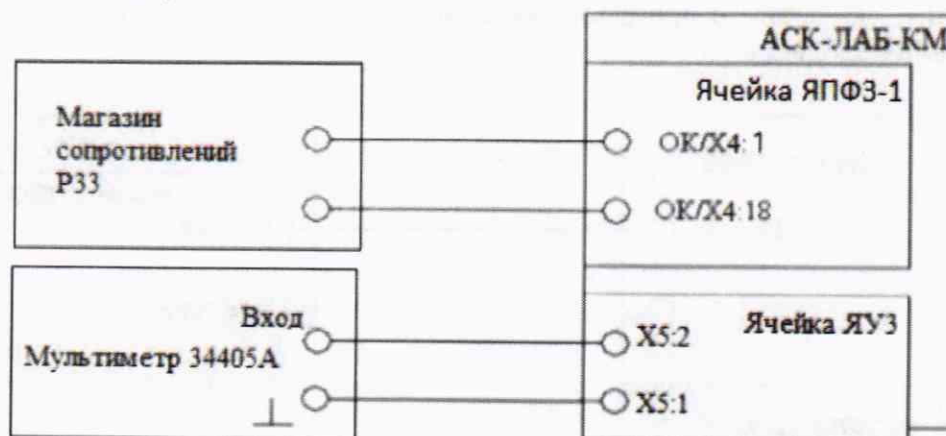


Рисунок 13

Таблица 15 – Погрешность измерения силы постоянного тока

Номер тест-набора	Значение напряжения U_y установленного на контакте Х5:2 ячейки ЯУ3, В	Пределы допустимых значений тока I_n , измеренного АСК на контакте ОК/Х4:1	Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока, А
12	$(+10,00 \pm 0,010)$	$(+100 \pm 1,003)$ мА	$\pm(0,01 \cdot I_n + 3 \cdot 10^{-6})$ Таблица 1 п. 12
14	$(+10,00 \pm 0,010)$	$(+1,00 \pm 0,013)$ мА	
16	$(+1,000 \pm 0,005)$	$(+100 \pm 4)$ мкА	
18	$(+1,000 \pm 0,005)$	$(+10,0 \pm 3,1)$ мкА	
20	$(-1,000 \pm 0,005)$	$(-10,0 \pm 3,1)$ мкА	
22	$(-1,000 \pm 0,005)$	(-100 ± 4) мкА	
24	$(-10,00 \pm 0,010)$	$(-1,00 \pm 0,013)$ мА	
26	$(-10,00 \pm 0,010)$	$(-100 \pm 1,003)$ мА	

Абсолютную погрешность ΔI измерения силы постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta I = |U_y / R - I_n|, \quad (12)$$

где U_y – установленное значение напряжение постоянного тока;

R – значение сопротивления магазина;

I_n – измеренное системой значение силы постоянного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения силы тока соответствуют таблице 15 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl» + «А»), в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.2.8 Определение пределов абсолютной погрешности измерения временных интервалов напряжения переменного тока

Выбрать режим «Загрузка» и произвести загрузку теста с машинным номером D6413.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить генератор и частотомер в соответствии с рисунком 14, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (продолжить - клавиша «↓»), выполнить действия и измерения, указанные в программных стопах и вызываемые на экран по клавише «F3» в соответствии с таблицей 16.

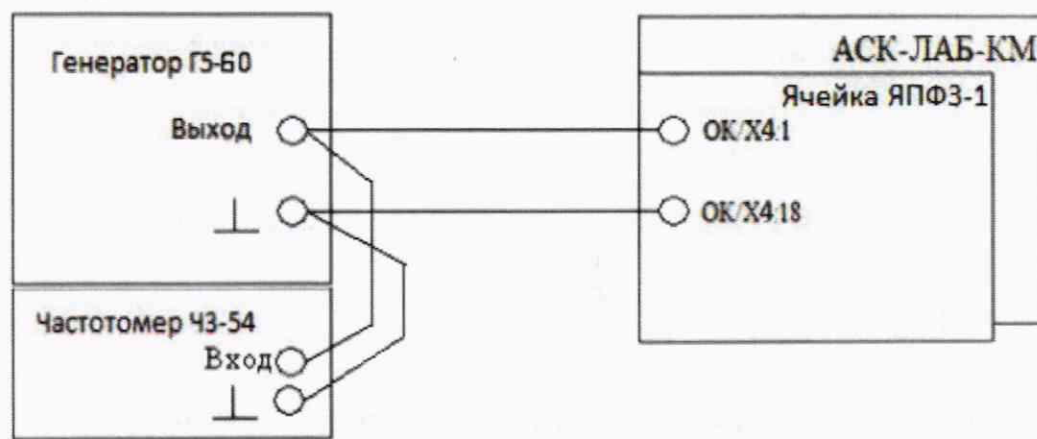


Рисунок 14

Таблица 16 – Погрешность измерения временных интервалов

Номер тест-набора	Значение установленного периода T_y на контакте ОК/Х4:1	Пределы допустимых значений периода T_i , измеренного АСК на контакте ОК/Х4:1	Пределы допускаемой погрешности измерения временных интервалов импульсных сигналов, (с)
14	$(200 \pm 1) \text{ нс}$	$(200 \pm 11) \text{ нс}$	$\pm(0,005 \cdot T_i + 1 \cdot 10^{-8})$ Таблица 1 п. 13
16	$(10 \pm 0,01) \text{ мкс}$	$(10 \pm 0,06) \text{ мкс}$	
18	$(100 \pm 0,1) \text{ мкс}$	$(100 \pm 0,51) \text{ мкс}$	
20	$(1 \pm 0,001) \text{ мс}$	$(1 \pm 0,005) \text{ мс}$	
22	$(1000 \pm 1) \text{ мс}$	$(1000 \pm 5) \text{ мс}$	
24	$(10,00 \pm 0,01) \text{ с}$	$(10,00 \pm 0,05) \text{ с}$	

Абсолютную погрешность ΔT измерения временных интервалов напряжения переменного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta T = |T_y - T_i|, \quad (13)$$

где T_y – установленное значение периода;

T_i – измеренное системой значение периода.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения периода соответствуют таблице 16 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиши «F3», а затем комбинацией клавиш «Ctrl» + «А»), в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в меню «Тестирование и диагностика» по клавише «Esc».

10.3 Определение метрологических характеристик ИК воспроизведения напряжения и измерения силы постоянного тока питания ОК (силовых ИК)

10.3.1 Определение пределов абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

В режиме «Загрузка» загрузить тест с машинным номером D6414.000, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить стенд контроля источников питания (СКИП), входящий в комплект принадлежностей АСК, и мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения в соответствии с рисунком 15, выполнить следующие действия:

- в меню «Останов по тест-набору/такту» произвести запуск в динамическом режиме с остановом на 11-ом тест-наборе;
- двигаясь по тест-наборам (клавиша «↓»), произвести замеры напряжения 1-го ИК (первый источник ОК) в соответствии с таблицей 17.



Рисунок 15

Таблица 17 – Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока

Номер тест-набора	Значение воспроизводимого напряжения U_B на контакте "U1" стенда СКИП, В	Пределы допустимых значений измеренного напряжения U_I на контакте "U1" стенда СКИП, В	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
11	0,05	$0,05 \pm 0,05$	$\pm(0,005 \cdot U_B + 5 \cdot 10^{-2})$ Таблица 1 п. 14
12	-0,05	$-0,05 \pm 0,05$	
13	2,00	$2,00 \pm 0,06$	
14	-2,00	$-2,00 \pm 0,06$	
15	10,00	$10,00 \pm 0,10$	
16	-10,00	$-10,00 \pm 0,10$	
17	20,00	$20,00 \pm 0,15$	
18	-20,00	$-20,00 \pm 0,15$	
19	35,00	$35,00 \pm 0,225$	
20	-35,00	$-35,00 \pm 0,225$	

Абсолютную погрешность ΔU воспроизведения напряжения постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta U = |U_I - U_B|, \quad (14)$$

где U_B – воспроизводимое значение напряжения постоянного тока;

$U_{и}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения напряжения соответствуют таблице 17, в противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в режим «Останов по тест-набору/такту».

Повторить действия по данному пункту для 2-го ИК (измерение на контакте U2 СКИП), для 3-го ИК (измерение на контакте U3 СКИП), для 4-го ИК (измерение на контакте U4 СКИП).

По окончании операции по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

10.3.2 Определение пределов абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

В режиме «Загрузка» загрузить тест с машинным номером D6415.001, после чего по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

Подключить стенд контроля источников питания (СКИП), входящий в комплект принадлежностей АСК, и мультиметр (в режиме амперметра) в соответствии с рисунком 16, выполнить следующие действия:

- выбрать режим «Тестирование годен/брак» и произвести запуск;
- двигаясь по тесту от стопа к стопу (клавиша «↓»), произвести действия, указанные в программных стопах: подключение магазина сопротивлений R33 или реостатов к гнездам Rн1(Rн2-Rн4), подключение мультиметра к гнездам U1 (U2-U4) стенда СКИП, задание токов согласно таблице 18 путем изменения сопротивления реостатов или магазина сопротивлений.

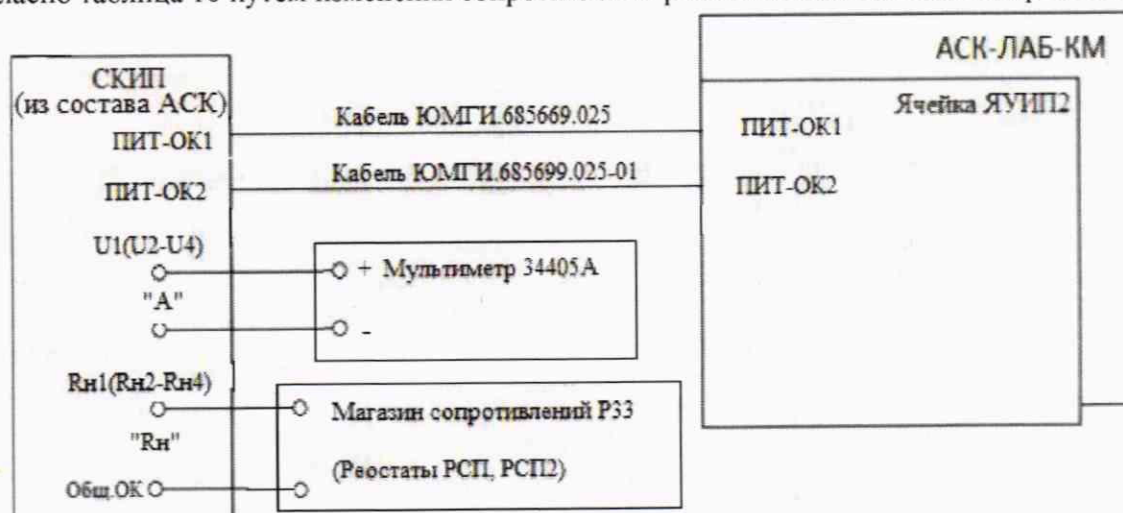


Рисунок 16

Таблица 18 – Погрешность измерения силы постоянного тока

Номер тест-набора	Значение воспроизводимой силы постоянного тока $I_{в}$ на контакте "U1" стенда СКИП, мА	Пределы допустимых значений измеренного тока $I_{и}$ на контакте "U1" стенда СКИП, мА	Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока, А
13	10	$(10 \pm 5,1)$	$\pm(0,01 \cdot I_{и} + 5 \cdot 10^{-3})$ Таблица 1 п. 15
15	100	(100 ± 6)	
17	500	(500 ± 10)	
19	1000	(1000 ± 15)	
21	4000	(4000 ± 45)	
25	-10	$-(10 \pm 5,1)$	

27	-100	$-(100 \pm 6)$	
29	-500	$-(500 \pm 10)$	
31	-1000	$-(1000 \pm 15)$	
33	-4000	$-(4000 \pm 45)$	

Абсолютную погрешность ΔI измерения силы постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta I = I_i - I_v, \quad (15)$$

где I_v – воспроизводимое значение силы постоянного тока;

I_i – измеренное значение силы постоянного тока.

Результат поверки 1-го ИК считать положительным, если измеренные значения силы тока соответствуют таблице 18 (протокол с измеренными значениями выводится на экран нажатием клавиш «F3» и «Ctrl»+«A»), в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Вернуться в режим «Останов по тест-набору/такту».

Повторить действия по данному пункту, предварительно загрузив программы: D6415.002 для 2-го ИК (измерение на контактах U2 и Rn2 СКИП), D6415.003 для 3-го ИК (измерение на контактах U3 и Rn3 СКИП), D6415.004 для 4-го ИК (измерение на контактах U4 и Rn4 СКИП).

По окончании операции по клавише «Esc» вернуться в меню «Тестирование и диагностика».

10.4 Автоматический контроль пределов абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного тока, временных интервалов в ИК

Подсоединить к разъёмам ОК/X1 – ОК/XN кабелей ЮМГИ.685669.023 (N – количество кабелей определяется вариантом исполнения системы, указанном в формуляре) заглушки 1 ЮМГИ.685699.029.

В головном меню выбрать режим «Тестирование и диагностика» в соответствии с рисунком 17.

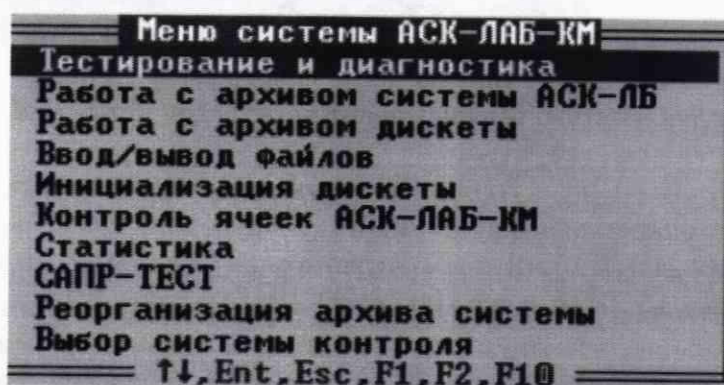


Рисунок 17

В меню «Тестирование и диагностика» выбрать режим «Самоконтроль системы» в соответствии с рисунком 18.

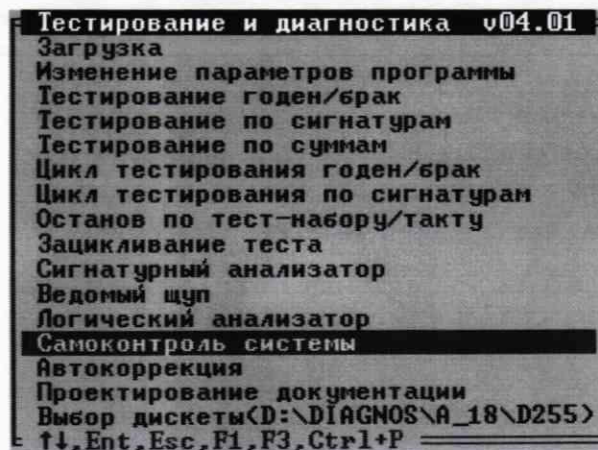


Рисунок 18

В следующем меню (рисунок 19) выбрать «Всего каналов» в соответствии с вариантом исполнения АСК, который указан в формуляре.

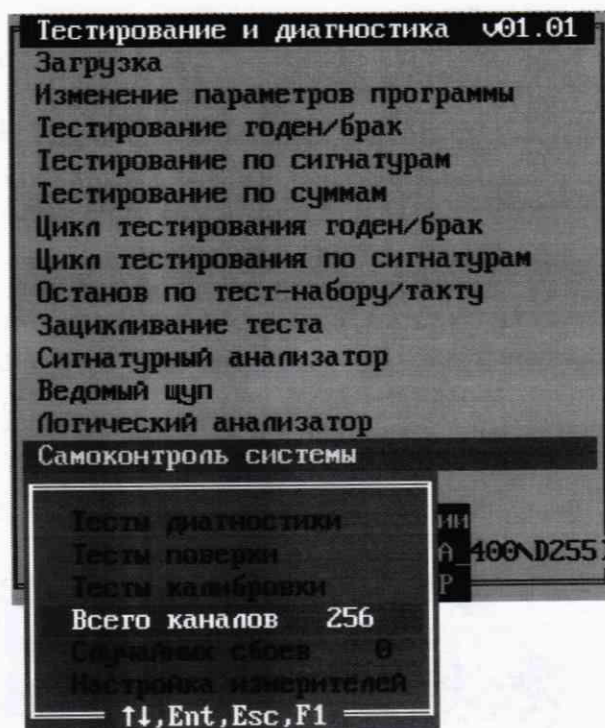


Рисунок 19

Установить маркер в положение «Тесты поверки» и нажать клавишу «Enter».

Следовать всем указаниям, появляющимся на экране дисплея.

Результат поверки считать положительным, если по окончании выполнения тестов на экране дисплея появится сообщение «Самоконтроль успешно завершён».

В противном случае АСК бракуется и направляется в ремонт.

Последовательно нажимая клавишу «Esc», выйти в меню «Тестирование и диагностика».

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Подтверждением соответствия средства измерений метрологическим требованиям являются положительные результаты всех операций поверки метрологических характеристик АСК.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

12.2 Положительные результаты поверки оформить в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки» с внесением в формуляр записи о проведенной поверке в виде «поверка выполнена».

12.3 Выдача свидетельства о поверке выполняется по заявлению владельца АСК или лица, представившего АСК на поверку. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.4 При отрицательных результатах поверки (не подтверждено соответствие АСК метрологическим требованиям) в соответствии с вышеприведенным приказом выдается извещение о непригодности к применению.

Главный метролог ООО «КИА»



Е.П. Полин