

425

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

«09» 06 2005 г.

**КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ АИК**

Методика поверки
СКИД 466961.004 МП

					СКИД.466961.004 МП	Лист
						1
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Перв. прим.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.																			
СОДЕРЖАНИЕ <table> <tr><td>1. Введение</td><td>3</td></tr> <tr><td>2. Требования безопасности</td><td>3</td></tr> <tr><td>3. Требования к квалификации поверителей</td><td>4</td></tr> <tr><td>4. Условия поверки</td><td>4</td></tr> <tr><td>5. Операции поверки</td><td>5</td></tr> <tr><td>6. Средства поверки</td><td>6</td></tr> <tr><td>7. Методика выполнения измерений</td><td>8</td></tr> <tr><td>8. Оформление результатов поверки</td><td>30</td></tr> <tr><td>Приложение 1 – «Методика поверки АИК в программируемом режиме работы»</td><td>31</td></tr> </table>														1. Введение	3	2. Требования безопасности	3	3. Требования к квалификации поверителей	4	4. Условия поверки	4	5. Операции поверки	5	6. Средства поверки	6	7. Методика выполнения измерений	8	8. Оформление результатов поверки	30	Приложение 1 – «Методика поверки АИК в программируемом режиме работы»	31
1. Введение	3																														
2. Требования безопасности	3																														
3. Требования к квалификации поверителей	4																														
4. Условия поверки	4																														
5. Операции поверки	5																														
6. Средства поверки	6																														
7. Методика выполнения измерений	8																														
8. Оформление результатов поверки	30																														
Приложение 1 – «Методика поверки АИК в программируемом режиме работы»	31																														
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата																											
Разраб.					Автоматизированный измерительный комплекс АИК Методика поверки				Лит.	Лист	Листов																				
Пров.											2	31																			
Н. контр.																															
Утв.																															

1 Введение

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки измерительных каналов автоматизированного измерительного комплекса (АИК) СКИД 466961.004.

Цель поверки - определение соответствия метрологических характеристик (МХ) системы характеристикам, заявленным в ее нормативно-технической документации (НТД).

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3) ГОСТ 12.2.007-75; ГОСТ 12.1.019-79; ГОСТ 12.2.091-94, а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны, средства измерений (СИ) и вспомогательное оборудование.

2.2 Поверка АИК должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими его эксплуатационную документацию (ЭД), в том числе Руководство по эксплуатации (РЭ) СКИД 466961.004 РЭ.

2.3 Лица, участвующие в поверке АИК, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях размещения АИК при поверке.

2.4 Дополнительные указания по мерам безопасности приведены в разделе «Условия поверки».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	3

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке АИК допускаются лица, освоившие работу с АИК и используемыми эталонами, изучившие настоящую методику, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений"» и имеющие достаточную квалификацию для выбора соответствующих эталонов и СИ.

4 Условия поверки

Поверка изделия проводится аккредитованными метрологическим службами ВС РФ с применением поверенных СИ утвержденного типа.

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $22 \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.

Все измерения производят при следующих напряжениях сетей питания:

- $(28,5 \pm 1)$ В;
- $(220 \pm 4,4)$ В.

Примечание – При поверках по п.п. 1 –12 таблицы 1 стойку АИК подключают к сети 220 В 50 Гц.

Питающая сеть не должна иметь динамических изменений напряжения. Вблизи рабочего места не должны находиться источники переменных магнитных и электрических помех. Недопустима вибрация рабочего места.

Напряжения всех сигналов переменного тока приведены в среднеквадратических значениях, если иное не оговорено в методе испытаний.

Определение метрологических характеристик должно производиться по истечении времени установления рабочего режима изделия, но не ранее 30 мин. после включения АИК.

Примечание – Время установления рабочих режимов СИ указано в их Инструкциях по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
СКИД 466961.004 МП				4

5 Операции поверки

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций поверки	№ пункта методики поверки
	Внешний осмотр	7.4
	Опробование	7.5
	Определение метрологических характеристик:	
1	Поверка канала измерения напряжений питания ОК	7.6
1.1	Измерение напряжения 12 В	7.6.1
1.2	Измерение напряжения 27 В	7.6.2
2	Поверка канала установки (генерирования) напряжений питания ОК	7.7
3	Поверка канала измерения силы постоянного тока потребления ОК	7.8
3.1	Измерение силы постоянного тока в цепи (4 – 30) В	7.8.1
3.2	Измерение силы постоянного тока в цепи 12 В	7.8.2
3.3	Измерение силы постоянного тока в цепи 27 В	7.8.3
4	Поверка канала измерения мощности передатчика ОК	7.9
4.1	Измерение мощности передатчика ОК с выходным импедансом $R_z = 50 \text{ Ом}$	7.9.1
4.2	Измерение мощности передатчика ОК с выходным импедансом $R_z = 75 \text{ Ом}$	7.9.2
5	Поверка канала измерения частоты передатчика ОК	7.10
6	Поверка канала измерения девиации частоты передатчика ОК	7.11
7	Поверка канала установки (генерирования) частоты, девиации частоты и уровня в.ч. сигнала	7.12
7.1	Измерение частоты в.ч. сигнала генератора АИК	7.12.1
7.2	Измерение девиации частоты в.ч. сигнала генератора АИК	7.12.2
7.3	Измерение уровня в.ч. сигнала генератора АИК	7.12.3
8	Поверка канала генерирования низкочастотных изменяемых напряжений	7.13
9	Поверка канала измерения низкочастотных напряжений	7.14
10	Поверка канала измерения коэффициента нелинейных искажений	7.15
11	Поверка канала измерения параметров цифровых сигналов ОК	7.16
12	Проверка информационного канала	7.17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

6 Средства поверки

6.1 Перечень средств измерений, применяемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование СИ	Тип или обозначение	Используемые параметры	Пункты методики
Стандарт частоты и времени	Ч1-81/3	Номинальное значение частоты выходного сигнала 5 МГц Относительная погрешность за 1 год $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ Напряжение $(1 \pm 0,2)$ В на нагрузке 50 Ом	7.10, 7.12.1
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-176	Диапазон частот $(1 - 1000)$ МГц Относительная погрешность по частоте не хуже $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ Диапазон мощности сигнала (минус 130 - +13) дБм Относительная погрешность по уровню мощности – не хуже ± 1 дБ Выходная нагрузка 50 Ом и 75 Ом. Наличие внешнего запуска от стандарта частоты с $f = 5$ МГц. Наличие режима девиации частоты в пределах $(1 - 20)$ кГц. Относительная погрешность – не более 1 %.	7.9.1, 7.10, 7.11
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-159	Диапазон частот $(300 - 700)$ МГц Выходная мощность не менее 50 Вт Диапазон изменения мощности – минус 30 дБ Нестабильность уровня мощности $\pm 0,1$ дБ Относительная нестабильность частоты $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ Погрешность установки частоты $\pm 1,5$ %	7.9.1, 7.9.2,
Генератор сигналов низкочастотный	Г3-118	Диапазон частот 10 Гц – 20 кГц Погрешность установки частоты ± 2 % Выходное напряжение $(0 - 5)$ В	7.14.1
Вольтметр универсальный портативный	В7-40	Диапазон частот 20 Гц– 10,0 кГц Диапазон измерений напряжений: по постоянному току – 0 – 100 В по переменному току – 2 мВ – 150 В Диапазон измерений силы тока по постоянному и переменному току – до 20 А	7.6.1, 7.7, 7.13, 7.14
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-66/1	Диапазон частот $(1 - 1000)$ МГц Относительная погрешность измерения частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, внешняя синхронизация частотой 5 МГц	7.12.1, 7.13, 7.16
Амперметр	М-2044	Диапазон измерения токов 0,01 – 30 А Класс точности 0,2	7.8.1, 7.8.2, 7.8.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	
						6

Наименование СИ	Тип или обозначение	Используемые параметры	Пункты методики
Измеритель модуляции вычислительный	СКЗ-45	Диапазон частот (1 – 1000) МГц Относительная погрешность не более 2 % в диапазоне частот 20 Гц – 10 кГц	7.12.2
Генератор импульсов	Г5-60	Диапазон частот до 10 кГц Вид импульсов – меандр Амплитуда 0 – 10 В на сопротивлении 600 Ом	7.16
Установка образцовая для поверки измерителей нелинейных искажений	К2С-57	Диапазон частот (500 – 10000) Гц Выходное напряжение (0,1 – 10) В Диапазон устанавливаемых значений КНИ – (1 – 30) %. Относительная погрешность – не более 1 %	7.15
Комплект для измерений соединителей коаксиальных	КИСК-7		7.5
Анализатор спектра	С4-82	Диапазон частот от 300 Гц до 1500 МГц. Основная погрешность измерения: уровней $\pm (0,5-1,5)$ дБ: пределы измеряемых напряжений 1 мкВ · 3 В; динамический диапазон 70 дБ	7.12.3

Примечания: 1. Средства измерений должны быть поверены.

2. Допускается применение других средств измерений с аналогичными метрологическими характеристиками.

Перечень вспомогательного оборудования приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Параметры	Пункты методики
Резистивная нагрузка Н-1	$R = (80 \pm 5) \text{ Ом}$ Рассеиваемая мощность $\geq 1 \text{ Вт}$	7.8.1
Резистивная нагрузка Н-2	$R = (2 \pm 0,5) \text{ Ом}$ Рассеиваемая мощность $\geq 80 \text{ Вт}$	7.8.2
Резистивная нагрузка Н-3	$R = (2,7 \pm 0,3) \text{ Ом}$ Рассеиваемая мощность $\geq 300 \text{ Вт}$	7.8.3
Резистивная нагрузка Н-4	$R = (15 \pm 1,5) \text{ Ом}$ Рассеиваемая мощность $\geq 60 \text{ Вт}$	7.7

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	
						7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7 Методика выполнения измерений

7.1 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться следующие меры безопасности:

- все составные части АИК и средства измерений должны быть надежно заземлены;
- любое подключение (отсоединение) кабелей между составными частями АИК должно проводиться при отключенных источниках питания.

Примечание – При подключении СИ к адаптеру «СИ» АИК допускается не выключать, а напряжение 28,5 В ИВЭП рекомендуется выключать.

ВНИМАНИЕ!

АИК питается от сети 220 В 50 Гц

7.2 Обобщенная структурная схема и схема подключения АИК приведена на рисунке 1.

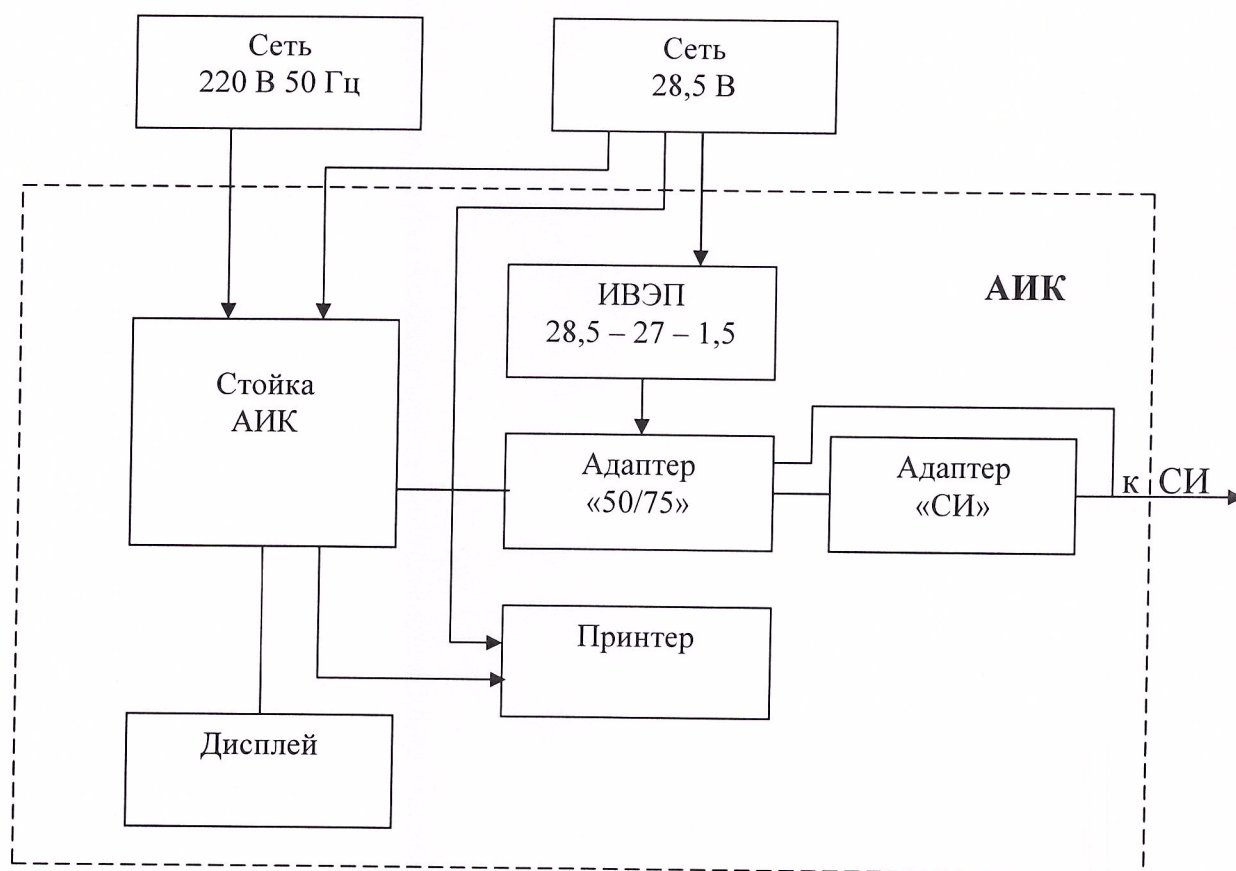


Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема АИК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

7.2.1 Указания по подключению АИК

7.2.1.1 Подключение к сетям питания

а) Стойку АИК подключают:

- к сети питания 220 В 50 Гц кабелем № 23 (соединитель ХР5 (220В 50 Гц) стойки АИК);

- к сети питания 28,5 В кабелем № 20 (соединитель ХР4 (28,5 В) стойки АИК);

б) ИВЭП-28,5-27-1,5 подключают к сети питания 28,5 В кабелем № 22 (соединитель «ВХОД» ИВЭП);

в) принтер УД-М111 подключают к сети питания кабелем № 19 (соединитель «29/27» Принтер).

7.2.1.2 Подключение составных частей АИК

- стойку АИК и дисплей подключают кабелем (соединители «XS3», «Mouse», «К/Б», «VGA» на стойке АИК и дисплее соответственно);

- стойку АИК и адаптер «50/75» подключают кабелем адаптера «50/75» (соединитель XS1 (Адаптер) стойки АИК);

- стойку АИК и принтер подключают кабелем № 18 (соединители ХР6 (принтер) стойки АИК и «Линия» принтера соответственно);

- ИВЭП и адаптер «50/75» подключают кабелем « 21 (соединители «12 В» и «27 В» ИВЭП и ХР2 адаптера «50/75» соответственно);

- адаптер «50/75» и адаптер «СИ» подключают кабелем адаптера «СИ» (соединитель XS1 адаптера «50/75»).

7.2.1.3 Подключение адаптера «СИ» к СИ

Н.ч. кабели СИ (за исключением в.ч. кабелей) подключаются к соединителям адаптера «СИ», которые указаны в соответствующих пунктах методики поверки.

7.2.1.4 Подключение в.ч. кабелей СИ.

В.ч. кабели СИ подключают:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	9

- к коаксиальному кабелю № 1 (для в.ч. импеданса $R_z = 50 \text{ Ом}$);
- к коаксиальному кабелю № 2 (для в.ч. импеданса $R_z = 75 \text{ Ом}$).

7.2.1.5 Шины заземления подключают к общей шине заземления помещения, в котором проводят поверку, и клеммам заземления каждой составной части АИК.

7.3 Описание входа в программируемый режим работы АИК

Поверку АИК в соответствии с пунктами таблицы 1 проводить по программе «Поверка» и выполнять в последовательности, приведенной в приложении 1 («подсказки» оператора).

7.4 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность АИК;
- целостность АИК и всех входящих конструктивных единиц: отсутствие видимых механических повреждений корпусов, соединителей в.ч. и н.ч., кабелей связи.

Изделие, имеющее дефекты, бракуется.

7.5 Опробование

Перед подключением к адаптеру «СИ» в.ч. кабелей и нагрузок проверить входные в.ч. соединители адаптера «СИ» при помощи комплекта КИСК-7. Если соединитель имеет дефекты, то АИК бракуется.

При опробовании работы АИК для оценки его исправности проводить самодиагностирование изделия при питании от сетей 220 В 50 Гц и 28,5 В по следующей методике:

- а) подключить стойку АИК к сети питания АИК 220 В 50 Гц при включении АИК после загрузки программ ПЭВМ АИК через время не более 30 с на дисплее должно появиться сообщение «Самоконтроль завершен успешно».

Примечание – Время загрузки программ ПЭВМ ~ 2 мин.;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

СКИД 466961.004 МП

АИК повторно включить в режим самодиагностирования нажатием кнопки «Самоконтроль» на дисплее. Через время не более 30 с на дисплее должно появиться сообщение «Самоконтроль завершен успешно».

б) подключить стойку АИК к сети питания 28,5 В и повторить операции по перечислению а).

Результаты опробования считают удовлетворительными, если после включения АИК и нажатия кнопки сообщение «Самоконтроль завершен успешно» выдается через время не более 30 с.

Если выдается сообщение «Самоконтроль завершен с ошибками», АИК бракуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	11

7.6 Поверка канала измерения напряжений питания ОК

7.6.1 Определение относительной погрешности измерения напряжений 12 В (п. 1.1 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 2.

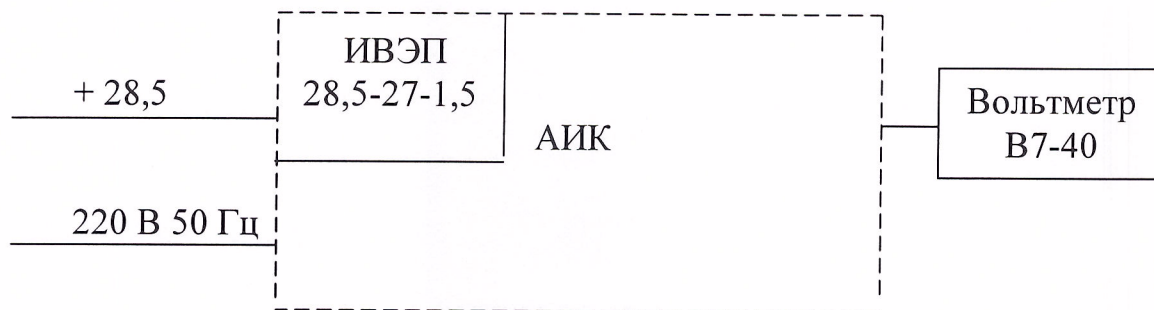


Рисунок 2 – Схема подключения для измерения напряжения 12 В и 27 В

«ИВЭП-28,5-27-1,5» подключить к сети питания 28,5 В.

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.6.1 (измерение напряжения 12 В) и провести измерения по методике, отображаемой на экране дисплея («подсказка» оператора).

Относительную погрешность (ОП), δU , в %, вычислить по формуле 1:

$$\delta U = \frac{U_{уст} - U_{изм}}{U_{изм}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $U_{уст}$ - значение напряжения, установленное на выходе ИВЭП, В;

$U_{изм}$ - значение напряжения, измеренное вольтметром, В.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП находятся в пределах ± 1 %.

7.6.2 Определение относительной погрешности измерения напряжения 27 В (п. 1.2 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 2.

«ИВЭП-28,5-27-1,5» подключить к сети питания 28,5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.6.2 (измерения напряжения 27 В) и провести измерения по методике, отображаемой на экране дисплея («подсказка» оператора).

ОП измерений, δU в %, вычислить по формуле 1.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП находятся в пределах ± 1 %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП					
										13

7.7 Поверка канала установки (генерирования) напряжений питания ОК

Определение относительной погрешности установки (генерирования) перестраиваемого напряжения (п. 2 таблицы 1) проводят в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 3.

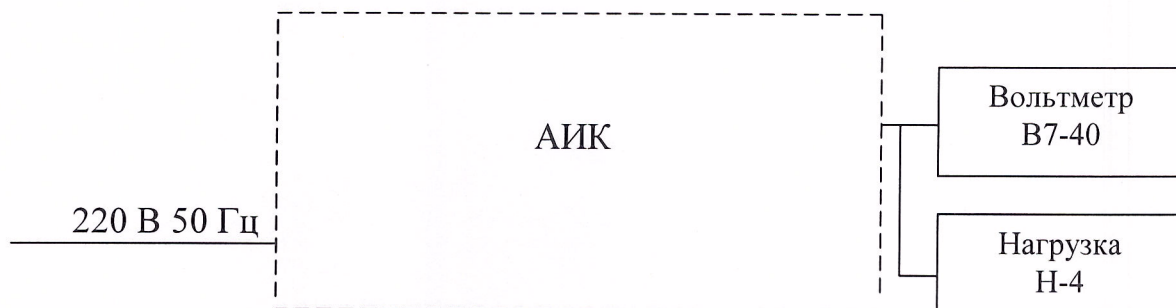


Рисунок 3 – Схема подключения для измерения генерируемых напряжений

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.7 (генерирование напряжений 4,0; 9,0; 30,0 В).

ОП измерений, δU , в %, вычислить по формуле 1.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП всех номиналов напряжений находятся в пределах ± 1 %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	
						14

7.8 Поверка канала измерения силы постоянного тока потребления ОК

7.8.1 Определение относительной погрешности измерения силы постоянного тока в цепи напряжения (4 –30) В (п. 3.1 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 4.

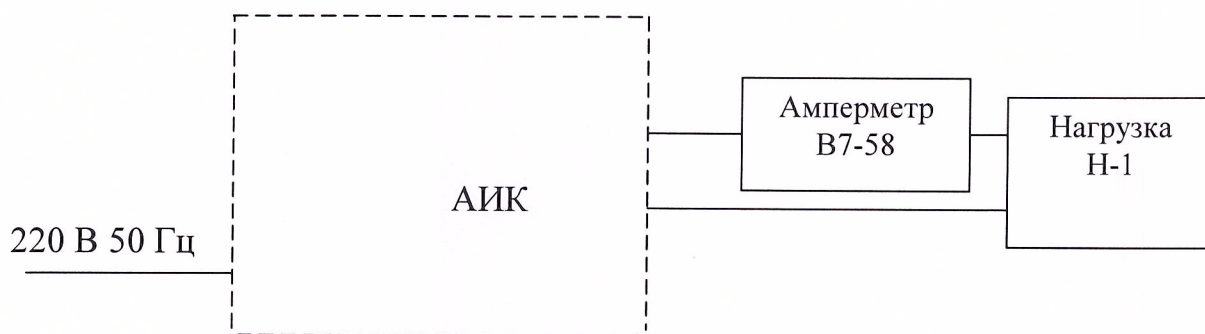


Рисунок 4 – Схема подключения для измерения силы постоянного тока в цепи (4 – 30) В

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.8.1 (поверка при напряжении 8,0 В).

ОП, δI в %, вычислить по формуле 2:

$$\delta I = \frac{I_{\text{уст}} - I_{\text{изм}}}{I_{\text{изм}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $I_{\text{уст}}$ – значение силы тока, отображаемое на экране дисплея, А;

$I_{\text{изм}}$ – значение силы тока, измеренное амперметром, А.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП находятся в пределах ± 1 %.

7.8.2 Определение относительной погрешности измерения силы постоянного тока по цепи 12 В (п. 3.2 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 5

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	
Инв. № подл.					15	

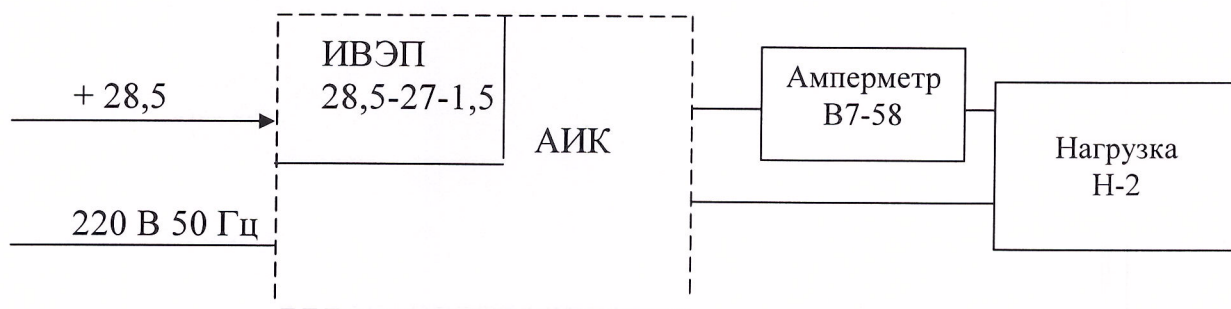


Рисунок 5 – Схема подключения для измерения силы постоянного тока в цепи 12 В

«ИВЭП-28,5-27-1,5» подключить к сети питания 28,5 В.

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.8.2 (измерение силы постоянного тока в цепи 12 В).

ОП измерений, δI в %, вычислить по формуле 2.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП находятся в пределах ± 1 %.

7.8.3 Определение относительной погрешности измерения силы постоянного тока в цепи 27 В (п. 3.3 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 6.

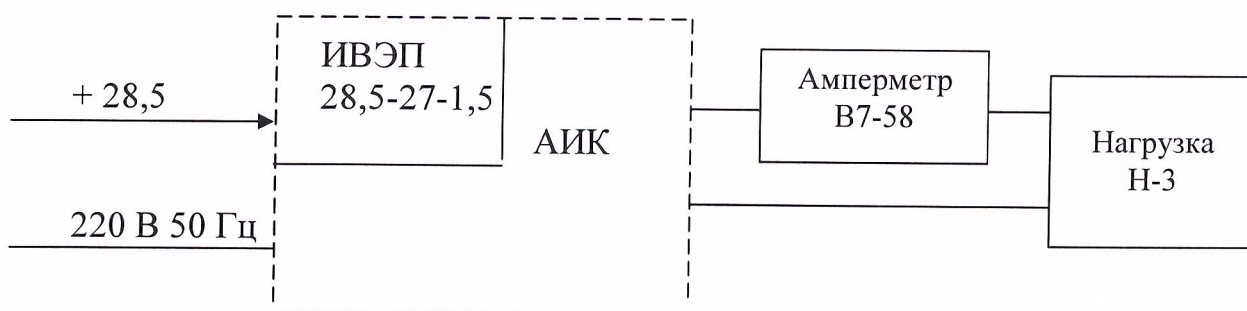


Рисунок 6 – Схема подключения для измерения силы постоянного тока в цепи 27 В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

«ИВЭП-28,5-27-1,5» подключить к сети питания 28,5 В.

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.8.3 (измерение силы постоянного тока в цепи 27 В).

ОП измерений, δI в %, вычислить по формуле 2.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП при измерениях по перечислениям а) и б) находятся в пределах $\pm 1 \%$.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

17

7.9 Поверка канала измерения мощности передатчика ОК

7.9.1 Определение относительной погрешности измерения мощности передатчика ОК с выходным импедансом $R_z = 50 \text{ Ом}$ (п. 4.1 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 7.

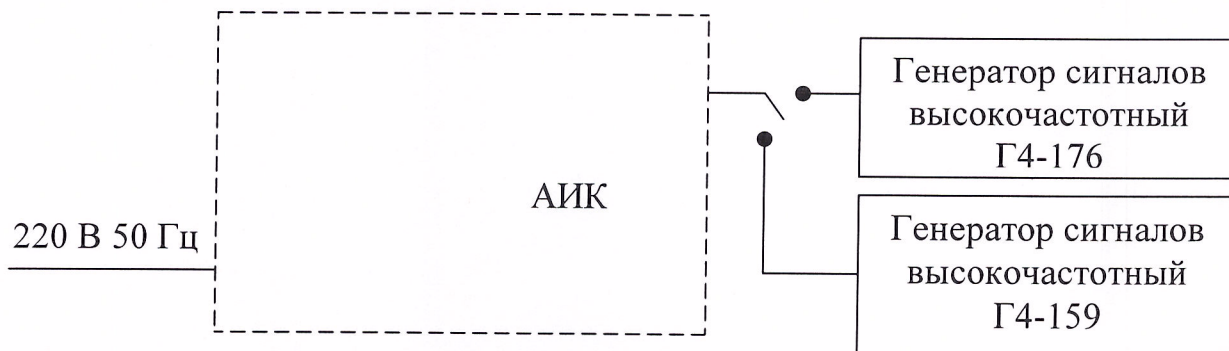


Рисунок 7 – Схема подключения для измерения мощности

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.9.1 (измерение мощности на частотах 1,5; 150 и 700 МГц с уровнями входного сигнала минус 10 дБ/Вт и на частоте 350 МГц с уровнем входного сигнала 16 дБ/Вт).

ОП измерений, δP , в дБ, вычислить по формуле 3:

$$\delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{ген}}, \quad (3)$$

где

$P_{\text{изм}}$ - значение мощности, измеренное АИК

$P_{\text{ген}}$ - выходной уровень мощности генератора

ОП измерений, δP , в дБ, вычислить по формуле 3.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП на каждой частоте и для каждого уровня мощности находятся в пределах:

- на частотах 1,5 и 150 МГц - $\pm 10 \%$;
- на частотах 350 и 700 МГц - $\pm 12 \%$.

7.9.2 Определение относительной погрешности измерения мощности передатчика ОК с выходным импедансом $R_z = 75 \text{ Ом}$ (п. 4.2 таблицы 1)

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	
дБ/Вт). ОП измерений, δP, в дБ, вычислить по формуле 3: $\delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{ген}}, \quad (3)$ где $P_{\text{изм}}$ - значение мощности, измеренное АИК $P_{\text{ген}}$ - выходной уровень мощности генератора ОП измерений, δP, в дБ, вычислить по формуле 3. Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП на каждой частоте и для каждого уровня мощности находятся в пределах: - на частотах 1,5 и 150 МГц - $\pm 10 \%$; - на частотах 350 и 700 МГц - $\pm 12 \%$. 7.9.2 Определение относительной погрешности измерения мощности передатчика ОК с выходным импедансом $R_z = 75 \text{ Ом}$ (п. 4.2 таблицы 1)							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП		
					18		

проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 7.

Продолжить измерения по Программе п. 7.9.1 при значениях частот и уровнях сигналов, указанных в п. 7.9.1.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП на каждой частоте и для каждого уровня мощности находятся в пределах:

- на частотах 1,5 и 150 МГц - $\pm 10 \%$;
- на частотах 350 и 700 МГц - $\pm 12 \%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	19

7.10 Поверка канала измерения частоты передатчика ОК

Определение погрешности измерения частоты передатчика ОК (п. 5 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 8.

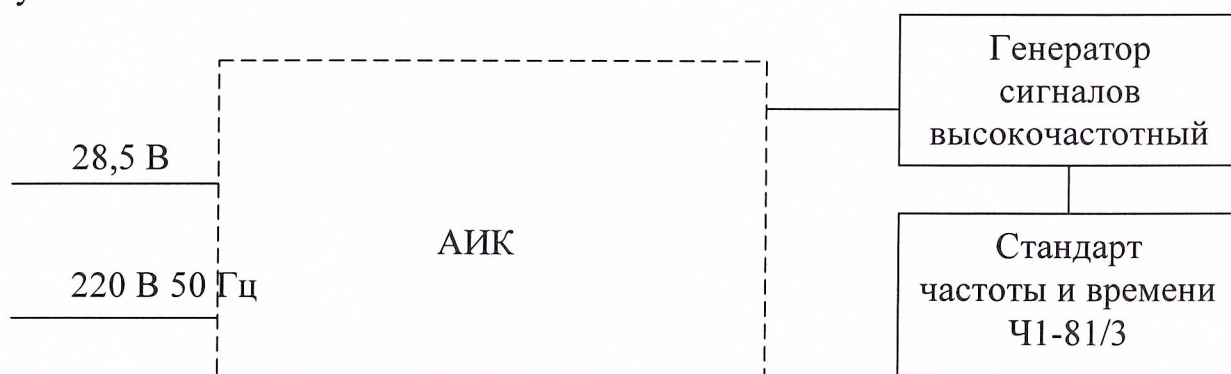


Рисунок 8 – Схема подключения для измерения частоты

7.10.2 АИК программно установить (см. приложение 1) в режим поверки по п. 7.10 (измерение частоты с уровнем входного сигнала 10 дБм на частотах 40, 100 и 700 МГц).

Погрешность измерения δf вычислить по формуле 4:

$$\delta f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{уст}}}{f_{\text{уст}}} \quad (4)$$

где $f_{\text{изм}}$ – измеренное в АИК значение частоты, МГц;

$f_{\text{уст}}$ – устанавливаемые значения частоты генератора Г4-176, МГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности измерений находятся в пределах:

- на частоте 40 МГц - $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- на частотах 100 и 700 МГц - $\pm 5 \cdot 10^{-8}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	20

7.11 Поверка канала измерения девиации частоты передатчика ОК

Определение относительной погрешности измерения девиации частоты передатчика ОК (п. 6 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 9.

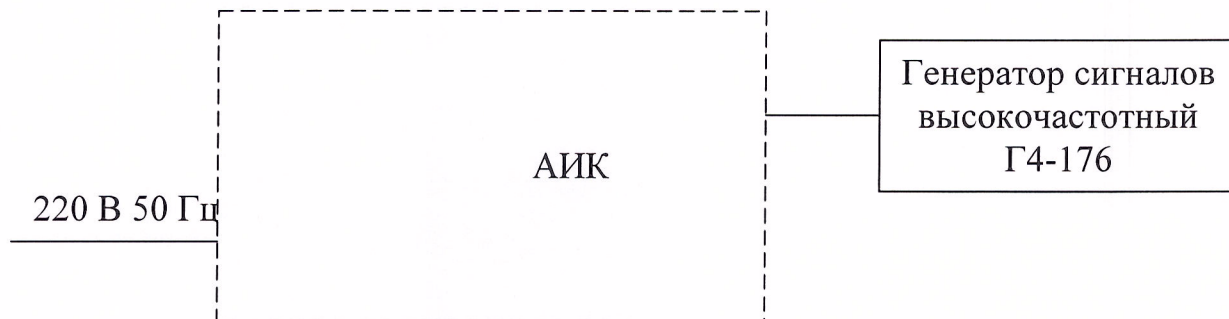


Рисунок 9 – Схема подключения для измерения девиации частоты

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.11 (измерение девиации частоты с уровнем входного сигнала 10 дБм на частотах 1,5, 100 и 700 МГц со значениями девиации частоты 4, 10 и 20 кГц).

ОП, $\delta_{(\Delta F)}$, в %, на каждой частоте и для каждого значения девиации частоты вычислить по формуле 5:

$$\delta_{(\Delta F)} = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{уст}}}{F_{\text{уст}}} \cdot 100 \quad (5)$$

где $F_{\text{уст}}$ – значение девиации частоты, установленное на генераторе Г4-176, кГц.

$F_{\text{изм}}$ – значение девиации частоты, измеренное в АИК, кГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения ОП для каждого значения высокой частоты и каждого значения девиации частоты находятся в пределах $\pm 5 \%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	21

7.12 Поверка канала установки частоты, девиации частоты и уровня в.ч. сигнала

7.12.1 Определение погрешности установки частоты в.ч. сигнала (п. 7.1 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 10.

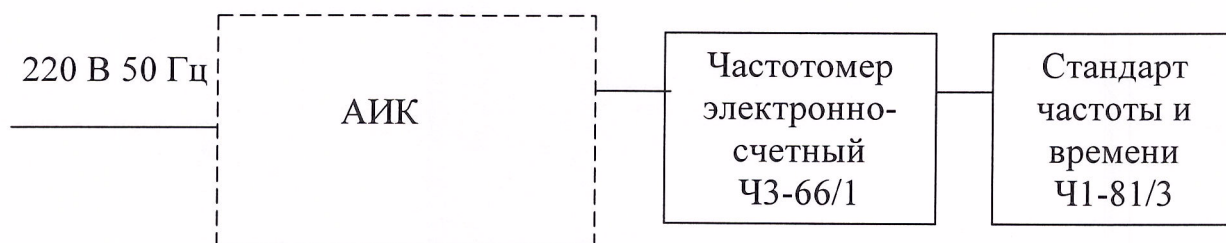


Рисунок 10 – Схема подключения для измерения частоты в.ч. сигнала

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.12.1 (установка частоты при мощности выходного сигнала АИК 10 дБм на частотах 40, 100 и 700 МГц).

Погрешность установки частоты δ_f вычислить по формуле 6:

$$\delta_f = \frac{f_{\text{уст}} - f_{\text{изм}}}{f_{\text{изм}}}, \quad (6)$$

где $f_{\text{уст}}$ - значение частоты, установленное в АИК, МГц;
 $f_{\text{изм}}$ - значение частоты, измеренное частотомером, МГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности установки частоты находятся в пределах:

- на частоте 40 МГц - $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- на частотах 100 и 700 МГц - $\pm 5 \cdot 10^{-8}$.

7.12.2 Определение относительной погрешности установки девиации частоты (п. 7 таблицы 1) проводят в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 11.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
СКИД 466961.004 МП				22

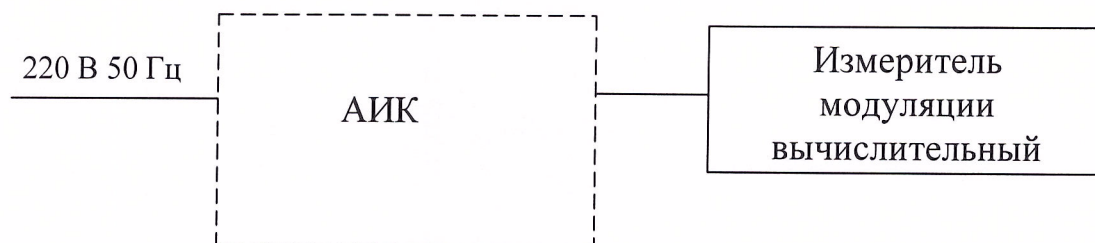


Рисунок 11 – Схема подключения для измерения девиации частоты

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.12.2 (установка частоты девиации при уровне выходного сигнала 10 дБм на частотах 1,5; 100 и 700 МГц со значениями девиации частоты 2 и 6 кГц.

ОП измерений δ_F вычислить по формуле 7:

$$\delta_F = \frac{F_{уст} - F_{изм}}{F_{изм}} \cdot 100, \quad (7)$$

где

$F_{уст}$ - установленное АИК значение девиации частоты, кГц;

$F_{изм}$ - измеренное измерителем модуляции значение девиации частоты, кГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ОП при всех измерениях находится в пределах $\pm 5 \%$.

7.12.3 Определение абсолютной погрешности установки уровня в.ч. сигнала (п. 7.3 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 12.



Рисунок 12 – Схема подключения для измерения уровня в.ч. сигнала

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.12.3 (измерение уровня выходного в.ч. сигнала на частотах 1,5; 40; 100 и 700 МГц при уровнях сигнала 31,6; 3160 мкВ и уровне выходного сигнала АИК 1000 мкВ при $R_z = 50 \text{ Ом}$ и $R_z = 75 \text{ Ом}$)

Абсолютную погрешность установки уровня в.ч. сигнала δ_p вычислить по формуле 8:

$$\delta_p = P_{\text{уст}} - P_{\text{изм}} \quad (8)$$

где $P_{\text{уст}}$ - значение мощности, установленное в АИК, дБ;

$P_{\text{изм}}$ - значение мощности, измеренное анализатором, дБ;

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности установки в.ч. напряжения при всех измерениях находятся в пределах $\pm 2 \text{ дБ}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм Лист № докум. Подп. Дата СКИД 466961.004 МП	24

7.13 Поверка канала генерирования низкочастотных изменяемых напряжений

Определение относительной погрешности генерирования (установки) н.ч. напряжения и частоты (п. 8 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 13.

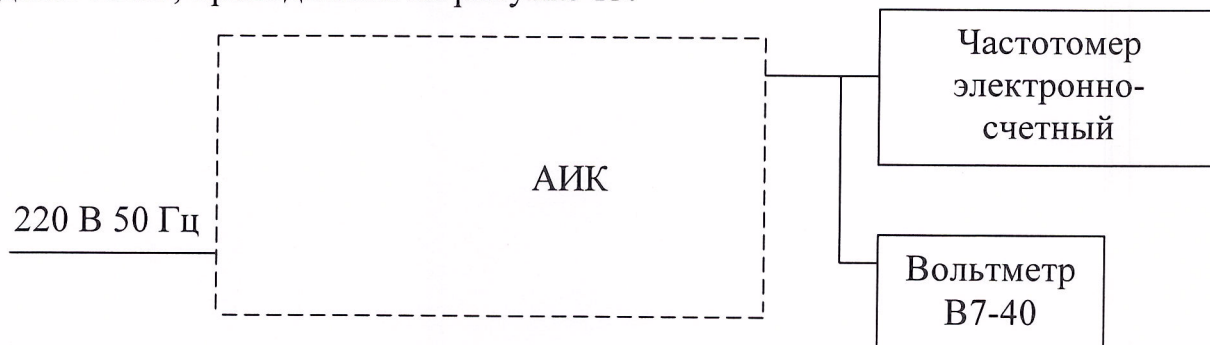


Рисунок 13 – Схема подключения для измерения низкочастотных напряжений

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.13 (выдача н.ч. напряжения 10 мВ и 12 В на частотах 1000; 8000 Гц.

ОП установки частоты δ_F , в %, вычислить по формуле 9:

$$\delta_F = \frac{F_{\text{уст}} - F_{\text{изм}}}{F_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (9)$$

где $F_{\text{уст}}$ - значение частоты, установленное в изделии, Гц;

$F_{\text{изм}}$ - измеренное значение частоты, Гц;

ОП установки напряжения вычислить по формуле 10:

$$\delta_U = \frac{U_{\text{уст}} - U_{\text{изм}}}{U_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (10)$$

где $U_{\text{уст}}$ - установленное в АИК значение напряжения, В;

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

Результаты поверки считать удовлетворительными, если на каждой частоте для каждого значения напряжения значения ОП находится в пределах $\pm 1\%$ по частоте и $\pm 4\%$ по напряжению.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	25

7.14 Поверка канала измерения низкочастотных напряжений

Определение относительной погрешности измерения частоты (п. 9 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 14.



Рисунок 14 – Схема подключения для измерения напряжения частоты 1000 Гц

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.14 (измерение напряжений 0,1 и 10 В с частотой 1000 Гц).

ОП измерений δ_U , в %, вычислить по формуле 11:

$$\delta_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}}}{U_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (11)$$

где $U_{\text{уст}}$ - напряжение генератора ГЗ-118, В;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное АИК напряжение, В.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если при всех значениях напряжений значения ОП находятся в пределах $\pm 4 \%$.

7.15 Поверка канала измерения коэффициента нелинейных искажений (КНИ)

Определение относительной погрешности измерения КНИ (п. 10 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 15.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
СКИД 466961.004 МП				26



Рисунок 15 – Схема подключения для измерения КНИ

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.15 (измерение КНИ при входных значениях КНИ 10 % и 30 % сигнала частоты 1000 Гц и входных напряжениях 0,5 и 10 В.

ОП измерений $\delta_{\text{КНИ}}$, в %, вычислить по формуле 12:

$$\delta_{\text{КНИ}} = \frac{K_{\text{изм}} - K_{\text{уст}}}{K_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (12)$$

где $K_{\text{уст}}$ - КНИ генератора-задатчика КНИ, %;

$K_{\text{изм}}$ - значение КНИ, измеренного АИК, %.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если при всех значениях напряжений и уровня КНИ значения ОП находятся в пределах $\pm 5 \%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	27

7.16 Поверка канала измерения параметров цифровых сигналов

Определение относительной погрешности измерения частоты (п. 11 таблицы 1) проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 16.

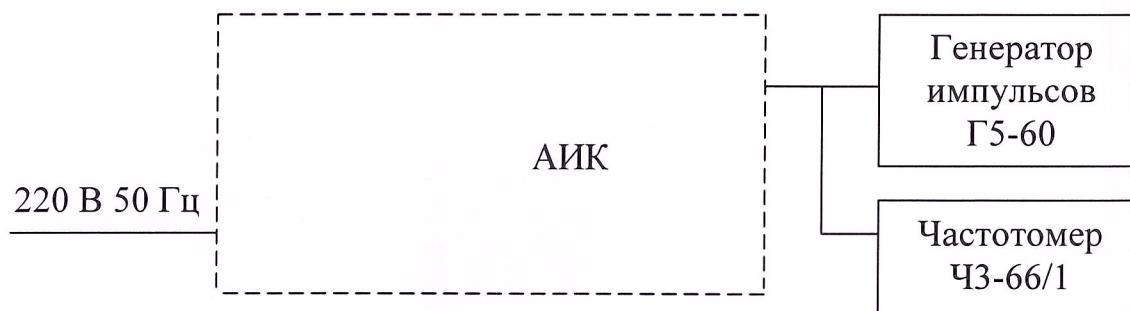


Рисунок 16 – Схема подключения для измерения цифровых сигналов

АИК программно (см. приложение 1) установить в режим поверки по п. 7.16 (измерение амплитуд импульсных сигналов вида «меандр» с напряжениями 10 В и 0,5 В на частоте 8000 Гц.

ОП измерения амплитуды импульсов δ_U , в %, вычислить по формуле 13:

$$\delta_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}}}{U_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (13)$$

где $U_{\text{уст}}$ - амплитуда импульсов, установленная в генераторе, В;

$U_{\text{изм}}$ - амплитуда импульсов, измеренная в АИК, В.

ОП измерения частоты δ_F , в %, вычислить по формуле 14:

$$\delta_F = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{уст}}}{F_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (14)$$

где $F_{\text{уст}}$ - значение частоты генератора импульсов, Гц;

$F_{\text{изм}}$ - значение частоты, измеренное в АИК, Гц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если при всех значениях амплитуд импульсов и периода импульсов, значения ОП измерения амплитуд и частот находятся в пределах $\pm 10 \%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	28

7.17 Проверка информационного канала

Поверку требований по информационному обмену (п.12 таблицы 1) проводить путем анализа отчета по поверке на экране дисплея. После проведения поверок по п.п. 1.1 – 11 таблицы 1 АИК программно (см. приложение 1) установить в режим выдачи отчета по результатам измерений.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если в отчете отражены результаты по всем пунктам испытаний.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

29

8 Оформление результатов поверки

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов допускаемых значений, приведенных в формуляре (ФО) на АИК.

Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94, а поверительные клеммы наносятся в соответствии с ПР 50.2.007-94.

Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Начальник отдела ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



С. Чурилов

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А. Горбачев

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	30

Приложение 1

(обязательное)

Методика поверки АИК в программируемом режиме работы

После включения в АИК автоматически производится стандартная загрузка операционной системы и программы испытаний.

Дождитесь сообщения «Самоконтроль завершен успешно».

Нажмите «ОК».

Нажмите кнопку «ВХОД<F11>».

Выберите в окне входа в систему имя пользователя (оператора) и введите пароль.

Нажмите кнопку «Программный режим <F6>».

В окне выберите программу «Поверка по РЭ <F6>».

В окне «Меню» выберите нужный пункт операции поверки по РЭ (графа 1).

Примечание – Номер соответствующего пункта операции поверки по «Методике поверки» приведен в графе 2.

Нажмите кнопку «Старт <F5>».

Далее следуйте «подсказкам» оператора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	31

8 Оформление результатов поверки

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов допускаемых значений, приведенных в формуляре (ФО) на АИК.

Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94, а поверительные клеммы наносятся в соответствии с ПР 50.2.007-94.

Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Начальник отдела ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



С. Чурилов

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А. Горбачев

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

Приложение 2

(обязательное)

Методика измерения параметров изделия в программируемом режиме работы

Запуск программы самоконтроля.

После включения АИК автоматически производится стандартная загрузка операционной системы и программы испытаний с выводом на экран дисплея главного окна программы (рисунок 1.1).

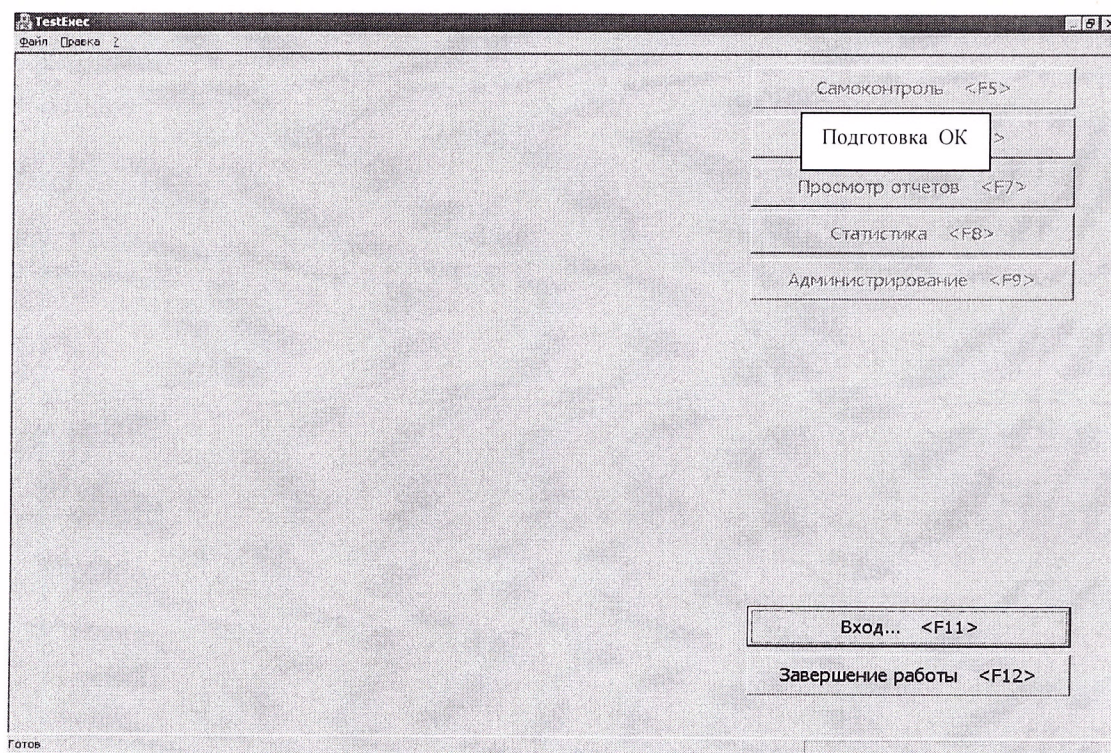


Рисунок 1.1 – Главное окно программы

Примечание – Запуск программы может быть осуществлен также выбором в главном меню по нажатию кнопки «Пуск» (Start)/»Программы (Programs)/ПО.

Для доступа к функциям программы необходимо выполнить вход в систему. Для этого необходимо нажать на кнопку **Вход <F11>** (Рисунок 1.1). При этом на экране появляется окно входа в систему (Рисунок 12).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

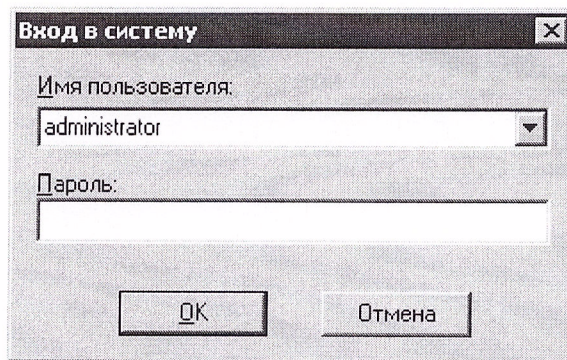


Рисунок 1.2 – Окно входа в систему

Для выполнения входа в систему необходимо ввести имя пользователя и пароль (Рисунок 1.2).

Примечание – Имя пользователя и пароль определяет лицо, отвечающее за проверку.

Имя пользователя, под которым был произведен вход в систему, отображается в правом нижнем углу окна программы (Рисунок 1.3).

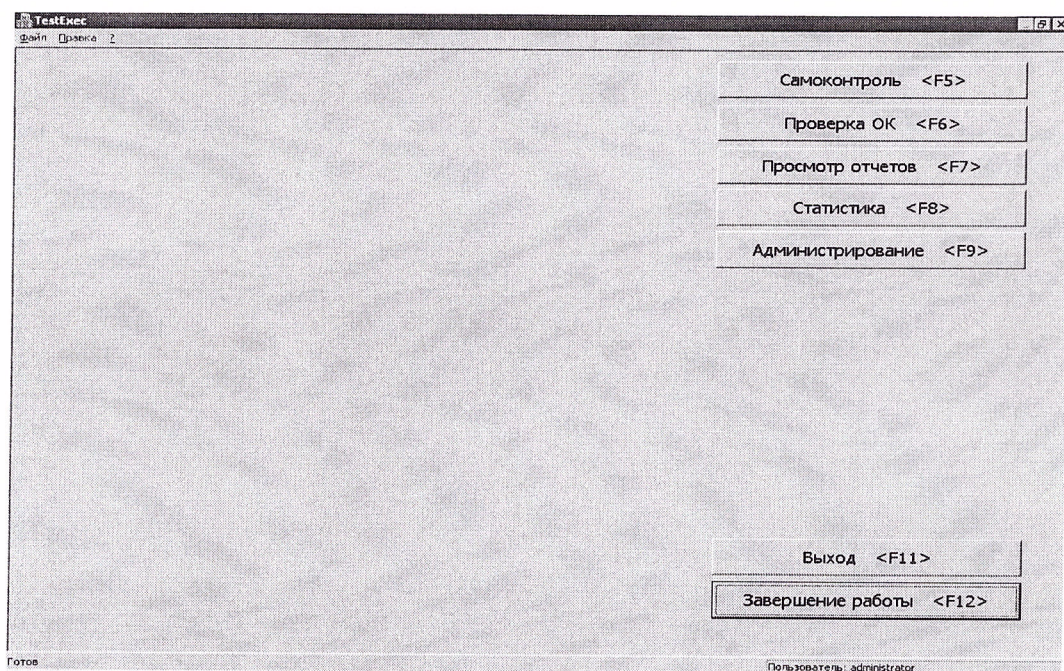


Рисунок 1.3 – Окно «Имя пользователя»

Для выполнения самоконтроля АИК необходимо нажать кнопку **Самоконтроль <F5>** (Рисунок 1.3).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКИД 466961.004 МП

По окончании самоконтроля выводится сообщение (рисунки 1.4 и 1.5).

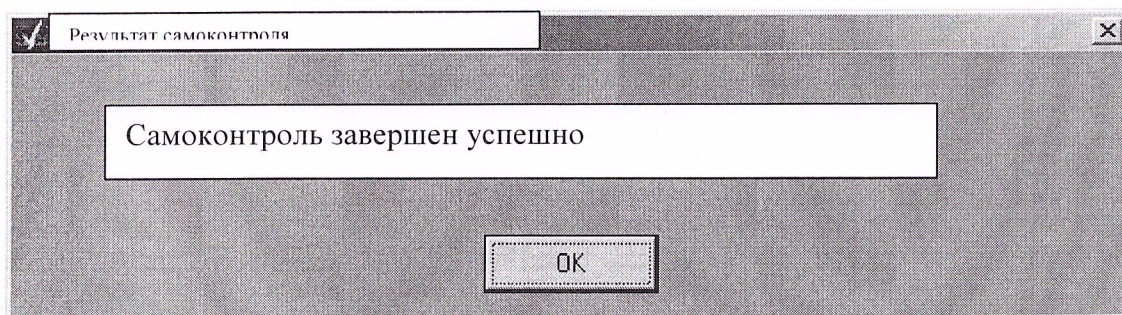


Рисунок 1.4 – Вид сообщения об успешном завершении самоконтроля

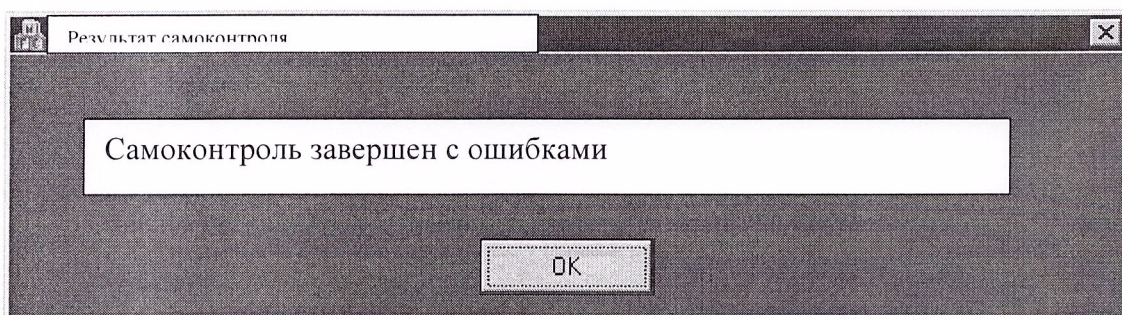


Рисунок 1.5 – Вид сообщения о завершении самоконтроля с ошибками

При успешном завершении самоконтроля нажать кнопку ОК, на экране появится Главное окно программы, рисунок 1.6.

Подготовка к проверке

Для выполнения подготовки необходимо нажать кнопку «Подготовка ОК». При этом на экран выводится сообщение:

- о виде проверок (поверка, проверка по ТУ);
- перечень ОК.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	35

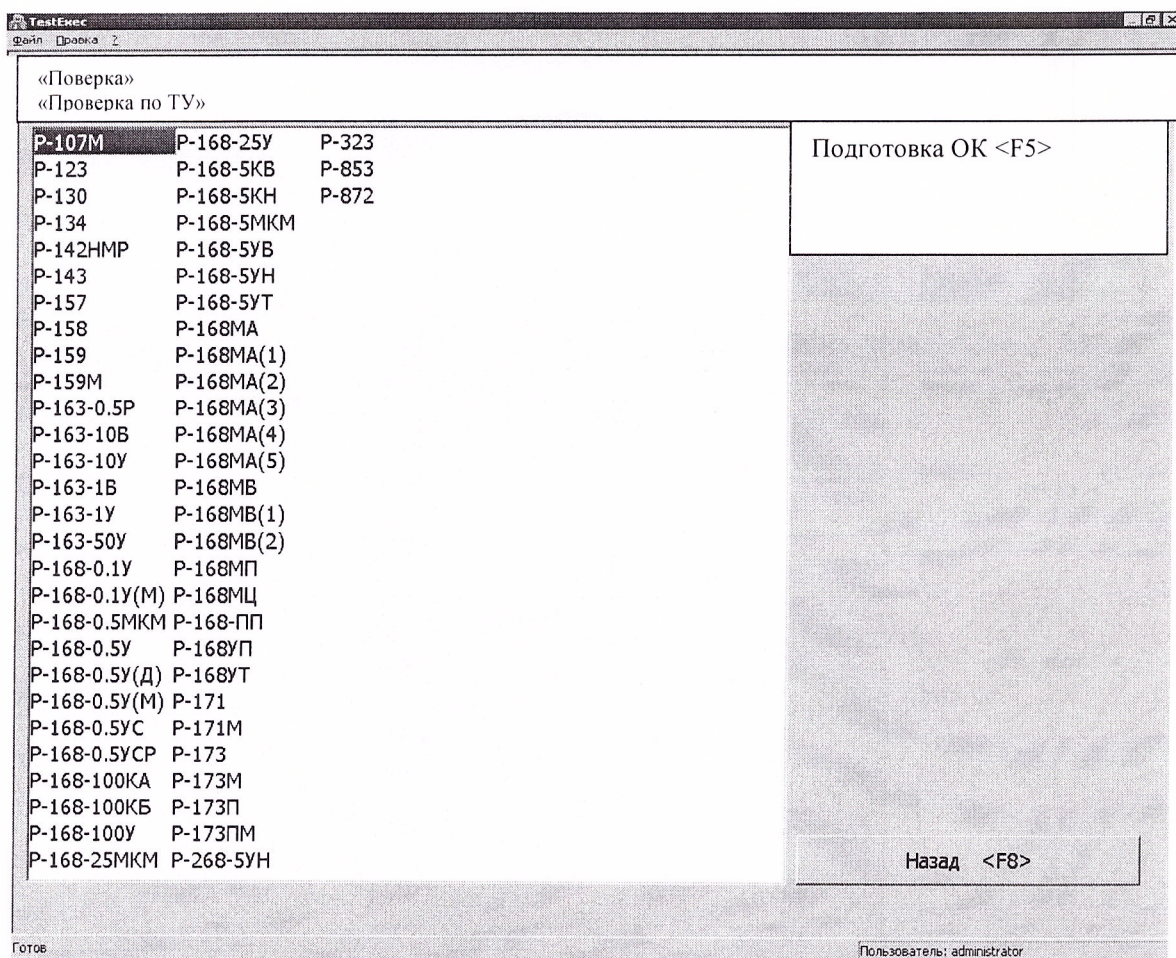


Рисунок 1.6 – Состав проверок и перечень проверяемых ОК

Для продолжения работы необходимо выбрать из списка программу «Поверка».

Проверка изделия в соответствии с пунктами требований проводится по программе «Поверка» и выполняется в следующей последовательности.

а) оператору на дисплее предлагается выбрать:

- полная поверка изделия по п. 1.1 – 12.1 таблицы 1 или
- частичная поверка изделия по отдельным пунктам таблицы 1.

б) если выбран режим «Полная поверка», то выполняются последовательно все пункты проверки, начиная от 1.1 до 12.1.

в) если выбрана «Частичная поверка изделия», то оператору на дисплее предлагается выбрать требуемый пункт из 15 пунктов таблицы 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					СКИД 466961.004 МП				
					36				

- при измерении значений сигналов генерируемых изделием, оператор вводит значение измеренного параметра в ПЭВМ. Результаты измерений и расчеты погрешностей выводятся на экран дисплея.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКИД 466961.004 МП	37