

341  
УТВЕРЖДАЮ

НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ "ВОЕНТЕСТ"  
32 ГНИИ МО РФ

  
В. Н. Храменков

«        » 2001 г.

**СИСТЕМА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ДЛЯ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО  
КОНТРОЛЯ**

**БИС И ИМС ТЕСТЕР «FORMULA-2К»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

ФРМИ 2.653.020 МП

Мытищи  
2001 г.

## Содержание

### Введение

1. Операции поверки
  2. Средства поверки
  3. Требования к квалификации поверителей
  4. Требования безопасности
  5. Условия поверки и подготовка к ней
  6. Проведение поверки
    - 6.1. Внешний осмотр
    - 6.2. Опробование
    - 6.3. Определение метрологических характеристик
  7. Обработка результатов измерений
  8. Оформление результатов поверки
- Приложение 1. Перечень основных и вспомогательных средств поверки
- Приложение 2. Перечень программных средств поверки

## **Введение**

Настоящая инструкция устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок Тестера БИС FORMULA-F2К ФРМИ 2.653.020 и его модификаций:2KH,LCD,CLK.

Периодичность поверки устанавливается один раз в три месяца.

При положительных результатах по двум следующим друг за другом поверкам рекомендуется периодичность поверки установить один раз в шесть месяцев.

### **Внимание!**

Соответствие метрологических характеристик тестера характеристикам, указанным в ФРМИ 2.653.020 ПС гарантируется только при использовании зарегистрированной копии программных средств.

**1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1. Перечень операций, проводимых при первичной и периодической поверке Тестера, приведен в табл.1.

Порядок и состав испытаний

Табл.1

Номер	Вид испытаний	Номер пункта метода в испытании	Проведение операций при	
			Первичной поверке	Периодической поверке
1	Проверка погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока источниками	6.3.1	Да	Да
2	Проверка погрешности измерения силы постоянного тока источниками	6.3.1	Да	Да
3	Проверка ограничения силы постоянного тока источниками	6.3.1	Да	Да
4	Проверка погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока измерителем статических параметров	6.3.1	Да	Да
5	Проверка погрешности измерения силы постоянного тока измерителем статических параметров	6.3.1	Да	Да
6	Проверка ограничения силы постоянного тока измерителем статических параметров	6.3.1	Да	Да
7	Проверка погрешности воспроизведения силы постоянного тока измерителем статических параметров	6.3.1	Да	Да
8	Проверка погрешности измерения напряжения постоянного тока измерителем статических параметров	6.3.1	Да	Да
9	Проверка ограничения напряжения постоянного тока измерителем статических параметров	6.3.1	Да	Да
10	Проверка погрешности воспроизведения напряжения блоком формирования напряжения произвольной формы (DAC16).	6.3.2	Да	Да
11	Проверка погрешности измерения напряжения блоком прецизионного измерения напряжения (ADC20).	6.3.2	Да	Да
12	Проверка погрешности воспроизведения опорного напряжения блоком формирования опорного напряжения (DAC20).	6.3.2	Да	Да



13	Проверка погрешности воспроизведения уровней напряжения драйверов и порогов компараторов	6.3.3	Да	Да
14	Проверка задания частоты ФК, формирования тестовой последовательности, формирования входных воздействий на выводы БИС, контроля ожидаемых состояний БИС, режима вход-выход, задания временных показателей вывода, выбора наборов временных параметров вывода	6.2.1	Да	Да
15	Проверка параметров задаваемых сигналов	6.2.2	Да	Да
16	Проверка выдачи и приема логических сигналов и контроля источников питания адаптеров	6.2.3	Да	Да
17	Проверка обмена информации с зондовой установкой	6.2.4	Да	Да
18*	Проверка интерфейса IEEE-488*	6.2.7*	Да*	Нет*
19	Проверка задания частоты ФК	6.3.4	Нет	Да
19	Проверка задания частоты синусоидального генератора	6.2.8	Да	Да
20	Проверка конфигурации управляющей ЭВМ	6.2.5	Да	Нет
21	Проверка считывания конфигурации измерительной системы	6.2.6	Да	Нет

\* Проверяется при наличии автоматической поверки

1.2. При получении отрицательных результатов поверки допускается провести автоматическую калибровку тестера и его повторную поверку.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

- 2.1. При проведении поверки должны применяться образцовые и вспомогательные средства поверки, перечисленные в приложении 1. Перечень программных средств, необходимых для проведения поверки, приведен в приложении 2.
- 2.2. Образцовые и вспомогательные средства поверки обеспечивает потребитель.
- 2.3. Допускается применять другие образцовые и вспомогательные средства поверки, параметры которых не хуже, указанных в приложении 1. В качестве образцового средства поверки допускается использовать hr4145a (измеритель параметров полупроводников).
- 2.4. Проведение поверки допускается проводить в автоматическом или ручном режиме. Рекомендуется автоматический режим.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Персонал, проводящий поверку, должен пройти обучение работе на персональном компьютере и иметь соответствующее удостоверение, а также

иметь опыт программирования в среде DELPHI Желательны твердые знания английского и русского языков в объеме средней школы.

3.2 До проведения поверки необходимо ознакомиться со следующими документами:

- ФРМИ 2.653.020 ПС,
- ФРМИ 2.653.020 РЭ,
- ФРМИ 2.653.020 ДО.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 Во время подготовки и проведения поверки соблюдать требования, перечисленные в разделе «Указание мер безопасности» Руководства по эксплуатации ФРМИ 2.653.020 РЭ, а также общие инструкции по технике безопасности, установленные на предприятии.

4.2 Заземлить поверяемый Тестер и средства поверки.

#### **5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные климатические условия, перечисленные в разделе «Эксплуатационные ограничения» Руководства по эксплуатации ФРМИ 2.653.020 РЭ.

5.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.2.1 подготовить вспомогательные устройства (кабели, нагрузки и т.п.);

5.2.2 включить тестер;

5.2.3 загрузить оболочку программы ControlF 2000;

5.2.4 выдержать Тестер и средства поверки во включенном состоянии в течение 30 минут;

5.2.5 открыть окно Калибровка в меню Система Параметры 2;

5.2.6 произвести запуск программ калибровки указанных устройств;

5.2.7 подготовку вольтметра В1-28 и частотомера ЧЗ-64 выполнить согласно инструкции по эксплуатации приборов.

#### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **6.1. Внешний осмотр**

Внешний осмотр тестера производят в отключенном от сети и других измерительных приборов состоянии.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено следующее:

6.1.1. тестер должен быть укомплектован в соответствии с разделом 3 ФРМИ 2.653.020 РЭ;

6.1.2. тестер не должен иметь механических повреждений кожухов, крышек, лицевых панелей, соединительных кабелей, контактирующих устройств;

6.1.3. должна быть обеспечена четкая фиксация переключателей, соединительных кабелей, контактирующих устройств.



6.2.4. Для проверки обмена с зондовой установкой через порт HANDLER следует:

6.2.4.1. собрать схему в соответствии с рис.2;

6.2.4.2 запустить программу Поверка10;

6.2.4.3 убедиться в выполнении требований, получив результат «годен».

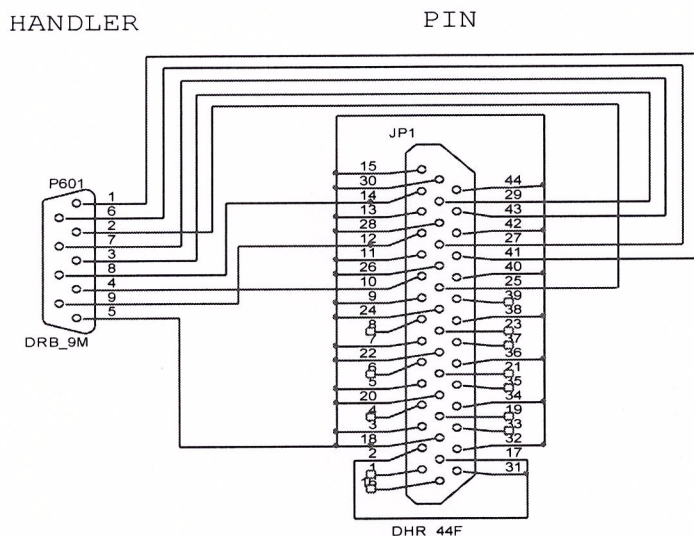


Рис.2. Проверка обмена информацией с зондовой установкой

6.2.5. Проверку конфигурации управляющей ЭВМ проводить с помощью программы *msd.exe*, входящей в состав операционной системы MS-DOS. Допускается использование других программ, дающих информацию о конфигурации ЭВМ.

6.2.6. Проверку считывания конфигурации тестера производить следующим образом:

6.2.6.1 открыть окно система в меню справка;

6.2.6.2 считать с экрана информацию о конфигурации.

Информация о зав. номере, годе выпуска составе и типе тестера на экране должна соответствовать документации.

6.2.7 Проверку интерфейса IEEE-488-производить следующим образом:

6.2.7.1 собрать по схему рис. 3;

6.2.7.2 запустить программу Поверка 11;

6.2.7.3 убедиться в выполнении требований, получив результат «годен».

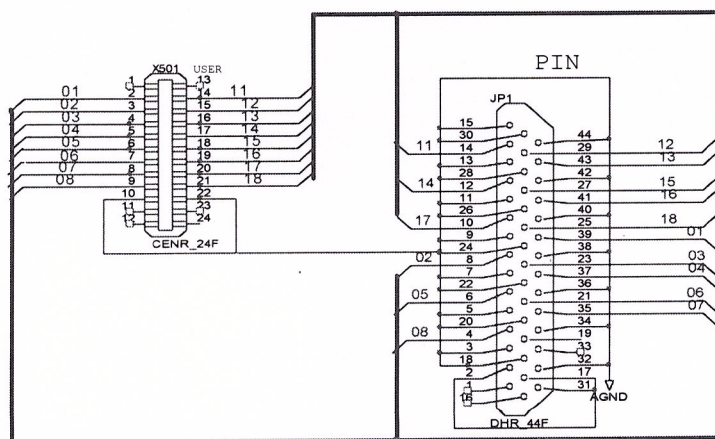


Рис. 3. Проверка интерфейса IEEE-488

6.2.8 Проверку задания частоты синусоидального генератора производить следующим образом:

6.2.8.1 собрать по схеме рис. 4;

6.2.8.2 установить период счёта частотомера  $10^5$  мкс;

6.2.8.3 запустить программу Поверка 12;

6.2.8.4 последовательно установить и считать с частотомера ЧЗ-64 частоты 0,1; 1, 5, 10 МГц.

Убедиться в выдаче требуемых частот.

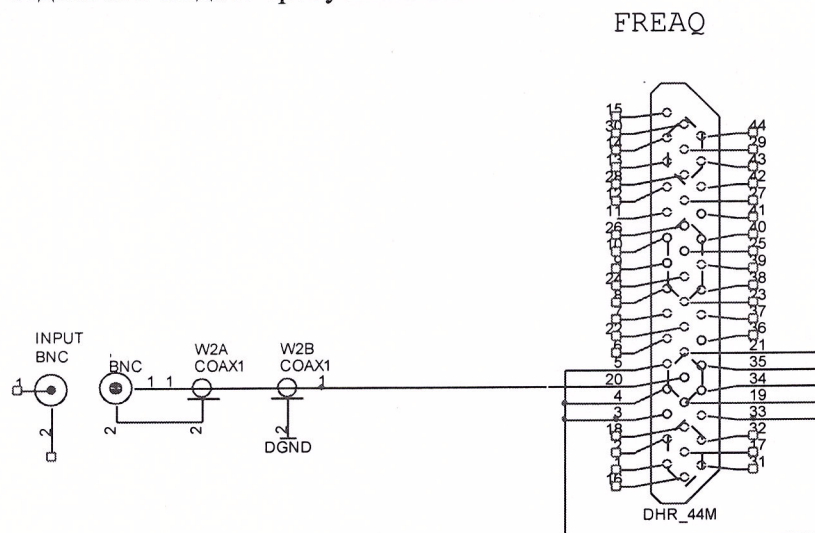


Рис. 4. Проверка задания частоты синусоидального генератора

### 6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверку по пунктам 1...9 проводить следующим образом:

6.3.1.1. подсоединить образцовый измерительный прибор к тестеру в соответствии с рис. 5;

6.3.1.2. при автоматическом режиме поверки, в зависимости от вида поверки, запустить программу Поверка 1.

Убедиться в выполнении заявленных характеристик по получении итогового сообщения программы "Годен". При ручном режиме поверки запустить программу Поверка 1р и убедиться в выполнении технических требований по получении итогового сообщения программы "Годен". При каждой остановке программы необходимо с клавиатуры компьютера (в формате с плавающей точкой) ввести измеренное образцовым прибором значение. Напряжения задаются в вольтах, токи источников питания – в миллиамперах, токи измерителя – в микроамперах.



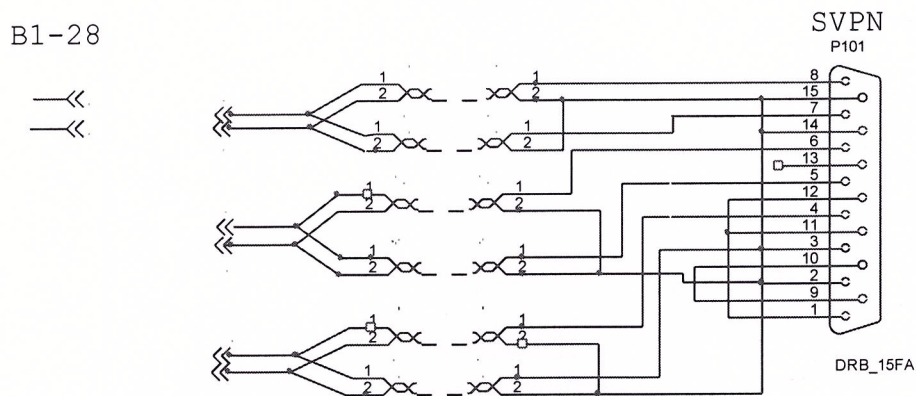


Рис. 5. Подключение образцового измерительного прибора к тестеру

6.3.2 Определение метрологических характеристик тестера по пунктам 10,11,12 проводить следующим образом:

6.3.2.1. подсоединить образцовый измерительный прибор к тестеру в соответствии с рис.6;

6.3.2.2. при автоматическом режиме поверки, в зависимости от вида поверки, запустить программу Поверка 4 (для пункта 10); Поверка 5 (для пункта 11); Поверка 6 (для пункта 12) соответственно.

Убедиться в выполнении заявленных характеристик при получении итогового сообщения программы "Годен". При ручном режиме поверки запустить программу Поверка 4р (для пункта 10); Поверка 5р (для пункта 11); Поверка 6р (для пункта 12) соответственно.

При каждой остановке программы необходимо с клавиатуры компьютера (в формате с плавающей точкой) ввести измеренное образцовым прибором значение.

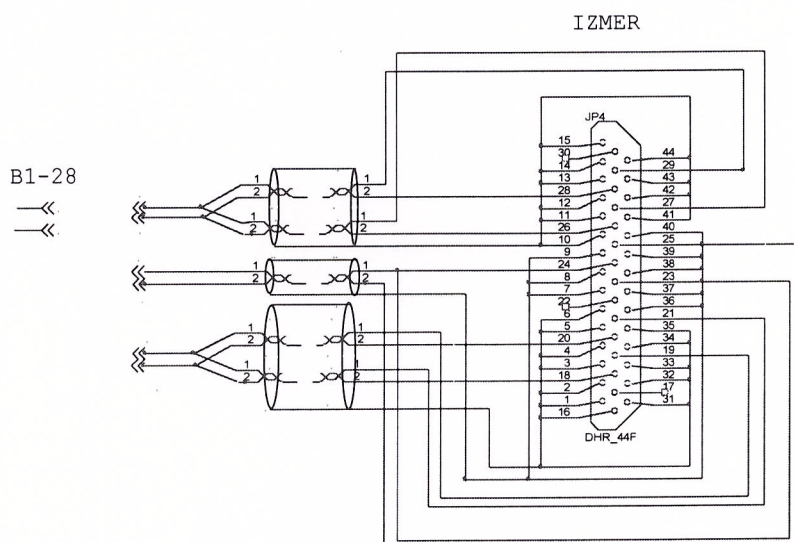


Рис.6. Подключение образцового измерительного прибора к тестеру.

6.3.3. Проверку погрешности воспроизведения уровней драйверов и порогов компараторов проводить следующим образом:

6.3.3.1 запустить программу Поверка 7;

6.3.3.2 убедиться в выполнении требований, получив результат «годен».

6.3.4 Проверку точности задания частоты ФК производить следующим образом:

6.3.4.1 собрать по схему рис. 7;

6.3.4.2 установить период счёта частотомера;

6.3.4.3 запустить программу Поверка 8;

6.3.4.4 последовательно установить на экране тестера и считать с частотомера ЧЗ-64 частоты 20;2,53;1,56;1,212;0,781;0,615;0,39;0,310;0,195;0,0973МГц.

Убедиться в выдаче требуемых частот , получив результат годен .

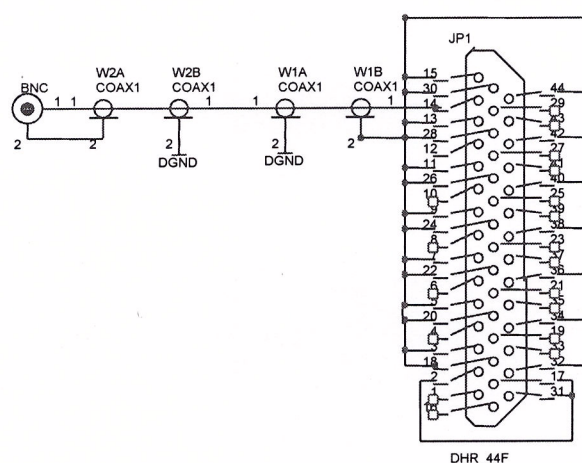


Рис. 7. Проверка задания частоты ФК

## 7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Обработка результатов измерений производится автоматически.

7.2. Пределы допустимых значений погрешностей и их составляющих в программах установлены согласно ФРМИ 2.653.020 ПС.

7.3. Проверка погрешности задания напряжения источниками питания, измерителем статических параметров ,блоком формирования напряжения произвольной формы, блоком формирования опорного напряжения проводится методом прямого измерения, для чего:

7.3.1. Выходное напряжение измеряется образцовым прибором;.

7.3.2. Предел допустимого значения погрешности задания напряжения рассчитывается по формуле:

$V_{stoc} = ABS(V_{set} * SetVGainErrVCC) + SetVZeroErrVCC$ , где:

$V_{stoc}$  – вычисленное предельное отклонение,

$V_{set}$  – заданное напряжение,

$SetVGainErrVCC$  – мультипликативная составляющая погрешности,

$SetVZeroErrVCC$  - аддитивная составляющая погрешности.

В случае, если погрешность превышает допуск, программа печатает признак “брак”.



7.3.3. Для проверки соответствия составляющих погрешности экспериментально определенная характеристика преобразования источников лианеризуется методом линейной регрессии, для чего после каждого измерения накапливаются суммы  $X$ ,  $XX$ ,  $Y$ ,  $XY$ , где:

$X$  – заданное напряжение,

$XX$  – квадрат заданного напряжения,

$Y$  – измеренное напряжение,

$XY$  – произведение заданного и измеренного напряжений.

После проведения всех измерений для каждого источника вычисляются коэффициенты линейной регрессии ( $Y = A * x + B$ ) по формуле:

$$A = (X * Y - n * XY) / (X^2 - n * XX),$$

$$B = (Y - A * X) / n, \text{ где:}$$

$A$ ,  $B$  – вычисленные значения коэффициентов линейной регрессии,

$n$  – число измерений.

7.3.4. вычисленные мультипликативная и аддитивная составляющие погрешности также сравниваются с допусками и в случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

7.4. Проверка ограничения тока источниками питания проводится методом прямого измерения, для чего:

7.4.1. выходной ток измеряется образцовым прибором;

7.4.2. Предел допустимого значения погрешности тока ограничения рассчитывается по формуле:

$$I_{stoc} = ABS (I_{limVCC} * LimIVGainErrVCC) + LimIVZeroErrVCC, \text{ где:}$$

$I_{stoc}$  – вычисленное предельное отклонение,

$I_{limVCC}$  – заданный ток ограничения,

$LimIVGainErrVCC$  – мультипликативная составляющая погрешности,

$LimIVZeroErrVCC$  - аддитивная составляющая погрешности.

В случае, если погрешность превышает допуск, программа печатает признак “брак”.

7.4.3. Статистическая обработка проводится аналогично п.п. 7.3.3..7.3.4, где:

$X$  – заданный ток,

$XX$  – квадрат заданного тока,

$Y$  – измеренный ток,

$XY$  – произведение заданного и измеренного токов.

7.5. Проверка погрешности измерения тока источниками питания проводится методом прямого измерения, для чего:

7.5.1. ток измеряется тестером;

7.5.2. Предел допустимого значения погрешности измерения тока рассчитывается по формуле:

$$I_{stoc} = ABS (I_{measVCC} * MeasIVGainErrVCC) + MeasIVZeroErrVCC, \text{ где:}$$

$I_{stoc}$  – вычисленное предельное отклонение,

$I_{measVCC}$  – заданный образцовым источником ток,

$MeasIVGainErrVCC$  – мультипликативная составляющая погрешности,

$MeasIVZeroErrVCC$  - аддитивная составляющая погрешности.

В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

7.5.3. Статистическая обработка проводится аналогично п.п. 7.3.3..7.3.4, где:

$X$  – заданный образцовым источником ток,

$XX$  – квадрат заданного тока,

$Y$  – измеренный тестером ток,

$XY$  - произведение заданного и измеренного токов.



XY - произведение заданного и измеренного токов.

7.9\*. Проверка параметров задания сигналов (п. 2.1.8) в части длительности фронта и среза, проводится с параметрами:

- период 300 нс.,
- длительность импульса 150 нс.,
- высокий уровень 3 В,
- низкий уровень минус 1 В.

\*-для тестера F2K-LCD проверка не производится

7.10\*. Проверка параметров задания сигналов (п. 2.1.8) в частях диапазонов напряжений, погрешности и дискретности, а также п. 2.1.10 в части уровней драйверов проводится методом прямого измерения, для чего:

7.10.1. драйвер устанавливается в состояние высокого уровня;

7.10.2. основными ЦАПами тестера программируется напряжение высокого уровня:

минус2;0;+1,5;+6В.-для тестераF2K

минус4; 0; +3 В для тестера F2KH

0; 1; 5; +7 В для тестера F2K-CLK

7.10.3. Производится коммутация высокого уровня на дополнительные ЦАПы (для тестеров F2KiF2KH). Программируется напряжение высокого уровня 0 В.

7.10.4. Напряжение в каждой точке измеряется измерителем тестера с усреднением за 10 отсчетов.

7.10.5. Предельное отклонение напряжения рассчитывается по формуле:

$V_{stocDR} = ABS(V_{setDR} * GainErrDR) + ZeroErrDR$ , где:

$V_{stocDR}$  – вычисленное предельное отклонение,

$V_{setDR}$  – заданное напряжение,

$GainErrDR$  – мультипликативная составляющая погрешности,

$ZeroErrDR$  - аддитивная составляющая погрешности.

В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

7.10.6. Статистическая обработка проводится аналогично п.п.7.3.3..7.3.4, где:

X – заданное напряжение,

XX – квадрат заданного напряжения,

Y – измеренное тестером напряжение,

XY - произведение заданного и измеренного напряжений;

7.10.7. драйвер устанавливается в состояние низкого уровня.

7.10.8. Производятся измерения, аналогично п.п. 7.10.2...7.10.6 для напряжений из массива:

минус5; минус1,5; 0; +3 В для тестера F2K;

минус10; минус6; 0; +6 В для тестера F2KH;

для основных ЦАП и 0 В – для дополнительных.

минус3;0;+1;+4В для тестера F2K CLK

для основных ЦАП.

\*-для тестера F2K-LCD проверка не производится.

7.11\*. Проверка параметров задания сигналов (п. 2.1.8) в части выходного сопротивления и максимального выходного тока проводится расчетом, для чего:

7.11.1. драйвер устанавливается в состояние высокого уровня с напряжением 0 В;

7.11.2. измеряется выходное напряжение драйвера при токах нагрузки 8 мА и минус 8 мА;



7.11.3. Выходное сопротивление рассчитывается по формуле:

**Rout = (VoutLoadP - VoutLoadN) / (Iset \* 2),** где:

Rout – вычисленное сопротивление,

VoutLoadP, VoutLoadN – выходное напряжение при положительном и отрицательном токах нагрузки,

Iset – заданный ток нагрузки.

7.11.4. драйвер устанавливается в состояние низкого уровня, и проводятся измерения, аналогичные п.п. 7.11.1...7.11.3;

7.11.5. измеренные значения сравниваются с предельными значениями: 45 Ом и 55 Ом. В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

\*-для тестера F2K-LCD проверка не производится.

7.12\*. Проверка параметров задания сигналов (п. 2.1.8) в части сопротивления в выключенном состоянии проводится расчетом, для чего:

7.12.1. драйвер устанавливается в выключенное состояние;

7.12.2. измеритель тестера измеряет ток при напряжениях 4.3 и минус 2.5 В;

7.12.3. сопротивление вычисляется по закону Ома и сравнивается с минимальным значением 1 МОм. В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

\*-для тестера F2K-LCD проверка не производится.

7.13\*. Проверка параметров задания сигналов (п. 2.1.8) в части тока ограничения проводится прямым измерением, для чего:

7.13.1. драйвер устанавливается в состояние высокого уровня;

7.13.2. источник питания тестера измеряет ток при напряжении 0 В;

7.13.3. драйвер устанавливается в состояние низкого уровня;

7.13.4. источник питания тестера измеряет ток при напряжении 0 В;

7.13.5. измеренные значения сравниваются с максимальным значением 50 мА. В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

\*-для тестера F2K-LCD проверка не производится.

7.14. Проверка параметров контроля сигналов (п. 2.1.9), а также п. 2.1.10 в части уровней компараторов проводится методом сравнения, для чего:

7.14.1. На компаратор высокого уровня (СРН) с основного ЦАП задается опорное напряжение из массива:

минус2; 0; +1,5; +6В.-для тестера F2K;

минус4; 0; 0; +3 В для тестера F2KH;

0; 1; 5; +7 В для тестера F2K-CLK;

минус40; 0; +20; +40В для тестера F2K-LCD.

7.14.2. измеритель тестера задает напряжение на 0,8 В меньше опорного;

7.14.3. на компаратор задается строб-импульс и его состояние анализируется;

7.14.4. напряжение измерителя увеличивается на 12 мВ и повторяется измерение по методу п. 7.14.3 до переключения компаратора;

7.14.5. измеритель задает напряжение на 80 мВ меньше определенного в п. 7.14.4 напряжения переброса компаратора;

7.14.6. Измерение по методу п.п. 7.14.3...7.14.4 повторяется 10 раз с накоплением следующих результатов:

m1 – сумма напряжений переключения компараторов,

m2 – сумма квадратов напряжений переключения компараторов.

7.14.7. После проведения 10 измерений вычисляются статистические характеристики переключения компаратора для контролируемой точки:

**Meas = m1 / Quant,**



**Sko:** =  $\text{SQRT}((m2 - m1^2) / \text{Quant})$ , где:

Quant – число измерений (10),

Meas – среднее напряжение переключения,

Sko – среднее квадратическое отклонение напряжения переключения компаратора.

За действительное напряжение переключения компаратора принимается его среднее значение, полученное в результате измерений. Это значение сравнивается с допуском, рассчитанным по формуле:

**VstocCMP:** =  $\text{ABS}(\text{VsetCMP} * \text{GainErrCMP}) + \text{ZeroErrCMP}$ , где:

VstocCMP – вычисленное предельное отклонение,

VsetCMP – заданное напряжение,

GainErrCMP – мультипликативная составляющая погрешности,

ZeroErrCMP - аддитивная составляющая погрешности.

В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”. Т.к. в ТД на тестер значение СКО не нормируется, то вычисленное значение СКО используется только для об’ективной оценки уровня системных шумов, хотя в программе установлен допуск на СКО в 25 мВ.

7.14.8. производится коммутация компаратора на дополнительные ЦАПы (для тестеров F2K,F2KH) Программируется напряжение 0 В. Проводятся измерения по методике п.п. 7.14.2...7.14.7.

7.15. Проверка задания частоты функционального контроля (п. 2.1.2) проводится методом сравнения, для чего:

7.15.1. программируются частоты ФК из массива:

20;2,53;1,56;1,212;0,781;0,615;0,39;0,310;0,195;0,0973 мГц.

7.15.2. производится запуск ФК, причем длина теста рассчитывается для получения времени прогона в 10 с для частот 0,0973...1,212 мГц и 6,4 с для частот 0,781...20 мГц .

7.15.3. действительное время измеряется системным таймером компьютера.

7.15.4. Значение периода рассчитывается по формулам:

**Total:** =  $(\text{DOStime100} - \text{Strt} + 1) / 100$ ,

**Period:** =  $\text{Total} / \text{Vector}$ , где:

Total – измеренное время в с,

DOStime100 – состояние системного таймера в момент окончания ФК,

Strt - состояние системного таймера в момент начала ФК,

Period – вычисленный период,

Vector – число тестовых векторов.

Поправка +1 учитывает несинхронность запуска, а делитель 100 – то, что системное время измеряется в сотых долях секунды.

Допуск на период установлен минус1%...+3%.

В случае превышения допуска программа печатает признак “брак”.

При исполнении этой проверки косвенно контролируются требования (п. 2.1.1) в части длинны тестовой последовательности 256К, повторения одного вектора до 256 раз и возможности перезагрузки тестов ФК.

7.16. Проверка задания входных воздействий (п.2.1.3), контроля ожидаемого состояния (п. 2.1.4), переключения из режима задания в режим контроля (п. 2.1.5), временных показателей вывода (п. 2.1.6) проводится следующим образом:

7.16.1. Программируется частота ФК из

массива:20;2,53;1,56;1,212;0,781;0,615;0,39;0,310;0,195;0,0973 мГц.

		блоком формирования опорного напряжения (DAC20).	поверка
Поверка 6р	Poverka6h.prg	Поверка погрешности воспроизведения напряжения блоком формирования опорного напряжения (DAC20).	Ручная поверка
Поверка 7	Poverka7.prg	Поверка погрешности воспроизведения уровней напряжения драйверов и порогов компараторов	
Поверка 8	Poverka8.prg	Поверка точности задания частоты ФК	
Поверка 9	Poverka9.prg	Поверка выдачи и приема логических сигналов и контроля источников питания адаптеров	
Поверка 10	Poverka10.prg	Поверка обмена информации с зондовой установкой	
Поверка 11	Poverka11.prg	Поверка интерфейса IEEE-488*	
Поверка 12	Poverka12.prg	Поверка задания частоты синусоидального генератора	