4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны применяться образцовые и вспомогательные средства поверки, перечисленные в приложении 1.

5 Условия поверки и подготовка к поверке

5.1 Поверку следует проводить в условиях, соответствующих указанным в таблице 2.

Применение тестера в части других влияющих величин – соответственно средствам измерений 1 группы по ГОСТ 22261-94.

Таблица 2

Характеристики окружающего воздуха		
Наименование	Номинальное значение соответствующее нормальным и рабочим условиям применения	Допускаемое отклонение
Температура, °С	20	±5
Относительная влажность, %	30-70 при t=20 °С	
Атмосферное давление воздуха кПА мм рт.ст.	 70-106,7 537-800	

Питание тестера осуществляется от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой от 49 до 51 Гц .

5.2 Нормы качества электрической энергии: частота 50 Гц ±2,5% и напряжение 220 В±10 по ГОСТ 13109-67.

5.3 Периодичность поверки и калибровки устанавливается один раз в 12 месяцев.

5.4 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

5.4.1 Разместить на производственной площади поверяемое оборудование и средства поверки в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих инструкциях по эксплуатации. Произвести включение установки и прогреть ее в течение 15 минут.

5.4.2 Подготовить к работе поверяемое средство при поверке измерителя статических параметров (ИСП) и программируемых источников напряжения (ПИН). Для этого должны быть к выходным разъемам тестера подключены платы переходные PW128 ЩИМ3.660.627 и ПК ЩИМ3.410.036. Вольтметр В7-40/5 должен быть соединен кабелем КОП с выходом интерфейса КОП управляющей ЭВМ.

6 Требования безопасности

6.1 При поверке и опробовании тестера необходимо соблюдать требования правил техники безопасности на электроустановках до 1000 В, в соответствии с требованиями «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности при эксплуатации электроустановок) ПОТ РМ-016-2001 РД153-34.0-03.150-00. Москва, “Издательство НЦ ЗНАС”, 2001 г.

6.2 К работе по управлению тестером допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже 1.

6.3 При проведении работ с использованием тестера необходимо руководствоваться инструкцией по охране труда для работников, занятых управлением электроизмерительными приборами ЩИ0.045.435.

6.4 В виду присутствия в тестере электроопасности перед эксплуатацией тестера необходимо подключить тестер к цеховому контуру заземления с помощью изолированного медного провода сечением не менее 4 мм^2.

6.5 При поверке и опробовании тестера следует руководствоваться инструкцией по охране труда при работе в электроустановках и с радиоэлектронным оборудованием ЩИ0.045.428 и инструкцией по охране труда для работников, занятых техническим обслуживанием, ремонтом и наладкой радиоэлектронного оборудования ЩИ0.045.427.

6.6 Необходимо соблюдать меры безопасности , указанные в руководствах по эксплуатации на оборудование, используемое при поверке и опробовании тестера.

6.7 Запрещается во время работы тестера отключать платы переходные , плату калибровки и платы с контактирующим устройством.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого тестера следующим требованиям:

1) наличие грязи и ржавчины недопустимо;

2) тестер не должен иметь технических повреждений, которые могут повлиять на его работу;

3) заземление корпусов всех устройств, входящих в тестер , в соответствии со схемами

Тестер, имеющий хотя бы один из перечисленных недостатков поверке не подлежит.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводится с помощью «Программы настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» и «Программы поверки устройств тестера «ВЕКТОР». Запуск программ на исполнение производится согласно ЩИМ2.688.774 –00 34 00 Руководство оператора и ЩИМ2.688.774 –00 34 01 Руководство оператора соответственно. Опробование платы калибровки (ПК) должно быть выполнено до опробования программируемых источников напряжения (ПИН) и источника статических параметров (ИСП).

7.2.2 При опробовании проверяемый тестер должен быть проверен в следующей последовательности.

7.2.2.1 Необходимо включить тестер, для чего выполняются следующие действия:

- Включить компьютер согласно инструкции на него.
- Установить выключатель, расположенный в верхнем правом углу лицевой панели тестера, в верхнее положение, при этом должен светиться зеленый индикатор +5д на передней панели тестера.
- Нажать кнопку ВКЛ на лицевой панели тестера, при этом должны светиться зеленые индикаторы +5,+3.3,-12,+12,-7,+12,+15,-15 на передней панели тестера.

7.2.2.2 С рабочего стола компьютера левой кнопкой «мыши» щелкнуть на ярлыке TestVector и запустить программу «Программа настройки и калибровки плат устройств тестера» ЩИМ 2.688.774-00 34 00.
После чего в окне «результатов » выдается:

«Программа TestVector запущена»
«Режим порта EPP»
-Затем левой кнопкой «мыши» щелкнуть на кнопке Инициировать тестер.
В ответ на это действие в окне «результатов» выдается сообщение:

«Запущена инициация тестера»
Сообщения о ходе процесса представлены на рисунке 2.

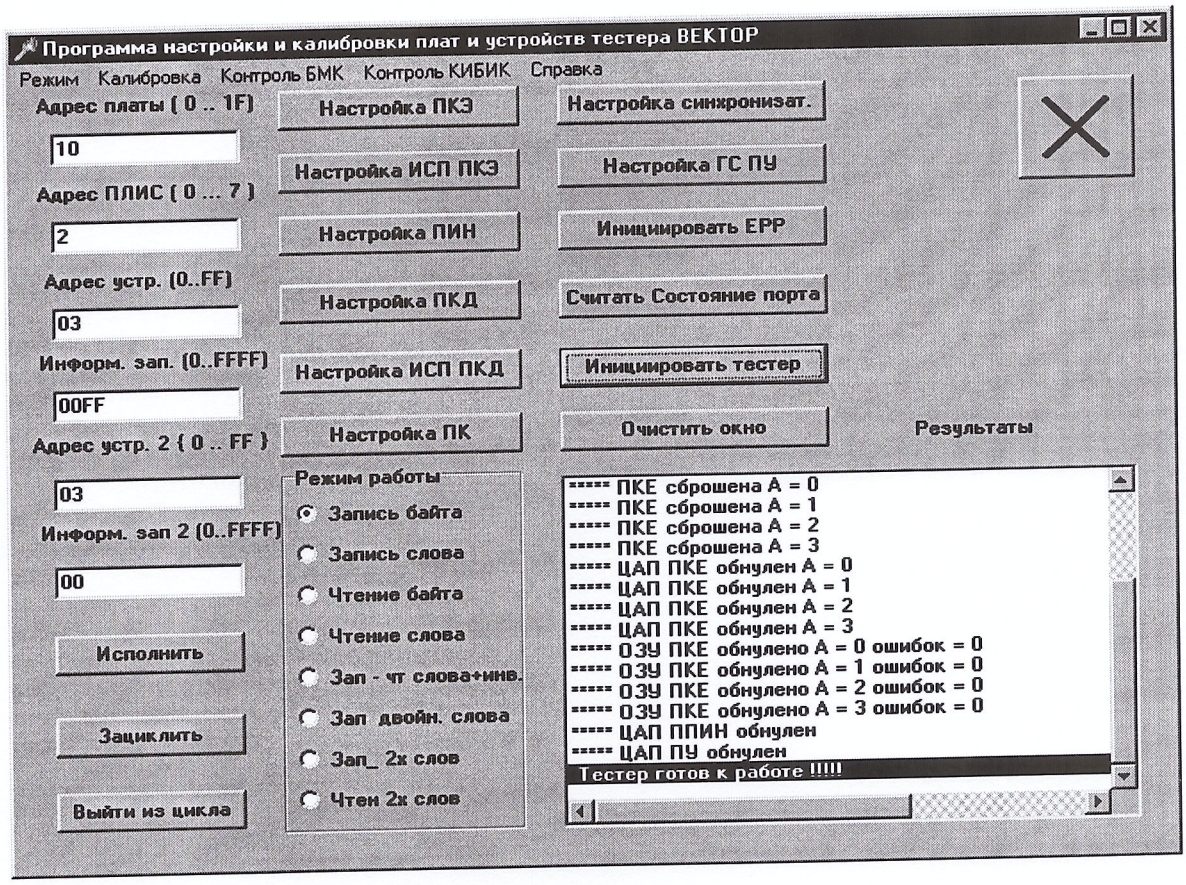

Рис. 2-вид окна программы при инициации тестера

После завершения инициации выдается итоговое сообщение :

«Тестер готов к работе»

7.2.3 Щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Настройка синхронизат. , запускается проверка «Настройка синхронизатора», затем в области меню «Период 3Г» щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Пуск ,

после чего в окне «результатов» выдается сообщение следующего вида:

«Период КГ(нс)=320»

В области меню «Измеритель периода» щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Пуск измерителя , в ответ на это действие в окне «результатов» выдается сообщение следующего вида:
«Измеренный период ИП=110,000»

После этого необходимо войти в область меню «Период ЗГ» и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Стоп . Выход из проверки осуществляется по щелчку левой кнопкой «мыши» на кнопке ☒ .

7.2.4 Щелкнуть левой кнопкой «мыши» в меню «Калибровка», затем в подменю выбрать «Фазы,стробы ПКЕ». После этого в области меню «Устройство» щелчком «мыши» выбрать устройство «Фазы+НСМР» (отмечается знаком •), затем в области меню «Адрес ПКЭ» задать адрес ПКЭ и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Установить . В окне «результатов» появляется сообщение:

«Адрес ПКЭ установлен = N»,
где N-адрес ПКЭ
После того, как выбраны все параметры щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . В окне «Результаты калибровки» выдаются сообщения следующего вида:
Ind=N NTKLSS=N1 Tns=N2,
где N- индекс
N1- номер текущего канала строба задержки или строба стоп
N2- измеренная величина периода
«Выполнена калибровка Тдлит.ф=7 АПКЭ=0 DFM=1»
«Количество браков=0»
7.2.5 Прежде, чем запустить следующую проверку необходимо щелкнуть на кнопке Очистить результаты , затем в области меню «Адрес ПКЭ» задать адрес ПКЭ и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Установить .
В окне «результатов» появляется сообщение:
«Адрес ПКЭ установлен = N»,
где N-адрес ПКЭ
Затем в области меню «Устройство» «Режим калибровки» выбрать «Стробы SC0,1» (отмечается знаком •) и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . После этого в окне «Результаты калибровки» выдаются сообщения следующего вида:
Ind=N NTK=N1 Tns=N2,

где N- индекс;

N1- номер текущего канала строба задержки или строба стоп;

N2- измеренная величина периода.

«Выполнена калибровка строба=1 АПКЭ=1 DFM=1»

«Количество браков=0»

Выход из проверки осуществляется по щелчку левой кнопкой «мыши» на кнопке ☒ .

7.2.6 Откалибровать ПИНы и статику, для чего нужно подключить плату калибровки и вольтметр В7-40/5 к контактам платы калибровки, VH- красный (сигнальный), VL- синий (общий). Затем войти в меню «Калибровка» и в подменю выбрать «ПИН». Далее в зоне «Автокалибровка ПИН» щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . После этого в окне «Результат» высвечивается сообщение «Калибровка выполнена», а в окне «Перегрузка + отказ» высвечивается сообщение «Отсутствует».

7.2.7 Войти в меню «Калибровка», выбрать подменю «ИСП ПКЭ». Запускается проверка «Калибровка ИСП ПКЭ». Затем в зоне «Адрес ПКЭ» выставить адрес ПКЭ от 0 до 3. После этого щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Установить . В окне «Результат» высвечивается «КОММ. ПК=3». В зоне «Автокалибровка ИСП» щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . В окне «результаты» выводятся результаты проверки калибровки ИСП ПКЭ.

В окне «Результат» поля «Автокалибровка ИСП» высвечивается сообщение: «Калибровка выполнена»,

в окне «Перегрузка» высвечивается сообщение: «Отсутствует».

Выход из проверки осуществляется по щелчку левой кнопкой «мыши» на кнопке ☒ .

7.2.8 Щелкнуть левой кнопкой «мыши» в меню «Калибровка», затем в подменю выбрать «Фазы,стробы ПКЕ». После этого в области меню «Устройство» щелчком «мыши» выбрать устройство «Фазы+LCMP» (отмечается знаком •), затем в области меню «Адрес ПКЭ» задать адрес ПКЭ и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Установить . В окне «результатов» появляется сообщение:

«Адрес ПКЭ установлен = N»,

где N-адрес ПКЭ

После того, как выбраны все параметры щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . В окне «Результаты калибровки» выдаются сообщения следующего вида:

ТИП=N ADFM=N1 Канал=N2, ГОДЕН

где N- величина измеренного периода в нс,

N1-адрес DFM,

N2- номер канала DFM

«Калибровка LCMP выполнена»

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Поверка платы калибровки (ПК) проводится по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01.Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPK» сначала запускается «Поверка измерительных резисторов».

7.3.1.1 При проведении поверки токоизмерительных резисторов используется косвенный метод измерений. В процессе поверки платы калибровки проводится измерение действительных значений токоизмерительных резисторов, которые используются при измерении действительных значений токов с помощью образцового вольтметра В7-40/5. Схема поверки токоизмерительных резисторов платы калибровки приведена на рисунке 3.

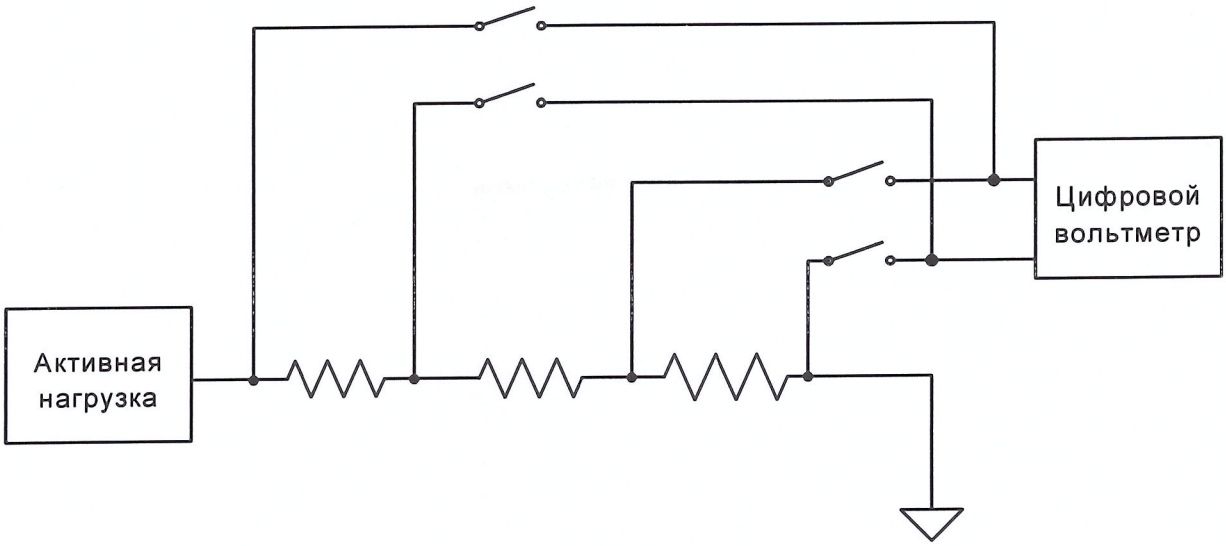

Рис. 3 Схема поверки токоизмерительных резисторов платы калибровки

В ходе поверки к клеммам платы подключаются внешние образцовые сопротивления класса не ниже 0.02. Величина образцового сопротивления определяется сопротивлением поверяемого токоизмерительного резистора и приведена в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон тока, мА	Токоизмерительный резистор платы калибровки	Образцовое сопротивление
1000	1 Ом ±1%	1 Ом ±0.02%
100	10 Ом ±1%	10 Ом ±0.02%
10	100 Ом ±1%	100 Ом ±0.02%
1	1000 Ом ±1%	1000 Ом ±0.02%
0.1	10000 Ом ±1%	10000 Ом ±0.02%
0.01	100000 ОМ±1%	100000 Ом±0.02%

Действительное значение токоизмерительного резистора Rдi вычисляется по формуле:

Rдi=Rобр*Uизм/Uобр,

где Rдi - действительное значение токоизмерительного резистора, Ом;
Rобр - сопротивление токоизмерительного резистора,Ом ;
Uизм - измеренное напряжение, В ;
Uобр - напряжение на образцовом резисторе, В.

Действительное значение токоизмерительного резистора Rдi нужно запомнить. Замкнуть реле подключения активной нагрузки. Повторить действия для всех диапазонов тока согласно таблице 3.

При измерении действительного значения тока посредством платы калибровки пользоваться действительными значениями сопротивлений токоизмерительных резисторов платы, измеренных и занесенных в память в процессе аттестации платы калибровки.

Вычисление и занесение в память действительных значений сопротивлений токоизмерительных резисторов производить с погрешностью не хуже 0.02%. Сообщения , выдаваемые в ходе выполнения проверки представлены на рисунке 4.

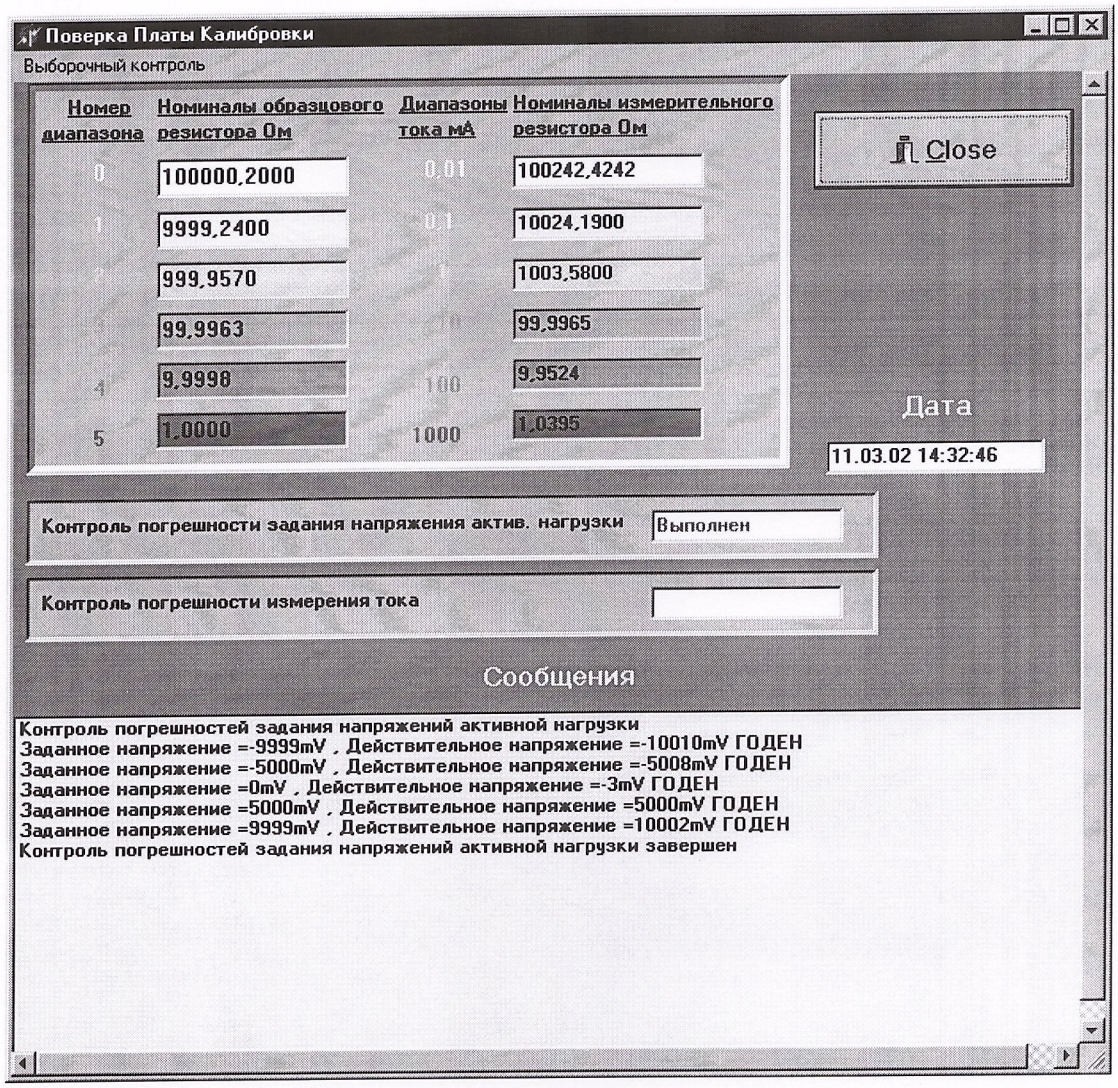

Рис. 4 Вид окна с результатами выполнения проверки

7.3.1.2 При определении погрешностей задания напряжения активной нагрузки используется метод прямых измерений. Контроль погрешностей задания напряжения активной нагрузки проводится следующим образом: Входы цифрового вольтметра В7-40/5 подключаются на выходы ПК (Выс- к клемме «Выв.Сил1», Низ- к клемме КЛ1).Затем запускается проверка «Контроль погрешностей задания напряжения активной нагрузки». На выходе активной нагрузки нужно задать напряжение согласно таблице 4.

Таблица 4

№ пп	Задаваемое выходное напряжение активной нагрузки Uз, В	Допустимая абсолютная погрешность задания напряжения (ДАПЗН) , мВ	Диапазон напряжения,В
1	-10 В	±(0.01*Uз+10)	-10 В…+10 В
2	-5 В		
3	0 В		
4	+5 В		
5	+10 В		

Измерить действительное выходное напряжение активной нагрузки Uд_вых цифровым вольтметром. Вычислить абсолютную погрешность задания напряжения активной нагрузки по формуле:

APZN=Uвых - Uд_вых,

где APZN - абсолютная погрешность задания напряжения, мВ;
Uвых - задаваемое выходное напряжение активной нагрузки, мВ;
Uд_вых - действительное выходное напряжение активной нагрузки, мВ;
Сравнить АПЗН и ДАПЗН (Допустимая абсолютная погрешность задания напряжения) по модулю.

7.3.1.3 При определении погрешности измерения тока ПК используется косвенный метод измерений. Контроль погрешности измерения тока проводится следующим образом: Схема поверки такая же как у токоизмерительных резисторов. Подключить образцовый резистор. Диапазон тока ПК и выходное напряжение активной нагрузки Uан задается согласно таблице5. Рассчитать измеренное значение тока в токоизмерительном резисторе с учетом данных калибровки

Irt= Urt/Rt

Рассчитать ток в образцовом резисторе

Iобр= Uробр/Robр

Рассчитать Абсолютную погрешность калибровки измерения тока APOGR по формуле:

APOGR= Irt – Iобр

Сравнить по модулю APOGR с DAPOGR (допустимая абсолютная погрешность калибровки измерения тока), рассчитанной по формуле:

DAPOGR=0.005*Irt + 0.002*Iмакс,

где Irt - измеренное значение тока в токоизмерительном резисторе, ;
Urt – напряжение на токоизмерительном резисторе, мВ;
Rt – сопротивление токоизмерительного резистора, Ом ;
Iобр - значение тока в образцовом резисторе, мА;
Uробр - напряжение на образцовом резисторе, мВ;
Robр- сопротивление образцового резистора, Ом;
Iмакс – максимальный ток, мА;

Таблица 5

№ пп	Ток нагрузки, Iн	Выходное напряжение активной нагрузки, Uан, В	Выходное напряжение ПИН-нагрузки, Uпин, В	Диапазон тока платы калибровки , Iмакс	Образцовый резистор, Rобр
1	-1000 мА	+10	0	1000 мА	1 Ом
2	1000 мА	-10			
3	0	0			
4	-100 мА	+10	0	100 мА	10 Ом
5	100 мА	-10			
6	0	0			
7	-10 мА	+10	0	10 мА	100 Ом
8	10 мА	-10			
9	0	0			
10	-1 мА	+10	0	1 мА	1 кОм
11	1 мА	-10			
12	0	0			
13	-100 мкА	+10	0	100 мкА	10 кОм
14	100 мкА	-10			
15	0	0			
16	-10 мкА	+10	0	10 мкА	100 кОм
17	10 мкА	-10			
18	0	0			

7.3.2 Калибровка ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 осуществляется следующим образом: нужно подключить плату калибровки и вольтметр В7-40/5 к контактам платы калибровки, VH-красный (сигнальный), VL- синий (общий). Затем войти в меню «Калибровка» и в подменю выбрать «ПИН». Далее в зоне «Автокалибровка ПИН» щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . После этого в окне «Результат» высвечивается сообщение «Калибровка выполнена», а в окне «Перегрузка + отказ» высвечивается сообщение «Отсутствует». В процессе калибровки производится измерение действительных значений погрешностей оборудования при помощи приборов более высокого класса точности:

7.3.2.1 Определение погрешности задания напряжения.

При определении погрешности задания напряжения используется метод прямых измерений.

7.3.2.2 Определение действительных параметров ПИНn.

7.3.2.3 Задать режим ПИНn:

а) задание напряжения – измерение тока;

б) диапазон тока – 1 А.

7.3.2.4 Задать режим платы калибровки.

а) режим нагрузки – нагрузка отключена,

б) режим измерения выходного напряжения ПИН.

7.3.2.5 Задать на выходе ПИНn соответствующее нулевому напряжению на выходе ПИНn. (Подать на вход данных соответствующего ЦАП Dn=0.).

7.3.2.6 Измерить напряжение смещения U0n на выходе ПИНn.

7.3.2.7 Запомнить напряжение смещения U0n.

7.3.2.8 Задать на выходе ПИНn число Dmn, соответствующее максимальному напряжению на выходе ПИНn.

7.3.2.9 Измерить напряжение Umn на выходе ПИНn.

7.3.2.10 Вычислить масштаб единицы младшего разряда U1n по формуле:

U1n=(Umn-U0n)/ Dmn,

где U1n-напряжение

Umn- напряжение на выходе ПИНn, мВ;

U0n- напряжение смещения, мВ;

Dmn- число, соответствующее максимальному напряжению на выходе ПИНn.

7.3.2.11 Запомнить масштаб единицы младшего разряда U1n.

7.3.2.12 При задании на выходе ПИНn напряжения Uexpn число Dxn, задаваемое на вход данных ЦАП, вычислить по формуле:

Dxn=(Uexpn-U0n)/U1n,

где Dxn- число, задаваемое на вход данных ЦАП;

Uexpn- напряжение на выходе измерителя, мВ;

U0n- напряжение смещения, мВ;

U1n- напряжение, мВ;

7.3.2.13 Определение погрешности измерения тока.

В калибровке погрешности измерения тока ПИН используется косвенный метод измерения.

7.3.2.14 ПИНn – в режиме задания напряжения-измерения тока, диапазон тока Dti, вход АЦП подключен к выходу измерения тока ПИН.

7.3.2.15 Плата калибровки отключена.

7.3.2.16 Задать напряжение на выходе ПИН равным нулю.

7.3.2.17 Считать данные на выходе АЦП I0ni- смещение нуля измерения тока ПИНn в диапазоне тока Dti. Подключить плату калибровки к выходу калибруемого ПИН, подключить нагрузку, установить диапазон тока нагрузки соответствующим установленному диапазону измерения тока калибруемого ПИН. Программируя выходное напряжение нагрузки, измеряя ток нагрузки по падению напряжения на токоизмерительном резисторе платы калибровки, установить ток на выходе калибруемого ПИН равным 0,9…0,95 от максимального измеряемого тока диапазона.

7.3.2.18 Считать данные на выходе АЦП =Ignі

7.3.2.19 Измерить действительное значение тока на выходе калибруемого ПИН=Idni.

7.3.3.20 При измерении тока посредством откалиброванного ПИН считать данные на выходе АЦП Imni, а действительное значение измеряемого

тока In вычислить по формуле:

In=Idni*(Imni-I0ni)/(Igni-I0ni),

где In- действительное значение измеряемого тока;

Idni- действительное значение тока на выходе калибруемого ПИН, мА;

Imni- измеренные данные на выходе АЦП, мА ;

I0ni- калибровочные данные на выходе АЦП, соответствующие нулевому току диапазона, мА;

Igni- калибровочные данные на выходе АЦП, соответствующие току Idni, мА;

7.3.3 Калибровка ИСП0,ИСП1,ИСП2,ИСП3 осуществляется следующим образом: нужно войти в меню «Калибровка», выбрать подменю «ИСП ПКЕ». После этого запускается проверка «Калибровка ИСП ПКЕ». Затем в зоне «Адрес ПКЭ» необходимо выставить адрес ПКЭ от 0 до 3 и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Установить . В окне «Результат» высвечивается «КОММ. ПК=3». В зоне «Автокалибровка ИСП» щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопке Исполнить . В окне «результаты» выводятся: «Автокалибровка ИСП» и высвечивается сообщение «Калибровка выполнена», в окне «Перегрузка» высвечивается сообщение «Отсутствует».

7.3.3.1 Калибровка измерителя в режиме задания напряжения.

В калибровке ИСП в режиме задания напряжения используется метод прямых измерений.

7.3.3.2 Задать режим измерителя (задание напряжения, измерение тока, диапазон тока – старший)

7.3.3.3 Задать режим платы калибровки (диапазон тока – 100мА)

7.3.3.4 Задать ноль выходного напряжения измерителя (Подать на вход данных соответствующего ЦАП Dn=0).

7.3.3.5 Измерить действительное значение напряжения на выходе измерителя Udn0.

7.3.3.6 Запомнить Un0 калибруемого измерителя.

7.3.3.7 Задать максимальное напряжение на выходе измерителя (Подать на вход данных соответствующего ЦАП Dnmax=4095).

7.3.3.8 Измерить действительное значение напряжения на выходе измерителя Udnmax.

7.3.3.9 Вычислить действительное значение единицы младшего разряда измерителя U1n мВ по формуле:

U1n=(Udnmax- Udn0)/Dnmax,

где Udnmax-действительное максимальное напряжение на выходе измерителя при максимальном коде, мВ;

Udn0- действительное значение напряжения на выходе измерителя при нулевом коде, мВ;

Dnmax- значение максимального кода.

7.3.3.10 Запомнить U1n.

7.3.3.11 При задании напряжения на выходе измерителя Uexpn число Dxn, задаваемое на вход данных соответствующего ЦАП определять по формуле:

Dxn=(Uexpn-U0n)/U1n,

где Dxn- код, задаваемый на вход ЦАП ИСП;
Uexpn- напряжения на выходе измерителя, мВ;
U0n и U1n, см. п. 7.3.3.9.

7.3.3.12 Калибровка измерителя в режиме измерения тока.

В калибровке ИСП в режиме измерения тока используется косвенный метод измерения.

7.3.3.13 Задать режим измерителя (задание напряжения, измерение тока, диапазон тока – старший)

7.3.3.14 Задать режим платы калибровки (диапазон тока – 100мА).

7.3.3.15 Нагрузка платы калибровки отключена.

7.3.3.16 Задать напряжение на выходе измерителя равным нулю.

7.3.3.17 Считать данные на выходе АЦП I0ni-смещение нуля измерения тока измерителя в диапазоне Dti.

7.3.3.18 Подключить нагрузку, установить диапазон тока нагрузки соответствующим диапазону тока измерителя.

7.3.3.19 Программируя выходное напряжение нагрузки, измеряя ток нагрузки по падению напряжения на токоизмерительном резисторе платы калибровки, установить ток на выходе калибруемого измерителя равным 0,9…0,95 от максимального измеряемого тока диапазона.

7.3.3.20 Измерить ток измерителем (считать данные на выходе АЦП =Igni).

7.3.3.21 Измерить действительное значение тока на выходе калибруемого измерителя=Idni.

7.3.3.22 При измерении тока посредством откалиброванного ИСП считать данные на выходе АЦП Imni, а действительное значение измеряемого тока In вычислить по формуле:

In=Idni*(Imni-I0ni)/(Igni-I0ni),

где In- действительное значение измеряемого тока, мА;

Idni- действительное значение тока на выходе калибруемого измерителя, измеренное в ПК, мА;

Imni-ток на выходе АЦП при измерении, мА;

I0ni- смещение нуля измерения тока измерителя в диапазоне Dti, мА;
Igni-ток на выходе АЦП при калибровке максимального тока диапазона, мА;

7.3.3.23 Калибровка измерителя в режиме задания тока.

В калибровке ИСП в режиме задания тока используется косвенный метод измерения.

7.3.3.24 Задать режим измерителя (задание тока, измерение напряжения, диапазон тока – старший).

7.3.3.25 Задать режим платы калибровки, диапазон тока измерительных резисторов и активной нагрузки– старший.

7.3.3.26 Задать ноль напряжения активной нагрузки.

7.3.3.27 Подключить активную нагрузку.

7.3.3.28 Задать ноль выходного тока (ноль на вход данных ЦАП).

7.3.3.29 Измерить действительное значение тока Id0 на резисторе платы калибровки.

7.3.3.30 Запомнить значение Id0.

7.3.3.31 Задать максимальный выходной ток измерителя (Dim на вход данных ЦАП).

7.3.3.32 Измерить действительное значение тока Idm на резисторе платы калибровки.

7.3.3.33 Вычислить действительное значение единицы младшего разряда тока по формуле:

I1=(Idm- Id0)/Dim,

где I1- действительное значение единицы младшего разряда тока, мА;
Id0,Idm- действительное значение тока на резисторе платы калибровки для нулевого и максимального тока, мА;
Dim- код соответсвующий, максимальному выходному току измерителя.

7.3.3.34 Запомнить значение I1.

7.3.3.35 Определить и запомнить значения Id0 и I1 для всех задействованных в рабочей программе измерителей и диапазонов тока

7.3.3.36 При задании тока Iexp на выходе откалиброванного измерителя в рабочем режиме значение данных Dx, подаваемых на вход данных ЦАП, вычислять по формуле:

Dx=(Iexp-Id0)/I1,

где Dx- значение кода, задаваемого на вход ЦАП ;
Iexp-ток на выходе откалиброванного измерителя, мА;
Id0-ток действительное значение нуля младшего разряда тока, мА;
I1- действительное значение единицы младшего разряда тока, мА.

7.3.3.37 Калибровка измерителя в режиме измерения напряжения.

В калибровке ИСП в режиме задания напряжения используется прямой метод измерения.

7.3.3.38 Задать режим измерителя (задание тока, измерение напряжения, диапазон тока – старший).

7.3.3.39 Задать режим платы калибровки, диапазон тока измерительных резисторов и активной нагрузки– старший.

7.3.3.40 Задать ноль напряжения активной нагрузки.

7.3.3.41 Подключить активную нагрузку.

7.3.3.42 Задать ноль выходного тока (ноль на вход данных ЦАП).

7.3.3.43 Измерить действительное значение напряжения на выходе измерителя Ud0.

7.3.3.44 Считать данные на выходе АЦП измерителя D0.

7.3.3.45 Запомнить Ud0 и D0.

7.3.3.46 Задать напряжение активной нагрузки 0.9…0.95 от максимального значения.

7.3.3.47 Измерить действительное значение напряжения на выходе измерителя Udm.

7.3.3.48 Считать данные на выходе АЦП измерителя Dm.

7.3.3.49 Запомнить Udm и Dm.

7.3.3.50 При измерении напряжения посредством откалиброванного измерителя за действительное значение измеренного напряжения Ux принимать вычисленное по формуле:

$$\mathbf{Ux=Dx*(Udm-Ud0)-D0*Udm+Dm*Ud0,}$$

где Ux- действительное значение измеренного напряжения, мВ;

Dx- данные на выходе АЦП измерителя;

Udm- действительное значение напряжения на выходе измерителя, мВ;

Ud0- действительное значение напряжения на выходе измерителя, мВ;

D0- данные на выходе АЦП измерителя D0 при измерении Ud0;

Dm- данные на выходе АЦП измерителя Dm при измерении Udm.

7.3.4 При проведении проверки погрешностей задания напряжения ПИН используется метод прямых измерений. Погрешность задания напряжения для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из области меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPin» нужно выбрать проверку «Контроль погрешностей задания напряжения». Программа предусматривает предварительную калибровку измерителя ПИН с помощью платы калибровки путем измерения смещения нуля повторителя цифровым вольтметром по программе «TestVector». Схема соединения ПИН с платой калибровки представлена на рисунке 4. При измерении выходного напряжения измерителя. Измерительный вывод «общий» цифрового вольтметра подключается к цепи «AGND» через контакт К3, в то время как измерительный вывод «вход» цифрового вольтметра подключен к выходу измерителя.

Заданное ПИН значение напряжения Uзад сравнивается с Ud и вычисляется абсолютная погрешность задания напряжения (АПЗН), которая сравнивается с допустимой абсолютной погрешностью задания напряжения (ДАПЗН). Если модуль АПЗН превышает модуль ДАПЗН, формируется Сообщение «Не годен». Если модуль АПЗН меньше модуля ДАПЗН, формируется Сообщение «Годен». Программа реализует алгоритм контроля погрешностей задания напряжения ПИН в режимах согласно таблице 6.

напряжения Uд на выходе ПИН вычисляется по формуле:

$$\mathbf{Ud=Uцв-dUp}$$, где:

Ud - действительное значение напряжения на выходе ПИН, мВ;

Uцв- напряжение, измеренное цифровым вольтметром между выходом измерителя и выводом токоизмерительного резистора, мВ;

dUp- погрешность измерителя, измеренная цифровым вольтметром, мВ.

Таблица 6

№ ПП	Задаваемое выходное напряжение ПИН U3, В	Пределы допустимой абсолютной погрешности задания напряжения (ДАПЗН) , мВ	Диапазон напряжения, В
1	-5.000	±(0.005*Uз+10)	-5 В…+5 В
2	-2.500		
3	0		
4	+2.500		
5	+5.000		
6	0	±(0.005*Uз+10)	0…+10 В
7	+2.500		
8	+5.000		
9	+7.500		
10	+10.000		
11	-12.000	±(0.005*Uз+12)	-12 В…+12 В
12	-6.000		
13	0		
14	+6.000		
15	+12.000		

7.3.5 При проведении проверки максимального значения допустимой емкостной нагрузки для ПИН используется метод прямых измерений. Максимальное значение допустимой емкостной нагрузки для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPIN» запускается проверка «Погрешность задания напряжения». Контроль проводится с подключенной емкостью К73-17 10 мкФ 63 В аналогично п. 7.3.4. Затем подключается емкость 1 мкФ.

7.3.6 При проведении проверки погрешности измерения тока ПИН используется косвенный метод измерения. Контроль погрешности измерения тока нагрузки для ПИН0,ПИН1,ПИН2, ПИН3 проводится непосредственно после контроля погрешности задания напряжения и проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01.

Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPIN» запускается проверка «Контроль погрешности измерения тока». При этом сохраняется схема соединения ПИН с платой калибровки представленная на рисунке 5.

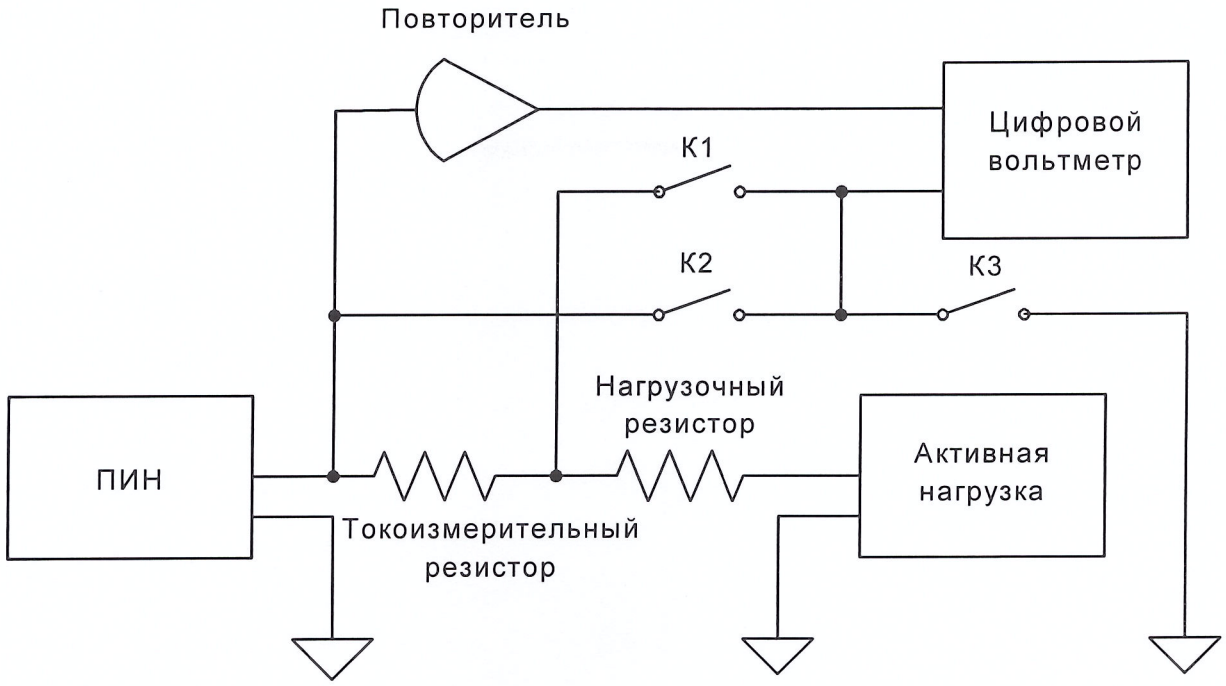

Рис. 5 Схема соединения ПИН с платой калибровки

Программа предусматривает предварительную калибровку измерителя ПИН с помощью платы калибровки путем измерения смещения нуля повторителя цифровым вольтметром по программе «TestVector».

В ходе исполнения программы входы цифрового вольтметра подключены к токоизмерительному резистору Rizm, действительное значение тока на выходе ПИН вычисляется по формуле:

Id=(Uцв-dUp)/Rizm , где

Id -действительное значение тока на выходе ПИН, мА;

Uцв – напряжение, измеренное цифровым вольтметром между выходом измерителя и выводом токоизмерительного резистора, мА;

dUp – погрешность измерителя, измеренная цифровым вольтметром, мА;

Rizm – действительное значение токоизмерительного резистора, измеренное в ходе поверки платы калибровки.

Измеренное ПИН значение тока Iizm сравнивается с Id и вычисляется абсолютная погрешность измерения тока (АПИТ), которая сравнивается с

допустимой абсолютной погрешностью измерения тока (ДАПИТ). Если модуль АПИТ превышает модуль ДАПИТ, формируется сигнал «Не годен». Если модуль АПИТ меньше модуля ДАПИТ, формируется сигнал «Годен». Программа реализует алгоритм контроля погрешностей измерения тока ПИН в режимах согласно табл.7.

Таблица 7

N пп	Выходное напряжение Uвых, В	Ток нагрузки ПИН, Iн	Диапазон тока, Iмакс	Сопротивление Rизм
1	0	-1000 мА	1000 мА	1,0 Ом
2	-5			
3	10			
4	0	-500 мА		
5	-5			
6	10			
7	0	0		
8	-5			
9	10			
120	0	+500 мА		
11	-5			
12	10			
13	0	+1000 мА		
14	-5			
15	10			
16	0	-100 мА	100 мА	10,0 Ом
17	-5			
18	10			
19	0	-50 мА		
20	-5			
21	10			
22	0	0		
23	-5			
24	10			
25	0	+50 мА		
26	-5			
27	10			
28	0	+100 мА		
29	-5			
30	10			

Продолжение табл.7

31	0	-10 мА	10 мА	100,0 Ом
32	-5			
33	10			
34	0	-5 мА		
35	-5			
36	10			
37	0	0		
38	-5			
39	10			
40	0	+5 мА		
41	-5			
42	10			
43	0	+10 мА		
44	-5			
45	10			
46	0	-1.0 мА	1 мА	1,0 кОм
47	-5			
48	10			
49	0	-0.5 мА		
50	-5			
51	10			
52	0	0		
53	-5			
54	10			
55	0	+0.5 мА		
56	-5			
57	10			
58	0	+1 мА		
59	-5			
60	10			

Продолжение табл.7

61	0	100 мкА	100 мкА	10,0 кОм
62	-5			
63	10			
64	0	-50 мкА		
65	-5			
66	10			
67	0	0		
68	-5			
69	10			
70	0	+50 мкА		
71	-5			
72	10			
73	0	+100 мкА		
74	-5			
75	10			

7.3.7 При проведении проверки диапазона измерения тока ПИН используется косвенный метод измерения. Диапазон измерения тока для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из области меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPin» запускается проверка «Контроль погрешности измерения тока». Контроль производится следующим образом:

7.3.7.1 Подключить контролируемый ПИН к плате калибровки.

7.3.7.2 Задать режим задания напряжения контролируемого ПИН.

7.3.7.3 Подключить активную нагрузку.

7.3.7.4 Задать диапазон тока контролируемого ПИН согласно таблице 8.

7.3.7.5 Задать сопротивление нагрузки платы калибровки согласно таблице 8.

7.3.7.6 Задать выходное напряжение контролируемого ПИН Uз согласно таблице 8.

7.3.7.7 Задать максимальный уровень ограничения выходного тока контролируемого ПИН.

7.3.7.8 Задать выходное напряжение активной нагрузки Uан= 0.

7.3.7.9 При отсутствии сигнала «Перегрузка» запомнить сигнал «Норма».

7.3.7.10 При сигнале «Перегрузка» сформировать сигнал «Не годен».

7.3.7.11 Задать выходное напряжение активной нагрузки Uан= -Uз.

7.3.7.12 Задержка 2 мс.

7.3.7.13 Измерить действительное напряжение на выходе контролируемого ПИН Udвых цифровым вольтметром.

7.3.7.14 Измерить действительное значение выходного тока контролируемого ПИН Idвых на токоизмерительном резисторе.

7.3.7.15 Сравнить Idвых с Iогр и Imax в таблице 8.

7.3.7.16 Если Imax< Iдвых< Iогр, при наличии сигнала «Перегрузка» сформировать сигнал «Годен».

7.3.7.17 Если нет – «Не годен».

7.3.7.18 Операции 7.3.7.4…7.3.7.17 проделать для всех ситуаций приведенных в таблице 8.

Таблица 8

№ пп	Заданное напряжение, Uз	Диапазон тока, Imax	Сопротивление нагрузки, Rн	Уровень огран. тока, Iогр
1	+10 В	1000 мА	10 Ом	1200 мА
2	-10 В			
3	+10 В	100 мА	100 Ом	120 мА
4	-10 В			
5	+10 В	10 мА	1 кОм	12 мА
6	-10 В			
7	+10 В	1 мА	10 кОм	1.2 мА
8	-10 В			
9	+10 В	100 мкА	100 кОм	120 мкА
10	-10 В			

7.3.8 При проведении проверки максимального тока нагрузки для ПИН используется косвенный метод измерения. Максимальный ток нагрузки для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPIN» запускается проверка «Контроль погрешности измерения тока», подключается вольтметр цифровой В7-40/5. Методика контроля такая же, как в п.7.3.6.

7.3.9 При проведении проверки диапазона измерения уровня тока ограничения для ПИН используется косвенный метод измерения. Диапазон измерения уровня тока ограничения для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из области меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPin» запускается проверка «Контроль уровня ограничения тока». Контроль производится следующим образом:

7.3.9.1 Подключить контролируемый ПИН к плате калибровки.

7.3.9.2 Задать режим задания напряжения контролируемого ПИН.

7.3.9.3 Подключить активную нагрузку.

7.3.9.4 Задать диапазон тока контролируемого ПИН по таблице 9.

7.3.9.5 Задать сопротивление нагрузки платы калибровки по таблице 9.

7.3.9.6 Задать выходное напряжение контролируемого ПИН Uз по табл. 9.

7.3.9.7 Задать максимальный уровень ограничения выходного тока контролируемого ПИН.

7.3.9.8 Задать выходное напряжение активной нагрузки Uan= 0.

7.3.9.9 При отсутствии сигнала «Перегрузка» запомнить сигнал «Норма».

7.3.9.10 При сигнале «Перегрузка» сформировать сигнал «Не годен».
7.3.9.11 Задать выходное напряжение активной нагрузки Uan= -Uз.
7.3.9.12 Задержка 2 мс.
7.3.9.13 Измерить действительное напряжение на выходе контролируемого ПИН Udвых цифровым вольтметром.
7.3.9.14 Измерить действительное значение выходного тока контролируемого ПИН Idвых на токоизмерительном резисторе.
7.3.9.15 Сравнить Idвых с Iогр и Imax в таблице 9.
7.3.9.16 Если Imax< Idвых< Iогр, при наличии сигнала «Перегрузка» сформировать сигнал «Годен».
7.3.9.17 Если нет – «Не годен».
7.3.9.18 Операции 7.3.9.4…7.3.9.17 проделать для всех ситуаций приведенных в таблице 9.

Таблица 9

№ пп	Заданное напряжение, Uз	Диапазон тока, Imax	Сопротивление нагрузки, Rн	Уровень огран. тока, Iогр
1	+10 В	1000 мА	10 Ом	1200 мА
2	-10 В			
3	+10 В	100 мА	100 Ом	120 мА
4	-10 В			
5	+10 В	10 мА	1 кОм	12 мА
6	-10 В			
7	+10 В	1 мА	10 кОм	1.2 мА
8	-10 В			
9	+10 В	100 мкА	100 кОм	120 мкА
10	-10 В			

7.3.10 При контроле времени установления напряжения в старшем диапазоне тока нагрузки при максимальном уровне тока ограничения для ПИН используется метод прямых измерений. Время установления напряжения в старшем диапазоне тока нагрузки при максимальном уровне тока ограничения для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPIN» запускается проверка «Контроль времени установления напряжения». Контроль времени установления напряжения ПИН проводится с подключенной к его выходу платой калибровки. На место входов цифрового вольтметра подключается сигнальный вход цифрового осциллографа. Вход синхронизации цифрового осциллографа подключается к выходу синхронизации тестера.
7.3.10.1 Последовательность операций контроля времени установления выходного напряжения ПИН.
7.3.10.2 Установить режим контролируемого ПИН (задание напряжения - измерение тока).

7.3.10.3 Задать диапазон напряжения и диапазон тока согласно таблице 10.

7.3.10.4 Задать максимальный уровень ограничения тока ПИН Udac = 10 В.

7.3.10.5 Попеременно с частотой установить один из двух уровней выходного напряжения ПИН согласно таблице 10.

7.3.10.6 На выход синхронизации тестера вывести меандр цифрового сигнала, передний и задний фронты которого совпадают с моментами задания данных на входы соответствующего DAC.

7.3.10.7 Отключить активную нагрузку.

7.3.10.8 По форме кривой на экране осциллографа измерить время установления и время спада выходного напряжения с точностью ±1%. Большее из двух значений есть время установления.

7.3.10.9 Измерения времени установления провести для всех режимов в таблице 10.

Таблица 10.

№ пп	Uз1, В	Uз2, В	Диапазон тока, Iмакс
1	-10	+10	1000 мА
2	-10	+10	100 мА
3	-10	+10	10 мА
4	-10	+10	1 А
5	-10	+10	100 мкА

7.3.11 При проведении контроля величины выброса напряжения на выходе ПИН используется метод прямых измерений. Величина выброса напряжения на выходе ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPIN» выбирается «Контроль времени установления напряжения». Подключается осциллограф и измеряется время установления напряжения и величина выброса. В ПИН программируется величина напряжения питания, которая выдерживается до 10 миллисекунд, после чего сбрасывается до 0. Этот цикл повторяется длительное время. Осциллографом измеряется время переднего фронта, заднего фронта и величина выброса напряжения.

7.3.12 При контроле времени измерения тока нагрузки для ПИН используется косвенный метод измерения. Время измерения тока нагрузки для ПИН0, ПИН1, ПИН2, ПИН3 проверяется по «Программе поверки устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 01. Из меню «Выборочный контроль» программы «PoverkaPIN» выбирается «Контроль времени измерения тока».

Определяется временем задержки на измерение в операторах измерения тока ПИН :

MeasCPS – измерить ток ПИН
ПИН 0,1 – 2 мс,
ПИН 2,3 – 5 мс.
Проверка данных времен задержек производится в составе проверок п.7.3.7, так как эта проверка используют операторы контроля MeasCPS – измерить ток ПИН.

7.3.13 При контроле погрешности задания и измерения напряжения ИСП используется метод прямых измерений. Контроль погрешности задания и измерения напряжения измерителем статических параметров (ИСП) проводится по программе «PoverkaISP».Из области меню «Выборочный контроль» нужно выбрать проверку «Погрешность задания напряжения». Схема ИСП представлена на рисунке 6. Программа предусматривает предварительную калибровку измерителя ИСП с помощью платы калибровки путем измерения смещения нуля повторителя цифровым вольтметром по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР».

При измерении выходного напряжения измерителя измерительный вывод «общий» цифрового вольтметра подключается к цепи «AGND» через контакт К3, в то время как измерительный вывод «вход» цифрового вольтметра подключен к выходу повторителя. Действительное значение напряжения Ud на выходе ИСП вычисляется по формуле:

Ud=Uцв-dUp , где:

Ud - действительное значение тока на выходе ИСП, мВ;
Uцв – напряжение, измеренное цифровым вольтметром между выходом измерителя и выводом токоизмерительного резистора, мВ;
dUp – погрешность измерителя, измеренная цифровым вольтметром, мВ;

Заданное ИСП значение напряжения Uзад сравнивается с Ud и вычисляется абсолютная погрешность задания напряжения (АПЗН), которая сравнивается с допустимой абсолютной погрешностью задания напряжения (ДАПЗН). Если модуль АПЗН превышает модуль ДАПЗН, формируется Сообщение «Не годен». Если модуль АПЗН меньше модуля ДАПЗН, формируется сообщение «Годен». Программа реализует алгоритм контроля погрешностей задания напряжения измерителя статических параметров в режимах согласно таблице 11.

Таблица 11

№ пп	Задаваемое выходное напряжение измерителя Uз, В	Пределы допустимой абсолютной погрешности задания напряжения (ДАПЗН) , мВ	Диапазон напряжения В
1	0	0.01*Uз+2	-5 В…+5 В
2	-2.500		
3	-5.000		
4	+5.000		
5	+2.500		
6	0	0.01*Uз+2	0…+10 В
7	+2.500		
8	+5.000		
9	+7.500		
10	+10.000		

При контроле погрешности измерения напряжения ИСП используется метод прямых измерений. Контроль погрешности измерения напряжения проводится по программе «PoverkaISP». Из области меню «Выборочный контроль» нужно выбрать проверку «Контроль погрешности измерения напряжения» Программа предусматривает предварительную калибровку измерителя ИСП с помощью платы калибровки путем измерения смещения нуля повторителя dUп цифровым вольтметром по программе «TestVector». При измерении выходного напряжения измерителя измерительный вывод «общий» цифрового вольтметра подключается к цепи «AGND» через контакт К3, в то время как измерительный вывод «вход» цифрового вольтметра подключен к выходу повторителя. В ходе исполнения программы входы цифрового вольтметра подключены к выходу повторителя и точке AGND. Действительное значение напряжения Ud на выходе ИСП вычисляется по формуле:

Ud=Uцв-dUp , где

Ud -- действительное значение напряжения на выходе ИСП, мВ;

Uцв – напряжение, измеренное цифровым вольтметром между выходом повторителя и выводом токоизмерительного резистора, мВ;

dUp – погрешность повторителя, измеренная цифровым вольтметром, мВ.

Измеренное ИСП значение напряжения Uизм сравнивается с Ud и вычисляется абсолютная погрешность измерения напряжения (АПИН), которая сравнивается с допустимой абсолютной погрешностью измерения напряжения (ДАПИН). Если модуль АПИН превышает модуль ДАПИН, формируется Сообщение «Не годен». Если модуль АПИН меньше модуля ДАПИН, формируется Сообщение «Годен». Программа реализует алгоритм контроля погрешностей измерения напряжения измерителя статических параметров в режимах согласно таблице 12.

Таблица 12

№ пп	Заданное Измеряемое напряжение U изм, В	Задаваемый ток, Iз, мА	Сопротивление нагрузки, Rн Ом
1	-5	0	100
2	-2,5		
3	0		
4	+2,5		
5	+5		
6	+7,5		
7	+10		
8	-5	-100 мА	100
9	-2,5		
10	0		
11	+2,5		
12	+5		
13	+7,5		
14	+10		
15	-5	100 мА	100
16	-2,5		
17	0		
18	+2,5		
19	+5		
20	+7,5		
21	+10		

7.3.14 При проведении контроля погрешности измерения тока используется косвенный метод измерения. Контроль погрешности измерения тока проводится непосредственно после контроля погрешности задания напряжения по программе «PoverkaISP». Из области меню «Выборочный контроль» нужно выбрать проверку «Погрешность измерения тока» При этом сохраняется схема соединения измерителя с платой калибровки на рисунке 6.

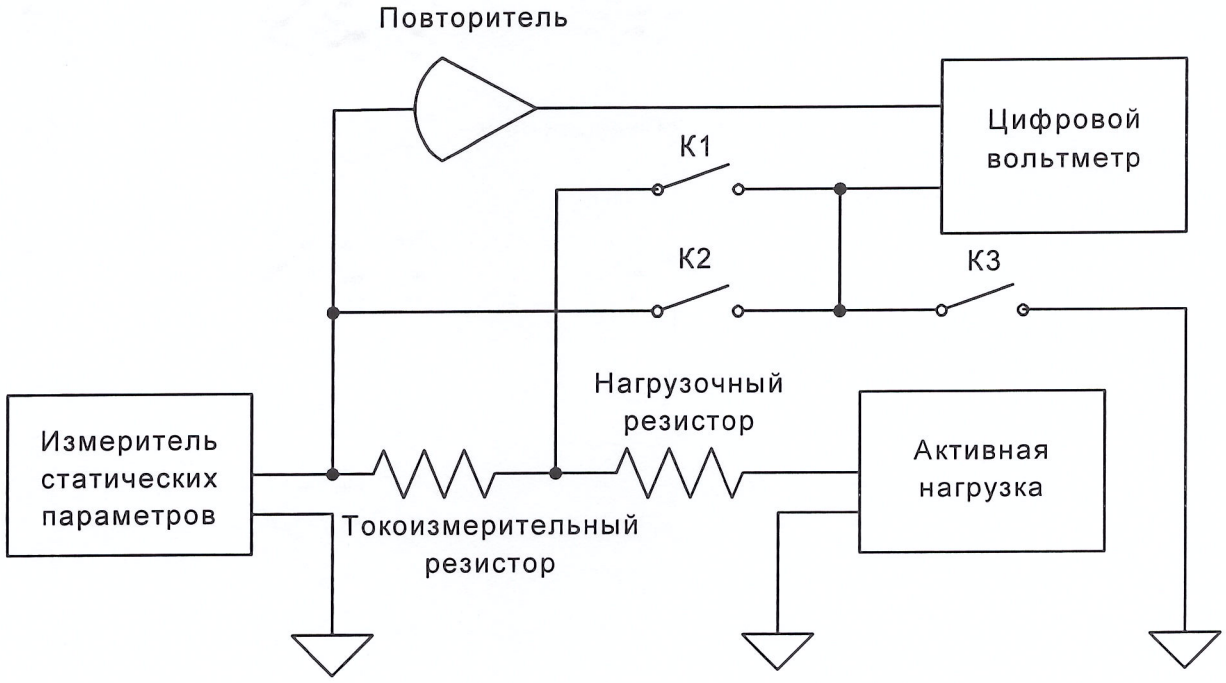

Рис. 6 Схема поверки Измерителя Статических Параметров

В ходе исполнения программы входы цифрового вольтметра подключены к токоизмерительному резистору Rizm, действительное значение тока на выходе ИСП вычисляется по формуле:

Id=(Uцв-dUp)/Rizm , где

Id - действительное значение тока на выходе ИСП, мА;

Uцв – напряжение, измеренное цифровым вольтметром между выходом повторителя и выводом токоизмерительного резистора, мВ;

dUp – погрешность повторителя, измеренная цифровым вольтметром, мВ;

Rizm – действительное значение токоизмерительного резистора, измеренное в ходе поверки платы калибровки, Ом.

Измеренное ИСП значение тока Iizm сравнивается с Id и вычисляется абсолютная погрешность измерения тока (АПИТ), которая сравнивается с допустимой абсолютной погрешностью измерения тока (ДАПИТ). Если модуль АПИТ превышает модуль ДАПИТ, формируется сигнал «Не годен». Если модуль АПИТ меньше модуля ДАПИТ, формируется сигнал «Годен». Программа реализует алгоритм контроля погрешностей измерения тока измерителя статических параметров в режимах согласно таблице 13.

Таблица 13

№ пп	Сопротивление нагрузки Rн	Диапазон тока, Iмакс	Ток нагрузки измерителя, Iн	Выходное напряжение Uвых, В
1				0
2			-100 мА	-5
3				+10
4				0
5	100 Ом	100 мА	-50 мА	-5

Продолжение табл.13

6				+10
7			0 мА	0
8				-5
9				+10
10			+50 мА	0
11				-5
12				+10
13			+100 мА	0
14				-5
15				+10
16	1 кОм	5 мА	-5 мА	0
17				-5
18				+10
19	1 кОм		-2,5 мА	0
20				-5
21				+10
22			0	0
23				-5
24				+10
25			+2,5 мА	0
26				-5
27				+10
28			+5 мА	0
29				-5
30				+10
31	10 кОм	500 мкА	-500 мкА	0
32				-5
33				+10
34			-250 мкА	0
35				-5
36				+10
37			0 мкА	0
38				-5
39				+10
40			+250 мкА	0
41				-5
42				+10
43			+500 мкА	0
44				-5
45				+10

Продолжение табл.13

46	100 кОм	50 мкА	-50 мкА	0
47				-5
48				+10
49			-25 мкА	0
50				-5
51				+10
52			0 мкА	0
53				-5
54				+10
55			+25 мкА	0
56				-5
57				+10
58			+50 мкА	0
59				-5
60				+10
61	1000 кОм	5 мкА		0
62			-5 мкА	-5
63				+10
64			-2,5 мкА	0
65				-5
66				+10
67			0 мкА	0
68				-5
69				+10
70			+2,5 мкА	0
71				-5
72				+10
73			+5 мкА	0
74				-5
75				+10

7.3.15 При контроле погрешности задания тока ИСП используется косвенный метод измерения. Контроль погрешности задания тока ИСП проводится по программе «PoverkaISP» . Из области меню «Выборочный контроль» нужно выбрать проверку «Погрешность задания тока». При этом сохраняется схема соединения измерителя с платой калибровки на рисунке 6. В ходе исполнения программы входы цифрового вольтметра подключены к токоизмерительному резистору Rizm, действительное значение тока на выходе ИСП вычисляется по формуле:

Id=(Uцв-dUp)/Rizm , где

Id -действительное значение тока на выходе ИСП, мА;

Uцв – напряжение, измеренное цифровым вольтметром между выходом повторителя и выводом токоизмерительного резистора, мВ;
dUp – погрешность повторителя, измеренная цифровым вольтметром, мВ;
Rizm – действительное значение токоизмерительного резистора, измеренное в ходе поверки платы калибровки, Ом. Заданное ИСП значение тока Izad сравнивается с Id и вычисляется абсолютная погрешность задания тока (АПЗТ), которая сравнивается с допустимой абсолютной погрешностью задания тока (ДАПЗТ). Если модуль АПЗТ превышает модуль ДАПЗТ, формируется сообщение «Не годен». Если модуль АПЗТ меньше модуля ДАПЗТ, формируется сообщение «Годен». Программа реализует алгоритм контроля погрешностей задания тока измерителя статических параметров в режимах согласно таблице 14.

Таблица 14

№ пп	Сопротивление нагрузки Rн	Диапазон тока, Icmax	Диапазон тока, Imax	Выходное напряжение Uвых, В
1	100 Ом	100 мА	-100 мА	0
2				-5
3				+10
4			-50 мА	0
5				-5
6				+10
7			0 мА	0
8				-5
9				+10
10			+50 мА	0
11				-5
12				+10
13			+100 мА	0
14				-5
15				+10

Продолжение табл.14

16	1 кОм	5 мА	-5 мА	0
17				-5
18				+10
19			-2,5 мА	0
20				-5
21				+10
22			0 мА	0
23				-5
24				+10
25			+2,5 мА	0
26				-5
27				+10
28			+5 мА	0
29				-5
30				+10
31	10 кОм	500 мкА	-500 мкА	0
32				-5
33				+10
34			-250 мкА	0
35				-5
36				+10
37			0 мкА	0
38				-5
39				+10
40			+250 мкА	0
41				-5
42				+10
43			+500 мкА	0
44				-5
45				+10

Продолжение табл.14

46	100 кОм	50 мкА	-50 мкА	0
47				-5
48				+10
49			-25 мкА	0
50				-5
51				+10
52			0 мкА	0
53				-5
54				+10
55			+25 мкА	0
56				-5
57				+10
58			+50 мкА	0
59				-5
60				+10
61	1000 кОм	5 мА	-5 мкА	0
62				-5
63				+10
64			-2,5 мкА	0
65				-5
66				+10
67			0 мкА	0
68				-5
69				+10
70			+2,5 мкА	0
71				-5
72				+10
73			+5 мкА	0
74				-5
75				+10

7.3.16 При контроле времени задания напряжения и тока в нагрузку ИСП используется метод прямых измерений. Время задания напряжения и тока в нагрузку ИСП проверяется по программе «PoverkaISP» . Из области меню «Выборочный контроль» нужно выбрать проверку «Время задания напряжения».

Контроль времени установления напряжения измерителя статических параметров проводится с подключенной к его выходу платой калибровки. На место входов цифрового вольтметра подключается сигнальный вход цифрового осциллографа. Вход синхронизации цифрового осциллографа подключается к выходу синхронизации тестера.

7.3.16.1 Последовательность операций контроля времени установления выходного напряжения измерителя статических параметров.

7.3.16.2 Установить режим контролируемого измерителя (задание напряжения - измерение тока)

7.3.16.3 Задать диапазон напряжения и диапазон тока по таблице15.

7.3.16.4 Задать максимальный уровень ограничения тока измерителя. Udac=5 В.

7.3.16.5 Попеременно с частотой по таблице 15 устанавливать один из двух уровней выходного напряжения измерителя из таблицы 15.

7.3.16.6 На выход синхронизации тестера вывести меандр цифрового сигнала, передний и задний фронты которого совпадают с моментами задания данных на входы соответствующего DAC.

7.3.16.7 Отключить активную нагрузку.

7.3.16.8 По форме кривой на экране осциллографа измерить время установления и время спада выходного напряжения с точностью ±1%. Большее из двух значений есть действительное время установления.

7.3.16.9 Измерения времени установления провести для всех режимов в таблице 15.

Таблица 15

№ пп	Umin, В	Umax, В	Диапазон тока, Imax	Fmax, кГц
1	-5	+5	100 мА	4096/ 2
2	-5	+5	5 мА	4096/ 2
3	-5	+5	500 мкА	4096/ 5
4	-5	+5	50 мкА	4096/ 10
5	-5	+5	5 мкА	4096/ 100

7.3.17 При контроле времени установления напряжения на измерительном выходе при измерении напряжения и тока ИСП используется косвенный метод измерения. Время установления напряжения на измерительном выходе при измерении напряжения и тока ИСП проверяется по программе «PoverkaISP».

Время установления напряжения на измерительном выходе при измерении напряжения и тока ИСП определяется временем задержки на измерение в операторах измерения напряжения и тока ИСП : SetCMeasV и SetVMeasC. После запуска проверки нужно убедиться, что в данных операторах стоит нужная задержка:

SetCMeasV – задать ток измерить напряжение ИСП

DT0 – 100 мс,

DT1 – 10 мс,

DT2 – 5 мс,

DT3,DT4 – 2 мс.

SetVMeasC – задать напряжение измерить ток ИСП
DT0 – 100 мс,
DT1 – 5 мс,
DT2, DT3, DT4 – 2 мс.

Затем запустить проверки п.3.7.13 и п.3.7.14, так как эти проверки используют операторы контроля : SetCMeasV – задать ток измерить напряжение ИСП и SetVMeasC – задать напряжение измерить ток ИСП.

7.3.18 При проверке погрешности измерения сигнала с помощью ИП используется метод прямых измерения. Погрешность измерения сигнала с помощью ИП проверяется по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. К выходу канала платы переходной PP21 подключается вход осциллограф, выбирается меню «Калибровка» , подменю «КГ,АГ, строб ИК и ИП от частотомера» и выбирается проверка «Калибровка ИП от КГ и частотомера». При выполнении проверки согласно таблице 16 программируются значения периода и производится измерение периода встроенным измерителем периода и частотомером осциллографа. Полученные результаты сравниваются с допустимой погрешностью на ИП и КГ.

Таблица 16

N пп	Период КГ нс	Погрешность осциллографа	Погрешность ИП
1	20	±0,005 % от считанной величины	±0,002 Т
2	30		
3	40		
4	50		
5	60		
6	70		
7	80		
8	90		
9	100		
10	200		
11	500		
12	1000		
13	2000		
14	5000		
15	10000		
16	20000		
17	40000		

Где Т - измеренный период в нс.

7.3.19 При калибровке задания периода повторения тактового сигнала от генератора кварцевого используется косвенный метод измерения. Калибровка задания периода повторения тактового сигнала от генератора кварцевого проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Выбирается меню «Калибровка». Вначале выполняется калибровка согласно п.7.3.18. Затем запускается «Калибровка Кварцевого генератора от ИП ПУ» и нажимается кнопка «Исполнить». При исполнении проверки в кварцевый генератор программируется значение периода в трех диапазонах из таблицы 17, измеряется с помощью ИП значение периода и сравнивается с допустимым значением периода повторения тактового сигнала от генератора кварцевого с учетом погрешности.

Таблица 17.

N пп	Т нс	Т*10 нс	Т*100 нс	Погрешность задания периода повторения тактового сигнала
1	20	200	2000	±0,005 Т
2	30	300	3000	
3	40	400	4000	
4	50	500	5000	
5	60	600	6000	
6	70	700	7000	
7	80	800	8000	
8	90	900	9000	
9	100	1000	10000	
10	200	2000	20000	
11	500	5000	50000	
12	1000	10000	100000	
13	2000	20000	200000	
14	5000	50000	500000	
15	10000	100000	1000000	
16	20000	200000	2000000	
17	40000	400000	4000000	

7.3.20 При калибровке задания периода повторения тактового сигнала от генератора автоколебаний используется косвенный метод измерения. Калибровка задания периода повторения тактового сигнала от генератора автоколебаний проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Выбирается меню «Калибровка» , подменю «КГ,АГ, строб ИК и ИП от Частотомера».Вначале выполняется калибровка согласно п.7.3.18. После этого из подменю задается режим «Создание массива калибровки АГ от ИП ПУ» и нажимается кнопка «Исполнить». Затем задается «Калибровка Автогенер от ИП ПУ» и нажимается кнопка «Исполнить».

В ходе исполнения проверки в генератор автоколебаний программируется значение периода из таблицы 18 в трех диапазонах измеряется период с помощью ИП и сравнивается с допустимым значением с учетом погрешности на автогенератор.

Таблица 18.

N пп	T нс	T*10 нс	T*100 нс	Погрешность задания периода повторения тактового сигнала
1	20	200	2000	±0,02 T+1
2	30	300	3000	
3	40	400	4000	
4	50	500	5000	
5	51	510	5100	
6	52	520	5200	
7	53	530	5300	
8	54	540	5400	
9	55	550	5500	
10	56	560	5600	
11	57	570	5700	
12	58	580	5800	
13	59	590	5900	
14	60	600	6000	
15	70	700	7000	
16	80	800	8000	
17	90	900	9000	
18	100	1000	10000	
19	200	2000	20000	
20	300	3000	30000	
21	400	4000	40000	
22	500	5000	50000	
23	1000	10000	100000	
24	2000	20000	200000	
25	3000	30000	300000	
26	4000	40000	400000	
27	5000	50000	500000	
28	10000	100000	1000000	
29	20000	200000	2000000	
30	30000	300000	3000000	
31	40000	400000	4000000	

7.3.21 При проведении проверки погрешности задания напряжения в универсальном канале используется косвенный метод измерения. Погрешность задания напряжения проверяется с помощью проверки «Уровни драйверов, компараторов от ИСП ПКЭ». Запускается «Программа настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Выбирается меню «Калибровка» и запускается нужная проверка. По тестам проверяются напряжения верхнего и нижнего уровней драйвера. Диапазон напряжений верхнего уровня UH – от минус 2 В до +8 В. Проверяется 18 тестов в каждом канале для верхнего уровня в следующих точках: минус 2 В, минус 1 В, минус 500 мВ, минус 200 мВ, минус 100 мВ, 0 В, +100 мВ, +200 мВ, +500 мВ, +1 В, +2 В, +3 В, +4 В, +5 В, +6 В, +7 В, +8 В, 0 В. Диапазон напряжений нижнего уровня UL –от минус 3 В до +5 В . Проверяется 16 тестов в каждом канале для нижнего уровня в следующих точках: минус 3 В, минус 2 В, минус 1 В, минус 500 мВ, минус 200 мВ, минус 100 мВ, 0 В, +100 мВ, +200 мВ, +500 мВ, +1 В, +2 В, +3 В, +4 В, +5 В, 0 В. Уровни драйверов измеряются с помощью ИСП и сравнивается измеренное значение с допустимым значением. Далее производится компарирование уровня драйвера компаратором. Границы компарирования задаются с учетом погрешности.

7.3.22 При проведении проверки погрешности компарирования напряжений используется косвенный метод измерения. Погрешность компарирования напряжений, измеренную на постоянном напряжении, проверяют по методике п.7.3.21.

7.3.23 При проведении проверки выходного сопротивления драйвера и максимального выходного тока используется косвенный метод измерения. Выходное сопротивление драйвера и максимальный выходной ток проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР». ЩИМ2.688.774-00 34 00. Запускается «Проверка драйверов и компараторов» из области меню «Калибровка» и выбирается проверка «R вых драйверов». Задается уровень драйвера +8 В, 0 В, минус 2 В. С помощью ИСП измеряется уровень напряжения Uxx при заданном токе I=0, далее при этом же напряжении задается ИСП ток нагрузки + 50мА, измеряется напряжение Un и вычисляется сопротивление

Rвых = (Uxx – Un)/ I (50 мА)

которое сравнивается с величиной 50 Ом+- 10%,

где Rвых-сопротивление , Ом;

Uxx- напряжение холостого хода, мВ;

Un- напряжение под нагрузкой, мВ;

I- заданный ток , мА, I=50мА;

7.3.24 При контроле тока утечки в универсальном канале используется косвенный метод измерения. Ток утечки в универсальном канале (при драйвере в третьем состоянии и с выключенной электронной нагрузкой) проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Запускается проверка «Уровни Драйверов,Компараторов от ИСП ПКЭ » из меню «Калибровка». Затем задается «Ток третьего состояния драйвера». После чего задается адрес блока от 0 до 3 и нажимается кнопка «Исполнить». Для сохранения результатов проверки в файле нужно нажать кнопку «Сохранить результ.». Контроль тока утечки компаратора производится заданием напряжения попеременно + 8 В и минус 2 В на вход компаратора ИСП и измерением тока утечки ИСП.

7.3.25 При проведении проверки погрешности задания втекающего и вытекающего тока электронной нагрузки используется косвенный метод измерения. Погрешность задания втекающего и вытекающего тока электронной нагрузки проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Запускается «Проверка драйверов и компараторов » из меню «Калибровка», «Уровни драйверов и компараторов от ИСП ПКЕ». Далее выбирается проверка «Электронная нагрузка» и задается адрес блока от 0 до 3. После этого нужно нажать кнопку «Исполнить» в области «Режим калибровки». После завершения калибровки для сохранения результатов необходимо нажать кнопку «Сохранить Результаты». В данной проверке контроль тока электронной нагрузки производится ИСП при запрограммированных токах для IOH: 0 мА, минус 1 мА,минус 10 мА, минус 30 мА, и для IOL: 0 мА,+1 мА, + 10 мА,+ 30 мА. Напряжение для IOL минус 1 В, для IOH +5 В. Напряжение переключения VCOM +1 В. Измеренный ток сравнивается с допустимым значением с учетом погрешности равной

0,005*Izad+0,2,

где Izad-заданный ток, мА.

7.3.26 При проведении проверки погрешности задания длительности задержки строба компаратора используется косвенный метод измерения. Погрешность задания длительности задержки строба компаратора проверяют по программе «Программа настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Выбирается меню «Калибровка», затем «Фазы и стробы ПКЭ». Далее выбирается устройство «стробы SC0,1». Затем устанавливается адрес ПКЭ от 0 до 3. После этого нажимается кнопка «Исполнить» в области «Режим Калибровка». В результате запускается калибровка стробов SC0,1. После завершения калибровки для сохранения результатов необходимо нажать кнопку «Сохранить».

В данной проверке включается режим рециркуляции замыканием выхода строба компаратора на тактовый вход запуска строба компаратора. В точке выхода строба компаратора коммутируется измеритель периода платы ПКЭ. При запуске теста возникает генерация импульса строба компараторов замкнутой цепи и производятся измерения ToSC0(1),где To- значение периода, SC0(1)-строб компаратора 0(1). Проверяется 20 тестов по грубым дискретам- программируются следующие коды задержки: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000. По малым дискретам проверяется 10 тестов- программируются следующие коды задержки: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. По точным дискретам проверяется 14 тестов- программируются следующие коды задержки: 9999, 9000, 8000, 7000, 6000, 5000, 4000, 3000, 2500, 2000, 1500, 1000, 500, 300.

Производится измерение периода TкSC0(1) , где Tк- значение периода в тесте. Затем определяется истинное значение периода.

Ti= TкSC0(1) - ToSC0(1)

где Ti-истинное значение периода, нс.

После калибровки по каждому блоку ПКЭ контролируется погрешность. Для чего необходимо войти в меню «Калибровка», выбрать «Фазы, стробы ПКЭ», затем «Погрешность задания стробов». После этого нужно установить адрес ПКЭ и щелкнуть на кнопке «Исполнить».

При контроле погрешности проверяется 12 тестов. Оператором SetStrb задается значение задержки строба Tzstrb с учетом калибровки, которое выбирается из массива значений периода задержки KodT (10,0; 20,0; 50,0; 100,0; 200,0; 500,0; 1000,0; 2000,0; 5000,0; 10000,0; 20000,0; 40000,0).

Tzstrb = KodT.

Измеряется период рециркуляции Trez1. Далее оператором SetStrb задается :

Tzstrb = 0,

Измеряется период рециркуляции Trez0.

Величина задержки измеренная в i канале вычисляется следующим образом:

Tizmzi= Trez1 – Trez0,

Допуск вычисляется :

DopT=0,022* KodT +disk, где disk- дискрет.

Если KodT <=1000,0 , то disk=0,1, иначе disk=1,0.

Ошибка задержки строба компаратора определяется:

ErrT= Abs(KodT – Tизмzi),

Если ErrT< DopT – формируется результат ГОДЕН, в противном случае формируется результат БРАК.

В результате выполнения проверки выдаются сообщения следующего вида:
«Nтеста N Tзад=N1 Tизм=N2 Погрешн=N3 Доп=N4 Результат ГОДЕН»

В конце проверки в случае ее годного результата выдается сообщение:
«Количество браков=0»

7.3.27При проведении проверки погрешности задания задержки и длительности фазы используется косвенный метод измерения. Погрешность задания задержки и длительности фазы проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Выбирается меню «Калибровка» и подменю «Фазы, стробы ПКЕ», задается адрес ПКЭ (0,1,2,3), затем устанавливается режим «Фазы+НСМР», после этого нужно щелкнуть на кнопке «Исполнить». При выполнении проверки включается режим рециркуляции по заданному номеру фазы в нужном DMF и ПКЭ. С помощью скоммутированного измерителя периода измеряется период генерации при заданном значении задержки и длительности фазы:

- Tozf0(7), где То-период при нулевом значении заданной задержки.

Tкzf0(7), где Тк-период при заданном значении в тесте

Tiкzf0(7)= Tкzf0(7)- Tozf0(7), где Тiк-истинное значение периода

-Todf0(7), гдеТо-период при нулевом значении заданной длительности .

Tкdf0(7), где Тк-период при заданном значении в тесте

Tidf0(7)= Tкdsf0(7)- Todf0(7), где Ti-истинное значение периода

Проверяется 20 тестов по грубым дискретам - программируются следующие коды задержки и длительности по восьми каналам: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000.

По малым дискретам проверяется 10 тестов - программируются следующие коды задержки и длительности: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

После калибровки по каждому блоку ПКЭ контролируется погрешность задания фаз.

Для чего необходимо войти в меню «Калибровка», выбрать «Фазы, стробы ПКЭ», затем «Погрешность задания фаз». После этого нужно установить адрес ПКЭ и щелкнуть на кнопке «Исполнить».

Погрешность задержки фаз контролируется следующим образом :

Проверяется 12 тестов. Оператором SetClk задаются параметры фазы :

Tz-длительность задержки начала фазы,

Ts-длительность задержки конца фазы, которые выбираются из массива значений периода задержки KodT (10,0; 20,0; 50,0; 100,0; 200,0; 500,0; 1000,0; 2000,0; 5000,0; 10000,0; 20000,0; 40000,0).

Программируется вначале :

Tz:= KodT

Ts= KodT +30,0

Измеряется период рециркуляции Trez1. Далее оператором SetClk задаются параметры фазы :

Tz=0,0

Ts=30,0

Измеряется период рециркуляции Trez0.
Значение задержки фазы, измеренной в i канале вычисляется следующим образом:

Tiзмzi= Trez1 – Trez0,

Допуск вычисляется:

DopT=0,022* KodT +1,0,

Ошибка задержки фазы определяется:

ErrT= Abs(KodT – Tizmzi),

Если ErrT< DopT – формируется результат ГОДЕН, в противном случае формируется результат БРАК.

Погрешность длительности фаз контролируется следующим образом :
Проверяется 12 тестов. Оператором SetClk задаются параметры фазы :

Tz- задержка фазы,

Ts-длительность фазы, которые выбираются из массива значений периода задержки KodT (10,0; 20,0; 50,0; 100,0; 200,0; 500,0; 1000,0; 2000,0; 5000,0; 10000,0; 20000,0; 40000,0). Программируется вначале :

Tz =0,

Ts = KodT + 30,0,

Измеряется период рециркуляции Trez1. Далее оператором SetClk задаются параметры фазы :

Tz=0,0

Ts=30,0

Если ErrT< DopT – формируется результат ГОДЕН, в противном случае формируется результат БРАК.
В результате выполнения проверки выдаются сообщения следующего вида:
«Nтеста N Тзад=N1 Тизм=N2 Погрешн=N3 Доп=N4 Результат ГОДЕН»

Измеряется период рециркуляции Trez0.
Величина длительности фазы, измеренной в i канале вычисляется следующим образом:

Tizmzi= Trez1 – Trez0,

Допуск вычисляется:

DopT=0,022* KodT +1,0,

Ошибка длительности фазы определяется:

ErrT= Abs(KodT – Tizmzi),

В конце проверки в случае ее годности выдается сообщение:
«Количество браков=0»

7.3.29 При контроле расфазировки импульсных сигналов между любыми двумя каналами по уровню 0,5 при одинаковой нагрузке используется прямой метод измерения. Расфазировка импульсных сигналов между любыми двумя каналами по уровню 0,5 при одинаковой нагрузке проверяется по « Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774- 00 34 00. Перед запуском программы необходимо вставить платы переходные в следующей последовательности: PP21, PP22, PP TEST1. Затем запускается «Настройка ПКЭ», задается режим NRZ .После того, как будет задан режим по адресам платы 0,1,2,3, выбирается «Настройка ГС ПУ», из меню «Файл» загружается файл PRIM73.TST и исполняется запись в LA и пуск ФК. Выбрать меню «Калибровка», далее «Фазы, стробы ПКЭ» и включить режим «Фазировка драйверов», установить адрес ПКЭ, номер фазируемого канала и нажать кнопку «Исполнить» После этого производятся измерения осциллографом на разъемах XP1…XP8 платы PP TEST1 в точках соответствующих контролируемому каналу (см. маркировку на плате).

7.3.29 При проведении проверки скорости нарастания фронта/среза импульсных сигналов используется метод прямых измерений. Скорость нарастания фронта/среза импульсных сигналов воздействий проверяют по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Перед запуском программы необходимо вставить платы переходные в следующей последовательности: PP21, PP22, PP TEST1. В меню программы выбирается «Настройка ПКЭ », «Формат NRZ» и нажимается кнопка «Задать ». После того как будет задан режим по адресам платы 0,1,2,3 выбирается меню «Настройка ГС ПУ». Затем загружается файл PRIM73.TST из меню «Файл». Исполняется запись в LA и исполняется пуск ФК. Измерение в уровнях 0,1 и 0,9 фронта, среза драйвера производится осциллографом на разъемах XP1…XP8 платы PP TEST1.

7.3.30 При контроле выброса над/под уровнем на вершине и в паузе используется метод прямых измерений. Выброс над/под уровнем на вершине и в паузе проверяют по методике п.7.3.29 по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Запускается «Проверка драйверов и компараторов » из области меню «Калибровка». Контроль выбросов и задержки драйвера производится осциллографом при заданной длительности импульса и логических уровнях “0” и “1” и программируемой частоте.

7.3.31 При контроле времени перехода` из активного состояния в третье состояние и выходе из него используется прямой метод измерения. Время перехода` из активного состояния в третье состояние и выход из него проверяется по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Перед запуском программы необходимо вставить платы переходные в следующей последовательности: PP21, PP22, PP TEST2. Затем запускается «Настройка ПКЭ», выбирается «Формат RI», и нажимается кнопка «Задать». После того, как будет задан режим, выбирается меню «Настройка ГС ПУ», загружается файл PRIM73.TST из меню «Файл»,исполняется запись в LA и исполняется пуск ФК. Измерение в уровнях 0,1 и 0,9 фронта, среза драйвера производится осциллографом на разъемах XP1…XP8 платы PP TEST2. С помощью осциллографа производится контроль времени перехода драйвера в третье состояние и выхода из него.

7.3.32 При контроле суммарной емкости универсального канала без учета емкости контактирующего устройства используется косвенный метод измерения. Суммарная емкость универсального канала без учета емкости контактирующего устройства проверяется по «Программе настройки и калибровки плат и устройств тестера «ВЕКТОР» ЩИМ2.688.774-00 34 00. Перед запуском программы необходимо вставить платы переходные в следующей последовательности: PP21, PP22, PP TEST3. Затем выбирается «Настройка ПКЭ », задается «Формат RZ+BST(-1)» и нажимается кнопка «Задать ». После того, как будет задан режим форматтера по адресам платы 0,1,2,3, выбирается «Настройка ГС ПУ». Из меню «Файл» загружается файл PRIM73.TST, затем задается запись в LA и исполняется пуск ФК.

Контроль проводится следующим образом: между выходами соседних каналов «А» и «П» подключается резистор R=200 Ом в плате PP TEST3. При исполнении проверки драйвер канала «А» находится в активном состоянии, а драйвер канала «П» заблокирован, где каналы «А» и «П» - два соседних по расположению канала на плате PP TEST3. С выхода 1 канала выдается импульс и измеряется осциллографом на уровнях 0,1 и 0,9 длительность фронта, далее с выхода 2 канала измеряется длительность фронта импульса, полученного через резистор 200 Ом. После чего подсчитывается емкость по формуле :

Свх.= ((Тфр.вых.имп. – Тфр.вх.имп.)/ 2,2*R) - Спробн.осц.

Свх.- суммарная емкость универсального канала, пФ;

где С пробн.осц.- емкость пробника осциллографа, пФ;

Тфр.вых.имп. – длительность фронта на выходе канала, нс;

Тфр.вх.имп. – длительность фронта импульса, полученного через резистор 200 Ом на 2 канале, нс;

R- резистор, R=200 Ом.

8 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки следует оформлять путем записи результатов поверки в паспорте на тестер, заверенной поверителем.

Зам. начальника отдела
32 ГНИИИ МОРФ
А.В. Апрелев

Гл. метролог
Е.И. Костяницын

Гл. конструктор
Е.В. Орлов

Приложение 1

Перечень образцовых и вспомогательных средств поверки

Наименование	Тип	Обозначение конструкторской документации
Вольтметр цифровой	В7-40/5	
Плата калибровки ПК		ЩИМ3.410.036
Осциллограф цифровой	С1-97	
Образцовые резисторы	Р331 класс 0,01 100000 Ом 10000 Ом 1000 Ом 100 Ом Р321 класс 0,01 10 Ом 1 Ом	

Примечание: допускается применять другое оборудование и приборы, параметры которых не хуже параметров оборудования и приборов, указанных в приложении 1.

Приложение 2

Перечень оснастки для проведения поверки

Наименование и обозначение	Условное обозначение	Количество	Примечание
Плата переходная PW128 ЩИМ3.660.627	PW128	1	Для калибровки
Плата калибровки ЩИМ3.410.036	ПК	1	Для калибровки
Плата переходная PP21 ЩИМ3.660.628	PP21	1	Для контактирующего устройства
Плата переходная PP22 ЩИМ3.660.629	PP22	1	Для контактирующего устройства
Плата переходная PP TEST1 ЩИМ3.660.631	PP TEST1	1	Для поверки
Плата переходная PP TEST2 ЩИМ3.660.632	PP TEST2	1	Для поверки
Плата переходная PP TEST3 ЩИМ3.660.633	PP TEST3	1	Для поверки

Приложение 3
Обозначение контактов платы переходной PP22

КАНАЛ	РАЗЪЕМ	КАНАЛ	РАЗЪЕМ
0 К0	XP7:24	1 К0	XP7:32
0 К1	XP8:24	1 К1	XP8:32
0 К2	XP7:22	1 К2	XP7:30
0 К3	XP8:22	1 К3	XP8:30
0 К4	XP7:20	1 К4	XP7:28
0 К5	XP8:20	1 К5	XP8:28
0 К6	XP7:18	1 К6	XP7:26
0 К7	XP8:18	1 К7	XP8:26
0 К8	XP7:16	1 К8	XP7:8
0 К9	XP8:16	1 К9	XP8:8
0 К10	XP7:14	1 К10	XP7:6
0 К11	XP8:14	1 К11	XP8:6
0 К12	XP7:12	1 К12	XP7:4
0 К13	XP8:12	1 К13	XP8:4
0 К14	XP7:10	1 К14	XP7:2
0 К15	XP8:10	1 К15	XP8:2
2 К0	XP1:8	3 К0	XP1:10
2 К1	XP2:8	3 К1	XP2:10
2 К2	XP1:6	3 К2	XP1:12
2 К3	XP2:6	3 К3	XP2:12
2 К4	XP1:4	3 К4	XP1:14
2 К5	XP2:4	3 К5	XP2:14
2 К6	XP1:2	3 К6	XP1:16
2 К7	XP2:2	3 К7	XP2:16
2 К8	XP5:32	3 К8	XP5:18
2 К9	XP6:32	3 К9	XP6:18
2 К10	XP5:30	3 К10	XP5:20
2 К11	XP6:30	3 К11	XP6:20
2 К12	XP5:28	3 К12	XP5:22
2 К13	XP6:28	3 К13	XP6:22
2 К14	XP5:26	3 К14	XP5:24
2 К15	XP6:26	3 К15	XP6:24

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЩИМ2.688.774 И1

Форма 5а Копировал Формат А4