


УТВЕРЖДАЮ
Начальник ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России




В.В. Швыдун


2016 г.

Системы измерительные для БИС и СБИС J750E (J750Ex)
ФИРМЫ «TERADYNE, INC.»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2016 г.

1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные для БИС и СБИС J750E (J750Ex) (далее – системы) фирмы «TERADYNE, INC.», США, и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Подготовка к поверке	6.2	+	+
2 Внешний осмотр	7.1	+	+
3 Опробование	7.2	+	+
4 Калибровка интерфейсной платы «CAL-DIB»	7.3	+	+
5 Определение метрологических характеристик	7.4	+	+
5.1 Проверка опорной частоты сигнала, управляющего модуля «CAL-CUB»	7.4.1	+	+
5.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения низкого VII и высокого VII уровней выходных сигналов	7.4.2	+	+
5.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя PPMU (для HSD100, HSD200)	7.4.3	+	+
5.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU (для HSD100, HSD200)	7.4.4	+	+
5.5 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU (для HSD100, HSD200)	7.4.5	+	+
5.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя BPMU (для HSD100, HSD200)	7.4.6	+	+
5.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства BPMU (для HSD100, HSD200)	7.4.7	+	+
5.8 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического устройства BPMU (для HSD100, HSD200)	7.4.8	+	+
5.9 Проверка идентификационных признаков	7.5	+	+

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
программного обеспечения (ПО)			
6 Оформление результатов поверки	8	+	+

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и обозначение средства поверки, основные метрологические и технические характеристики
7.3	<p>Мультиметр 3458A*:</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: на пределе 100 мВ: $\pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 1 В: $\pm (1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 10 В: $\pm (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 100 В: $\pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot E)$. Где D – показание мультиметра, E – предел измерения.</p>
	<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока: на пределе 100 нА: $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 400 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 1 мкА: $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 40 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 10 мкА: $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 7 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 100 мкА: $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 6 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 1 mA: $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 10 mA: $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 100 mA: $\pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; на пределе 1 A: $\pm (100 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6} \cdot E)$, где D – показание мультиметра, E – предел измерения</p>
7.4	<p>Частотомер электронно-счетный 53181A: диапазон измеряемых частот ВЧ сигнала с открытым входом от 0 до 255 МГц, диапазон измеряемых частот СВЧ сигнала от 100 до 1500 МГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-6}$, максимальный уровень входного сигнала ± 5 В</p>
7.2.3, 7.3	<p>Интерфейсная плата CAL-DIB 239-004-xx/x**</p>
<p>Примечания: * - использование аналогов недопустимо. ** xx/x - обозначение редакции платы CAL-DIB. Допускается использование любой редакции.</p>	

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже, приведенных в таблице 2.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке и имеющие право на поверку.

5 Требования безопасности

5.1 При подготовке и проведении поверки следует соблюдать требования безопасности и производственной санитарии, установленные в эксплуатационной документации на систему и средства измерений.

5.2 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления системы.

5.3 Измерения необходимо производить при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 10 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- напряжение питания 380 ± 19 В;
- частота 50 ± 2 Гц.

6.2 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- проверить наличие средств поверки, укомплектованность их технической документацией (ТД) и необходимыми элементами соединений;
- используемые средства поверки разместить, заземлить и соединить в соответствии с требованиями РЭ;
- подготовку, соединение, включение и прогрев средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произвести в соответствии с РЭ.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить соответствие системы требованиям ТД. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте гнезд, разъемов и клемм;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки;
- отсутствии снаружи системы незакрепленных предметов.

Проверить комплектность системы в соответствии с ТД.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если система удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность системы полная. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7.2 Опробование

При опробовании устанавливаются работоспособность системы. Опробование системы включает в себя следующие проверки:

- проверка функционирования измерительного головного блока;
- проверка исправности вакуумного прижима;

- калибровка управляющего модуля CAL-CUB.
- 7.2.1 Проверка функционирования измерительного головного блока:
- установить основной выключатель «СВ1» силового шкафа в положение «ON»;
 - нажать зеленую кнопку «включение питания» – на лицевой стороне силового шкафа, для подачи питания на измерительный головной блок и компоненты системы;
 - включить прерыватели схем питания системы – «СВ5», «СВ3», «СВ4», «СВ6» на тыльной стороне шкафа;
 - нажать и удерживать в течение 3-5 с зеленую кнопку «Power ON» на лицевой стороне измерительного головного блока;
 - включить управляющий ПЭВМ;
 - запустить специализированное программное обеспечение «IG-XL, J750Maint».

Результаты проверки функционирования измерительного головного блока считать положительными, если после запуска специализированного программного обеспечения отсутствуют сообщения об ошибках.

7.2.2 Проверка исправности вакуумного прижима:

- установить на прижимное устройство интерфейсную плату «CAI-DIB» (далее – плата «CAL-DIB»);
- включить вакуумный насос тумблером в верхней части тестовой головки;
- прижать плату «CAL-DIB», чтобы убедиться в том, что она сидит плотно, при этом необходимо надавливать на плату «CAL-DIB» на участке непосредственно над блоками контактов (действия с платой «CAL-DIB» проводить в антистатическом браслете!);

Результаты проверки исправности вакуумного прижима считать положительными, если показания индикаторного манометра, расположенного на задней стороне измерительного головного блока, находятся в «зелёной зоне» шкалы.

7.2.3 Калибровка управляющего модуля «CAL-CUB».

7.2.3.1 Калибровка управляющего модуля «CAL-CUB» (далее – модуля «CAL-CUB») происходит при помощи мультиметра 3458А, платы «CAI-DIB» в автоматическом режиме «External Cal».

7.2.3.2 Подключить при помощи кабеля GPIB, из комплекта поставки системы, мультиметр 3458А к управляющему ПК системы как показано на рисунке 1.

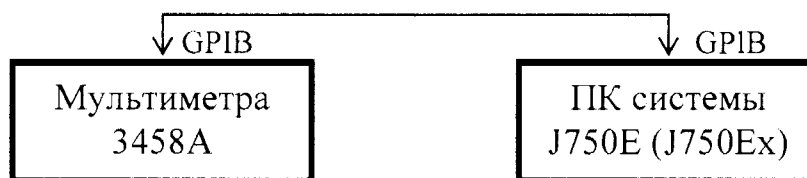


Рисунок 1. Схема подключения для калибровки CAL-CUB

7.2.3.3 Установить GPIB адрес мультиметр 3458А равным 22. Выполнить самокалибровку мультиметра нажатием «AutoCal», затем «Enter» на лицевой стороне мультиметра.

7.2.3.4 Запустить на управляющем ПК системы специализированное ПО «J750Maint».

7.2.3.5 В диалоговом окне (рисунок 2) программы «J750Maint» и перейти на вкладку «External Cal».

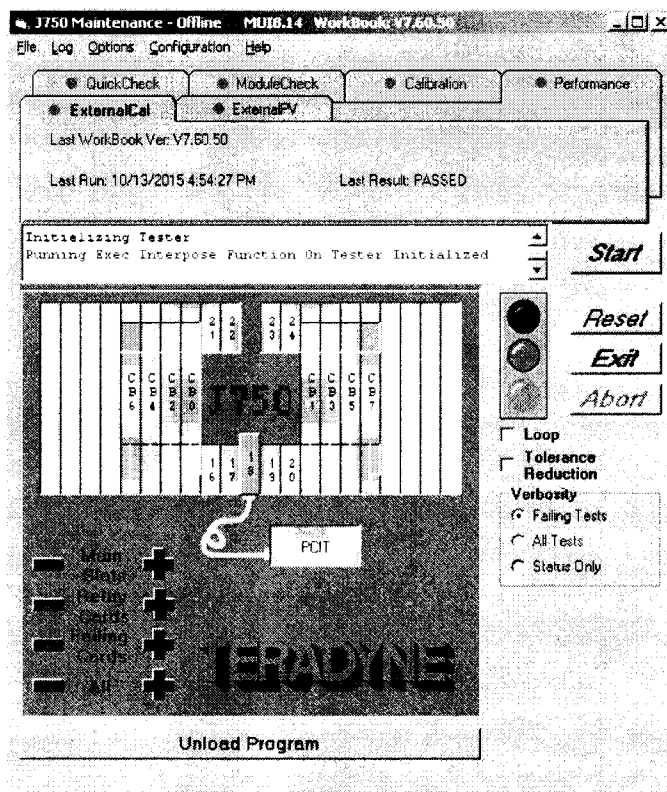


Рисунок 2. Диалоговое окно программы «J750Maint»

7.2.3.6 Отменить выбор всех плат системы, нажав на знак «-» в поле «ALL».

7.2.3.7 Выбрать в диалоговом окне модуль «CAL-CUB», щелчком по её изображению, который соответствует SLOT 18.

7.2.3.7 Нажать кнопку «Start».

7.2.3.8 Подключить щупы мультиметра к интерфейсной плате «CAL-DIB» в соответствии с открывшимся диалоговым окном программы «Voltage Measurement Instrumentation Setup» (рисунок 3).

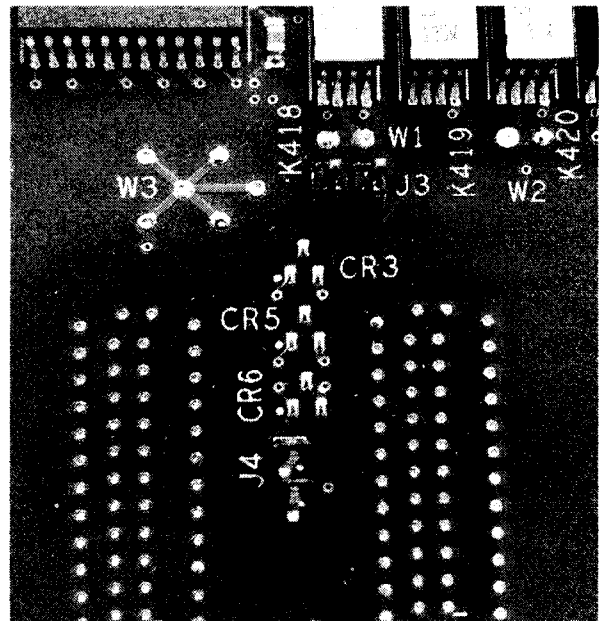
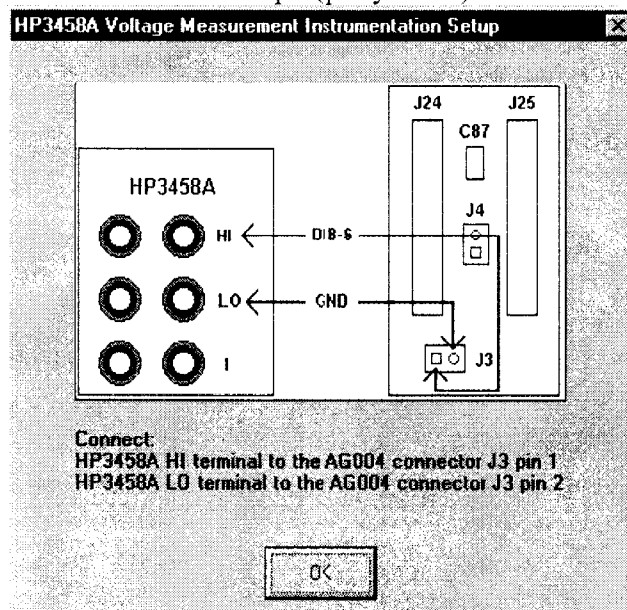


Рисунок 3. Схема подключения мультиметра к разъему J3 интерфейсной платы «CAL-DIB» в режиме калибровки «CAL-CUB»

7.2.3.9 По завершении процесса измерений на экране откроется диалоговое окно «Current Measurement Instrumentation Setup», подключить щупы мультиметра к интерфейсной плате «CAL-DIB» в соответствии с открывшимся диалоговым окном программы (рисунок 4).

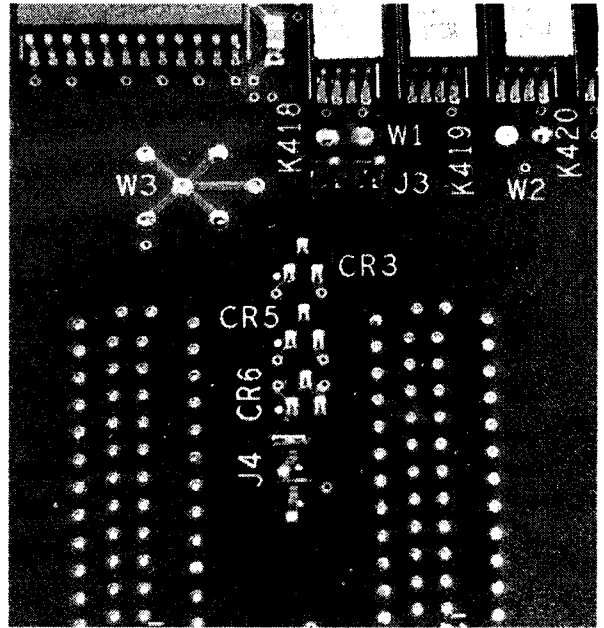
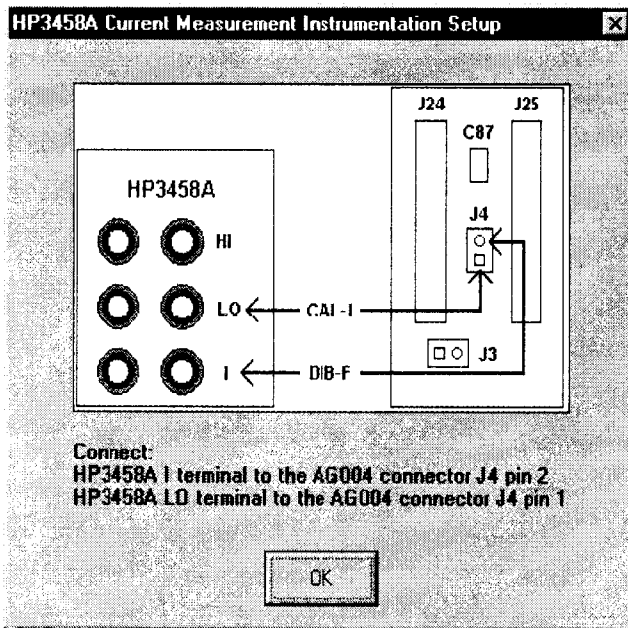


Рисунок 4. Схема подключения мультиметра к разъему J4 интерфейсной платы «CAL-DIB» в режиме калибровки «CAL-CUB»

7.2.3.10 В случае успешного прохождения процедуры «ExternalCal» появится окно «CALCUBCAL», как показано на рисунке 5, с результатами калибровки, в противном случае появится код ошибки.

Запрограммированное значение напряжения, воспроизведенное модулем CAL-CUB	Измеренное значение внешним СИ	Измеренное значение модулем CAL-CUB	Напряжение не воспроизводилось
0.000000000000	0.000000000000	0.000000000000	0.000000000000
1.9996337090625	2.0000367146	1.99970906323435	1
4.99839782714884	5.000134004	4.9873925050741	1
6.99757385253906	7.000386394	6.97852212210455	1
9.99468994140625	10.00014234	9.95081274605545	1
23.9960621826172	24.00030155	23.919845042268	1
-1.99913024902344	-1.999081944	-2.00105694181646	1
-4.99789428710938	-4.99929354	-4.99469621684926	1
-6.9970703125	-6.999608226	-6.9896411186561	1
-9.99542236328125	-9.999712755	-10.000337961974	1
-23.9896545410156	-23.99976558	-23.9677829447309	1
9999	0	-3.0051711026272E-03	0
0.77214465997929	0.2	0.196298147584061	0
9999	0	-3.00620806032919E-04	0
2.272088005872	0.02	1.9707954335954E-02	0
9999	0	2.96944716221765E-05	0
3.99537644931008	0.002	1.96622026883194E-03	0
9999	0	3.01382156240864E-06	0
3.9564926128384	0.0007	1.9552322632512E-04	0
9999	0	-3.04138858620543E-07	0
3.9529411008421	0.0002	1.96496922424849E-05	0
9999	0	-3.0737310251327E-09	0
3.95129312501937	0.000002	1.96467407051190E-06	0
9999	0	-3.08021466760305E-09	0
3.94346501629847	0.0000002	1.95447416909618E-07	0
2.99922180175781	3.000793289	2.98722808378429	1
-0.999130249023438	-0.9996809451	-1.00001504864345	1
8.99674987792969	9.000213644	8.97377458647419	1
9999	0.0003166606986	-2.41477706228029E-02	1
-8.99624633789063	-8.999841482	-8.98559574037904	1
9999	9999	9999	9999
9999	9999	9999	9999
9999	9999	9999	9999
9999	9999	9999	9999

Рисунок 5. Результаты процедуры калибровки «External Cal»

7.2.3.11 Система считается прошедшей калибровку, если процедура «ExternalCal» прошла успешно.

Результаты опробования системы считать положительными, если процедуры в п.п. 7.2.1 - 7.2.3 прошли успешно.

В противном случае система дальнейшей проверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Проверка управляющего модуля «CAL-CUB».

7.3.1 Проверка модуля «CAL-CUB» проводится в автоматическом режиме «External PV». Собрать схему, показанную на рисунке 1.

7.3.2 В диалоговом окне программы «J750Maint» перейти на вкладку «External PV».

7.3.3 Отменить выбор всех плат системы, нажав на знак «-» в поле «ALL».

7.3.4 Выбрать в диалоговом окне модуль «CAL-CUB», щелчком по её изображению, который соответствует SLOT 18.

7.3.5 Нажать кнопку «Start».

7.3.6 Подключить щупы мультиметра к плате «CAL-DIB» в соответствии с п. 7.2.3.8 – 7.2.3.9.

7.3.7 По завершении процесса измерений результаты измерения «External PV» выводятся на экран, как показано на рисунке 6. Сохраните файл.

```
ExternalPV - Вспомог.
Файл Правка Формат Вид Справка
%JOB_START - Beginning CUB External verification test on slot 18 at 11:02:57 AM on
11/14/2014
Workbook Rev v7.40.02_A IG-XL Version: 3.40.17 P5 DIB # 31009F0 Rev
1126A

- Performing source and measure voltage verification...
%ERROR - Application-defined or object-defined error

%JOB_END - ****TEST ABORTED**** CUB External verification of slot 18 (C306803) at
11:03:21 AM

%JOB_START - Beginning CUB External verification test on slot 18 at 11:03:41 AM on
11/14/2014
Workbook Rev v7.40.02_A IG-XL Version: 3.40.17 P5 DIB # 31009F0 Rev
1126A

- Performing source and measure voltage verification...
%PASS - CALCUB test of source voltage at -24V
Measured: -24.000174 low limit: -24.005417 high limit: -23.994582

%PASS - CALCUB test of voltage measure at -24V
Measured: -23.999692 low limit: -24.003226 high limit: -23.997122

%PASS - CALCUB test of source voltage at -23V
Measured: -23.000151 low limit: -23.005217 high limit: -22.994782

%PASS - CALCUB test of voltage measure at -23V
Measured: -22.999847 low limit: -23.003203 high limit: -22.997100

%PASS - CALCUB test of source voltage at -22V
Measured: -22.000013 low limit: -22.005017 high limit: -21.994982

%PASS - CALCUB test of voltage measure at -22V
Measured: -21.999626 low limit: -22.003065 high limit: -21.996961
```

Рисунок 6. Результаты измерений «External PV»

7.3.8 Модуль считается прошедшим проверку успешно, если на всех измерениях будет результат «PASS».

7.4 Определение метрологических характеристик

Проверка метрологических характеристик происходит при помощи модуля «CAL-CUB», платы «CAL-DIB» в автоматическом режиме «Performance Check».

7.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты опорного сигнала, управляющего модуля «CAL-CUB»

7.4.1.1 Определение частоты опорного сигнала произвести при помощи платы «CAL-DIB» и частотомера.

7.4.1.2 Подключить частотомер через СВЧ-кабель (из состава системы) к разъему J5 на плате «CAL-DIB» (рисунок 7).

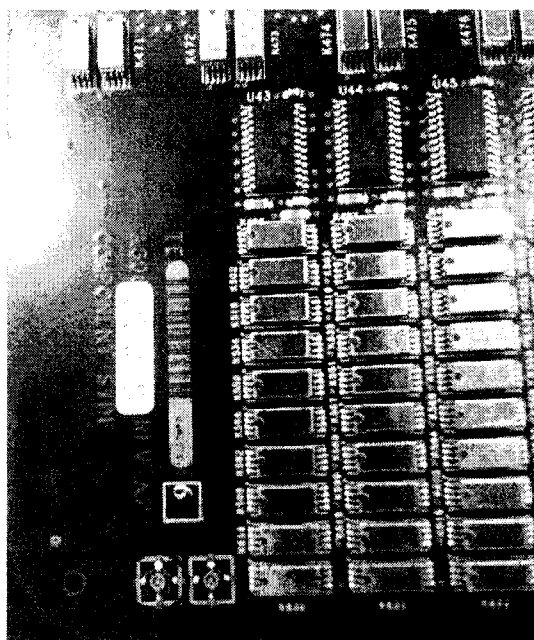


Рисунок 7. Расположение разъема J5 на плате «CAL-DIB»

7.4.1.2 Измерить частоту опорного сигнала $F_{изм}$, модуля «CAL-CUB». Результат измерений записать в таблицу 3.

Таблица 3

Номинальное значение частоты F_n , МГц	Измеренное значение частоты $F_{изм}$, МГц	Абсолютная погрешность воспроизведения опорной частоты ΔF , МГц
100		

7.4.1.2 Вычислить абсолютную погрешность опорной частоты сигнала по формуле (1):

$$\Delta F = F_{изм} - F_n \quad (1)$$

где, ΔF – абсолютная погрешность воспроизведения частоты, МГц;

$F_{изм}$ – измеренное значение частоты, МГц;

F_n – номинальное значение частоты, МГц.

7.4.1.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения частоты опорного сигнала, ΔF , находится в допустимых пределах $\pm 0,01$ МГц.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения низкого VII и высокого VIN уровней выходных сигналов

7.4.2.1 В диалоговом окне программы «J750Maint» перейти на вкладку «Performance», как показано на рисунке 8.

7.4.2.3 Отметить выбор всех плат системы, нажав на знак «+» в поле «ALL».

7.4.2.4 Выбрать в поле «Verbosity» значение «All test».

7.4.2.5 Нажать кнопку «Start».

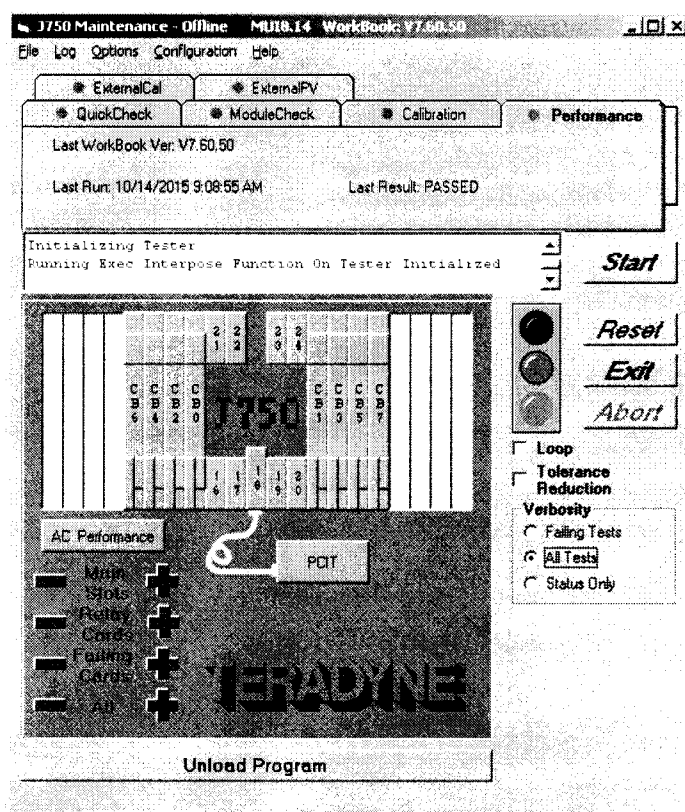


Рисунок 8. В диалоговое окно программы «J750Maint» в режиме «Performance»

7.4.2.6 По завершении процесса измерений результаты измерения «Performance» выводятся на экран, как показано на рисунке 8. Сохраните файл.

7.4.2.7 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения напряжения низкого VII и высокого VIN уровней выходных сигналов по формуле (2):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{н}}, \quad (2)$$

где, ΔU – абсолютная погрешность воспроизведения напряжения, В;

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения, В;

$U_{\text{н}}$ – номинальное значение напряжения, В.

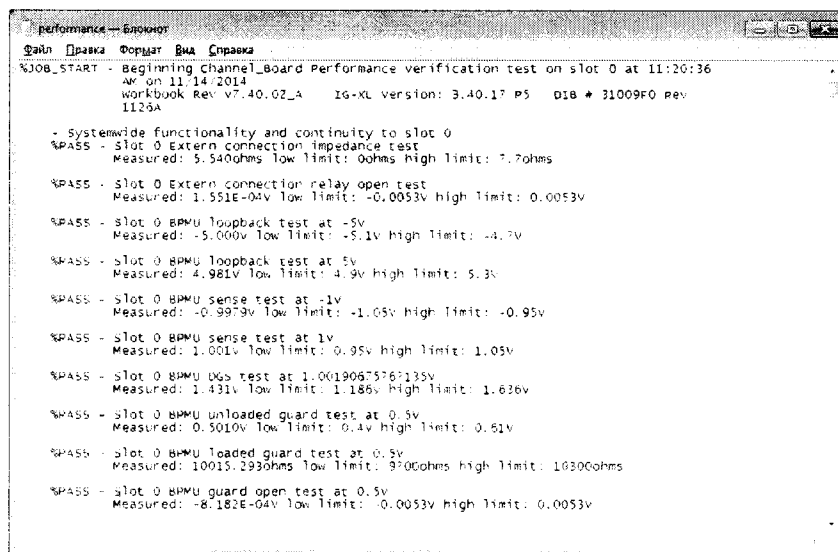


Рисунок 9. Результаты измерений «Performance»

7.4.2.8 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне воспроизведения напряжения низких VIL выходных сигналов для HSD100 от минус 1 до 6 В и для HSD200 от минус 1 до 6,5 В значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения низкого VIL уровня выходных сигналов находится в допустимых пределах ± 15 мВ; в диапазоне воспроизведения напряжения высоких VIH выходных сигналов для HSD100 от минус 0 до 7,1 В, а для HSD200 от минус 1 до 6,5 В допустимая абсолютная погрешность воспроизведения напряжения высокого VIH уровня выходных сигналов лежит в пределах ± 15 мВ.

7.4.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя PPMU (для HSD100, HSD200)

7.4.3.1 Из протокола «Performance», полученного в п. 7.4.2, выбрать значения результатов измерений напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя PPMU.

7.4.3.2 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя PPMU по формуле (2).

7.4.3.3 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне воспроизведения напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя PPMU для HSD100 от минус 2 до 7 В и для HSD200 от минус 1,5 до 6,5 В значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в допустимых пределах $\pm (1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 14$ мВ); в диапазоне измерений напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя PPMU для HSD100 от минус 2 до 7 В и для HSD200 от минус 1,5 до плюс 6,5 В значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в допустимых пределах $\pm (4,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18,0$ мВ).

7.4.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU (для HSD100, HSD200)

7.4.4.1 Из протокола «Performance», полученного в п. 7.4.2, выбрать значения результатов измерений силы постоянного тока параметрического устройства PPMU.

7.4.4.2 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU по формуле (3):

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{н}}, \quad (3)$$

где. ΔI – абсолютная погрешность воспроизведения/измерения силы тока, А;

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

$I_{\text{н}}$ – номинальное значение силы тока, А.

7.4.4.3 Результаты поверки считать положительными, если:

- для HSD100 на пределе воспроизведения силы постоянного тока ± 2 мА значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 17,0$ мкА), на пределе ± 200 мкА значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,7$ мкА);

- для HSD200 на пределе воспроизведения силы тока ± 50 мА значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 400$ мкА), на пределе ± 2 мА значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 14$ мкА), на пределе ± 200 мкА значения абсолютной погрешности

воспроизведения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \text{ мкА})$ и на пределе $\pm 20 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 140 \text{ нА})$, где I – воспроизводимое значение силы тока.

7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU (для HSD100, HSD200)

7.4.5.1 Из протокола «Performance», полученного в п. 7.4.2, выбрать значения результатов измерений силы постоянного тока параметрического устройства PPMU.

7.4.5.2 Вычислить абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU по формуле (3).

7.4.5.3 Результаты поверки считать положительными, если:

- для HSD100 на пределе измерения силы тока $\pm 2 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (5,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16,0 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 200 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (5,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 20 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (5,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 2 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (10 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ нА})$, на пределе $\pm 200 \text{ нА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ нА})$;

- для HSD200 на пределе измерения силы тока $\pm 50 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 400 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 2 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 14 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 200 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 20 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 140 \text{ нА})$ и на пределе $\pm 2 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28 \text{ нА})$, где I – измеряемое значение силы тока.

7.4.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя BPMU (для HSD100, HSD200)

7.4.6.1 Из протокола «Performance», полученного в п. 7.4.2, выбрать значения результатов измерений напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя BPMU.

7.4.6.2 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника – измерителя BPMU по формуле (2).

7.4.6.3 Результаты поверки считать положительными, если на пределе воспроизведения и измерения напряжения $\pm 2 \text{ В}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ мВ})$, на пределе $\pm 5 \text{ В}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ мВ})$, на пределе воспроизведения и измерения напряжения $\pm 10 \text{ В}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ мВ})$ и на пределе $\pm 24 \text{ В}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения

постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \text{ мВ})$, где U – воспроизводимое напряжение постоянного тока.

7.4.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства ВРМУ (для HSD100, HSD200)

7.4.7.1 Из протокола «Performance», полученного в п. 7.4.2. выбрать значения результатов измерений силы постоянного тока параметрического источника – измерителя ВРМУ.

7.4.7.2 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока параметрического источника – измерителя ВРМУ по формуле (3).

7.4.7.3 Результаты поверки считать положительными, если на пределе воспроизведения силы тока $\pm 200 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 2 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 20 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \text{ мкА})$ и на пределе $\pm 200 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 160 \text{ мкА})$, где I – воспроизводимое значение силы тока.

7.4.8 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического устройства ВРМУ (для HSD100, HSD200)

7.4.8.1 Из протокола «Performance», полученного в п. 7.4.2. выбрать значения результатов измерений силы постоянного тока параметрического источника – измерителя ВРМУ.

7.4.8.2 Вычислить абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока параметрического источника – измерителя ВРМУ по формуле (3).

7.4.8.3 Результаты поверки считать положительными, если на пределе измерения силы тока $\pm 2 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 110 \text{ нА})$, на пределе $\pm 20 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 120 \text{ нА})$, на пределе $\pm 200 \text{ мкА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 2 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ мкА})$, на пределе $\pm 20 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ мкА})$ и на пределе $\pm 200 \text{ мА}$ значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находятся в допустимых пределах $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ мкА})$, где I – измеряемое значение силы тока.

7.5 Проверка идентификационных признаков программного обеспечения (ПО)

7.5.1 Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 4, а уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «Высокий» по Р 50.2.077–2014.

Таблица 4

Тип системы	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (алгоритм вычисления md5)
J750E	ПО J750Maint для проведения калибровки и проверки системы	J750Maint.exe	v. 7.40.03	92499c608f68ebe1936ccff77813cfd
	ПО IG-XL для управления системой	IG-XL.exe	v. 3.40.18	8893aec7d283706291040f7a69582798
J750Ex	ПО J750Maint для проведения калибровки и проверки системы	J750Maint.exe	v. 7.60.50	a563347d955180fdca9a5495417bee0e
	ПО IG-XL для управления системой	IG-XL.exe	v. 3.50.50	4081c77323a31b1dd6473377bc28a3f3

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки на систему выдается свидетельство установленной формы. Знак поверки наносится на корпус головного измерительного блока в виде наклейки и в свидетельство о поверке

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемая система к дальнейшему применению не допускается. На неё выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забраковывания.

Начальник отдела ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России

Начальник лаборатории ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России

В.В. Хижняк

А.В. Чадин