**УТВЕРЖДАЮ** Первый заместитель генерального директоразаместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» А.Н. Щипунов « OR» 07 2016 г.

## инструкция

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ V93000

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

## 651-16-21

лр 65248-16

2016 г.

### 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на автоматизированную измерительную систему V93000 (далее - системы), и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

#### 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

.

	Номер	Проведени	е операции при
Наименование операции	пункта	первичной	периодической
	методики	поверке	поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Подготовка к поверке	7.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
4 Опробование	7.4	да	да
5 Определение метрологических характеристик:	7.5		
5.1 Определение абсолютной погрешности уста-			
новки частоты	7.5.1	да	да
5.2 Определение абсолютной погрешности опор-			
ных напряжений постоянного тока.			
5.3 Определение абсолютной погрешности опор-	7.5.2	да	да
ных сопротивлений и воспроизведения силы по-		_	70
стоянного тока высокоточными измерителями	7.5.3	да	да
5.4 Проведение процедуры автокалибровки	7.5.4	да	да
5.5 Проведение процедуры завершающей диагно-	7.5.5	да	да
стики			

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2	
Номер	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; но-
пункта	мер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам
методики	или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и
	(или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.4.1	Частотомер электронно-счетный 53131, рег. №26211-03, диапазон измеряемых ча- стот от 10 Гц до 225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности ±5·10 <sup>-6</sup>
7.4.2	Мультиметр 3458А (2 шт.), рег. №25900-03, диапазон измерений напряжения по- стоянного тока от 1 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погреш- ности от 0,5·10 <sup>-4</sup> до 2,5·10 <sup>-4</sup> %, диапазон измерений силы постоянного тока от 0.1 нА до 1 А, пределы допускаемой относительной погрешности от 1,4·10 <sup>-3</sup> до 4,1·10 <sup>-2</sup> %, диапазон измерения напряжения переменного тока от 10 мкВ до 1000 В в диа-

	пазоне частот от 1 Гц до 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешно-
	сти от $7 \cdot 10^{-3}$ до $4 \cdot 10^{-2}$ %, диапазон измерений силы переменного тока от 1 мкА до 1
	А в диапазоне частот от 10 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой относительной по-
	грешности от 3·10 <sup>-2</sup> до 1·10 <sup>-1</sup> %.
7.4.2	Источник питания постоянного тока Agilent 6624A, рег.№39239-08
	максимальное напряжение на выходе 50 В, абсолютная погрешность установки
	выходного напряжения постоянного тока ±(0,0006·Uycr+50 мВ), максимальный
	ток на выходе 4 А, абсолютная погрешность установки выходного постоянного
	тока ±(0,0016 · Іуст+20 мА)
7.4.2	Источник питания постоянного тока Agilent 6654A рег.№38426-08
	максимальное напряжение на выходе 60 В, абсолютная погрешность установки
	выходного напряжения постоянного тока ±(0,0006 · Uyct+26мB), максимальный ток
	на выходе 9 А. абсолютная погрешность установки выходного постоянного тока
	±(0,0015 · Іуст+8 мА)
7.4.2	Интерфейсная плата Е7008-66431
7.4.2	Базовая плата опорных сопротивлений Е7008-66401
7.4.2	Комплект кабелей Е7008-68504
7.4.2	Комплект кабелей Е7008-68503
7.4.2	Кабель утилитных линии
7.4.2	Кабель GPIB
7.4.2	Кабель ВМС

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

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки системы допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные ГОСТ Р 12.1.019-2009, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в руководстве по эксплуатации системы, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от 20 до 25 °C;
- относительная влажность воздуха не более; 70 %,
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа ( от 650 до 800 мм рт.ст.).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность установки;

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность установок.

#### 7.2 Подготовка к поверке

7.2.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

7.2.1.1 Установить интерфейсную плату на тестовую голову системы в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1- Интерфейсная плата, установленная на тестовую голову системы

7.2.1.2 Подсоединить базовую плату к интерфейсной плате с помощью кабеля утилитных линий в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2- Соединение базовой и интерфейсной плат

7.2.1.3 Подсоединить базовую плату Е7008-66401 к источникам питания и мультиметрам с помощью набора кабелей Е7008-68503 в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 – Расположение разъемов на базовой плате для подключения к источникам питания и мультиметрам

При подключении необходимо использовать указания по использованию GPIB-адресов, приведенные в таблице 3.

Таблица 3
-----------

Наименование прибора	GPIB адрес	
Источник питания Agilent 6624A	3	
Источник питания Agilent 6654A	4	
Цифровой мультиметр Agilent 3458А №1	6	
Цифровой мультиметр Agilent 3458А №2	7	
Частотомер Agilent 53131A	13	

Для подключения к источнику питания Agilent 6624A используйте связку из 10 кабелей. помеченные бирками по следующей схеме:

<канал> - номер канала источника питания от одного до четырех

- <F|S> Force или Sense
- <+|-> плюс или минус

На рисунке 4 детально показано, как должен быть подключен кабель к задней панели источника питания Agilent 6624A.



Рисунок 4 – Схема подключения кабеля к задней панели источника питания

Для подключения к источнику питания Agilent 6654A используйте связку из шести кабелей, помеченные бирками следующим образом:

- два кабеля связаны вместе и помечены +F
- два кабеля связаны вместе и помечены –F
- один кабель помечен +S
- один кабель помечен S

На рисунке 5 детально показано, как должен быть подключен кабель к задней панели источника питания Agilent 6654A.



Рисунок 5 - Схема подключения кабеля к задней панели источника питания

Для подключения к мультиметрам Agilent 3458А используйте два шестипиновых кабеля следующим образом:

- разъем DMM1 подключите к мультиметру №1 (GPIB адрес 6)

- разъем DMM2 подключите к мультиметру №2 (GPIB адрес 7)

Для подключения базовой платы E7008-66401 к тестовой голове системы используйте комплект кабелей E7008-68504. Кабели помечены по следующей схеме:

<"G" | "S" | "F" > <" + " | " - " > < номер кардкейджа >.

Расположение разъемов на тестовой голове системы приведено на рисунке 6.

.



Рисунок 6 - Расположение разъемов на тестовой голове системы

7.2.1.4 Подсоединить кабели, ориентируясь на маркировку, в соответствии рисунком 7.



Рисунок 7 – Порядок подсоединения кабелей

7.2.1.5 Провести инициализацию мультиметров и частотомера, для чего выполните следующие действия:

a) на передней панели мультиметров Agilent 3458А установите:

### кнопку «Terminals» в положение «front»;

- кнопку «Guard» в положение «Open».
- б) На передней панели частотомера Agilent 53131A установите параметр «Gate Time

Control» в центральное положение. Никакие другие кнопки не должны быть нажаты.

в) Установите соответствующие GPIB адреса для каждого из приборов.

7.2.1.6 осуществить предварительный прогрев приборов в течение не менее 4 часов, для установления их рабочего режима.

## 7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) системы проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО;

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО для чего в окне «ui\_report.ORG.PROD» переместитесь вверх, найдите запись, отображающей версию программного обеспечения, например «s/w rev. 7.2.2.1».

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные НО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 4.

#### Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Илонтификационное наименование ПО	SmarTest 64
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.2.2.1 (T)

#### 7.4 Опробование

7.4.1 Запустить программное обеспечение системы (Для запуска программы введите в строку команду: /opt/hp93000/soc/fw/bin/tracecal, после этого нажмите клавишу «ENTER»).

На экране появится окно программы. Вид окна программы с описанием его элементов приведен на рисунке 8. Описание кнопок, находящихся в левой верхней части экрана приведено в таблице 5.

Программа автоматически опрашивает систему и все подключенные внешние приборы и выводит результат в окно программы. Если оборудование подключено неправильно и/или его статус не соответствует требуемому, система выдаст сообщение об ошибке подключения внешнего оборудования, необходимо закрыть программу, проверить правильность подключения оборудования и перезапустить программу.

Если оборудование подключено правильно, программа автоматически начнет процедуру опроса мультиметров Agilent 3458А и базовой платы.

Время опроса мультиметров 15 минут.

Время опроса базовой платы 10 минут.

7.4.2 Результаты опробования считать положительными, если при опросе системы не отображается информация об ошибках.

Строка состояния выполнения процесса Строка состояния выполнения проце Строка состояния заленый: нет ошибок нрасный: есть ошибки		Кнопки (смотри описание ниже)	Индикатор выполнения процесса	
Така и ла стана и ла	Antice and a second sec			Время прошедшее начала процесса Расчетное время выполнения проце
1     1		с	Строка состояния зеленый: нет ошибок красный: есть ошибки	
	A ADD AD	2 - 122 5 July 2 Orton 6 J.S. 2007 2 Octoo 1 - 122 5 July 2 Octoo 1 - 125 5		
	5	Ling and a second secon	Окно сообщений	

Рисунок 8 – Окно программы

Таблица 5	
Кнопка	Описание
Info	Показывает короткое описание программы
Select	Выводит на экран редактор файла списка процедур
Measure	Запускает процедуру измерений
Quit	Прерывает измерения, если они не закончены, или закрывает программу в конце измерений

## 7.5 Определение метрологических характеристик

# 7.5.1 Определение абсолютной погрешности установки частоты

7.5.1.1 Определение абсолютной погрешности установки частоты проводить путем измерения с помощью частотомера Agilent 53131A опорной частоты системы, для чего необходимо выполнить операции указанные ниже.

7.5.1.2 В окне программы нажать кнопку «Measure».

7.5.1.3 Соединить канал № 1 частотомера Agilent 53131А с выходом 10 MHz OUT на боковой панели тестовой головы системы, как показано на рисунке 9.



Рисунок 9 – Соединение частотомера с выходом 10 MHz OUT тестовой головы системы

7.5.1.4 В предложенном окне, представленном на рисунке 10 нажмите «**ОК**», частотомер выполнит измерение опорной частоты системы.



Рисунок 10 – Окно программы при измерении опорной частоты

7.5.1.5 По окончании измерений и после вывода результатов измерений опорной частоты на экран, программа выведет сообщение с требованием отсоединить кабель между тестовой головой и частотомером (рисунок 11).

Отсоедините кабель, нажмите «ОК».

Access     Access<	
Name     Nam     Name     Name	
Line     Line <thline< th="">     Line     Line     <thl< th=""><th></th></thl<></thline<>	
Line     Line <thline< th="">     Line     Line     <thl< td=""><td></td></thl<></thline<>	
State     Construction     Construction       Construction     Construction     Construction     Construction	
Start     Start <th< td=""><td></td></th<>	
Sign     Mail     Control     Control       Sign     Mail     Sign     Control       Sign     Control     Sign     Control       Sign     Control     Sign     Control       Sign     Control     Sign     Control       Sign     Control     Sign     Sign       Sign     Sign     Sign     Sign       Sign <td< td=""><td></td></td<>	
Status     Finds     Finds <t< td=""><td></td></t<>	
Current Processor 2012 Control	
1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995       1995     1995     1995     1995	
No.56 (met 17945-662) 27-256 (19) No.57 (met 17945-662) 27-266 (19) No.57 (met 17945-662) 27-267 (19) No.57 (met 17945-662) 27-257 (19) No.57 (met 17945-662) 27-257 (19) No.57 (met 17945-662) 27-257 (19) No.57 (met 17945-662) 27-257 (19) No.57 (19) (19) (19) (19) (19) (19) (19) (19)	
CAP     Capital Ca	
Composition     Composition     Composition     Composition       Composition     Composition     Composition     Composition     Composition       Composition     Composition     Composition     Composition     Composition     Composition       Composition	
52/20     CHR     E 243-6403     27.357       52/20     CHR     E 243-6403     27.357       52/20     CHR     E 243-6403     27.257       52/20     CHR     E 243-6403     27.250       52/20     CHR     CHR     CHR     E 243-640       52/20     CHR     CHR     CHR     E 243-640       52/20     CHR	
1212     Call (1995) 466403     22-207     162       1221     Call (1995) 466403     12-200     Image: 12-200     Image: 12-200       1221     Call (1995) 466403     12-200     Image: 12-200     Image: 12-200     Image: 12-200     Image: 12-200       1221     Call (1995) 466403     12-200     Image: 12-200     Image	
SN115 Cells Cells SN115 Cells	
1     1	
State     State <td< td=""><td></td></td<>	
EL TA SUL 2-LA TA DU 2000	
Key Ka Ji - Change Key Jang Key Ja	
Crystal a dromacy Crystal a dro	
ICST 24/12/14/14/14/14/14/14/14/14/14/14/14/14/14/	
ig i kal (g 2 1,3 international de la constant de la constante de la constant de la constant de la constant de la constant de	
199 Faerd	
1947 1947 1947 - Statisty Markaw, Maddaw, Samot Samot Samot Samot He response - Gel 195714 1947 - Jacob Markaw, Maddaw, Samot Samot Samot Samot He samot He for the Samot Samot Samot Samot Samot Samot Sa	
1947). 4. SSY 11105 Mitchig Maddiaw, Janob Mentory als He resulted - Gee IngElie 4. SSY 11105 Agricing Maddiaw, Janob Mentory J. Taky-rial Asythe B de	
1997. 4.555 Till5 Mining Making, canot tents a start framerica - Gas Ingilia 4.557 Till5 Agring Making, canot tents framerica to the framerica to the tent	
1447). 4.5557 111155 Marchag Maddiak, Gancos Sdentsfy Jib He resulted - Gee Logitife 4.557 11165 Agurang Maddiak, Gentari He bolt (re.), factor-fal asgit be	
1997. 4. SSZ 11055 MATONING MARKANG LARING 1996/199 AST He PERSONALE - Gen Logifie 4. SSZ 11105 Agrining Markang Laring the Part of the District Ast Markang the Part of the District Ast Markang Ast Markang Ast Markang Ast	
1447. 4. Sol 1110: Maintag Malaine, Lanos (dents) al le response - Ge 109719 4. Sol 1110: Maintag Malaine, Lanos (dents) te sol (de text) a sol te text)	
1401 4. Nov 11105 Marchag Madelak, caenot taenot tae resulter - Gen Logitie 4. Souri 11105 Marchag Madelak, citerot te pouries, incertial aspert be	
19491 4. Nov 11105 Matching Maddiawa, Jannai Sdentify, att He resulted - Gee Ingfile 4. Nov 11105 Automatika celetari Pe politika Jirkevial kajet Be	
Sages 4.555 11155 Maining Makelaw, Caenos Gaenos Gaenos (a resumpter - Gae Logila 4.555 Listo Sannay Makelaw, Chert Buolfer, Inschriel and Fre	
5407 4.5557 Studie Markolag Maddiawa, raenasi (denter jati ke resulter - Gen Logitik 4.5567 Studie Agueragi Maddiawa, raenasi (denter jati ke resulter - Gen Logitik	
1447). 4. SSY 11105 Marchag MARSEN, Januar (Menter, 2) Merenautor (Menter, 2) Merenautor (Menter) 4. SSY 11105 Marchag MARSEN, Januar (Menter, 2) Merenautor (Menter) 4. SSY 11105 Merenautor (Menter) 4. SSY 11105 Merenautor (Menter)	
Stages K. SSS 111:55 Matring MARRING, carent (dect)f, all fer respired - Gen Logitife K. SST 111:55 Matring MARRING, refers the sout fee, inskering in the terminet - Gen Logitife	
Start 4. NAT 11:55 Material Madigari, caract starts, table 4. NAT 11:55 Material Madigari, caract starts, table resources - des Logitie 4. NAT 11:55 Material Madigari, caract the postfree starts for the A. NAT 11:55 Material Madigari, caract the postfree starts for the	1 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1
55.007 34.357 11:05 Heleology - Maddildo, carnot ideol/fs all ne resmunics - ces lapitie 34.357 11:05 - Ravning - Maddildo, select-file monofred, inske-fal might Be	W. These (Martif, all the recorded - Ges 1027118
G4LDDD7 11105 HAIFDING — MARKANNGI CARENGT SHEENDITS ASI (MA PERSONASSI - 448 ISAPISIN G4LDD07 13106 HARDING — MARKANNGI SETECI.STEE BOHITEEL TENCEILAT NIGOTS BS	\$P\$1、 小型的小型 医结晶体型医疗法 通过的 1000 美国国际的公式 1000 1 小型路 (小型路)(12
CM CAN 13100 WELLING DEPARTURE CONTRACTOR AND	Not contact while must find it must be a second as a second s
5.5C (2000) 7 67 17 5	na an a

Рисунок 11 – Окно программы после проведения измерений опорной частоты

Результаты измерений автоматически заносятся программой в файл var/opt/hp93000/soc/tracecal/TC\_COMMON/result.1 (таблица под заголовком MSC TCA 11 CLK crystal accuracy).

7.5.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность частоты опорного сигнала по формуле (1):

$$\Delta F = 10 \text{ M}\Gamma \mathfrak{u} - F_{\mu_{3M}} \tag{1}$$

7.5.1.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки частоты находятся в пределах ± 150 Гц.

## 7.5.2 Определение абсолютной погрешности опорных напряжений постоянного тока.

7.5.2.1 Измерение опорных напряжений постоянного тока производится программой сразу после отсоединения кабеля между тестовой головой и частотомером и последующего нажатия кнопки «ОК» (п.7.5.1).

таолина о			the second se
Значение опорного напряжения каналов источника питания,	Измеренное значение опорного напряжения, В (DPS128BRV 341 REL	Абсолютная погреш- ность опорного напря- жения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти опорного напряже-
В	board reference voltage)		ния, мв
- 5,0			± 1
- 2.0			± 1
- 1 0			± 1
- 0.1			± 1
0			± 1
0.1			± 1
1.0			± 1
2 5			± 1
5.0			± 1
7.5			± 1
10.0			± 1
11.5			± 1

Таблица 6

12.5	± 1
15,0	± 1

#### Таблица 7

	TT	A E	Продели полускаемой
Значение опорного	Измеренное значение	Аосолютная погреш-	пределы допускаемой
напряжения платы	опорного напряжения, В	ность опорного напря-	абсолютной погрешно-
тактовой частоты. В	(SYS SRV 11 CLK refer-	жения, В	сти опорного напряже-
	ence voltage)		ния, мВ
-5.0			±0,5
5,0			10.5
0.0			±0,3
5.0			±0,6
5,0			+0.75
7,0			±0,73

#### Таблица 8

Измеренное значение	Абсолютная погреш-	Пределы допускаемой
опорного напряжения, В	ность опорного напря-	абсолютной погрешно-
(SMU SVM 11 CLK volt-	жения, В	сти опорного напряже-
(a a m a s u r a)		ния, мВ
uge measure/		
		±2
		12
		±2
		±2
		±2
	Измеренное значение опорного напряжения, В (SMU SVM 11 CLK volt- age measure)	Измеренное значение опорного напряжения, В (SMU SVM 11 CLK volt- age measure) Абсолютная погреш- ность опорного напря- жения, В

Таблица 9

Значение опорного напряжения каналь-	Изме опорного н	ренное знач апряжения,	ение В (IOREF	Абсолютная по- грешность опор-	Пределы допускаемой абсолютной погрешно-
ных плат, В	IOBRV bod	ird reference	voltage)	ного напряжения,	сти опорного напряже-
	101 пла-	109 пла-	117 пла-	В	ния, мкВ
	та	та CHBD	та CHBD		
	CHBD				
-2.0					$\pm 600$
0.0					$\pm 500$
2 5					±750
5.0					±1500
6,5					±1950

7.5.2.3 Результаты измерений воспроизведения системой опорных напряжений заносятся программой в файл /var/opt/HP93000/soc/tracecal/TC\_COMMON/result1.

7.5.2.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения опорных напряжений постоянного тока не превышает значений, указанных в таблицах 6, 7, 8, 9.

## 7.5.3 Определение абсолютной погрешности опорных сопротивлений и воспроизведения силы постоянного тока высокоточными измерителями

7.5.3.1 Измерение опорного сопротивления и силы тока производится программой при отсоединенном от тестовой головы частотомере и последующего нажатия кнопки «**OK**» (п.7.5.1).

Таблица 10			
Значение опорно-	Измеренное значение	Абсолютная погреш-	Пределы допускаемой
го сопротивления	опорного сопротивле-	ность опорного сопро-	абсолютной погрешно-
каналов источни-	ния, Ом <b>(DPS128</b>	тивления, Ом	сти опорного сопротив-
ка питания, Ом	DPS128BRR 341 REL)		ления, Ом
$26.1 \cdot 10^3$			±13,0
$52.2 \cdot 10^3$			±26,1
$26.10^3$			±1,3
$52.10^{3}$			±2,6
281			$\pm 0,14$
562			$\pm 0,28$
33.27			$\pm 16,6\cdot 10^{-3}$
66.53			$\pm 33,2\cdot 10^{-3}$
9.4			$\pm 4,7\cdot 10^{-3}$
2 35			$\pm 1,17 \cdot 10^{-3}$
$522 \cdot 10^3$			±261,0
$\frac{322}{261 \cdot 10^3}$		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	±130,5
201 10			

#### Таблица 11

•

.

	1 ·····		
Значение опорно-	Измеренное значение	Абсолютная погреш-	пределы допускаемой
		ность опорного сопро-	абсолютной погрешно-
Тосопротивления	onophoro componiblic		
платы тактовой	ния, Ом <b>(SYS SRR 11</b>	тивления, Ом	сти опорного сопротив-
	CIK		ления. Ом
частоты, Ом			
$360.10^3$			±288
300 10			+ 10
$20.10^{3}$			±10
20 10			$\pm 0.64$
800			±0,04
			$+5.10^{-3}$
10			15 10

Таблица 12

Значение опорно-	Измеренн	ое значение	опорного	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
го сопротивления	сопроти	вления, Ом	(IOREF	грешность опорно-	абсолютной погреш-
канальных плат.	IOBRR bo	oard reference	ce resistor)	го сопротивления,	ности опорного со-
Ом	101	109	117	Ом	противления, Ом
	CHBD	CHBD	CHBD		
38.3					$\pm 38,3 \cdot 10^{-5}$
$3.83 \cdot 10^3$					±1,9
$39.10^3$					±19,5
$\frac{3710}{275 \cdot 10^3}$					±187
1.5.10					±750
1,3.10					

#### Таблица 13

Значение силы постоянного тока, воспроизводимого высокоточными	Измеренное значение силы тока, мА (SMU SCM 11 CLK cur- rent measure)	Абсолютная погреш- ность воспроизведения силы тока, мкА	Пределы допуска- емой абсолютной по- грешности воспроизве- дения силы тока, мкА
измерителя пара-			
метров, мА			
-0,192			±0,39
0.192			±0,39
-4.8			±14,8
4 8			±14,8
-190.0			±390
190.0			±390

7.5.3.2 Результаты измерений заносятся программой в файл /var/opt/HP93000/soc/tracecal/ TC COMMON/result1.

В процессе выполнения измерений в правом верхнем углу окна программы отображается полное требуемое время, и время, оставшееся до конца измерений.

Если после проведенных измерений на экране появится сообщение об ошибках, необходимо просмотреть файл ошибок и принять меры к их устранению (для облегчения поиска все обнаруженные ошибки помечаются вопросительным знаком «?»).

В случае успешно пройденных измерений в окне программы появится окно с сообщением «Traceable Calibration successfully finished», в соответствии с рисунком 12

✓NEE	D INPUT-				×
	Traceable	Calibration	successfully	finished	
		ОК	Cancel		

Рисунок 12 – Диалоговое окно

В этом окне нажмите ОК.

Для того чтобы закрыть программу нажмите Quit.

7.5.3.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности опорных сопротивлений и воспроизведения силы постоянного тока высокоточными измерителями не превышает значений, указанных в таблицах 10, 11, 12, 13.

## 7.5.4 Проведение процедуры автокалибровки

7.5.4.1 Установка калибровочного робота на тестовую голову. Перевести устройство жесткой стыковки тестовой головы в позицию «UN DOCK». Для этого нажать на пульте дистанционного управления на кнопку «HARD UNDOCK» (6). Общий вид и обозначение кнопок управления пульта дистанционного управления приведено на рисунке 13 Функциональное назначение кнопок управления приведено в таблице 14.



ГИСУНОК ТЭ- ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ
---

таоли	ща 14		
1	UP	кнопка поднятия тестовой головы	-
2	DUT DOCK	кнопка подключения кон- тактного устройства к тесто- вой голове	При использования блокирует кноп- ки HARD UNDOCK, UP, DOWN
3	DUT UN- DOCK	кнопка отключения кон- тактного устройства от те- стовой головы	Для использования одновременно нажать на ENABLE и DUT UNDOCK
4	ENABLE	кнопка блокировки защиты от случайного нажатия	-
5	OVERRIDE	кнопка корректировки по- ложения тестовой головы	Включает возможность использова- ния кнопок UP и DOWN во время подключения тестовый головы
6	HARD UN- DOCK	кнопка отсоединения тесто- вой головы	-
7	HARD NEUTRAL	кнопка предотвращает меха- ническое напряжение в со- единении тестовой головы и присоединённого устройства	-
8	HARD DOCK	кнопка фиксации тестовой головы и присоединённого устройства	При использовании блокирует кноп- ки UP и DOWN
9	DOWN	кнопка опускания тестовой головы	-

7.5.4.2 Подкатить калибровочный робот к тестовой системе. Выровнять калибровочный робот параллельно лицевой стороне тестовой головы как показано на рисунке 14. Убедиться, что сторона с двумя направляющими штырями для стыковки установлена по направлению к двум цилиндрам на тестовой голове. Оставить небольшой промежуток между калибровочным роботом и тестовой головой. Включить тормоза на колесах транспортной тележки.



Рисунок 14 - Установка калибровочного робота рядом с тестовой головой

7.5.4.3 Отсоединить устройство позиционирования от транспортной тележки. Для этого вытянуть два стопорных штифта, расположенных с обоих концов калибровочного робота, и повернуть их на 90° как показано на рисунке 15.



Рисунок 15 - Стопорные штифты.

7.5.4.4 Поднять устройство позиционирования и повернуть его как показано на рисунке 16. Соблюдать осторожность, для того, чтобы не перекрутить гибкую трубку, соединяющую устройство позиционирования и транспортировочную тележку.



Рисунок 16 - Снятие устройства позиционирования с транспортной тележки

7.5.4.5 Осторожно установить устройство позиционирования на тестовую голову. так чтобы все направляющие штыри жесткой стыковки вошли в цилиндры, установленные в тестовой голове (рисунок 17). Убедиться, что лицевая часть устройства позиционирования установлена параллельно поверхности пользовательского интерфейса тестовой головы.



Рисунок 17 - Установка устройства позиционирования на тестовой голове

7.5.4.6 Перевести устройство жесткой стыковки тестовой головы в позицию «HARD DOCK». Для этого нажать на пульте дистанционного управления на кнопку «HARD NEUTRAL» (7), затем нажать на кнопку «HARD DOCK» (8). Общий вид и обозначение кнопок управления пульта дистанционного управления приведено на рисунке 13.

7.5.4.7 Подсоединить соединительный кабель к гнезду «CALIBRATION ROBOT» тестовой головы, в соответствии с рисунками 18 (кабель между калибровочным роботом и тестовой головой) и 19 (разъем «CALIBRATION ROBOT» тестовой головы).



Рисунок 18 - Кабель между калибровочным роботом и тестовой головой.



Рисунок 19 - Разъем «CALIBRATION ROBOT» тестовой головы

7.5.4.8 Подсоединить сетевой кабель к розетке на калибровочном роботе с одной стороны и сетевой розетке в тестовой голове с другой (рисунок 20).



Сетевая розетка в тестовой голове



7.5.4.9 Запустить системное программное обеспечение «SmarTest», для чего набрать в командной строке /opt/hp93000/soc/prod\_env/bin/HPSmarTest.

На панели инструментов «SmarTest» кликнуть на иконку «93000 Setup». В открывшемся меню выберите строку «Calibration» (рисунок 21).



Рисунок 21 – Окно программы

7.5.4.10 Для запуска программы автокалибровки в меню «Tools» окна «Tester Maintenance» выбрать строку «Calibration» (рисунок 22).

<u>File View User</u>	Tools Execute	
Standard 🕶 🖸	Celibration	
<u> </u>	O DC Update	
Estimated Time:	O Analog Calibration	
Remaining Time:	O Bist Assist Calibration	1.44
	O RF Calibration	
Execution:	ORF Instrument Calibration	
	O RF File DeEmbedding Calibration	
Step:	<b>Q RF Multi-TestFlow Calibration</b>	
	Setup	
dle	Preferences	Ľ.

Рисунок 22 – Окно «Tester Maintenance»

7.5.4.11 В окне «Tester Maintenance» в меню «Execute» выбрать пункт «Run» (рисунок 23).

<u>v Tester Mallotenar</u> Eile <u>V</u> iew <b>Use</b> r ]	ools <b>Execute</b>	
Standard 💌 Cali	bration 🕨 Run	Ctrt-R
Estimated Time:	01:11:24	Run (III-R
Remaining Time:	01:11:24	
Execution:		<u>3%</u>
Step:		Ú.
Logging Level:	Off	
Execution Mode:	Automatic	

Рисунок 23 – Окно «Tester Maintenance»

7.5.4.12 В окне «Select Calibration Туре» выбрать первый пункт («for maintenance calibration») и нажать на кнопку «Continue» (рисунок 24). Вид окна «Tester Maintenance» в процессе прохождения автокалибровки представлен на рисунке 25.

<b>v</b>	Calibration Type
?	Please select calibration
	I for maintenance calibration
	(only covers IO board exchange calibration) Estimated time: 08:10:32
	○ for reconfigurations, system upgrades
	(covers added channel cards, clockboard/power control board exchange) Estimated time: 26:20:41
	Continue

Рисунок 24 - Окно «Select Calibration Type»



Рисунок 25 - Окно «Tester Maintenance» в процессе прохождения автокалибровки

7.5.4.13 Если автокалибровка проведена успешно и параметры системы соответствуют спецификациям, система выведет диалог с надписью «Calibration passed» (рисунок 26).



Рисунок 26 – Диалоговое окно

Калибровочные данные автоматически сохраняются в файл /var/opt/hp93000/soc/ calibration/std , который замещает файл предыдущей автокалибровки.

Если автоалибровка прошла с ошибками, или была прервана, появится окно представленное на рисунке 27.

Information	file and the file of the second				
	1.24				
Calibration faile	ed.				
Saved in /var/o	pt/hp93000/soc/«	calibration/std.	failed.20	05.07.15_14h	21m42s.
100 B A. 12					

Рисунок 27 – Окно информации, появляющееся в случае, если автоалибровка прошла с ошибками, или была прервана

Данные автокалибровки сохраняются в файл, указанный в появившемся окне. В имени файла отражены дата и время окончание неудачной автокалибровки. В этом случае актуальным остается файл предыдущей автокалибровки.

7.5.4.14 Процедуру автокалибровки считать успешно завершенной, если в окне программы появилось сообщение, представленное на рисунке 26.

7.5.4.15 Результаты поверки считать положительными, если процедура автокалибровки завершилась успешно в противном случае система бракуется.

#### 7.5.5 Проведение процедуры завершающей диагностики

7.5.5.1 Произвести штатную встроенную процедуру диагностики системы для оценки ее исправности в соответствии с порядком, описанным в разделе 9 руководства по эксплуатации системы. Результаты диагностики сохраняются в файл:

#### /var/opt/hp93000/soc/diagnostic/di\_report\_file\_yyyy.mm.dd.XXhXXmXXs

В имени файла указаны дата и время его создания.

7.5.5.2 Результаты поверки считать положительными, если в результате диагностики не выявлены ошибки в противном случае, система бракуется.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки системы выдается свидетельство установленной формы.

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 об её непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

8.4 Знак поверки наноситься на свидетельства о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Начальник Центра испытаний и поверки средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ»

Alleros

А.В. Апрелев

Начальник лаборатории 620 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Н.В Нечаев