

1512

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

« 28 » 166 ОУИ МО РФ 2007 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА  
AGILENT 6624A  
ФИРМЫ «AGILENT TECHNOLOGIES INC.», США  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,  
2007 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на источник питания постоянного тока Agilent 6624A (далее - прибор), изготовленный фирмой «Agilent Technologies Inc.», США. Межповерочный интервал составляет 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	5.1	+	+
2 Опробование.	5.2	+	+
3 Проверка метрологических характеристик:	5.3	+	+
3.1 Определение погрешностей измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока.	5.3.1	+	+
3.2 Определение погрешности измерений и воспроизведения силы постоянного тока.	5.3.2	+	+
3.3 Определение пульсаций выходного напряжения (силы тока).	5.3.3	+	+

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
5.3.1	Мультиметр цифровой В7-64/1 в режиме измерений напряжения постоянного тока 0,1 мкВ – 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001$ %.
5.3.2	Мультиметр цифровой В7-64/1 в режиме измерений напряжения постоянного тока 0,1 мкВ – 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001$ %. Катушка электрического сопротивления Р310, номинальным значением сопротивления 0,1 Ом, класс точности 0,01.
5.3.3	Мультиметр цифровой В7-64/1 в режиме измерений напряжения переменного тока 10 мкВ – 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,01$ %. Катушка электрического сопротивления Р310, номинальным значением сопротивления 0,1 Ом, класс точности 0,01.

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $23 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, %  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );
- напряжение питающей сети, В  $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 0,5$ .

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать прибор в условиях, указанных в п. 4.1, в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на прибор по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- соответствии комплектности прибора технической документации;
- отсутствии механических повреждений;
- функционировании органов управления и коммутации;
- чистоте гнезд, разъемов и клемм;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- удовлетворительном состоянии лакокрасочных покрытий и четкости маркировки;
- наличии предохранителей и их соответствии номиналу;
- отсутствии внутри прибора незакрепленных предметов.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если прибор соответствует вышеперечисленным требованиям.

В противном случае прибор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 5.2 Опробование

Произвести опробование работы прибора для оценки его исправности.

При опробовании прибора проверить правильность прохождения встроенной тестовой программы на отсутствие индицируемых ошибок. Тестовая программа выполняется автоматически после включения прибора.

Проверить возможность управления прибором с панели управления.

Результаты опробования считаются положительными, если все тесты проходят с положительным результатом.

В противном случае прибор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 5.3 Определение метрологических характеристик

### 5.3.1 Определение погрешностей измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока

Погрешности измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока определить с помощью методов прямых измерений и непосредственных сличений.

Подготовить мультиметр цифровой В7-64/1 к работе в режиме измерений напряжения постоянного тока.

Соединить клеммы мультиметра «+» и «-» с клеммами прибора группы «CHANNEL I» в соответствии с рис. 1.

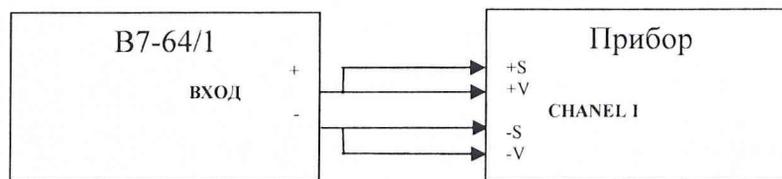


Рис.1. Структурная схема соединения приборов.

Сконфигурировать канал I прибора в режим воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока.

Установить значение воспроизводимого напряжения в соответствии с таблицей 3.

После установления показаний на мультиметре В7-64/1, записать показания измеренного напряжения прибора и показания В7-64/1 в таблицу 3.

Рассчитать погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле 1:

$$\Delta_{\text{в}} = U_{\text{п}} - U_0, \quad (1)$$

где  $U_{\text{п}}$  – поверяемая точка.

$U_0$  – действительное значение напряжения, измеренное В7-64/1.

Рассчитать погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле 2:

$$\Delta_{\text{и}} = U_{\text{м}} - U_0, \quad (2)$$

где  $U_{\text{м}}$  – значение напряжения, измеренное прибором.

$U_0$  – действительное значение напряжения, измеренное В7-64/1.

Таблица 3

Верхний предел поддиапазона	Поверяемая отметка, Уп	Значение, измеренное прибором, Ум	Значение измеренное В7-64/1, Уо	Погрешность измерений, Δи	Погрешность воспроизведения Δв	Допускаемая погрешность измерений, Δид, мВ	Допускаемая погрешность воспроизведения, Δвд, мВ
7 В (I,II каналы)	0,7 В					± 20,35	± 19,42
	1,75 В					± 20,875	± 20,05
	3,5 В					± 21,75	± 21,1
	5,25 В					± 22,625	± 22,15
	7 В					± 23,5	± 23,2
20 В (I,II каналы)	2 В					± 21	± 20,2
	5 В					± 22,5	± 22
	10 В					± 25	± 25
	15 В					± 27,5	± 28
	20 В					± 30	± 31
20 В (III,IV каналы)	2 В					± 51	± 51,2
	5 В					± 52,5	± 53
	10 В					± 55	± 56
	15 В					± 57,5	± 59
	20 В					± 60	± 62
50 В (III,IV каналы)	5 В					± 52,5	± 53
	12,5 В					± 56,25	± 57,5
	25 В					± 62,5	± 65
	37,5 В					± 68,75	± 72,5
	50 В					± 75	± 80

Изменяя пределы измерений и значения воспроизводимых напряжений в соответствии с таблицей 3 рассчитать погрешности для каждой из поверяемых отметок.

Повторить процедуру поверки для каналов II, III и IV.

Результаты поверки считаются положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице 3.

В противном случае прибор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 5.3.2 Определение погрешности измерений и воспроизведения силы постоянного тока

Погрешности измерений и воспроизведения силы постоянного тока определить с помощью метода косвенных измерений падения напряжения на катушке сопротивления, подключенной к токовым выходам прибора.

Подготовить мультиметр В7-64/1 к работе в режиме измерений напряжения постоянного тока.

Соединить клеммы входные клеммы прибора с потенциальными клеммами катушки сопротивлений Р310, а токовые клеммы катушки соединить с клеммами прибора «группы «CHANEL I» в соответствии с рис. 2.

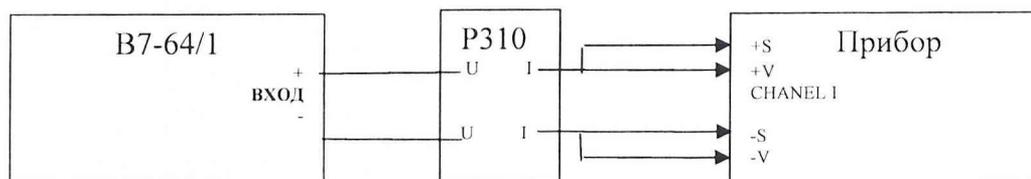


Рис.2. Структурная схема соединения приборов.

Сконфигурировать канал I прибора в режим воспроизведения и измерений силы постоянного тока.

Установить значение воспроизводимой силы тока в соответствии с таблицей 4.

После установления показаний на мультиметре В7-64/1, записать показания прибора и показания В7-64/1 в таблицу 4.

Рассчитать погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле 3:

$$\Delta_v = I_p - U_0 \cdot 10, \quad (3)$$

где  $I_p$  – поверяемая точка.

$U_0$  – действительное значение напряжения, измеренной В7-64/1, В.

Рассчитать погрешность измерений силы постоянного тока по формуле 4:

$$\Delta_i = I_m - U_0 \cdot 10, \quad (4)$$

где  $I_m$  – значение силы тока, измеренной прибором.

$U_0$  – действительное значение напряжения тока, измеренной В7-64/1, В.

Таблица 4

Верхний предел поддиапазона	Поверяемая отметка, $I_p$	Значение, измеренное прибором, $I_m$	Значение рассчитанное по показаниям В7-64	Погрешность измерений, $\Delta_i$	Погрешность воспроизведения $\Delta_v$	Допускаемая погрешность измерений, $\Delta_{ид}$ , мА	Допускаемая погрешность воспроизведения, $\Delta_{вд}$ , мА
5 А (I,II каналы)	0,5 А					$\pm 10,5$	$\pm 100,8$
	1,25 А					$\pm 11,25$	$\pm 102$
	2,5 А					$\pm 12,5$	$\pm 104$
	3,75 А					$\pm 13,75$	$\pm 106$
	5 А					$\pm 15$	$\pm 108$
2 А (I,II каналы)	0,2 А					$\pm 10,2$	$\pm 100,32$
	0,5 А					$\pm 10,5$	$\pm 100,8$
	1 А					$\pm 11$	$\pm 101,6$
	1,5 А					$\pm 11,5$	$\pm 102,4$
	2 А					$\pm 12$	$\pm 103,2$
2 А (III,IV каналы)	0,2 А					$\pm 4,2$	$\pm 20,32$
	0,5 А					$\pm 4,5$	$\pm 20,8$
	1 А					$\pm 5$	$\pm 21,6$
	1,5 А					$\pm 5,5$	$\pm 22,4$
	2 А					$\pm 6$	$\pm 23,2$
0,8 А (III,IV каналы)	0,08 А					$\pm 4,08$	$\pm 20,128$
	0,2 А					$\pm 4,2$	$\pm 20,32$
	0,4 А					$\pm 4,4$	$\pm 20,64$
	0,6 А					$\pm 4,6$	$\pm 20,96$
	0,8 А					$\pm 4,8$	$\pm 21,28$

Изменяя пределы измерений и значения воспроизводимой силы тока в соответствии с таблицей 4 рассчитать погрешности для каждой из поверяемых отметок.

Повторить процедуру поверки для каналов II, III и IV.

Результаты поверки считаются положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений и воспроизведения силы постоянного тока не превышают допустимых значений, приведенных в таблице 4.

В противном случае прибор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 3.3 Определение пульсаций выходного напряжения (силы тока).

Пульсации выходного напряжения определить с помощью метода прямых измерений.

Пульсации выходной силы тока определить с косвенного метода.

Подготовить мультиметр цифровой В7-64/1 к работе в режиме измерений напряжения переменного тока.

Соединить клеммы мультиметра «+» и «-» с клеммами прибора группы «CHANEL I» в соответствии с рис. 1.

Сконфигурировать канал I прибора в режим воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока.

Установить значение воспроизводимого напряжения 20 В для I,II каналов или 50В для III,IV каналов.

После установления показаний на мультиметре В7-64/1, записать измеренные значения пульсации напряжения.

Соединить входные клеммы прибора с потенциальными клеммами катушки сопротивлений Р310, а токовые клеммы катушки соединить с клеммами прибора «группы «CHANEL I» в соответствии с рис. 2.

Сконфигурировать канал I прибора в режим воспроизведения и измерений силы постоянного тока.

Установить значение воспроизводимой силы тока 5 А для I,II каналов или 2А для III,IV каналов

После установления показаний на мультиметре В7-64/1, записать измеренное значение, умножив его на 10.

Результаты поверки считаются положительными, если значения пульсаций выходного напряжения находятся в пределах  $\pm 3$  мВ, а значения пульсаций выходного тока в пределах  $\pm 1$  мА.

В противном случае прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94 «Порядок проведения поверки средств измерений».

Результаты измерений и расчетов ведутся в протоколах.

При положительных результатах поверки на прибор выдается свидетельство установленного образца.

При отрицательных результатах поверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

На забракованный прибор выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

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

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ




Р. Родин

А. Горбачев

А. Апрельев