

*разное задание 1043  
вариант №2*

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»**  
**32 ГНИИ МО РФ**



**А.Ю. Кузин**

**2006 г.**

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА AGILENT 6032A**  
**ФИРМЫ «AGILENT TECHNOLOGIES (MALAYSIA) SBN. BHD», МАЛАЙЗИЯ**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**г. Мытищи,**  
**2006 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на источники питания постоянного тока Agilent 6032A фирмы «Agilent Technologies (Malaysia) Sbn. Bhd», Малайзия, (далее - источники питания).  
Межповерочный интервал - 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 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 Определение электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции	5.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик:	5.4	+	+
4.1 Определение погрешности установки напряжения постоянного тока	5.4.1	+	+
4.2 Определение погрешности установки силы постоянного тока	5.4.2	+	+
4.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети в пределах $(220 \pm 22)$ В	5.4.3	+	+
4.4 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети в пределах $(220 \pm 22)$ В	5.4.4	+	+
4.5 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки	5.4.5	+	+
4.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке	5.4.6	+	+
4.7 Определение пульсации выходного напряжения	5.4.7	+	+
4.8 Определение пульсации выходного тока	5.4.8	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.

Номер пункта документа по поверке	Наименование средств поверки. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки
5.3	Установка для испытаний изоляции на электрическую прочность и сопротивление, $U_н$ до 1500 В, R до 20 МОм	Установка для испытаний на электробезопасность S3301
5.4.1	Измеритель напряжения постоянного тока, от 0 до 60 В, $\pm 0,01$ %	Мультиметр В7-64
5.4.2	Измеритель силы постоянного тока, от 0 до 50 А, $\pm 0,07$ %	Мультиметр В7-64; Шунт 75ШП
5.4.3	Измеритель напряжения постоянного тока, от 0 до 60 В, $\pm 0,01$ %	Мультиметр В7-64; Автотрансформатор РНО-250
5.4.4	Измеритель силы постоянного тока, от 0 до 50 А, $\pm 0,07$ %	Мультиметр В7-64; Шунт 75ШП; Автотрансформатор РНО-250
5.4.5	Измеритель напряжения постоянного тока, от 0 до 60 В, $\pm 0,01$ %	Мультиметр В7-64
5.4.6	Измеритель силы постоянного тока, от 0 до 50 А, $\pm 0,07$ %	Мультиметр В7-64; Шунт 75ШП
5.4.7	Измеритель напряжения переменного тока, от 0 до 8 мВ	Вольтметр В3-48А
5.4.8	Измеритель силы переменного тока, от 0 до 25 мА	Вольтметр В3-48А; Шунт 75ШП

Примечания:

1. Вместо указанных в табл. 2 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 технической документации фирмы-изготовителя источников питания, 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 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 источники питания в условиях, указанных в п. 4.1 в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации фирмы-изготовителя на источники питания 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 источников питания требованиям технической документации фирмы-изготовителя. При внешнем осмотре проверить:

- комплектность источников питания;
- отсутствие механических повреждений;
- функционирование органов управления и коммутации;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
- наличие и соответствие документации номиналов предохранителей;
- отсутствие внутри прибора незакрепленных предметов.

Источники питания, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

### 5.2 Опробование.

Произвести опробование работы источников питания для оценки его исправности в следующей последовательности.

Включить источник питания в сеть.

Установить переключатель «Power» в положение «On».

Убедиться в правильности прохождения встроенной тестовой программы на отсутствие индицируемых ошибок. Тестовая программа выполняется автоматически после включения источника питания.

Неисправные источники питания бракуются и направляются в ремонт.

### 5.3 Определение электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции.

5.3.1 Электрическое сопротивление изоляции источников питания определить между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при включенной кнопке «Power») в условиях, указанных в п. 4.1. Источники питания при этом должны быть отключены от сети.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы испытательной установки с соответствующими разъемами источников питания.

Измерить электрическое сопротивление изоляции.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм, в противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

5.3.2 Электрическая прочность изоляции источников питания определить между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при включенной кнопке «Power») на переменном токе в условиях, указанных в п. 4.1. Источники питания при этом должны быть отключены от сети.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности.

Подключить к высоковольтному выходу установки сетевые разъемы источников питания.  
 Подключить к общему выходу установки «корпус» источников питания.  
 Выдержать источники питания под воздействием испытательного напряжения 1,5 кВ в течение 1 минуты.

Источники питания должны выдерживать испытательное напряжение.

При обнаружении неудовлетворительного состояния изоляции, на что указывает внезапное возрастание тока, источники питания бракуются и направляются в ремонт.

#### 5.4 Определение метрологических характеристик источника питания.

##### 5.4.1 Определение погрешности установки напряжения постоянного тока.

Собрать схему в соответствии с рис. 1.

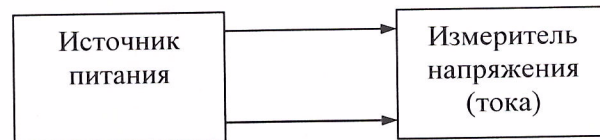


Рис. 1. Структурная схема соединения приборов.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы источников питания с клеммами В7-64 в соответствии с рис. 1.

Перевести В7-64 в режим измерения напряжения постоянного тока.

Провести измерения воспроизводимых источником питания значений напряжений: 6 В, 15 В, 30 В, 45 В, 60 В.

Абсолютную погрешность установки напряжения вычислить по формуле:

$$\Delta = U_{\text{в}} - U_{\text{и}}, \quad (1)$$

где:  $U_{\text{в}}$  – воспроизведенное значение напряжения, В;

$U_{\text{и}}$  – измеренное значение напряжения, В.

Погрешность установки напряжения должна находиться в пределах:  $\pm (0,00035 * U_{\text{в}} + 0,04)$  В. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

##### 5.4.2 Определение погрешности установки силы постоянного тока.

Измерения токов до 2 А необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы источников питания с клеммами В7-64 в соответствии с рис. 1.

Перевести В7-64 в режим измерения силы постоянного тока.

Провести измерения воспроизводимых источниками питания значений силы постоянного тока: 0,2 А, 0,5 А, 1,0 А, 2,0 А. Абсолютную погрешность установки силы тока вычислить по формуле:

$$\Delta = I_{\text{в}} - I_{\text{и}}, \quad (2)$$

где:  $I_{\text{в}}$  – воспроизведенное значение силы тока, А;

$I_{\text{и}}$  – измеренное значение силы тока, А.

Погрешность установки силы тока должна находиться в пределах  $\pm (0,002 * I_{\text{и}} + 0,085)$  А. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

Измерения токов выше 2 А необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 2.

Перевести В7-64 в режим измерения напряжения постоянного тока.

Провести измерения воспроизводимых источником питания значений силы постоянного тока: 5 А, 10 А, 25 А, 50 А.



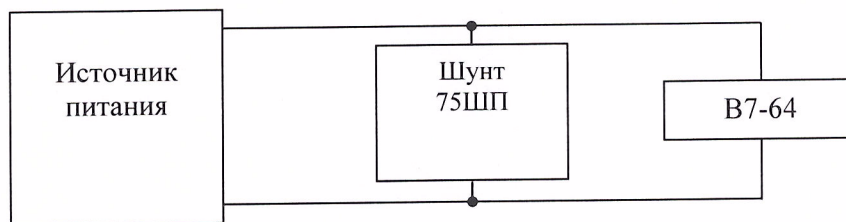


Рис. 2. Структурная схема соединения приборов.

Силу тока, протекающего через шунт, рассчитать по формуле:

$$I_{и} = U_{и} / R, \quad (3)$$

где:  $U_{и}$  – значение напряжения на шунте, В;

$R$  – номинальное значение сопротивления шунта, Ом.

Абсолютную погрешность установки силы тока вычислить по формуле:

$$\Delta = I_{в} - I_{и}, \quad (4)$$

где:  $I_{и}$  – измеренное значение силы тока, А, в соответствии с (3);

$I_{в}$  – воспроизведенное значение силы тока, А.

Погрешность установки силы тока должна находиться в пределах  $\pm (0,002 I_{и} + 0,085)$  А. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

5.4.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети в пределах  $(220 \pm 22)$  В.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 3.

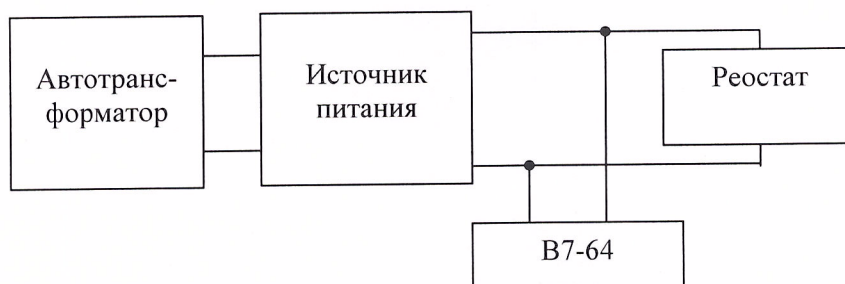


Рис. 3. Структурная схема соединения приборов при определении нестабильности выходного напряжения.

Измерения провести при значении выходного напряжения 60 В и токе нагрузки равном 90 % от максимального значения.

Плавно изменяя напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора от номинального значения в пределах  $(220 \pm 22)$  В, измерить нестабильность (отклонение выходного напряжения от номинального) в крайних точках. Время выдержки в крайних точках 5 мин.

Значения нестабильности должны находиться в пределах  $\pm 9$  мВ. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

5.4.4 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети в пределах  $(220 \pm 22)$  В.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 4.

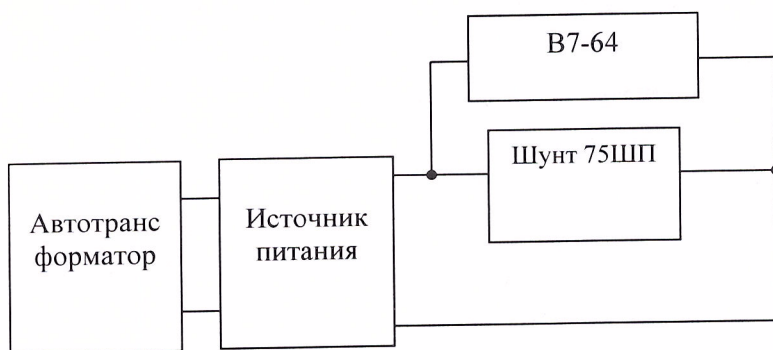


Рис. 4. Структурная схема соединения приборов при определении нестабильности выходного тока.

Измерения провести при значении выходного тока 50 А и напряжении равном 90 % от максимального значения.

Плавно изменяя напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора от номинального значения в пределах  $(220 \pm 22)$  В, измерить нестабильность (отклонение выходного тока от номинального) в крайних точках. Время выдержки в крайних точках 5 мин.

Величину нестабильности выходного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta I_n = \Delta U_n / R, \quad (5)$$

где:  $\Delta U_n$  – величина нестабильности напряжения на шунте, В;

$R$  – номинальное значение шунта, Ом.

Значения нестабильности должны находиться в пределах  $\pm 15$  мА. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

5.4.5 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 3.

Измерения провести при значении выходного напряжения 60 В.

Изменяя ток нагрузки от 0 до 100 % от максимального значения провести измерение нестабильности (отклонения выходного напряжения от первоначального). Время выдержки при измерении 5 мин.

Значения нестабильности должны находиться в пределах  $\pm 11$  мВ. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

5.4.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 4.

Измерения провести при значении выходного тока 50 А.

Плавно изменяя напряжение на нагрузке от 100 до 0 % от максимального значения, измерить нестабильность (отклонения выходного тока от первоначального). Время выдержки при измерении 5 мин.

Величину нестабильности выходного тока рассчитать по (3).

Значения нестабильности должны находиться в пределах  $\pm 15$  мА. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

5.4.7 Определение пульсации выходного напряжения.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 3, включив вместо В7-64 вольтметр ВЗ-48А.

Измерения провести при значении выходного напряжения 60 В и токе нагрузки равном 90 % от максимального значения.

Значения пульсаций не должны превышать 8 мВ. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.



#### 5.4.8 Определение пульсации выходного тока.

Измерения необходимо провести в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 4, включив вместо В7-64 вольтметр ВЗ-48А.

Измерения провести при значении выходного тока 50 А и напряжении равном 90 % от максимального значения.

Величину пульсаций выходного тока рассчитать по (3), где за  $\Delta U_n$  изм принимается величина пульсации напряжения на шунте, В; R – номинальное значение шунта, Ом.

Значения пульсаций не должны превышать 25 мА. В противном случае источники питания бракуются и направляются в ремонт.

### 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки на источники питания выдается свидетельство установленного образца.

6.2 При отрицательных результатах поверки источники питания бракуются и направляются в ремонт. На забракованные источники питания 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



А.Н. Щипунов

А.В. Заболотнов