

1091

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

» 0 2006 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

**УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
АНАЛОГОВЫХ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ИС «ВЕКТОР-2»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г. Мытищи  
2006 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на установку для измерений электрических параметров аналоговых и аналого-цифровых ИС «Вектор-2» с заводским номером 001.

Межповерочный интервал составляет 3 года.

## 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 Определение метрологических характеристик:   | 5.3                               | +                                   | +                     |
| 3.1 Определение погрешностей измерений напряжения постоянного тока   | 5.3.1                             | +                                   | +                     |
| 3.2 Определение погрешности воспроизведения напряжения источниками питания под нагрузкой   | 5.3.2                             | +                                   | +                     |
| 3.3 Определение погрешностей воспроизведения напряжения постоянного тока источниками опорного напряжения   | 5.3.3                             | +                                   | +                     |
| 3.4 Определение погрешностей измерений тока потребления  | 5.3.4                             | +                                   | +                     |
| 3.5 Определение погрешностей воспроизведения высоколинейного и опорного напряжений и их нелинейности   | 5.3.5                             | +                                   | +                     |
| 3.6 Определение нестабильности воспроизводимого высоколинейного напряжения за 1 час.   | 5.3.6                             | +                                   | +                     |
| 3.7 Определение погрешностей воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 0,1 до 60 МГц   | 5.3.7                             | +                                   | +                     |
| 3.7 Определение погрешностей воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 150 до 300 МГц  | 5.3.8                             | +                                   | +                     |
| 3.9 Определение погрешностей воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 5 Гц до 1 кГц   | 5.3.9                             | +                                   | +                     |
| 3.10 Определение погрешностей измерений среднеквадратического значения напряжения синусоидальной формы от 0,3 до 10 мВ в диапазоне частот от 5 до 70 МГц | 5.3.10                            | +                                   | +                     |
| 3.11 Определение погрешностей измерений длительности импульсов   | 5.3.11                            | +                                   | +                     |

Таблица 1

| Наименование операции  | Номер пункта документа по поверке | Проведение операции при             |                       |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
|  |                                   | первичной поверке или после ремонта | периодической поверке |
| Определение погрешностей измерений напряжений высокого и низкого уровня сигналов находящихся в динамическом режиме частотой до 20 МГц. | 5.3.12                            | +                                   | +                     |

## 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 | Рекомендуемые средства поверки            |
|-----------------------------------|---|---|
| 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5, 5.3.6        | Вольтметр постоянного тока $U = 10 \text{ мкВ} \div 20 \text{ В}$ , $\delta = 0,003 \%$ .   | Вольтметр-калибратор универсальный В1-28  |
| 5.3.1                             | Калибратор напряжений постоянного тока $U = 10 \text{ мкВ} \div 30 \text{ В}$ , $\delta = 0,005 \%$ .   | Вольтметр-калибратор универсальный В1-28  |
| 5.3.2 - 5.3.4                     | Магазин сопротивлений (50 ÷ 2000) Ом, кл.т. 0,01  | Магазин сопротивлений Р33.                |
| 5.3.7 – 5.3.9                     | Милливольтметр универсальный цифровой до 3 В $\delta = \pm[2+0,5 \cdot (U_k/U_x-1)] \%$   | Милливольтметр цифровой В3-52/1           |
| 5.3.7 – 5.3.9                     | Частотомер $\delta = \pm[1,5 \cdot 10^{-7} + 1/F_x \cdot T] \%$<br>$F_x$ – измеренная частота, Гц<br>$T$ – время измерения, сек   | Частотомер электронносчетный ЧЗ-64        |
| 5.3.10                            | Генератор сигналов $f = 4 \div 300 \text{ МГц}$ , $U = 0,01 \div 500 \text{ мВ}$ .  | Генератор сигналов высокочастотный Г4-116 |
| 5.3.11                            | Генератор импульсов $\Delta T = 1 \times 10^{-6} T$   | Генератор импульсов Г5-60                 |

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 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 анализатора, 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  $25 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, %  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать установку в условиях, указанных в п. 4.1 в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в формуляре на установку по ее подготовке к работе;
- 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 установки требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверить:

- комплектность установки;
- отсутствие механических повреждений;
- функционирование органов управления и коммутации;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм адаптеров;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;

установка, имеющая дефекты, дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### 5.2 Опробование

При опробовании проверяемой установки должна быть проверена работоспособность установки в режиме «Самоконтроль». Для этого выполнить следующее

- установить адаптер поверка «Ад. пов.» из комплекта поставки;
- выполнить необходимые соединения;
- вызвать программу «Самоконтроль» S21809 согласно руководству оператора ГКДЯ.30085-01 34 01;
- подсоединить адаптер поверки;
- установить виды работы: АВТОМАТ, ПЕЧАТАТЬ (SCRN – вывод на терминал или LPT1 – вывод на принтер);
- установить очередность прохождения параметров 1-34;
- нажать на кнопку «Пуск», расположенную на адаптере.

После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

### 5.3 Определение метрологических характеристик

Подсоединить адаптер поверки.

Загрузить в память компьютера программу поверки P21809 согласно руководству оператора ГКДЯ.30085-01 34 01.

#### 5.3.1 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить на основании метода прямых измерений с помощью вольтметра-калибратора В1-28.

5.3.1.1 Выбрать в меню программы поверки P21809 пункт 1 «Погрешность измерения ВСМ-2».

5.3.1.2 Подсоединить вольтметр-калибратор универсальный В1-28 к клеммам «ВСМ+» и «ВСМ-» адаптера поверка установки.

Перевести вольтметр-калибратор универсальный В1-28 в режим воспроизведения напряжений постоянного тока, нажав кнопку «Воспр.»

5.3.1.3 Измерить напряжения, воспроизводимые вольтметром-калибратором универсальным В1-28 встроенным вольтметром установки в точках: 0 мВ, 30 мВ, 75 мВ, 150 мВ, 225 мВ, 300 мВ, минус 30 мВ, минус 75 мВ, минус 150 мВ, минус 225 мВ, минус 300 мВ для предела 0,3 В; 0 мВ; 300 мВ, 750 мВ, 1,5 В, 2,25 В, 3 В; минус 300 мВ, минус 750 мВ, минус 1,5 В, минус 2,25 В, минус 3 В для предела 3 В; 0 В, 3 В, 7,5 В, 15 В, 22,5 В, 30 В минус 3 В, минус 7,5 В, минус 15 В, минус 22,5 В, минус 30 В для предела 30 В.

Ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.1.4 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.2 Определение погрешностей воспроизведения напряжения источниками питания под нагрузкой.

Определение погрешностей воспроизведения напряжения источниками питания под нагрузкой проводить на основании метода прямых измерений с помощью вольтметра-калибратора В1-28.

5.3.2.1 Выбрать в меню программы поверки P21809 пункт 2 «Выдача напряжения 2ИНП»; установить очередность прохождения параметров 1-36.

5.3.2.2 Подключить вольтметр-калибратор универсальный В1-28 и нагрузку (магазин сопротивлений Р33) к клеммам «ИНП» и «GND».

Перевести вольтметр-калибратор универсальный В1-28 в режим измерений напряжений постоянного тока, нажав кнопку «Измер.»

5.3.2.3 По подсказке программы устанавливая сопротивления на магазине Р33 измерить напряжения, воспроизводимые установкой на выходе канала ИНП в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.2.4 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.3 Определение погрешностей воспроизведения напряжения постоянного тока источниками опорного напряжения.

Определение погрешностей воспроизведения напряжения постоянного тока источниками опорного напряжения проводить на основании метода прямых измерений с помощью вольтметра-калибратора В1-28.

5.3.3.1 Выбрать в меню программы поверки P21809 пункт 3 «Выдача напряжения 3ИОН»; установить очередность прохождения параметров 1-24.

5.3.3.2 Подключить вольтметр-калибратор универсальный В1-28 и нагрузку (магазин сопротивлений Р33) к клеммам «ИОН» и «GND».



Перевести вольтметр-калибратор универсальный В1-28 в режим измерений напряжений постоянного тока, нажав кнопку «Измер.»

5.3.3.3 По подсказке программы установить сопротивление на магазине Р33 равным 500 Ом и измерить напряжения, воспроизводимые установкой на выходе канала ИОН в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.3.4 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.4 Определение погрешностей измерений тока потребления.

Определение погрешностей измерений тока потребления проводить на основании метода косвенных измерений с помощью магазина сопротивлений Р33 и встроенного вольтметра ВСМ-2.

5.3.4.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 4 «Измерение тока (УКС-3)»; установить очередность прохождения параметров 1-6.

5.3.4.2 Подключить нагрузку (магазин сопротивлений Р33) к клеммам «ИМП» и «GND».

5.3.4.3 По подсказке программы, для каждого проверяемого значения устанавливать с помощью Р33 номинальное значение тока.

5.3.4.4 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.5 Определение погрешностей воспроизведения высоколинейного и опорного напряжений и их нелинейности.

Определение погрешностей воспроизведения высоколинейного и опорного напряжений и их нелинейности проводить на основании метода прямых измерений с помощью вольтметра-калибратора универсального В1-28.

5.3.5.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 5 «Напряжения U и  $U_{REF}$  (K22).

5.3.5.2 Подсоединить вольтметр-калибратор универсальный В1-28 к клеммам «U» и «GND» адаптера поверка установки.

Перевести вольтметр-калибратор универсальный В1-28 в режим измерений напряжений постоянного тока, нажав кнопку «измер.»

По подсказке программы измерить напряжения, воспроизводимые установкой на выходе канала U в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.5.3 Подсоединить вольтметр-калибратор универсальный В1-28 к клеммам « $U_{REF}$ » и «GND» адаптера поверка установки.

По подсказке программы измерить напряжения, воспроизводимые установкой на выходе канала  $U_{REF}$  в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.5.4 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.6 Определение нестабильности высоколинейного напряжения за 1 час.

5.3.6.1 Повторить п.п. 5.3.5. через 1 час после его проведения.

5.3.6.2 Рассчитать значения нестабильностей воспроизводимых напряжений, как модулей разностей измеренных с помощью вольтметра-калибратора универсального В1-28 значений напряжения в первой и второй серии измерений для каждой точки.

5.3.6.3 Значения нестабильностей напряжений должны быть не более 50 мкВ. В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.7 Определение погрешности воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 0,1 до 60 МГц.

Определение погрешности воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 0,1 до 60 МГц проводить на основании метода прямых измерений с помощью частотомера ЧЗ-64 и милливольтметра ВЗ-52/1.

5.3.7.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 6 «Формирование сигналов СГ-1»; установить очередность прохождения параметров 1-3.

5.3.7.2 Подключить 50-Омный вход частотомера ЧЗ-64 к гнезду «СГ-1» адаптера поверки установки.

По подсказке программы измерить значения частоты, воспроизводимые установкой на выходе канала СГ-1 в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.7.3 Установить очередность прохождения параметров 4-12.

5.3.7.4 Подключить милливольтметр ВЗ-52/1 с согласующим 50-Омным тройником к гнезду «СГ-1» адаптера поверки установки.

По подсказке программы измерить значения напряжения для каждого значения частоты, воспроизводимые установкой на выходе канала СГ-1 в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.7.5 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.8 Определение погрешности воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 150 до 300 МГц.

Определение погрешности воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 150 до 300 МГц проводить на основании метода прямых измерений с помощью частотомера ЧЗ-64 и милливольтметра ВЗ-52/1.

5.3.8.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 7 «Формирование сигналов СГ-3»; установить очередность прохождения параметров 1-3.

5.3.8.2 Подключить 50-Омный вход частотомера ЧЗ-64 к гнезду «СГ-3» адаптера поверки установки.

По подсказке программы измерить значения частоты, воспроизводимые установкой на выходе канала СГ-3 в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.8.3 Установить очередность прохождения параметров 4-12.

5.3.8.4 Подключить милливольтметр ВЗ-52/1 с согласующим 50-Омным тройником к гнезду «СГ-3» адаптера поверки установки.

По подсказке программы измерить значения напряжения для каждого значения частоты, воспроизводимые установкой на выходе канала СГ-3 в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.8.5 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.9 Определение погрешности воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц.

Определение погрешности воспроизведения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц проводить на основании метода прямых измерений с помощью частотомера ЧЗ-64 и милливольтметра ВЗ-52/1.

5.3.9.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 8 «Синтезатор частоты СЧЦ-3М»; установить очередность прохождения параметров 1-3.

5.3.9.2 Подключить 50-Омный вход частотомера ЧЗ-64 к гнезду «СЧЦ-3М» адаптера поверки установки.

По подсказке программы измерить значения частоты, воспроизводимые установкой на выходе канала СЧЦ-3М в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.9.3 Установить очередность прохождения параметров 4-12.

5.3.9.4 Подключить милливольтметр ВЗ-52/1 с согласующим 50-Омным тройником к гнезду «СЧЦ-3М» адаптера поверки установки.



По подсказке программы измерить значения напряжения для каждого значения частоты, воспроизводимые установкой на выходе канала СЧЦ-3М в течение (1-1,5) минут и ввести в компьютер по 5 результатов измерений в каждой точке.

5.3.9.5 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.10 Определение погрешностей измерений среднеквадратического значения напряжения синусоидальной формы в диапазоне от 0,3 до 10 мВ.

5.3.10.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 9 «Погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения СМВ-2»; установить очередность прохождения параметров 1-3.

5.3.10.2 Подключить генератор Г4-116 к гнезду «СМВ-2» адаптера поверки установки.

По подсказке программы установить необходимое значение напряжения.

5.3.10.3 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.11 Определение погрешностей измерений длительности импульсов.

5.3.11.1 Выбрать в меню программы поверки Р21809 пункт 10 «Измерение длительности импульсов ПНТВ»; установить очередность прохождения параметров 1-5.

5.3.11.2 Подключить генератор Г5-60 к гнезду «ПНТВ» адаптера поверки установки.

По подсказке программы установить необходимые значения периода и длительности отрицательных импульсов с уровнями ЭСЛ.

5.3.11.3 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

5.3.12 Определение погрешностей измерений напряжений высокого и низкого уровня сигналов находящихся в динамическом режиме частотой до 20 МГц.

5.3.12.1 Запустить программу UOH\_UOL; установить очередность прохождения параметров 1-24.

5.3.12.2 По подсказке программы скоммутировать выход синтезатора частоты и выводы 22, 24 адаптера АЦП.

5.3.12.3 После прохождения программы на экране дисплея высвечивается слово «Годен». В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.


## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом.


При положительных результатах поверки на установку выдается свидетельство установленного образца. При отрицательных результатах поверки установка бракуется и направляется в ремонт.

На забракованную установку выдается извещение об ее непригодности с указанием причин забракования.

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 А. Апрелев

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 А. Горбачев