

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

М.П.

« 16 » апреля 2016 г.

**Стенды измерительные тестирования параметров  
модулей питания SP-4000. Методика поверки.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
7.1 Внешний осмотр.....	5
7.2 Проверка электрической прочности изоляции стенда .....	5
7.3 Определение электрического сопротивления изоляции стенда .....	5
7.4 Опробование.....	6
7.5 Проверка метрологических характеристик .....	6
8. ОЦЕНКА ЗАЩИТЫ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО .....	7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Основные метрологические и технические характеристики стендов	8
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема поверки каналов измерения напряжения .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема поверки каналов измерения тока .....	10

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на стенды измерительные тестирования параметров модулей питания SP-4000 (далее – стенды), и устанавливает требования к методике его первичной и периодической поверок, для использования в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений, или на предприятиях в России.

Стенды измерительные тестирования параметров модулей питания SP-4000 (далее – стенды), предназначены для измерительных преобразований стандартизированных аналоговых входных сигналов в виде напряжения и силы постоянного электрического тока при проведении автоматизированной проверки параметров модулей питания на различных этапах их производства.

Основные метрологические характеристики стенда приведены в приложении А.

Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Интервал между поверками – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при первичной и периодической поверке стенда с указанием разделов методики, в которых изложен порядок и методика их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	Первичной <sup>1)</sup>	Периодической	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2 Проверка электрической прочности изоляции стенда	Да	Нет	7.2
3 Определение электрического сопротивления изоляции стенда	Да	Да	7.3
4 Опробование	Да	Да	7.4
5 Проверка метрологических характеристик стенда	Да	Да	7.5
6. Подтверждение соответствия ПО	Да	Да	8
6 Оформление результатов поверки	Да	Да	9
Примечание - <sup>1)</sup> При выпуске из производства и после ремонта			

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проверке погрешности ИК аналого-цифрового преобразования, на вход которых поступают сигналы напряжения или силы постоянного тока, в качестве эталона для задания входного сигнала используют калибратор напряжения или силы постоянного тока, соответственно, имеющий в диапазоне значений задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность в условиях поверки не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК

Примечание.

При невозможности выполнения соотношения "1/5" допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до "1/3", при этом погрешность ИК не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности ИК.

3.1 Эталоны и вспомогательные технические средства, используемые при выполнении операций, указанных в таблице 1, приведены в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) эталона или вспомогательного технического средства поверки; метрологические и основные технические характеристики эталона
7.5.1	Калибратор универсальный Н4-7, Госреестр № 22125-01 Воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне до 20 В допускаемая погрешность $\pm (0,002 \% U + 0,00015 \% \text{ от диапазона})$ ; Воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне до 20 А допускаемая погрешность $\pm (0,025 \% I + 0,0025 \% \text{ от диапазона})$
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается использовать другие эталоны, с метрологическими характеристиками не хуже указанных в таблице.</p> <p>2 Применяемые при поверке эталоны должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей эксплуатационной документации.</p> <p>3 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.</p>	

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку стендов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III, освоивший работу с устройством и используемыми эталонами.

Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «Порядок аттестации поверителей средств измерений» и иметь достаточную квалификацию для выбора методики проверки погрешности (п. 6.4.2 настоящей рекомендации); выбора соответствующих эталонов (пп. 2.1...2.5 настоящей рекомендации); выбора проверяемых точек (п. 6.4.1 настоящей рекомендации).

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019.-2009, ГОСТ 12.2.007.0-75 и требования по безопасности, оговоренные в Технической документации на стенды, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

Должен быть обеспечен способ защиты человека от поражения электрическим током (изделие относится к классу 03 по ГОСТ 12.2.007.0-75).

#### 6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Потребитель, предъявляющий стенд на поверку, представляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы:

- настоящую рекомендацию и (при наличии) документ, конкретизирующий настоящую рекомендацию применительно к конкретному типу стенда, утвержденный в установленном порядке;
- эксплуатационную документацию на стенд;
- перечень ИК, подлежащих поверке;
- протокол предшествующей поверки ИК стенда;
- техническую документацию и свидетельства о поверке эталонов (в случае использования при поверке эталонов потребителя).

6.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации на поверяемый стенд, эталоны и вспомогательные технические средства, используемые при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

6.3 Перед началом поверки стенд, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

6.4 Поверка проводится в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 85 до 105 кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля;
- напряжение питающей сети (номинальное значение  $\pm 2$  %);
- частота сети  $(50 \pm 1)$  Гц.

Допускается проведение поверки на месте эксплуатации стендов в рабочих условиях в части температуры и влажности, если при этом соблюдаются условия применения средств поверки.

При всех видах поверок, кроме первичной, предъявляют свидетельство о предыдущей поверке стенда (или документ его заменяющий).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра стенда выполняются следующие операции:

7.1.1 Соответствие комплектности стенда технической документации.

7.1.2 Проверка маркировки стенда и соответствие заводских номеров на табличке (шильдике) стенда, номерам указанным в паспорте. Таблички должны соответствовать ГОСТ 12969-67. Способ изготовления таблички устанавливается заводом-изготовителем. Маркировка и функциональные надписи, относящиеся к световым индикаторам, и присоединения, должны восприниматься без затруднений и неоднозначности.

7.1.3 Наличие свидетельства о предыдущей поверке.

7.1.4 Проверка наличия пломб и защитных наклеек в оговоренных местах.

7.1.5 Проверка внешнего вида стенда с целью выявления возможных механических повреждений.

7.1.6 Проверка целостности кабелей связи.

Примечание: п 7.1.3, 7.1.4 выполняются во время периодической поверки.

Не допускают к дальнейшей поверке стенды, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

### 7.2 Проверка электрической прочности изоляции стенда

Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции гальванически развязанных электрических цепей относительно корпуса проводится в соответствии с ГОСТ 22261-96 и технической документацией.

7.2.1 Изоляция гальванически развязанных электрических цепей относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин. испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением:

1500 В - для цепей с номинальным напряжением до 250 В;

500 В - для цепей с номинальным напряжением до 60 В;

100 В - для цепей с номинальным напряжением до 40 В.

Стенд считается выдержавшим испытания на электрическую прочность, если в ходе проверки (в течение 1 мин.) не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

### 7.3 Определение электрического сопротивления изоляции стенда.

Электрическое сопротивление изоляции измеряется между сетевой вилкой и выходными клеммами стенда.

Измерение электрического сопротивления изоляции проводят напряжением постоянного тока с помощью мегомметра с рабочим напряжением 500 В.

Стенд считают выдержавшим испытания, если измеренное значение сопротивления составляет не менее 100 МОм.

#### 7.4 Опробование.

7.4.1 Проверку функционирования стенда осуществляют в соответствии с документом БКЯЮ 468213.001 РЭ «Стенды измерительные тестирования параметров модулей питания SP-4000. Руководство по эксплуатации».

#### 7.5 Проверка метрологических характеристик.

##### 7.5.1 Определение основных погрешностей стенда.

Измерения проводят не менее, чем в 5 точках,  $i = 1...5$ , равномерно распределенных в пределах каждого диапазона измерения.

##### 7.5.2 Проверка основной погрешности каналов аналогового ввода.

7.5.2.1 Определение основной приведенной погрешности модулей стенда при измерении унифицированного сигнала силы постоянного тока

##### 7.5.2.1.1 Собрать схему согласно рисунку 1.

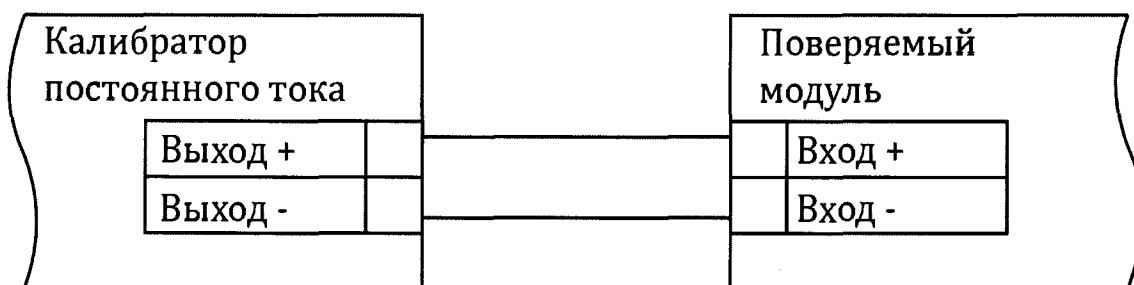


Рисунок 1

7.5.2.1.2 Для каждой проверяемой точки  $i$  выполняют следующие операции:

- устанавливают значение величины, подаваемой на вход поверяемого ИК, равным  $X_i$ ;

- наблюдают не менее 5 отсчетов  $Y_{ij}$ ,  $j = 1, 2, 3, 4, 5$  на выходе поверяемого ИК;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ei}$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле

$$\Delta_{ei} = \max \{ |Y_{ij} - X_i| \},$$

где  $Y_{ij}$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

7.5.2.1.3 Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство  $\Delta_{ei} \geq |\Delta_i|$ , поверяемый ИК бракуют.

В противном случае ИК признают годным.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta_{ei}$ ) приведены в документе БКЯЮ 468213.001 РЭ «Стенды измерительные тестирования параметров модулей питания SP-4000. Руководство по эксплуатации».

7.5.2.1.4 Данные заносят в протокол, выполненный по форме протокола проверки.

7.5.2.2 Определение основной приведенной погрешности модуля стенда при измерении унифицированного сигнала напряжения постоянного тока

##### 7.5.2.2.1 Собрать схему согласно рисунку 2.

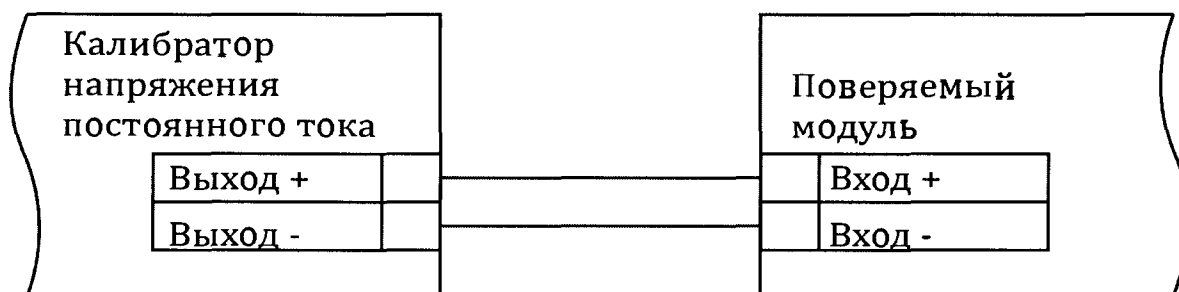


Рисунок 2

7.5.2.2.2 Для каждой проверяемой точки  $i$  выполняют следующие операции:

- устанавливают значение величины, подаваемой на вход поверяемого ИК, равным  $X_i$ ;

- наблюдают не менее 5 отсчетов  $Y_{ij}$ ,  $j = 1, 2, 3, 4, 5$  на выходе поверяемого ИК;
- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ei}$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле

$$\Delta_{ei} = \max \{ |Y_{ij} - X_i| \},$$

где  $Y_{ij}$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

7.5.2.2.3 Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$\Delta_{ei} \geq |\Delta_i|, \text{ поверяемый ИК бракуют.}$$

В противном случае ИК признают годным.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta_{ei}$ ) приведены в документе БКЯЮ 468213.001 РЭ «Стенды измерительные тестирования параметров модулей питания SP-4000. Руководство по эксплуатации».

7.5.2.2.4 Данные заносят в протокол, выполненный по форме протокола проверки.

## 8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения указанных в описании типа:

- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;

8.2 Для подтверждения соответствия ПО необходимо проверить наименование ПО и номер версии ПО в паспорте на стенд. ПО считается подтвержденным, если идентификационное наименование программного обеспечения и номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения не противоречат приведенным в описании типа на стенды.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» утвержденному приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке в виде оттиска каучукового клейма, в виде наклейки в случае нанесения на поверхность корпуса стенда.

9.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности согласно «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г.

Разработали:

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

 И. М. Тронова

Инженер 2 кат. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

 А. В. Лапин

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица А.1 Основные метрологические характеристики стендов

Измерительный канал	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов	Разрядность цифровых сигналов	Класс точности
	На входе	На выходе	
Входные сигналы напряжения U1, U2, U3, U4	от 0 до 80 В	20 бит	0,2/0,01
Входные сигналы силы постоянного электрического тока I1, I2 (исполнение SP-4000.01)	от 0,1 до 15 А	20 бит	0,5/0,05
Входные сигналы силы постоянного электрического тока I1, I2 (исполнение SP-4000.02)	от 0,02 до 5 А	20 бит	0,5/0,05
Входные сигналы силы постоянного электрического тока I3, I4 (исполнение SP-4000.01)	от 0,02 до 5 А	20 бит	0,5/0,05
Входные сигналы силы постоянного электрического тока I3, I4 (исполнение SP-4000.02)	от 0,01 до 3 А	20 бит	0,5/0,05

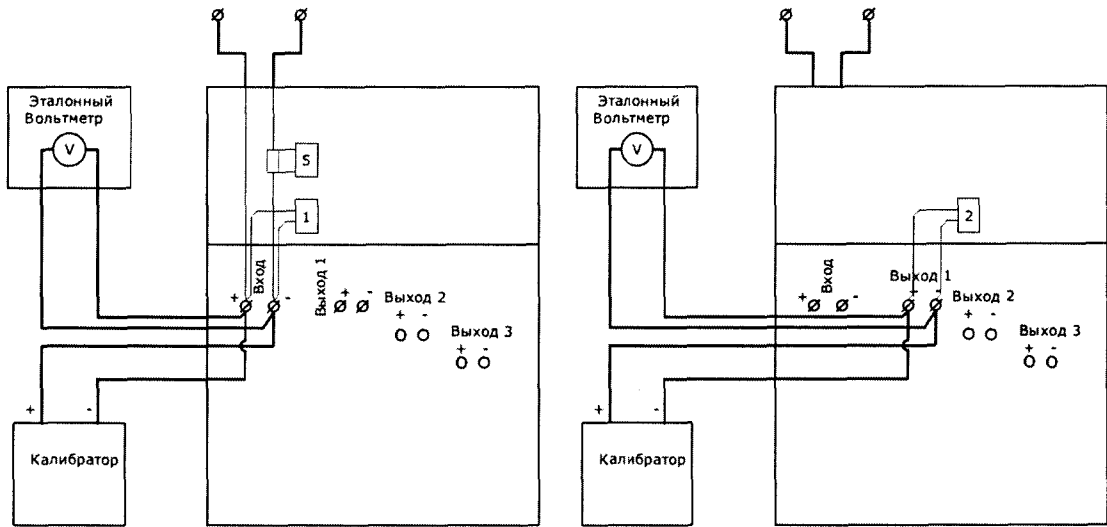
Таблица А.2 – Условия эксплуатации и основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допустимый диапазон рабочих температур, °С	от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %	до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Напряжение питания осуществляется: - от сети переменного тока, В; - через внешний источник вторичного электропитания с выходным напряжением постоянного тока, В	220  24
Масса, кг	не более 5,0
Габаритные размеры (Ш; В; Г), мм	420; 320; 195



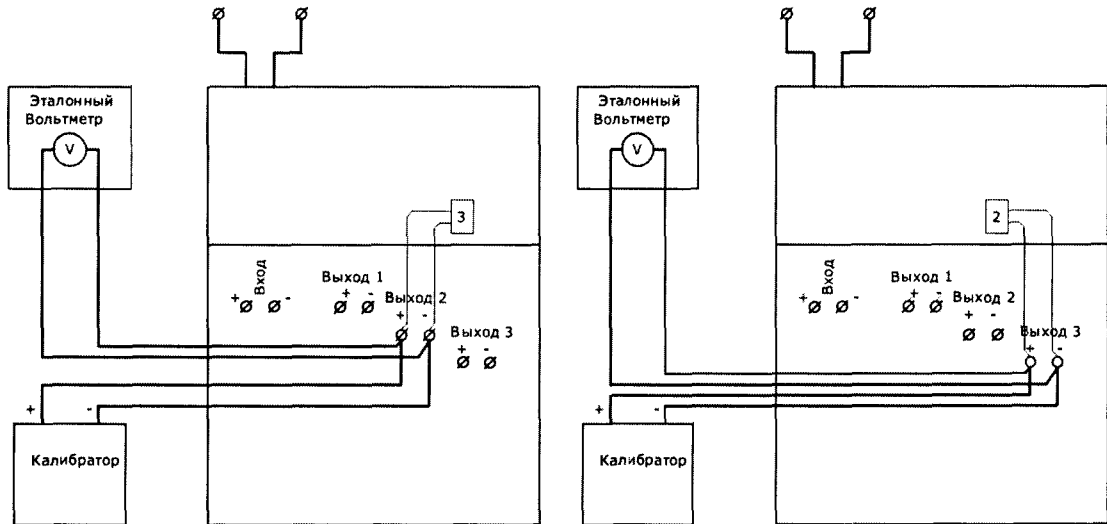
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Схема поверки каналов измерения напряжения



а. Проверка входного канала напряжения

б. Проверка 1-го выходного канала напряжения

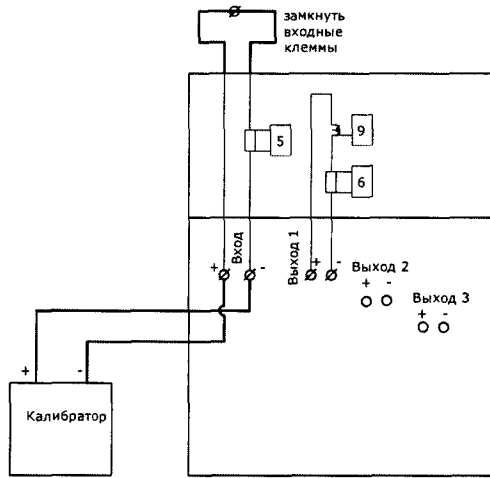


с. Проверка 2-го выходного канала напряжения

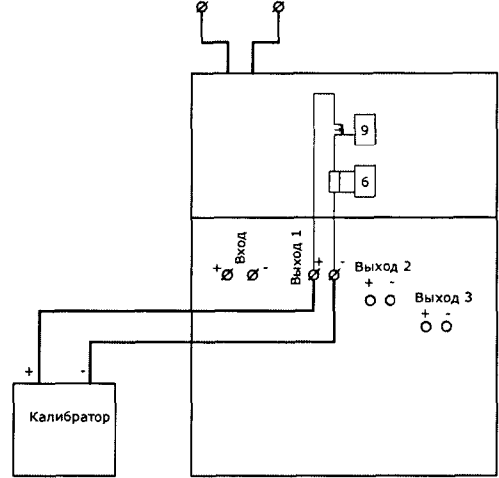
д. Проверка 3-го выходного канала напряжения

ПРИЛОЖЕНИЕ В

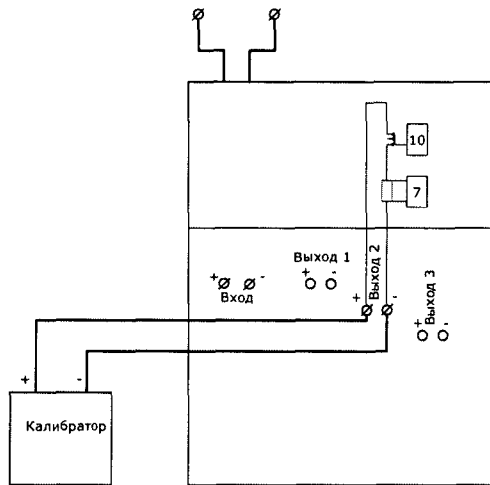
Схема поверки каналов измерения тока



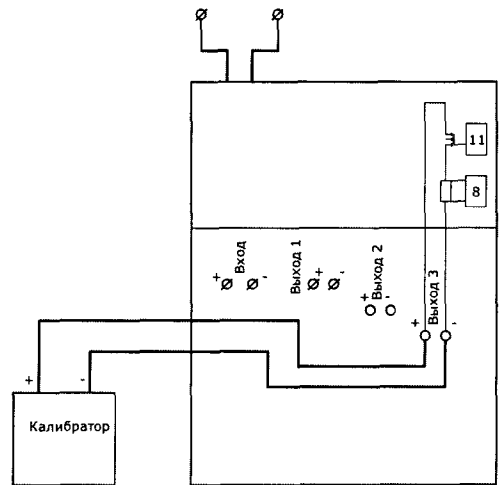
а. Проверка входного канала тока



б. Проверка 1-го выходного канала тока



с. Проверка 2-го выходного канала тока



д. Проверка 3-го выходного канала тока