

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «КИА»



В.Н. Викулин

2016 г.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ИП-400

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

к.р. 64268-16

г. Москва
2016

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Общие требования	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	6
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке	6
8 Порядок проведения поверки	6
8.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению	6
8.2 Внешний осмотр	7
8.3 Опробование	8
8.4 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции цепей сетевое питания	8
8.5 Определение метрологических характеристик изделия	9
8.6 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	15
9 Обработка результатов измерений	15
10 Оформление результатов поверки	16
Приложение А (обязательное) Схема рабочего места	17
Приложение Б (обязательное) Порядок включения и выключения	18

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на источники питания постоянного тока ИП-400 (далее – ИП) и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Источники питания постоянного тока ИП-400 предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

Межповерочный интервал 1 год.

1 Общие требования

1.1 Поверка ИП должна производиться метрологической службой, аккредитованной в установленном порядке на проведение данных работ.

1.2 При самостоятельной поставке ИП поверка должна производиться не реже одного раза в два года, а также после хранения, продолжавшегося более 6 месяцев.

1.3 При поставке ИП в составе другого изделия порядок поверки ИП может определяться руководством по эксплуатации изделия, в составе которого ИП поставляется.

1.4 При поверке должны использоваться поверенные метрологической службой в установленном порядке средства измерения и контроля, имеющие действующие свидетельства о поверке.

1.5 Все вводимые в ПЭВМ значения величин должны быть представлены в основных единицах международной системы единиц физических величин СИ в формате с плавающей точкой.

1.6 При вводе нецелых чисел разделителем целой и дробной частей числа является символ «.» (точка).

1.7 Разделителем мантиссы и порядка является символ (буква) «Е», либо символ (буква) «е» латинского либо русского шрифтов.

1.8 При включении и выключении ИП руководствоваться указаниями приложения Б.

1.9 Допускается не выключать ИП по окончании выполнения очередного пункта поверки, если сразу же вслед за ним начинается выполнение следующего пункта поверки.

1.10 О результатах поверки должна быть сделана запись в паспорте ИП.

2 Операции поверки

2.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.2	+	+
2 Опробование	8.3	+	+
3 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции цепей сетевого питания	8.4	+	+
4 Определение метрологических характеристик:	8.5	+	+
4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока	8.5.1	+	+
4.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения сети питания в пределах (220 ± 22) В в режиме стабилизации напряжения	8.5.2	+	+
4.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки	8.5.3	+	+
4.4 Определение уровня пульсаций выходного напряжения	8.5.4	+	+
4.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	8.5.5	+	+
4.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания	8.5.6	+	+
4.7 Определение нестабильности выходного тока при изменении выходного напряжения от 40 до 4 В	8.5.7	+	+
4.8 Определение уровня пульсаций выходного тока	8.5.8	+	+
5 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	8.6	+	+

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки указанные в таблице 3.1.

3.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (знаки поверки).

Таблица 3.1 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.5.1 - 8.5.8	Нагрузка электронная АТН-8240: диапазон установки силы постоянного тока в режиме стабилизации тока от 0 до 240 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы постоянного тока $\pm (0,001 \cdot I_{уст} + 120 \text{ мА})$; диапазон установки напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения от 0,1 до 150 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока $\pm (0,0003 \cdot U_{уст} + 30 \text{ мВ})$
8.5.1 - 8.5.8	Вольтметр универсальный GDM-78261: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 100 В, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,0035 \%$; диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока от 0 до 750 В, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока $\pm 0,06 \%$, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 10 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm 0,15 \%$
Вспомогательные средства поверки	
8.4	Установка для проверки параметров электрической безопасности ГРТ-79804: испытательное напряжение не менее 1500 В; диапазоны измерения: сопротивления изоляции до 30 МОм, сопротивления заземления до 0,2 Ом при испытательном токе 25 А
8.5.1 - 8.5.8	Автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (ЛАТР): диапазон регулировки напряжения не менее 190 - 250 В, мощность не менее 1 кВА
8.3 - 8.5	Термогигрометр ИВА-6Н-Д: диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды $\pm 0,5 \text{ °С}$; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности среды $\pm 2 \text{ °С}$
Вспомогательное оборудование	
8.5.1 - 8.5.8	Кабель ИП-400 ФТКС.685621.600
8.5.5, 8.5.8	Кабель LK410-L

4 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей.

5 Требования безопасности

5.1.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5.1.2 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 на ИП и в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

6 Условия поверки

6.1.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|--|---------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5; |
| - относительная влажность воздуха, % | 65 ± 15; |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 100 ± 4 (750 ± 30); |
| - напряжение питающей сети, В | 220 ± 22; |
| - частота питающей сети, Гц | от 49 до 51. |

7 Подготовка к поверке

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1 Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
- 2 Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
- 3 Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
- 4 ИП подготовлен к поверке:
 - выдержать ИП в условиях, указанных в разделе 6, в течение не менее 2 ч;
 - собрать схему поверки в соответствии с проводимой операцией.

8 Порядок проведения поверки

8.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Определению подлежат характеристики, перечисленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование характеристики	Значения
Диапазон воспроизводимого напряжения постоянного тока, В	0,1 – 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 0,01)$, где $U_{уст}$ – значение устанавливаемого воспроизводимого напряжения постоянного тока
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания в пределах (220 ± 22) В, не более, мВ	± 10
Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки, не более, мВ	± 120
Уровень пульсаций выходного напряжения, не более, мВ	30
Диапазон воспроизводимой силы постоянного тока, А	от 0,1 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 0,06)$, где $I_{уст}$ – значение устанавливаемой воспроизводимой силы постоянного тока
Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питания в пределах (220 ± 22) В, не более, мА	± 20
Нестабильность выходного тока при изменении выходного напряжения от 40 до 4 В, не более, мА	± 20
Уровень пульсаций выходного тока, не более, мА	60

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При внешнем осмотре проверить:

- 1) комплектность ИП на соответствие паспорту ФТКС.436237.003ПС;
 - 2) наличие товарного знака фирмы-изготовителя и заводского номера;
 - 3) все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
 - 4) не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
 - 5) все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.
- При наличии дефектов поверяемый ИП бракуется и подлежит ремонту.

8.3 Опробование

8.3.1 Включить питание ИП, установив переключатель «POWER» на его передней панели в положение «I»; дождаться окончания самоконтроля.

Результаты опробования считать положительными, если по окончании самоконтроля ИП не зажегся красный индикатор «OVR».

8.4 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции цепей сетевого питания

8.4.1 Проверку электрического сопротивления защитного заземления выполнять в следующем порядке:

- 1) подготовить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804 (далее – пробойная установка), установить режим измерений сопротивления заземления большим током (4 А) в диапазоне до 0,1 Ом;
- 2) выключить ИП, отсоединить кабель сетевого питания от сети;
- 3) измерить пробойной установкой сопротивление цепи между клеммой заземления ИП и любой металлической частью корпуса ИП.

Результат проверки считать положительным, если измеренное значение сопротивления заземления не превышает 0,1 Ом.

8.4.2 Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания выполнять в следующем порядке:

- 4) подготовить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804 (далее – пробойная установка);
- 5) выключить ИП, если он не был выключен;
- 6) отсоединить кабель сетевого питания ИП от сети питания и от ИП;
- 7) общий (соединенный с корпусом) выход пробойной установки соединить с контактом цепи защитного заземления кабеля;
- 8) высоковольтный выход пробойной установки соединить с первым контактом вилки, соединяемым с сетью питания;
- 9) в соответствии с эксплуатационными документами на пробойную установку, установить следующий режим проверки электрической прочности изоляции:
 - испытательное напряжение 1500 В переменного тока;
 - время нарастания испытательного напряжения до установившегося значения 10 с;
 - время выдержки в установившемся состоянии 1 мин;
 - минимальный ток измерения 0 мА;
 - максимальный ток измерения 10 мА;
- 10) подать испытательное напряжение на проверяемую цепь Вход-Корпус, выдержать в течение одной минуты, зарегистрировать результат;
- 11) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта вилки и соединить его со вторым контактом вилки, соединяемым с сетью питания;
- 12) повторить действие 7);
- 13) повторить действия 6) – 9) для цепи Вход-Выход;
- 14) повторить действия 6) – 9) для цепи Выход-Корпус при значении испытательного напряжения 500 В;

- 15) отсоединить выходы пробойной установки от контактов вилки кабеля сетевого питания;
- 16) подсоединить кабель сетевого питания к ИП, а затем к сети питания.

Результат испытания считать положительным, если при проведении проверки не произошло пробоя электрической изоляции.

8.4.3 Проверку сопротивления изоляции цепей сетевого питания выполнять в следующем порядке:

- 1) подготовить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804 (далее – пробойная установка), установить ее в режим измерений сопротивления изоляции с напряжением 500 В в диапазоне до 30 МОм;
- 2) выключить ИП, если он не был выключен;
- 3) отсоединить кабель сетевого питания ИП от сети питания и от ИП;
- 4) измерить с помощью пробойной установки сопротивление изоляции отключенного кабеля ИП;
- 5) измерить сопротивление изоляции между контактом цепи защитного заземления кабеля и первым контактом вилки сетевого питания ИП;
- 6) измерить сопротивление изоляции между контактом цепи защитного заземления кабеля и вторым контактом вилки сетевого питания ИП;
- 7) отсоединить выходы пробойной установки от контактов вилки ИП, выключить пробойную установку;
- 8) подсоединить кабель сетевого питания к ИП, а затем к сети питания.

Результат испытания считать положительным, если измеренные значения сопротивления изоляции имеют величину не менее 20 МОм.

8.5 Определение метрологических характеристик

8.5.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока

8.5.1.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока провести методом прямых измерений напряжения, воспроизводимого ИП, вольтметром универсальным GDM-78261 при отсутствии нагрузки.

8.5.1.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока ИП проводить в точках 0,1; 1; 10; 20; 30; 40 В.

8.5.1.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 – 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее – автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее – нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.1 приложения А;
- 3) подать на вход ИП переменный ток напряжением 220 В 50 Гц;
- 4) отключить подачу выходного напряжения ИП, если она включена;

- 5) на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В (U_x);
 - ограничение по току > 10 А;
- 6) подать на выход ИП заданное напряжение нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 7) по истечении 1 мин измерить выходное напряжение ИП вольтметром В2 и зарегистрировать его как U_0 ;
- 8) повторить действия 5) – 7) для значений напряжения, равных 0,1; 1,0; 10,0; 20,0; 30,0 В;
- 9) вычислить значение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения по формуле $\Delta U = U_x - U_0$, где U_x – заданное на ИП значение напряжения, U_0 – значение напряжения, измеренное на выходе ИП.

Результат поверки считать положительным, если максимальная погрешность не превышает приведенных в таблице 8.1 значений. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения сети питания в пределах (220 ± 22) В в режиме стабилизации напряжения

8.5.2.1 Проверку нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения сети питания в пределах (220 ± 22) В в режиме стабилизации напряжения проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 – 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее – автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее – нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.1 приложения А;
- 3) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 220 В;
- 4) на нагрузке электронной установить режим формирования постоянного тока потребления, равного 9 А;
- 5) отключить подачу выходного напряжения ИП кнопкой «ON/OFF», если она включена;
- 6) органами управления на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В;
 - ограничение по току > 10 А;
- 7) подать на выход ИП заданное напряжение нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 8) по истечении 1 мин измерить выходное напряжение ИП U_1 , фиксируя показания вольтметра В2;
- 9) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 198 В;
- 10) по истечении 1 мин произвести измерение выходного напряжения ИП U_2 , фиксируя показания вольтметра В2;
- 11) с помощью автотрансформатора увеличить напряжение питания ИП до 242 В;
- 12) по истечении 1 мин произвести измерение выходного напряжения ИП U_3 , фиксируя показания вольтметра В2;
- 13) вычислить нестабильность выходного напряжения ИП при изменении напряжения питания по формулам

$$\Delta U_1 = U_1 - U_2,$$

$$\Delta U_2 = U_1 - U_3,$$

где U_1 – значение напряжения на выходе ИП при напряжении питания 220 В, В;
 U_2 – значение напряжения на выходе ИП при напряжении питания 198 В, В;
 U_2 – значение напряжения на выходе ИП при напряжении питания 242 В, В.

Результат поверки считать положительным, если нестабильность выходного напряжения ИП при изменении напряжения питания ΔU_1 и ΔU_2 не превышает приведенных в таблице 8.1 значений. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки

8.5.3.1 Поверка производится измерением приращения напряжения при значении выходного напряжения, равного 40 В, и токах нагрузки, равных 10 А и 1 А.

8.5.3.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 10 А до 1 А в режиме стабилизации напряжения проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 – 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее – автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее – нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.1 приложения А;
- 3) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 220 В;
- 4) на электронной нагрузке установить режим формирования постоянного тока потребления, равного 10 А;
- 5) органами управления на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В;
 - ограничение по току > 10 А;
- 6) подать на выход ИП заданное напряжение нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 7) по истечении 1 мин измерить вольтметром В2 выходное напряжение ИП и зарегистрировать его как U_1 ;
- 8) отключить подачу выходного напряжения ИП кнопкой «ON/OFF»;
- 9) на электронной нагрузке установить режим формирования постоянного тока потребления, равного 1 А;
- 10) нажатием кнопки «ON/OFF» подать на выход ИП постоянное напряжение;
- 11) по истечении 1 мин измерить вольтметром В2 выходное напряжение ИП и зарегистрировать его как U_2 ;
- 12) рассчитать значение нестабильности выходного напряжения по формуле $\Delta U = U_1 - U_2$.

Результат поверки считать положительным, если нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 10 А до 1 А не превышает значений, приведенных в таблице 8.1. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.4 Определение уровня пульсаций выходного напряжения

8.5.4.1 Определение уровня пульсаций выходного напряжения провести методом прямых измерений вольтметром универсальным GDM-78261.

8.5.4.2 Определение пульсаций ИП проводить при выходном напряжении 40 В и выходном токе 9 А.

8.5.4.3 Определение уровня пульсаций выходного напряжения проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 - 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее - автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее - нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.1 приложения А;
- 3) перевести вольтметр В2 в режим измерений переменного напряжения;
- 4) установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления, равного 9 А;
- 5) органами управления на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В;
 - ограничение по току > 10 А;
- 6) подать на выход ИП заданное напряжение нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 7) по истечении 1 мин провести измерение пульсаций, фиксируя показания вольтметра В2.

Результаты поверки считать положительными, если пульсации выходного напряжения не превышают значений, приведенных в таблице 8.1. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

8.5.5.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока провести методом прямых измерений силы тока, воспроизводимого ИП, вольтметром универсальным GDM-78261 в режиме измерений постоянного тока.

8.5.5.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить в точках 0,1; 1; 2,5; 5; 7,5; 10 А.

8.5.5.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 - 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее - автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее - нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
 - кабель LK410-L;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.2 приложения А;
- 3) переключить вольтметр универсальный А (см. рисунок Б.2) в режим измерений постоянного тока;
- 4) подать на вход ИП переменный ток напряжением 220 В;
- 5) задать на электронной нагрузке значение сопротивления 3 Ома;
- 6) отключить подачу выходного напряжения ИП, если она включена;

- 7) на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В (U_x);
 - ограничение по току 10 А (I_x);
- 8) подать на выход ИП заданное напряжение нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 9) по истечении 1 мин измерить выходной ток ИП с помощью В1 и зарегистрировать его как I_0 ;
- 10) повторить действия 7) - 9) для значений тока, равных 0,1; 1,0; 2,5; 5,0; 7,5 А;
- 11) вычислить погрешность установки выходного тока по формуле $\Delta I = I_x - I_0$, где I_x - значение напряжения, заданное на передней панели ИП, I_0 - значение напряжения, измеренное на выходе ИП.

Результат проверки считать положительным, если максимальная погрешность не превышает приведенных в таблице 8.1 значений. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания

8.5.6.1 Определение погрешности ИП проводить при максимальном выходном напряжении и ограничении по току 1 А.

8.5.6.2 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 - 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее - автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее - нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.1 приложения А;
- 3) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 220 В;
- 4) задать на нагрузке электронной значение сопротивления 4 Ом;
- 5) органами управления на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В;
 - ограничение по току 1 А;
- 6) подать напряжение на выход ИП нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 7) по истечении 1 мин измерить выходной ток I_1 , фиксируя показания на нагрузке электронной;
- 8) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 198 В;
- 9) по истечении 1 мин измерить выходной ток I_2 , фиксируя показания на нагрузке электронной;
- 10) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 242 В;
- 11) по истечении 1 мин измерить выходной ток I_3 , фиксируя показания на нагрузке электронной.
- 12) вычислить нестабильность выходного тока по формулам

$$\Delta I_1 = I_1 - I_2,$$

$$\Delta I_2 = I_1 - I_3,$$

где I_1 - значение тока на выходе ИП при напряжении питания 220 В, В;
 I_2 - значение тока на выходе ИП при напряжении питания 198 В, В;
 I_3 - значение тока на выходе ИП при напряжении питания 242 В, В.

Результат поверки считать положительным, если вычисленные значения ΔI_1 и ΔI_2 не превышают значений, приведенных в таблице 8.1. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.7 Определение нестабильности выходного тока при изменении выходного напряжения от 40 до 4 В

8.5.7.1 Определение нестабильности выходного тока при изменении выходного напряжения от 40 до 4 В в режиме стабилизации тока проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 - 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее - автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее - нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.1 приложения А;
- 3) с помощью автотрансформатора установить напряжение питания ИП равным 220 В;
- 4) задать на нагрузке электронной значение сопротивления 3 Ома;
- 5) органами управления на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В;
 - ограничение по току 1 А;
- 6) подать напряжение на выход ИП нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 7) по истечении 1 мин по показаниям на электронной нагрузке зарегистрировать выходной ток ИП I_1 ;
- 8) органами управления на передней панели ИП задать значение выходного напряжения равным 4 В;
- 9) по истечении 1 мин по показаниям на электронной нагрузке зарегистрировать выходной ток ИП I_2 ;
- 10) рассчитать значение нестабильности выходного тока по формуле $\Delta I_1 = I_1 - I_2$, где I_1 - ток, измеренный при выходном напряжении 40 В, I_2 - ток, измеренный при выходном напряжении 4 В.

Результат поверки считать положительным, если значение ΔI_1 не превышает значений, приведенных в таблице 8.1. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.5.8 Определение уровня пульсаций выходного тока

Определение уровня пульсаций выходного тока проводить при максимальном выходном напряжении и ограничении по току, равном 1 А.

8.5.8.1 Определение уровня пульсаций выходного тока проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 - 2 шт;
 - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц (далее - автотрансформатор);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее - нагрузка электронная);
 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600;
 - кабель LK410-L;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком А.2 приложения А;
- 3) переключить вольтметр универсальный А (см. рисунок А.2) в режим измерений постоянного тока;
- 4) установить на электронной нагрузке значение сопротивления 4 Ом;

- 5) органами управления на передней панели ИП задать следующие значения выходных параметров:
 - напряжение 40 В;
 - ограничение по току 1 А;
- 6) подать напряжение на выход ИП нажатием кнопки «ON/OFF»;
- 7) провести измерение пульсаций выходного тока, фиксируя показания вольтметра А.

Результат поверки считать положительным, если пульсации выходного тока не превышают значений, приведенных в таблице 8.1. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт.

8.6 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)

8.6.1 Проверку контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) выполнить следующим образом:

- 1) подключить ИП к интерфейсу USB2.0 или локальной сети;
- 2) включить питание ИП и ПЭВМ;
- 3) на ПЭВМ запустить управляющую панель ИП (см. ФТКС.67001-01 34 01 Источник питания ИП-400 Управляющая панель Руководство оператора);
- 4) на управляющей панели выбрать пункт меню «Справка»;
- 5) в открывшемся окне «О программе» в поле «Метрологически значимые части ПО» проверить и зарегистрировать номер версии и контрольную сумму файла `upower_math.dll`, рассчитанные по алгоритму CRC32;
- 6) сравнить номер версии и контрольную сумму, зарегистрированные в действии 5), с номером версии и контрольной суммой, записанными в документе ФТКС.436237.003ПС;
- 7) завершить работу программы, выключить питание ИП и ПЭВМ.

Результаты поверки считать положительными, если полученные идентификационные данные программного компонента (номер версий и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным в ФТКС.436237.003ПС. В противном случае ИП бракуется и направляется в ремонт или для проведения настройки.

9 Обработка результатов измерений

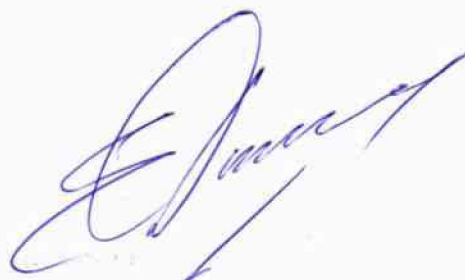
9.1.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

9.1.2 Результаты измерений заносятся в файл протокола, содержащий информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 8.

10 Оформление результатов поверки

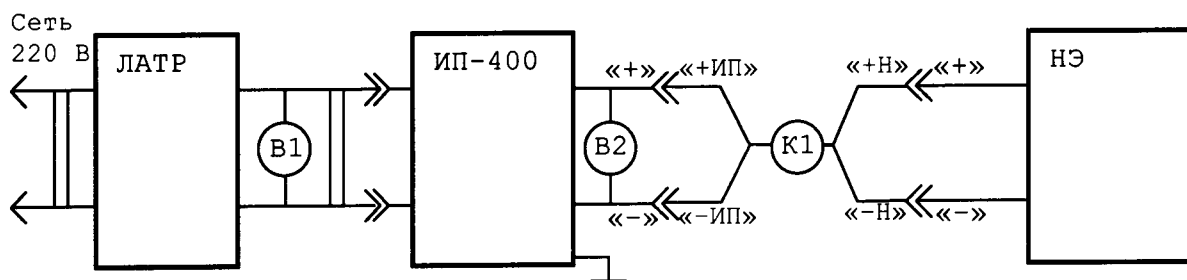
10.1.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. При положительных результатах поверки на ИП выдаётся свидетельство установленной формы. В случае отрицательных результатов поверки применение ИП запрещается, на него выдаётся извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Главный метролог ООО «КИА»



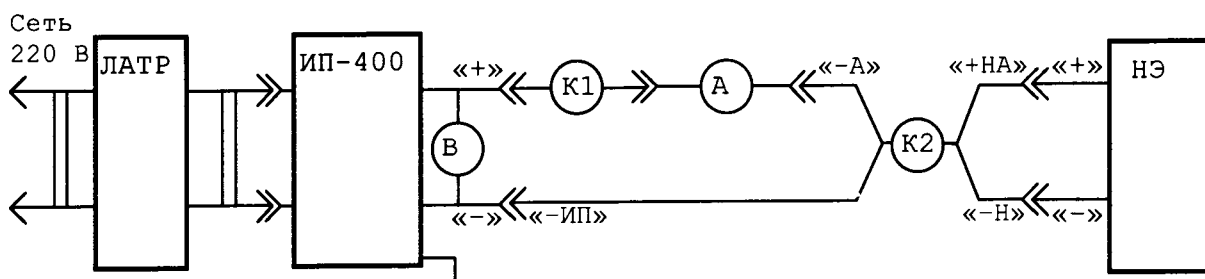
В.В. Супрунук

Приложение 1
(обязательное)
Схема рабочего места



В1, В2 - вольтметр универсальный GDM-78261;
ЛАТР - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц;
ИП-400 - источник питания ИП-400;
НЭ - нагрузка электронная АТН-8240;
К1 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600.

Рисунок 1.1 - Схема рабочего места для проверки пп. 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.5.4, 8.5.6, 8.5.7, 8.5.8 методики



В, А - вольтметр универсальный GDM-78261;
ЛАТР - автотрансформатор сети питания 220 В, 50 Гц;
ИП-400 - источник питания ИП-400;
НЭ - нагрузка электронная АТН-8240;
К1 - кабель ЛК410-Л;
К2 - кабель ИП-400 ФТКС.685621.600.

Рисунок 1.2 - Схема рабочего места для проверки п. 8.5.5 методики

Приложение 2
(обязательное)
Порядок включения и выключения

ВНИМАНИЕ: МЕЖДУ МОМЕНТОМ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ИП И МОМЕНТОМ ЕГО ОЧЕРЕДНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ МЕЖДУ МОМЕНТОМ ВКЛЮЧЕНИЯ ИП И МОМЕНТОМ ЕГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫДЕРЖАНА ПАУЗА НЕ МЕНЕЕ 10 С.

Б.1 Включение ИП выполнять в следующем порядке:

- 1) включить питание ИП, установив переключатель «POWER» на его передней панели в положение «I»;
- 2) начнется процедура самоконтроля ИП. В процессе самоконтроля на индикаторах тока и напряжения горит надпись «SELF TEST», а также горит зеленый светодиод «TEST»;
- 3) дождаться окончания самоконтроля:
 - при успешном прохождении самоконтроля надпись «SELF TEST» и индикатор «TEST» погаснут;
 - если самоконтроль не пройден:
 - мигает красный светодиод «OVR»;
 - мигает зеленый светодиод «PGOOD»;
 - раздается звуковой сигнал.

Б.2 Выключение ИП выполнять в следующем порядке:

- 1) если была включена подача напряжения на выходные клеммы ИП (горит светодиод «PGOOD»), прекратить подачу напряжения на выходные клеммы, нажав кнопку «ON/OFF»;
- 2) выключить питание ИП, установив переключатель «POWER» на его передней панели в положение «0».