



АО "КРАСНОДАРСКИЙ ЗИП"

ОКП 42 2953

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
3.487.021 ТО

УЗ00

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПИТАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ  
ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО  
ТОКОВ



Продолжение табл. I

Наименование : Параметра	Пределы регулирования									
	Низковольтный блок					Высоковольтный блок				
тавлиющей вы- ходного посто- янного напря- жения, $mV$ , не более	-	30	30	60	90	120	-	1000	3500	10000
Номинальное значение вы- ходного пере- менного напря- жения, $V$	0,5	1,5	3	6	9	12	15	100	350	1000
тока, $A$	300	50	50	30	20	10	5	1	0,2	0,1

2.2. Питание устройства осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22) V$ , частотой  $(50 \pm 1) Hz$ . Установка может питаться от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22) V$  повышенной частоты до  $500 Hz$ .

2.3. Коэффициент нелинейных искажений выходных переменных напряжений не превышает 2%.

2.4. Изменение выходного напряжения, вызванное изменением напряжения питающей сети на  $\pm 10\%$  от номинального значения, не должно превышать  $\pm 1\%$  от конечного значения предела регулирования.

2.5. Мощность, потребляемая устройством от сети, не превышает  $750 V \cdot A$ .

2.6. В устройстве применена релейная защита полупроводниковых выпрямителей высоковольтного блока от перегрузки.

2.7. Изоляция между цепью питания "220 V" и корпусом выдерживает в течение  $1 min$  действие испытательного напряжения переменного тока частотой  $(50 \pm 1) Hz$ , среднеквадратическое значение которого  $1,5 kV$ .

Изоляция соединенных между собой выходных зажимов ОБРАЗЦОВЫЙ и ПОВЕРЯЕМЫЙ и корпусом выдерживает в течение

**И мин действие** испытательного напряжения переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Hz, среднеквадратическое значение которого 3 kV.

2.8. Сопротивление изоляции между цепью питания "220 V" и корпусом, а также соединенными между собой выходными зажимами ОБРАЗЦОВЫЙ и ПОВЕРЯЕМЫЙ и корпусом в нормальных условиях не менее 40 M $\Omega$  при напряжении 100–200 V.

2.9. Органы плавной регулировки выходного напряжения обеспечивают плавность, необходимую при применении образцового прибора класса 0,2 при поверочных и градуировочных работах.

Устройство снабжено выносным делителем, погрешность коэффициента деления которого не превышает  $\pm 20\%$ .

2.10. Время непрерывной работы устройства без выключения 8 h. Устройство допускает непрерывную работу при неизменном положении органов плавного регулирования не менее 4 h.

2.11. Габаритные размеры устройства не более 520x1040x720 mm.

2.12. Масса устройства без упаковки – не более 150 kg.

### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Устройство состоит из следующих основных узлов:

- блок стабилизатора;
- блок регулировки;
- блок низковольтный;
- блок высоковольтный;
- блок коммутации.

3.2. К устройству прилагается: делитель напряжения (для проверки милливольтметров и микроамперметров).

3.3. В качестве запчастей и принадлежностей поставляются:

- шнур питания;
- соединительные проводники;
- вставка плавкая;
- лампа накаливания.

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Устройство представляет собой многопредельный источник питания, в котором стабильность выходного напряжения и тока обеспечивается феррорезонансным стабилизатором; чистота формы кривой напряжения переменного тока—двухступенчатой фильтрацией стабилизированного напряжения; плавность регулирования выходного параметра обеспечивается применением вариатора с двумя подвижными контактами и понижающего трансформатора, повышающего плавность регулирования в 15 раз; малое содержание переменной составляющей в выпрямленном напряжении и токе обеспечивается высокой добротностью фильтров на выходе выпрямителей.

— Металлический корпус для удобства перемещения поставлен на колеса.

4.2. Принципиальная электрическая схема приведена в приложении I.

#### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

5.1. Блок феррорезонансного стабилизатора с дополнительными фильтрами выполнен на двух монтажных панелях, скрепленных между собой жесткими скобами.

На вход стабилизатора напряжение сети подается через переключатель СЕТЬ, нормально закрытый контакт реле защиты и переключатель "50 Hz до 500 Hz", когда он находится в положении "50 Hz".

5.2. Блок регулировки выполнен на двухщеточном регулировочном вариаторе с двумя ручками "ГРУБО" и "ПЛАВНО". Вольдобавочный трансформатор, понижающий напряжение в 15 раз, обеспечивает высокую плавность регулировки. Ручки вариатора выведены на лицевую панель устройства. Плавная регулировка осуществляется ручкой "ПЛАВНО".

5.3. Низковольтный блок расположен в нижней части устройства.

Выпрямитель блока выполнен по двухполупериодной схеме выпрямления. Для сглаживания пульсации применен фильтр. Последовательно с дополнительным дросселем сглаживающего фильтра

включен резистор, служащий для снятия с него низких напряжений до  $150\text{ mV}$ .

Переключатель пределов регулирования расположен в центре блока и имеет шесть фиксированных положений.

В 6<sup>М</sup> положении переключателя  $"/0,2\text{ A}"/$   $"/0,15\text{ V}"/$  на выходные зажимы блока подается напряжение до  $150\text{ mV}$ , служащее для проверки милливольтметров с наиболее часто встречающимися напряжениями  $45,75, 150\text{ mV}$ . Напряжение на обмотке  $\sim 300\text{ A}$  имеется в любом положении переключателя и может быть использовано при проверке амперметров переменного тока от  $50$  до  $300\text{ A}$ .

5.4. Блок высоковольтный расположен в средней части устройства.

Переключатель пределов регулирования, расположенный в центре блока, имеет семнадцать фиксированных положений.

В первых девяти положениях переключателя напряжение на выходе блока и устройства изменяется от единиц вольт в 1<sup>М</sup> положении до  $100\text{ V}$  в девятом (при введенной ручке ГРУБО), при этом наибольший ток в нагрузке  $1\text{ A}$ .

В положениях 10–13 наибольший допустимый ток  $0,2\text{ A}$  при напряжении в тринадцатом положении до  $350\text{ V}$ .

Наибольший допустимый ток в положениях с четырнадцатого по семнадцатое –  $0,1\text{ A}$  при напряжении в последнем положении до  $1000\text{ V}$ .

5.5. На лицевую панель блока коммутации, кроме ручек переключателей, выбирающих род тока, блок питания, поверяемый прибор (амперметр или вольтметр) и полярность, вынесены:

1) переключатель СЕТЬ и лампочка, сигнализирующая о включении устройства;

2) вставка плавкая;

3) переключатель  $"1000\text{ V}"$ , без включения которого нельзя на выходных зажимах устройства получать напряжение при переключателе пределов высоковольтного блока, установленном в положении  $"350\text{ V} / 200\text{ mA}"$  или  $"100\text{ V} / 1000\text{ mA}"$ . При включении переключателя  $"1000\text{ V}"$  загорается знак  $"\text{⚡}"$ , предупреждающий о возможности подачи на выходные зажимы устройства высокого напряжения;

4) зажимы ПОВЕРЯЕМЫЙ и ОБРАЗЦОВЫЙ, расположенные в левой части панели, дублируют соответствующие зажимы, расположенные в правой части. Зажимы ПОВЕРЯЕМЫЙ подключаются последовательно с зажимами ОБРАЗЦОВЫЙ при переключателе ПОВЕРЯЕМЫЙ ПРИБОР, установленном в положении "А" и параллельно - при положении переключателя " V ";

5) зажимы "  $\sim$  300 А", на которые подается переменное напряжение до 0,5 В при переключателе БЛОК ПИТАНИЯ в положении НИЗКОВОЛЬТНЫЙ;

6) сигнальная лампочка, сигнализирующая о перегрузке выпрямителей высоковольтного блока.

5.6. С целью обеспечения поверки милливольтметров с пределами измерения до 1000 мВ и микроамперметров с пределами измерения от 0,1  $\mu$  А и малым внутренним сопротивлением к устройству придается выносной делитель напряжения с коэффициентами деления:

1/3; 1/10; 1/30; 1/100; 1/300; 1/1000, котсрый подключается к выходным зажимам устройства. Поверяемый прибор при этом подключается к общему зажиму "-" и к зажиму с требуемым коэффициентом деления. Максимальное напряжение, подаваемое на вход делителя, не должно превышать 1 В .

5.7. Устройство имеет шнур питания для подключения устройства к сети и соединительные проводники для подключения поверяемых и образцовых приборов.

5.8. Данные трансформаторов и дросселей указаны в приложении 2.

## 6. КАЛИБРОВКА

6.1. При проведении калибровки должны выполняться следующие операции:

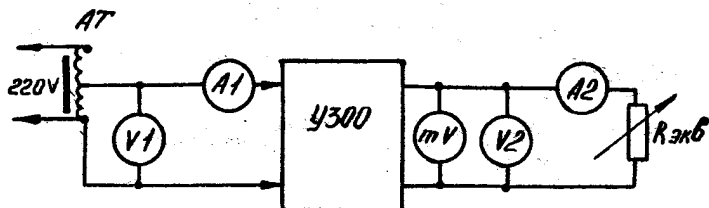
6.1.1. Определение номинального и максимального значения выходных величин (п.6.5.3).

6.1.2. Определение действующего значения переменной составляющей выходного постоянного напряжения (п.6.5.4).

6.1.3. Определение коэффициента нелинейных искажений выходных переменных напряжений (п.6.5.5).

## 6.2. Средства калибровки

6.2.1. При проведении калибровки устройства на постоянном токе по схеме рис.1 применяйте следующие средства:



V I - вольтметр для измерения напряжения сети, 250 В , кл.2,5;

A I - амперметр для измерения тока потребления устройством 5 А, кл.2,5;

V 2 - вольтметр для измерения постоянного напряжения на клеммах устройства ПОВЕРЯЕМЫЙ, до 1000 В , кл.1,5;

A 2 - амперметр для измерения тока в нагрузке, до 300 А (в зависимости от поверяемого предела), кл. 1,5;

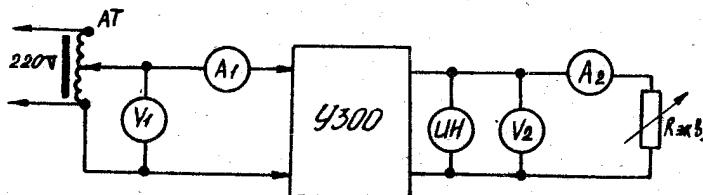
Rэкв. - эквивалент нагрузки;

AT - автотрансформатор для регулировки напряжения сети;

mV - ламповый милливольтметр для измерения напряжения пульсаций, до 10 В

Рис. 1

6.2.2. При проведении калибровки устройства на переменном токе по схеме рис.2 применяйте следующие средства:



V I - вольтметр для измерения напряжения сети, 250 В , кл. 2,5;



- AI - амперметр для измерения тока потребления устройством, 5 А, кл.2,5;
- V2 - вольтметр для измерения переменного напряжения на клеммах устройства ПОВЕРЯЕМЫЙ, до 1000 В, кл.1,5;
- A2 - амперметр для измерения тока в нагрузке, до 300 А (в зависимости отверяемого предела), кл.1,5;
- R экв. - эквивалент нагрузки;
- AT - автотрансформатор для регулировки напряжения сети;
- ИН - измеритель нелинейных искажений, до 3 %.

Рис. 2

### 6.3. Условия калибровки

При проведении калибровки соблюдайте следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха должна быть  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности до 80%;
- 2) питание должно быть от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)\text{V}$  частотой  $(50 \pm 0,5)\text{Hz}$  (при проверке приборов на частоте, отличной от 50 Hz, питание осуществляется от источника с частотой до 500 Hz напряжением 220 В);
- 3) должны практически отсутствовать магнитные и электрические поля, кроме земного магнитного поля;
- 4) все металлические панели блоков и каркас устройства должны быть надежно электрически соединены между собой и заземлены.

### 6.4. Подготовка к калибровке

Перед проведением калибровки выполните следующие подготовительные работы:

- 1) установите и заземлите устройство;
- 2) проверьте цепь сигнализации высокого напряжения;
- 3) установите переключатель СЕТЬ и переключатель "1000 В" в положение ВЫКЛЮЧЕНО;
- 4) установите переключатель пределов и ручки регулировки в крайнее левое положение;
- 5) соберите схему поверки устройства согласно рис.1,2.

### 6.5. Проведение калибровки

#### 6.5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установите соответствие устройства требованиям комплектности, маркировки, покрытий и наличие органов управления.

Устройства, находящиеся в эксплуатации или выпускаемые из ремонта, не допускают к дальнейшей проверке, если в них:

- 1) отсутствуют, расшатаны или повреждены ручки управления;
- 2) обнаружены отсоединившиеся части или посторонние предметы.

#### 6.5.2. Опробование

К операции опробования относятся:

- 1) проверка плавности регулировки;
- 2) проверка работоспособности.

Плавность регулирования органов регулирования проверяйте по схеме рис.2 вольтметром (амперметром) класса точности не ниже 0,2 на любом пределе регулирования.

Конечная отметка шкалы прибора должна соответствовать номинальному значению предела регулирования. Изменяя выходное напряжение, проверьте возможность установки стрелки образцового прибора, подключенного к выходным зажимам устройства, на каждую числовую отметку шкалы. Стрелка должна устанавливаться плавно, без видимых скачков.

При проверке работоспособности устройства по схемам рис.1, 2 соблюдайте следующие условия:

1) поверку устройства на постоянном токе производите по схеме рис.1, а на переменном - по схеме рис.2;

2) при питании выхода от низковольтного блока питания измерение параметров производите в каждом положении переключателя блока;

3) при питании от высоковольтного блока измерение производите на последнем пределе каждого поддиапазона ("100 V", "350 V", "1000 V").

Случай, когда измерения производятся не на всех пределах регулирования, оговорены в методике поверки с указанием пределов;

4) выходное напряжение устанавливайте ручками автотрансформатора на блоке регулирования устройства, а ток в нагрузке – изменением сопротивления нагрузки (R экв.).

6.5.3. Определение номинального и максимального значения выходных величин.

Проверку выходных напряжений и токов устройства производите по схемам рис. 1 и рис. 2 путём измерения напряжения на нагрузке (R экв.) при соответствующих токах в нагрузке. Нагрузку рассчитайте на ток и мощность проверяемого предела. Измерения производите на всех пределах.

Значения выходных напряжений и токов устройства указаны в таблице I настоящего описания.

6.5.4. Определение действительного значения переменной составляющей выходного постоянного напряжения.

Измерение эффективных значений переменных составляющих выходных постоянных напряжений устройства производите ламповым вольтметром по схеме рис. 1 на всех пределах.

Величина пульсаций не должна превышать значений, указанных в табл. I настоящего описания.

6.5.5. Определение коэффициента нелинейных искажений выходных переменных напряжений.

Проверку величины коэффициента нелинейных искажений выходного переменного напряжения и тока производите по схеме рис. 2 измерителем нелинейных искажений на всех пределах при частоте питающей сети  $(50 \pm 1)$  Hz.

Измерения производите при номинальном токе и напряжении, соответствующем пределу, а также при номинальном напряжении и отключённой нагрузке.

Коэффициент нелинейных искажений должен быть не более 2%.

6.6. Оформление результатов калибровки

6.6.1. Положительные результаты калибровки следует оформлять путём выдачи сертификата о калибровке и, при необходимости, нанесения калибровочного клейма – в процессе эксплуатации и после ремонта и отметкой в паспорте – при выпуске из производства.

6.7. При необходимости проведения поверки устройства она должна проводиться в соответствии с настоящим разделом.

## 7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Образцовый и поверяемый приборы подключайте к устройству только соединительными проводами, входящими в комплект устройства.

О возможности подачи на выходные зажимы устройства напряжения свыше 100 V сигнализирует загорание знака "  $\downarrow$  " при включении переключателя "1000 V".

К работе на устройстве допускаются лица, изучившие настоящее техническое описание, инструкции по эксплуатации и допущенные к эксплуатации электротехнических устройств с напряжением до 1000 V.

Расположение, подключение и работу на устройстве необходимо производить с соблюдением правил техники безопасности, распространяемых на электротехнические устройства с напряжением до 1000 V.

Контроль заземления устройства и неисправности цепи сигнализации высокого напряжения "  $\downarrow$  " производите регулярно перед началом работы на устройстве. Включать переключатель "1000 V" следует только при необходимости.

Подключение приборов к устройству и переключение переключателей производите только при отключении от сети устройства (выключатель СЕТЬ - в положении выключено, ручки автотрансформатора - в крайнем левом положении.)

Блокирующее устройство отключает питание высоковольтного блока при открытии двери устройства

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

8.1. Не снимая полиэтиленового чехла, выдержите устройство в помещении не менее 12 ч.

8.2. Разрежьте и снимите чехол, снимите устройство с рамы.

8.3. Расположите устройство на рабочем месте и подключите его к заземляющему контуру. Клемма "  $\frac{1}{=}$  " расположена внизу справа на корпусе устройства.

8.4. Проверьте и при необходимости установите:

- 1) переключатель "СЕТЬ" в положение выключено;
- 2) переключатель "1000V" - в положение выключено;
- 3) переключатели пределов - в нужное положение.

8.5. Ввод установки в эксплуатацию осуществляет потребитель.

## 9. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1. Питание устройства может при необходимости (при проверке приборов на частоте, отличной от 50 Hz) осуществляться от источника с частотой до 500 Hz напряжением 220 V.

Для переключения устройства на повышенную частоту откройте заднюю дверцу устройства и переведите переключатель на распаячной планке блока коммутации в положение "до 500Hz".

Следует иметь в виду, что стабилизатор в устройстве будет в этом случае отключен, поэтому стабильность напряжения на выходных зажимах устройства и коэффициент нелинейных искажений будут определяться параметрами источника питания питающего устройства. При выпуске с завода-изготовителя переключатель установлен в положение "50 Hz".

9.2. Изменение положения переключателей блока коммутации и блоков питания производите при обесточенных блоках питания. Снятие напряжения производите переключателем СЕТЬ при работе с низковольтным блоком или высоковольтным в первых девяти положениях переключателя (до "100V"). При работе с высоковольтным блоком на пределе свыше 100 V снятие напряжения производите переключателем "1000 V".

## 10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Проверку приборов производите методом сличения показаний поверяемого прибора с показаниями образцового прибора. Подключение приборов производите к соответствующим зажимам на устройстве с соблюдением полярности.

### 10.1. Проверка вольтметров

10.1.1. Вольтметры с пределами измерения от 1 до 45 mV и током потребления до 0,2 A поверяйте от высоковольтного блока питания с использованием делителя напряжения.

ля фильтра, подключенного в блоке на пределе 50 А будет недостаточна для тока 5 А и переменная составляющая в выпрямленном токе может возрасти выше допустимой нормы.

10.2.4. Амперметры переменного тока с пределами измерения от 1 до 50 А поверяйте от низковольтного блока питания на любом из пределов регулирования, причем выбор предела регулирования определяется падением напряжения на поверяемом и образцовом приборах.

10.2.5. Амперметры переменного тока с пределами измерения от 50 А до 300 А поверяйте от отдельных зажимов " ~ 300 А".

## II. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.1. В процессе эксплуатации устройство может подвергаться мелкому (текущему) ремонту. Наиболее часто встречающиеся неисправности приведены в табл.2.

II.2. По вопросам среднего ремонта рекомендуется (при необходимости) обращаться на предприятие-изготовитель.

II.3. По требованию заказчика может поставляться руководство по среднему ремонту.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способы устранения
1. При включении переключателя СЕТЬ не горит сигнальная лампочка	Перегорела лампочка, перегорел предохранитель, неисправен шнур питания	Замените лампочку или предохранитель, исправьте шнур питания
2. При включении переключателя "1000 V" не загорается знак " ⚡ "	Перегорели сигнальные лампочки	Замените лампочки

10.1.2. Вольтметры с пределами измерения от I до  $45\text{ mV}$  и током потребления свыше  $0,2\text{ A}$  поверяйте без выносного делителя напряжения от высоковольтного блока на первых пределах регулирования.

10.1.3. Наиболее распространенные милливольтметры с пределами измерения  $45,75$  и  $150\text{ mV}$  поверяйте с низковольтного блока питания, при переключателе пределов регулирования блока в положении " $0,2\text{A}$ " / " $0,15\text{ V}$ ".

10.1.4. Вольтметры с пределами измерения от I до  $1000\text{ V}$  поверяйте от высоковольтного блока, за исключением низковольтных вольтметров, ток потребления которых в сумме с током потребления образцового вольтметра превышает I A.

Низковольтные вольтметры с током потребления свыше I A поверяйте от низковольтного блока питания.

## 10.2. Поверка амперметров

10.2.1. Амперметры с пределами измерения от  $10^{-7}$  до  $0,2\text{ A}$  поверяйте от выносного делителя напряжения в том случае, когда падение напряжения на поверяемом и образцовом амперметрах не превышает  $1\text{ V}$ .

10.2.2. Амперметры с пределами измерения до I A, на которые не распространяется пункт 10.2.1, поверяйте от высоковольтного блока питания, причем выбор необходимого предела регулирования производите последовательным переключением переключателя пределов, начиная с первого, до требуемого предела регулирования.

10.2.3. Амперметры постоянного тока с пределами измерения от I A до  $50\text{ A}$  поверяйте от низковольтного блока питания.

При этом следует иметь в виду, что предел регулирования на переключателе должен быть близок к пределу измерения прибора.

Пример. Нельзя амперметр с пределом измерения до  $5\text{ A}$  поверять на пределе  $50\text{ A}$ , т.к. эффективность действия дроссе-

Продолжение табл. 2

Неисправность	Вероятная причина	Способы устранения
3. При перегрузке выпрямителей высоковольтного блока не загорается лампочка ПЕРЕГРУЗКА, но напряжение с выходных зажимов устройства отключается	Перегорела сигнальная лампочка	Замените лампочку

11.4. Устранение неисправностей производится в специализированных ремонтных лабораториях, рекомендуется (при необходимости) обращаться на предприятие-изготовитель.

## 12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Устройство хранится в закрытом помещении при температуре от 5 до 40°C и относительной влажности воздуха не более 80%.

## 13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Устройство, предварительно запаянное в чехол из полиэтиленовой или аналогичной по своим свойствам синтетической пленки вместе с влагопоглотителем и упакованное во влаго-непроницаемую бумагу, закрепляется на специальной раме и транспортируется в деревянном ящике.

Вместе с устройством должны транспортироваться отдельно упакованные в одну коробку принадлежности и запасные части, входящие в комплект устройства. Дата консервации совпадает с датой упаковывания. Срок переконсервации - 1 год.

13.2. Транспортирование устройства может производиться любым видом закрытого наземного или водного транспорта при температуре от минус 50 до плюс 60°C и относительной влажности воздуха 95% при температуре 40°C.