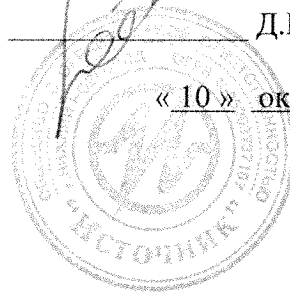


УТВЕРЖДАЮ
ДИРЕКТОР ООО «ИСТОЧНИК»

Д.Г. СОКОЛОВ

« 10 » октября 2011г.



ИСТОЧНИК ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-71

Руководство по эксплуатации

ЕЭЗ.233.316 РЭ

Книга 1

СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативные ссылки.....	5
2. Требования безопасности.....	5
3. Описание прибора и принципа его работы.....	6
4. Подготовка прибора к работе.....	25
5. Средства измерений.....	31
6. Порядок работы.....	32
7. Техническое обслуживание.....	34
8. Текущий ремонт	35
9. Методика поверки.....	37
10. Хранение.....	46
11. Транспортирование.....	46
12. Тара и упаковка.....	47
13. Маркировка и пломбирование.....	47

Перечни элементов, схемы электрические принципиальные, расположение элементов на платах, режимы эксплуатации электрорадиоэлементов, характерные неисправности и методы их исправления помещены в книге 2.

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения источника постоянного тока Б5-71 (далее прибор) и содержит методику его поверки.

РЭ состоит из двух частей:

ЕЭ3.233.316 РЭ содержит технические характеристики, описание принципа действия прибора, описание электрической схемы, указания по эксплуатации и техническому обслуживанию, методику поверки.

ЕЭ3.233.316 РЭ 1 содержит перечни элементов, схемы электрические принципиальные, расположение элементов на плате и описание поиска неисправностей.

При проведении поверки прибора поверитель должен быть аттестован с соответствии с требованиями ПР 50. 2 012.

Пример записи обозначения прибора при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«Источник постоянного тока Б5-71 ЕЭ3.233.316 ТУ»

В состав эксплуатационной документации входит руководство по эксплуатации в двух частях (ЕЭ3.233.316 РЭ, ЕЭ3.233.316 РЭ 1) и формуляр ЕЭ3.233.316 ФО.

Внешний вид прибора приведен на рисунке 1

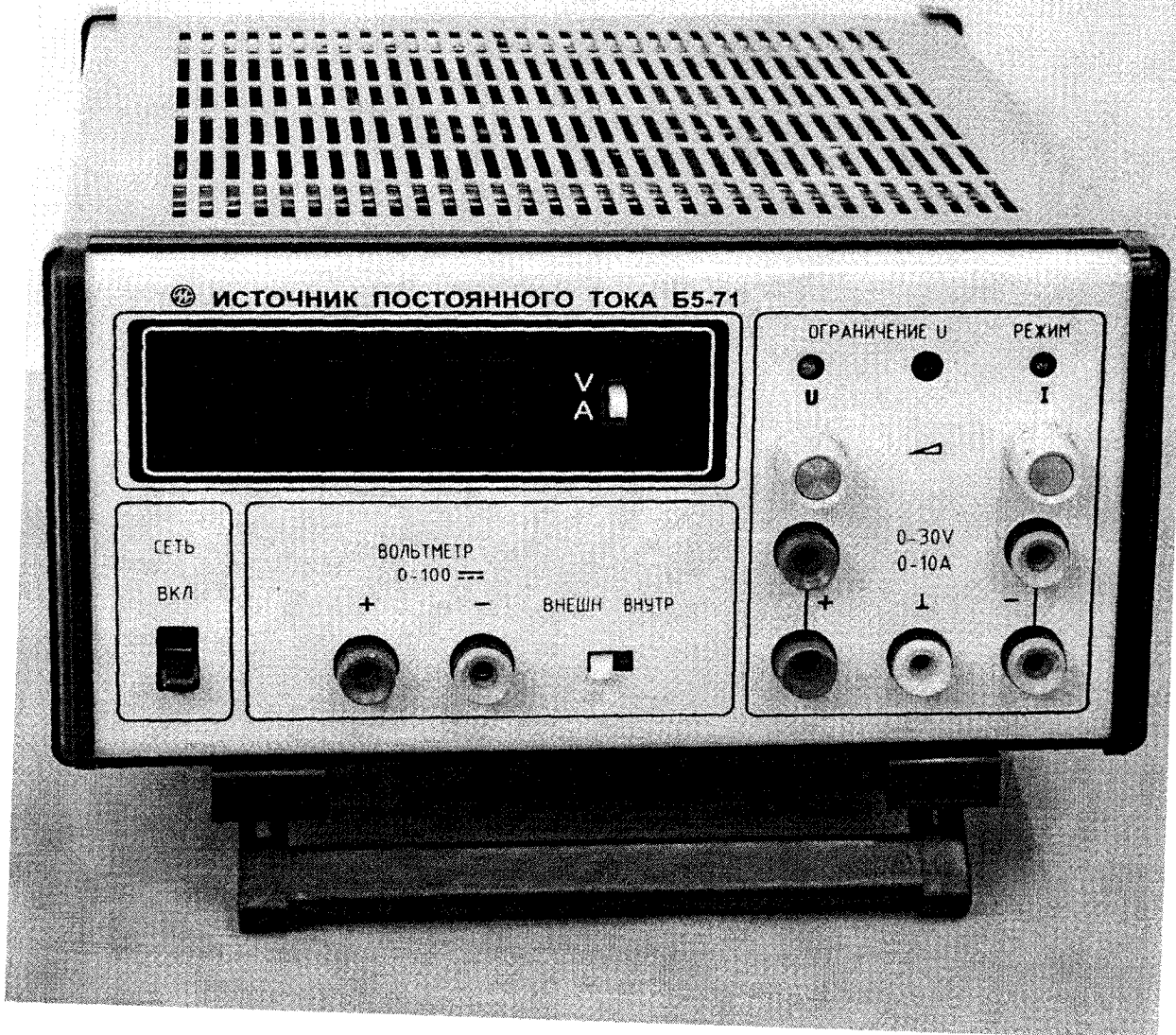


Рисунок 1. Внешний вид источника постоянного тока Б5-71

1. Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 19164-88. Источники питания для измерений. Общие технические требования и методы измерений.

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические требования.

ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.

ПР 50.2.006-94. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

ПР 50.2.012-94. ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений.

2. Требования безопасности

2.1 По требованиям безопасности прибор соответствует ГОСТ Р 51350-99 категории монтажа II, степень загрязнения II. Доступные токоведущие части прибора защищены основной изоляцией и электрически соединены с зажимом защитного заземления.

При эксплуатации прибор должен быть заземлен. Защитное заземление прибора осуществляется через защитный проводник сетевого кабеля и заземляющий контакт вилки сетевого шнура.

Внимание! При нарушении или отсутствии защитного заземления прибор становится опасным. Эксплуатация незаземленного прибора запрещена.

При использовании источника постоянного тока Б5-71 совместно с другими приборами необходимо заземлить все приборы.

Внутренняя регулировка и ремонт прибора должны производиться квалифицированным персоналом.

Замена предохранителей прибора может производиться только при гарантированно отключенном сетевом напряжении.

Замена деталей должна производиться только при обесточенном приборе.

2.4 Внутри прибора имеются цепи с опасным напряжением 300 В постоянного тока и 220 В переменного тока.

3. Описание прибора и принципа его работы

3.1 Назначение.

Источник постоянного тока Б5-71 ЕЭ3.233.316 предназначен для питания радиотехнических устройств постоянным напряжением и током, при проведении разработки, регулировке, регламентных и ремонтных работ на образцах радиоэлектронной техники.

3.1.1 Прибор удовлетворяет требованиям ГОСТ 19164-88, ГОСТ 22261-94.

3.1.2 Нормальные, рабочие и предельные условия эксплуатации приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Нормальные рабочие и предельные условия эксплуатации

Условия эксплуатации	Температура, град С	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление,кПа(мм рт.ст.)
Нормальные	20 ± 5	65±15 при температуре воздуха (20 ± 5)град С	100±4(750±30)
Рабочие	от +5 до +40	90 при температуре 25град. С	84-106(630-795)
Предельные	от – 25 до +55	95 при температуре 25 град. С	-

Примечание: После пребывания прибора в предельных условиях эксплуатации он должен быть выдержан в нормальных или рабочих условиях эксплуатации не менее 6 часов.

3.2 Условия окружающей среды.

3.2.1 Источник постоянного тока Б5-71 по условиям эксплуатации относится к 3 –ей группе ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от плюс 5град. С до плюс 40град. С

3.2.2 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых прибором не превышает норм ГОСТ 51318.22-99, класс Б.

3.3 Состав прибора

3.3.1 Состав комплекта поставки прибора соответствует приведенному в таблице 3.2

Таблица 3.2 Состав комплекта поставки

Наименование и тип	Обозначение	Количество	Примечание
Источник постоянного тока Б5-71	ЕЭ3.233.316	1	
Вставка плавкая ВП-2Б-1В-5А-250В	ОЮ 0.481.304 ТУ	6	
Руководство по эксплуатации: Книга 1	ЕЭ3.233.316 РЭ	1	
Формуляр	ЕЭ3.233.316 ФО	1	
Коробка	ИГМЛ. 323229.003	1	
Крышка	ИГМЛ. 735214.002	1	
Поддон	ИГМЛ. 735214.003	1	

3.4 Технические характеристики

3.4.1 Прибор обеспечивает в режиме стабилизации напряжения установку уровня выходного напряжения в диапазоне от 0 до 30В при токе нагрузки от 0 до 10А.

3.4.2 Прибор обеспечивает в режиме стабилизации тока установку уровня постоянного тока в диапазоне от 0,2А до 10А при напряжении на нагрузке от 0 до 30В.

3.4.3 Прибор обеспечивает индикацию (измерение) уровня выходного напряжения. Погрешность индикации выходного напряжения не более ± 200 мВ

3.4.4 Прибор обеспечивает индикацию (измерение) уровня выходного тока. Погрешность индикации уровня выходного тока не более ± 40 мА

3.4.5. Прибор обеспечивает индикацию внешнего напряжения постоянного тока от 0 до 100В. Входное сопротивление прибора не менее 100кОм. Основная погрешность индикации не более:

$$\pm (1\%U_{\text{внеш.}} + 200\text{мВ}), \quad (1)$$

где $U_{\text{внеш.}}$ – измеряемое напряжение.

3.4.6. Изменение выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения при отклонении напряжения сети на $\pm 10\%$ от номинального значения не более:

$$\pm(0,001\%U_{\text{уст.}}+0,5\text{мВ}), \quad (2)$$

где $U_{\text{уст.}}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения.

3.4.7 Изменение выходного тока прибора в режиме стабилизации тока при отклонении напряжения сети на $\pm 10\%$ от номинального значения не более:

$$\pm(0,02\%I_{\text{уст.}} + 2\text{мА}), \quad (3)$$

где $I_{\text{уст.}}$ – устанавливаемое значение выходного тока.

3.4.8. Изменение выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля не более:

$$\pm(0,02\%U_{\text{уст.}}+2\text{мВ}), \quad (4)$$

3.4.9. Изменение выходного тока прибора в режиме стабилизации тока при

изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля не более 10мА

3.4.10. Пульсации выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения не более:

1 мВ среднеквадратического значения

25 мВ амплитудного значения.

3.4.11 Пульсации выходного тока прибора в режиме стабилизации тока не более 10 мА эффективного значения.

3.4.12. Изменение выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения при изменении температуры окружающего воздуха на 10 град. С не более ± 50 мВ

3.4.13. Изменение выходного тока прибора в режиме стабилизации тока при изменении температуры окружающего воздуха на 10 град. С не более ± 100 мА

3.4.14. Дополнительная погрешность индикации выходного напряжения и тока при изменении температуры окружающего воздуха, а также от воздействия влажности не превышает основную погрешность.

3.4.15. Изменение выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения (дрейф) за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 минут в течение этих 8 часов не более ± 100 мВ

3.4.16. Изменение выходного тока прибора в режиме стабилизации тока (дрейф) за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 минут в течение этих 8 часов не более:

$$\pm(2\%I_{уст.} + 50\text{мА}). \quad (5)$$

3.4.17. Максимальное отклонение выходного напряжения (выброс) и время установления выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не должно быть более 2В и 100 мс соответственно.

3.4.18. Выходное напряжение прибора при включении, выключении не выходит

за пределы установленного значения напряжения на величину больше чем 3В.

3.4.19. Внутреннее сопротивление прибора в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц не должно быть более 1 Ом.

3.4.20. Прибор имеет защиту от перегрузок и коротких замыканий на выходе.

3.4.21. Прибор обеспечивает защиту нагрузки от превышения величины выходного напряжения заданного уровня. Заданный уровень срабатывания защиты находится в пределах от 5 до 30В. Напряжение срабатывания защиты не отличается от установленного уровня более, чем на $\pm 2В$.

3.4.22 Прибор имеет изолированный от корпуса выход. Электрическое сопротивление изоляции выходных цепей относительно корпуса не менее 20 МОм в нормальных условиях.

3.4.23. Прибор допускает заземление любого полюса выходной цепи.

3.4.24. Прибор допускает параллельное и последовательное соединение двух однотипных приборов.

3.4.25. Электрическая прочность изоляции питающих и выходных цепей прибора относительно корпуса выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение:

- между сетевыми цепями и корпусом, между сетевыми цепями и выходными цепями прибора в нормальных условиях 1500 В и 900 В переменного тока (среднеквадратическое значение) в условиях повышенной влажности

- между выходными цепями и корпусом в нормальных условиях 700 В и 400 В постоянного тока в условиях повышенной влажности.

3.4.26. Электрическое сопротивление между зажимом защитного заземления и корпусом прибора не более 0,5 Ом

3.4.27. Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима равного 30 мин.

3.4.28. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 8 часов при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

3.4.29. Прибор должен обеспечивать свои параметры при питании его от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, с частотой (50 ± 1) Гц и коэффициентом нелинейных искажений до 10%.

3.4.30. Мощность, потребляемая прибором от сети питания при номинальном напряжении сети, не превышает 500 ВА

3.4.31 Средняя наработка на отказ прибора не менее 30000 час.

3.4.32. Масса прибора не более 6 кг, масса прибора в табельной упаковке не более 6,5 кг.

3.4.33. Габаритные размеры прибора 133 x 240 x 340 мм

3.5 Устройство и работа прибора

3.5.1 Принцип действия.

Прибор представляет собой компенсационный стабилизатор с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителями обратной связи по напряжению и току.

Установка значений напряжения и тока осуществляется с передней панели потенциометрами “U” и “I”, которые опорное напряжение подают на входы усилителей обратной связи по напряжению и току. Выход прибора защищен цепью блокировки выходного напряжения. Уровень ограничения выходного напряжения устанавливается с передней панели потенциометром «ОГРАНИЧЕНИЕ U» и схемой, состоящей из

транзистора управления и тиристора, который при срабатывании закорачивает выход прибора.

Для снижения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе, и уменьшения габаритов и массы силового трансформатора напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя сети, преобразующего сеть 220 В 50 Гц и регулируемое напряжение 15-45 В с частотой 25 кГц. Встроенный цифровой индикатор при помощи переключателя на передней панели внешн./внутр. позволяет измерять внешнее напряжение постоянного тока от 0 до 100 В

3.5.2 Описание конструкции прибора.

Источник постоянного тока Б5-71, внешний вид которого показан на рисунке 1, выполнен в малогабаритном корпусе, предназначенном для настольно-переносных приборов. Элементы корпуса прибора показаны на рисунке 3.1. Внешние элементы конструкции представлены верхней и нижней крышками, обшивками, декоративной панелью, профильными планками, а также пластмассовыми деталями: накладками, упорами, ножками и ручкой-подставкой. Охлаждение прибора осуществляется естественным путем через вентиляционные отверстия в крышках прибора.

Несущей основой прибора является блок комбинированный, представляющий собой переднюю и заднюю панели, соединенные между собой боковыми кронштейнами.

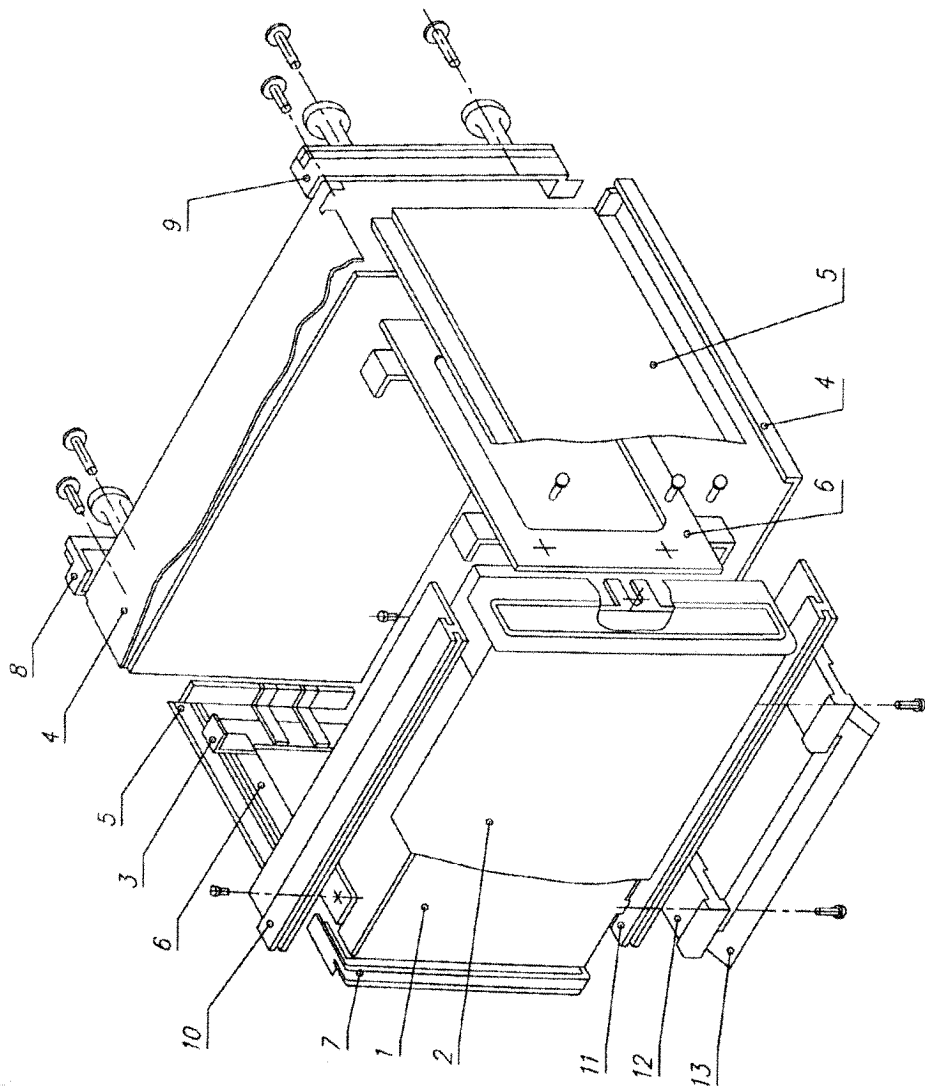
Схема внутренней компоновки прибора приведена на рисунке 3.2. На задней панели прибора смонтированы: сетевой шнур, сетевые предохранители, сетевой фильтр.

3 3.5.Описание схемы электрической принципиальной.

3.5.3.1. Описание электрической структурной схемы.

Структурная схема прибора с условным обозначением узлов приведена на рисунке 3.3.

Входящие в схему функциональные узлы и их назначения:



- 1. Панель передняя
- 2. Фальшпанель
- 3. Панель задняя
- 4. Крышки
- 5. Стенки боковые
- 6. Кронштейны боковые
- 7. Накладки передние
- 8. Накладка задняя левая
- 9. Накладка задняя правая
- 10. Накладка верхняя
- 11. Накладка нижняя
- 12. Ножки
- 13. Ручки

Рисунок 3.1.1. Элементы корпуса прибора

Размещение датчиков и узлов в приборе

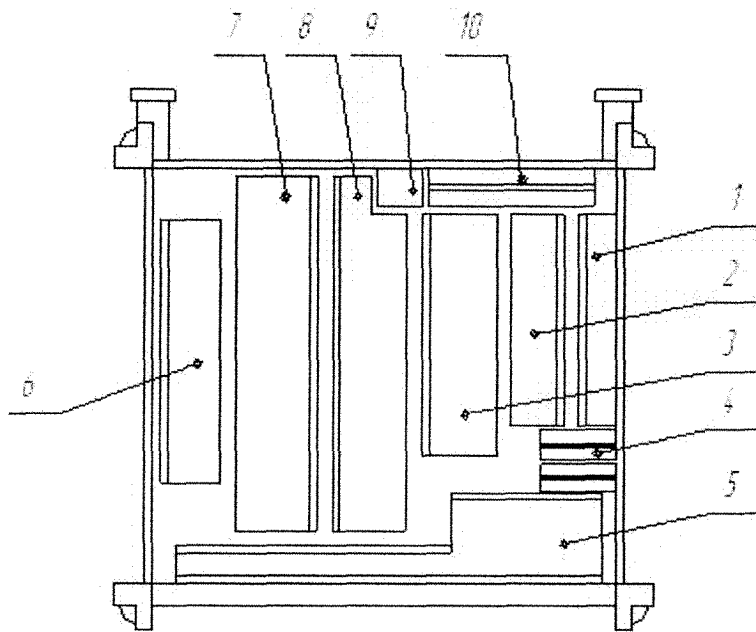


Рис 8

860

Рисунок 3.2. Схема внутренней компоновки прибора.

- сетевой фильтр (А4) – подавление радиопомех в сети.
- стабилизированный выпрямитель напряжения сети (А7) – выпрямление и стабилизация выпрямленного напряжения сети на уровне 250-260 В.
- регулируемый инвертор (А8) – преобразование постоянного напряжения 250- 260 В в переменное 120-130 В частотой 20-30 кГц и высокочастотное широтно-модулированное амплитудой 250-260 В.
- силовой выпрямитель (А6) предназначен для гальванической развязки и выпрямления широтно-модулированного напряжения.
- вспомогательные источники (А5) – обеспечение стабилизированным напряжением +/- 15 В, + 5 В, + 40 В вспомогательных и опорных частей прибора.
- усилители обратной связи по току и напряжению (А2) – управление усилителем мощности при работе прибора в режиме стабилизации напряжения или тока.
- усилитель мощности и защита выхода (А3) – усиление по мощности сигналов рассогласования, снимаемых с усилителей обратной связи по току и напряжению, и регулируемая защита выходов от перенапряжения.
- устройства управления и измерения (А1) – управления выходными параметрами прибора, измерение выходного напряжения и тока, измерение внешнего напряжения.

Работа прибора происходит следующим образом.

Сетевое напряжение подается на управляемый преобразователь напряжения, выпрямляется и сглаживается, фильтруется и подается на выходной усилитель мощности. Величина напряжения, подаваемого на усилитель мощности, пропорциональна величине выходного напряжения, которое устанавливается потенциометром напряжения (ручка “U” на передней панели прибора) и отрицательной обратной связью с регулирующего транзистора на управляемый преобразователь.

Режим стабилизации автоматически устанавливается в зависимости от соотношения величины сигналов, пропорциональных выходному напряжению или току. В цепь

обратной связи по напряжению включен дополнительно дифференциальный усилитель, который разность напряжений, эквивалентную выходному напряжению, подает на вход усилителя обратной связи по напряжению.

Напряжение обратной связи по току снимается с датчика тока, включенного в минусовую шину прибора.

Защита прибора от перегрузок и коротких замыканий осуществляется путем перехода из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот.

Защита выхода прибора от перегрузки по напряжению устанавливается потенциометром ОГРАНИЧЕНИЕ U, выведенном под шлиц на переднюю панель прибора. Резистивный делитель управляет транзистором, который в свою очередь включает тиристор, закорачивающий выходные клеммы прибора, и выход обесточивается. В случае неисправной работы регулирующего транзистора при срабатывании тиристора происходит выгорание вставки плавкой в цепи питания регулируемого преобразователя, это также приводит к обесточиванию выхода прибора.

Встроенный цифровой вольтметр постоянного тока осуществляет измерение выходного напряжения и тока прибора, а также позволяет измерять напряжение постоянного тока от 0 до 100 В не связанную с прибором. Это осуществляется за счет гальванической развязки цепей питания цифрового вольтметра. Защита вольтметра от перенапряжения осуществляется дифференциальным пороговым усилителем.

3.5.3.2 Стабилизированный выпрямитель напряжения сети 3.760.235 (A7) .

Стабилизированный выпрямитель напряжения сети предназначен для плавного включения, выпрямления и стабилизации напряжения, подаваемого на регулируемый инвертор источника питания.

Входное переменное напряжение подается на разъем X1, с разъема X2 снимается стабилизированное постоянное напряжение 250-260 В, регулировка которого обеспечивается подстроечным резистором R12.

Силовую часть выпрямителя составляют дроссель L1, L2, диодный мост VD1-VD4, тиристор VS1 и конденсаторы C5-C13. Стабилизация выходного напряжения осуществляется регулированием угла включения тиристора.

Схема управления углом включения тиристора включает в себя генератор на однопереходном транзисторе VT1, конденсатор C2 и резистор R5, усилитель обратной связи на транзисторе VT2, стабилитроне VD4 и делителе выходного напряжения R11-R13.

Генератор работает синхронно с частотой питающей сети и вырабатывает импульсы включения тиристора в моменты времени достижения напряжением на конденсаторе C2 напряжения включения однопереходного транзистора. Скорость заряда конденсатора C2 зависит от значения напряжения на конденсаторе C3, то есть определяется усилителем обратной связи. Вспомогательный ключевой транзистор VT3 обеспечивает дискретность работы усилителя обратной связи, запирая транзистор VT2 в моменты времени, когда выходное напряжение меньше амплитуды сетевого напряжения.

На выходе стабилизированного выпрямителя напряжения сети установлен высокочастотный фильтр радиопомех C14, C15, L3.

3.5.3.3. Регулируемый инвертор 3.760.238 (A8)

Регулируемый инвертор предназначен для преобразования постоянного напряжения 250-260 В в высокочастотное типа меандр напряжением 125-130 В и высокочастотное широтно-модулированное амплитудой 250-260 В. Частота преобразования 22-27 кГц. В схему инвертора входит также схема широтно- импульсного модулятора с усилителем обратной связи.

Схема инвертора включает в себя:

- два нерегулируемых полумоста инвертора на транзисторах VT4, VT5, конденсаторах C2, C3 и VT6, VT7, C2, C3 соответственно;
- два коммутирующих трансформатора T2, T3 и четыре вспомогательных транзистора VT1, VT3 и VT8, VT9;
- запускающий генератор на транзисторе VT2, конденсаторе C4 и резисторе R3, отключающийся после запуска инвертора с помощью диода VD3;
- трансформатор T1 форсирования рассасывания ключевых транзисторов VT4, VT5;
- схему синхронизации и управления работой второго полумостового инвертора методом широтно-импульсной модуляции с усилителем обратной связи.

Входное постоянное напряжение поступает на разъем X1, преобразуется в силовом инверторе, выходное нерегулируемое напряжение с выхода первого нерегулируемого полумостового инвертора снимается с разъема X3, а широтно-модулированное, получаемое в мостовом инверторе, построенном на двух полумостовых с фазовым регулированием второго относительно первого, - с разъема X2. Напряжение обратной связи поступает на разъем X4.

В схему управления входят:

- вспомогательный выпрямитель VD25, VD26 с емкостным фильтром C7, C8 и параметрическим стабилизатором напряжения R13-R15, VD27;
- цепи синхронизации C5, C6, R16, R17, VD28, VD29, VD32, VD38;
- формирователь синхроимпульсов на ждущем мультивибраторе D1.1, R19, C9;
- управляемый генератор пилообразного напряжения C10 с разрядным ключом на D2.1 и D30;
- широтно-импульсный модулятор на инверторах D2.2;
- усилитель обратной связи на транзисторе VT10 с усилителем обратной связи на стабилиторе VD31 и защитным транзистором VT11;
- триггер D1.2 с согласующими инверторами D2.3, D2.4;

- усилитель мощности с трансформаторным входом на VT12, VT13 и трансформаторе Т4.

Схема управления обеспечивает регулируемый усилителем обратной связи фазовый сдвиг ведущего и ведомого полумостовых инверторов, то есть стабилизацию и регулирование широтно-модулированного выходного напряжения.

Подстроечный резистор R20 устанавливает минимальный фазовый сдвиг работы инверторов, с помощью R27 устанавливается необходимое значение выходного напряжения.

3.5.3.4. Силовой выпрямитель 3.760.246 (А6)

Силовой выпрямитель предназначен для гальванической развязки и выпрямления широтно-модулированного напряжения, поступающего с регулируемого инвертора.

Входное высокочастотное широтно-модулированное напряжение поступает на разъем X1, понижается трансформатором Т1, выпрямляется двухполупериодным выпрямителем VD1, VD2 с L – С фильтром L1, C1-C3. Катушки индуктивности L1, L2, L4, конденсаторы C4, C5, C6 служат для уменьшения высокочастотных выбросов выходного напряжения, снимаемого с разъема X2.

3.5.3.5. Вспомогательные источники 3.760.243-01 (А5)

Вспомогательные источники предназначены для питания аналоговой части прибора постоянным стабилизированным напряжением ± 15 В, ± 5 В и нестабилизированным напряжением постоянного тока плюс (40-50) В. Переменное напряжение 125-130 В частотой 20-30 кГц через разъем X1 поступает с платы инвертора (А8) на первичную обмотку трансформатора Т1. Со вторичных обмоток соответствующие напряжения поступают на двухполупериодные выпрямители VD1 – VD12 и емкостные фильтры C1-C6. После дополнительной фильтрации высокочастотных помех и пульсаций с помощью

конденсаторов С7-С12 выпрямленные напряжения поступают на входы стабилизаторов напряжения. На плате расположены:

- источник +/-15 В для питания цифрового вольтметра, выполненный на стабилитронах VD16, VD17 с выходным фильтром С13, С14;
- источник плюс 5 В для питания цифрового вольтметра, выполненный на микросхеме D1 с фильтром С17;
- источник +/-15 В для питания аналоговых микросхем, выполненный на транзисторах VT1, VT2, стабилитронах VD13, VD14 с фильтром С15, С16;
- источник плюс (40-50) В для питания предварительного усилителя с фильтром С18

3.5.3.6. Усилители обратной связи по напряжению и току 3.760.241 (A2)

При работе прибора в режиме стабилизации напряжения напряжение с потенциометра R20 – “U”, расположенного на плате управления и измерения, через разъем X2 (контакт 5) и резистор R13 поступает на инвертирующий вход усилителя обратной связи по напряжению D2. С выхода усилителя D2 напряжение через резистор R16 поступает через разъем X3 (контакт 1) на базу транзистора VT1, расположенного на плате усилителя мощности и защиты выхода.

Для исключения влияния падения напряжения на датчике тока в цепи обратной связи включен дифференциальный усилитель D1. На вход дифференциального усилителя поступает напряжение с выходных клемм выхода (X4 на плате управления и измерения) через резисторы R1, R2. Напряжение на выходе усилителя повторяет напряжение выхода прибора с коэффициентом деления, определяемого отношением резисторов R1, R2, R4, R8, который выбран равным 3. Разность напряжений, пропорциональная выходному напряжению прибора, с выхода усилителя- вычитателя подается на вход усилителя обратной связи D2, где сравнивается с напряжением, поступающим с потенциометра R20 – “U”, расположенного на плате управления и измерения.

Для работы прибора в режиме стабилизации тока в отрицательную шину прибора включен датчик тока AP1, AP2, расположенный на боковой стенке прибора.

В режиме стабилизации тока напряжение с потенциометра R23 "I", расположенного на плате управления и измерения, через разъем X2 (контакт 2) и резистор R20 поступает на инвертирующий вход усилителя обратной связи по току D3.

Когда напряжение, снимаемое с датчика тока, превысит заданный уровень, определяемый резисторами R22, R23, и установленное потенциометром R23 "I", усилитель включается и через разъем X2 (контакт 3) напряжение поступает на базу транзистора VT3 платы управления и измерения; при этом засвечивается индикатор РЕЖИМ 1 (диод VD7).

Выход усилителя D3 через диод VD5 и разъем X3 (контакт 1) подключается к базе согласующего усилителя VT1, расположенного на плате усилителя мощности. Диод VD5 исключает влияние усилителя тока на работу усилителя напряжения при работе прибора в режиме стабилизации напряжения.

В режиме измерения выходного напряжения прибора к выходу усилителя D1 через резисторы R5, R6 подключается вход встроенного цифрового вольтметра через разъем X1 (контакт 1).

Для измерения величины выходного тока прибора параллельно датчику тока AP1, AP2 включен умножитель напряжения D4. Выход умножителя подключается ко входу встроенного цифрового вольтметра через разъем X2 (контакт 4). Максимальное значение измеряемого тока устанавливается резистором R28. Нулевое значение показаний цифрового вольтметра в режиме измерения тока устанавливается резистором R29.

3.5.3.7. Усилитель мощности и регулируемая защита выхода 3.760.239 (A3)

Выход операционных усилителей D2, D3, расположенных на плате усилителя обратной связи по напряжению и току, через резистор R1 подключается к базе согласующего

усилителя VT1. Коллектор VT1 подключен к базе усилителя мощности VT2. Для исключения бросков напряжения на выходе прибора в эмиттер включена цепочка C1, VD1. Напряжение с коллектора VT2 через резистор R5 подается на базу регулирующего транзистора VT1, расположенного на задней панели прибора.

Для обеспечения устойчивой работы прибора на холостом ходу служит искусственная нагрузка, собранная на транзисторе VT4 и резисторе R10. При любых напряжениях выхода она стабилизирует ток 40-60 мА, достаточный для работы регулирующего транзистора VT1 в условиях повышенной температуры.

Регулируемая защита выхода прибора от перенапряжения на выходных клеммах прибора работает следующим образом. Потенциометром R29 ОГРАНИЧЕНИЕ U, расположенным на передней панели прибора, управляющее напряжение через делитель R17, R18 подается на базу транзистора VT8. При превышении выходного напряжения, заданного потенциометром ОГРАНИЧЕНИЕ U уровня, транзистор VT8 открывается и через транзисторы VT6, VT7 открывает тиристор VS1, который в свою очередь, закорачивает выходные клеммы прибора. В цепь тиристора включен ограничитель тока тиристора, собранный на транзисторе VT3, диодах VD2, VD3 и резисторах R8, R11. Одновременно с включением тиристора открывается диод VD5 и через резистор R14 включает индикатор перегрузки по напряжению ОГРАНИЧЕНИЕ U на передней панели прибора.

3.5.3.8. Устройство управления и измерения 3.760.242-02 (A1)

На плате управления и измерения расположен цифровой вольтметр D1 с блоком индикации H1-H2.

Переключатели S1, S2 служат для коммутации входа вольтметра при измерении выходного напряжения и тока прибора, а также для измерения внешнего напряжения, подключаемого к специальным клеммам X1. Питание вольтметра гальванически

развязано от цепей питания прибора. В качестве опорного используется напряжение 9,1 В, получаемое на стабилитроне VD3.

Опорное напряжение 5 В создается стабилитроном VD4. Для питания стабилитронов используется вспомогательное напряжение минус 15 В. Подстройка нуля вольтметра собрана на делителе R18, R21, R22, R24 и осуществляется потенциометром R19. Установка опорного напряжения на резисторе R12, равного 1 В, производится подстроечным резистором R14. Защита вольтметра от повышенного напряжения на входе осуществляется схемой ограничения, собранной на диодах VD1, VD2 и резисторах R1-R4. При повышении напряжения на входе вольтметра один из диодов, в зависимости от полярности напряжения, открывается и замыкает вход на общую шину.

Установка выходного напряжения и тока прибора производится потенциометрами R20 "U" и R23 "I". Опорное напряжение для них снимается со стабилитрона VD5. Для индикации работы прибора в режиме стабилизации тока собрана схема, состоящая из вспомогательного стабилитрона VD6, транзистора VT3, резистора R27 и светодиода VD7. При срабатывании усилителя D3 на плате усилителей транзистор VT3 открывается и засвечивает индикатор VD7 РЕЖИМ 1. Для установки значения напряжения ограничения применен потенциометр R29, выведенный на переднюю панель под шлиц. Индикатор VD8 засвечивается при срабатывании тиристора VS1.

3.5.3.9. Сетевой фильтр 3.760.232 (A4)

Служит для подавления радиопомех в сеть.

4. Подготовка прибора к работе

4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 Расположение прибора на рабочем месте должно обеспечивать свободный доступ к выключателю сетевого питания.

4.1.2 Подключать кабели и соединительные провода к разъемам и клеммам, расположенным на передней и задней панелях прибора, следует только в обесточенном состоянии.

4.2 Распаковывание и повторное упаковывание

4.2.1 Схема упаковки приведена на рисунке 4.1

4.2.2 Распаковывание прибора проводят следующим образом:

- открыть коробку;
- вынуть прибор и запасное имущество.

4.2.3 Для упаковывания при транспортировании используются коробка, крышка и поддон.

4.2.4 Упаковывание прибора при транспортировании проводится следующим образом:

- вставить поддон в коробку;
- вставить прибор в коробку;
- положить упакованные вставки плавкие;
- положить эксплуатационную документацию;
- положить крышку и заклеить коробку липкой лентой;
- на коробку наклеить информационную этикетку с указанием типа прибора, его

номера и даты выпуска.

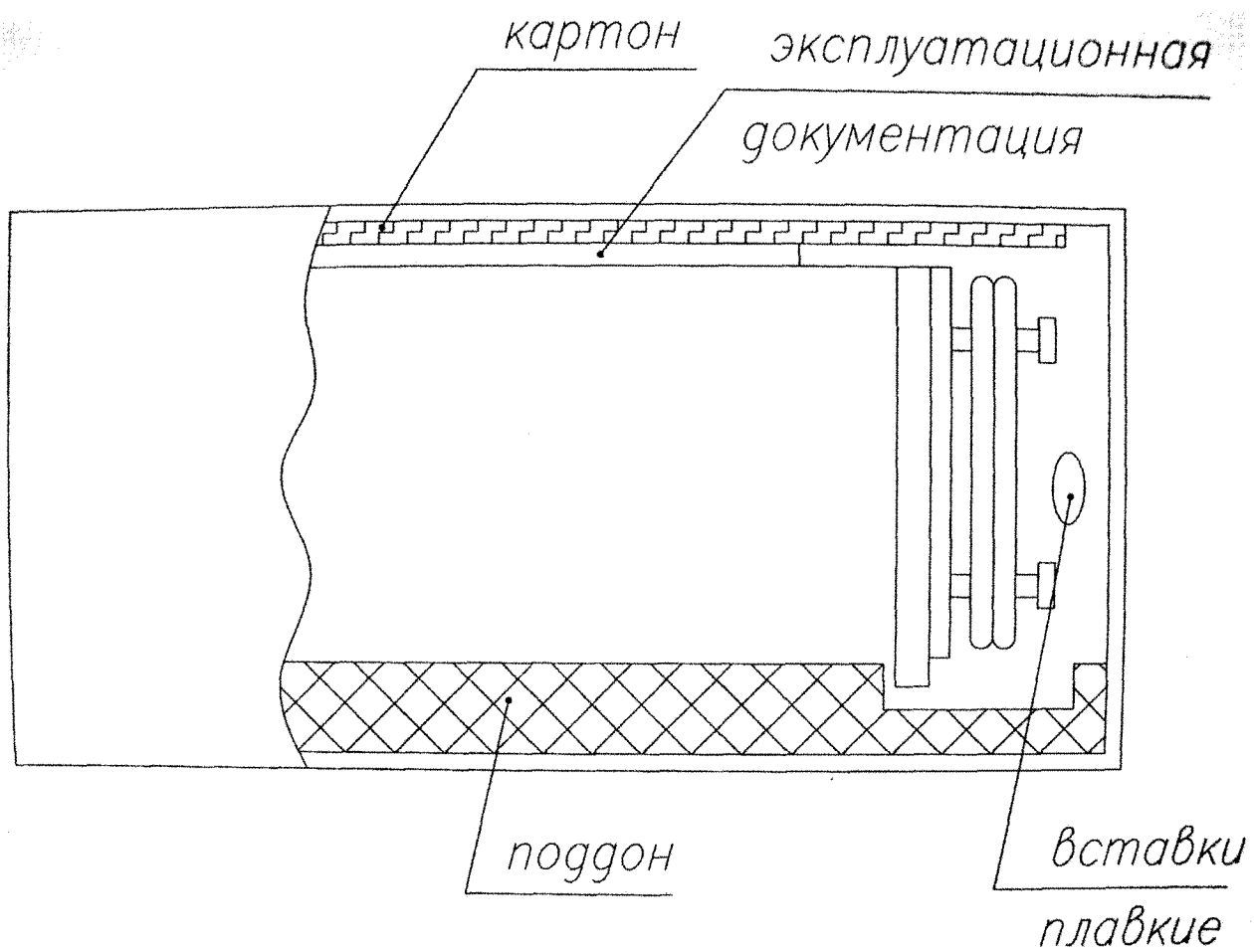


Рисунок 4.1. Схема упаковки прибора

4.3 Порядок установки

4.3.1. Перед началом работы следует изучить настоящее РЭ, назначение разъемов и органов управления.

4.3.2. Произвести внешний осмотр прибора, при этом проверить:

- сохранность пломб;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту внешних поверхностей прибора, разъемов и клемм;
- комплектность.

4.3.3. После длительного хранения проведите поверку прибора метрологической службой согласно раздела 9.

Если транспортирование или хранение прибора проводилось в условиях, отличающихся от рабочих, то перед включением его необходимо выдержать в рабочих условиях не менее 6 часов.

4.3.4. Разместите прибор на рабочем месте согласно указаниям настоящего РЭ, обеспечив условия естественной вентиляции. Вентиляционные отверстия на корпусе не должны закрываться посторонними предметами.

4.3.5. Перед началом работы занесите в формуляр дату ввода прибора в эксплуатацию.

4.4 Подготовка к работе

4.4.1. Меры безопасности при работе с прибором.

При работе с прибором должны быть соблюдены меры безопасности, изложенные в разделе 3 настоящего РЭ. Подключение и отключение проводников соединения выхода прибора с нагрузкой должно производиться при отключенном приборе.

4.4.2 Органы управления, индикации и подключения.

4.4.2.1 Органы управления, индикации, разъемы подключения, клеммы размещены на передней и задней панелях прибора (рисунок 4.2), их назначение и исходное положение приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1 Органы управления, индикации и подключения.

Номер позиции	Маркировка	Назначение	Исходное положение
1	2	3	4
Передняя панель			
1		Цифровой индикатор-индикация выходного напряжения и тока	
2	V A	Переключатель-переключение индикации напряжения и тока	V
3	<u>Внешн.</u> <u>Внутр.</u>	Переключатель-переключение измерения напряжения внутреннего или внешнего.	Внутр.
1	2	3	4
4	U	Ручка-установка выходного напряжения .	Крайнее левое
5	ОГРАНИЧЕНИЕ U	Индикатор-индикация режима перенапряжения.	
6	ОГРАНИЧЕНИЕ U	Ручка-установка уровня ограничения.	Крайнее правое
7	РЕЖИМ I	Индикатор-индикация режима стабилизации тока.	
8	I	Ручка-установка выходного тока и тока ограничения.	Крайнее правое
9	—	Выходные клеммы.	
10		Клемма корпуса прибора.	
11	+	Выходные клеммы.	
12	сеть вкл.	Тумблер-включение сети.	
13,14	ВОЛЬТМЕТР	Клеммы подключения внешнего напряжения.	

Внешний вид передней (а) и задней (б)
панелей источника питания Б5-71

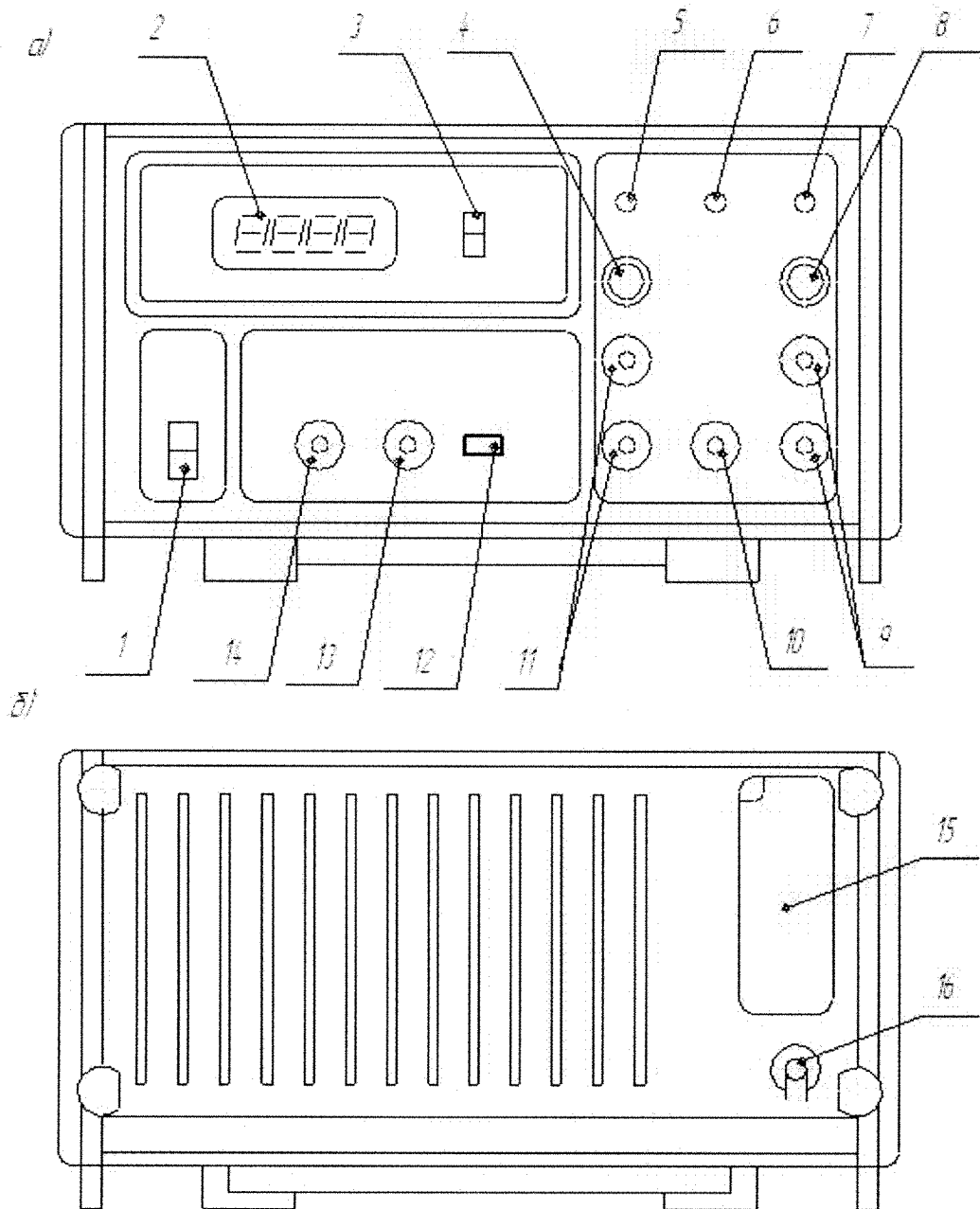


Рис.5

16б

Рисунок 4.2. Расположение органов управления, индикации и подключения на передней и задней панелях.

Задняя панель

15	220В 50Гц 250ВА	Сетевой кабель – подключение сети питания.	
16	F 5A	Держатели вставок плавких	

4.4.2.2 Ручки установки выходного напряжения и тока (ручки “U” и “I”) являются двухоборотными. Для точной установки выходного напряжения и тока вращением ручек “U” или “I” соответственно устанавливается грубое ближайшее большее или меньшее значение. Затем плавным оборотным вращением указанных органов управления устанавливается желаемое значение выходных величин.

4.4.2.3. Встроенный цифровой индикатор имеет следующие режимы работы:

“V”

- измерение выходного напряжения, при этом переключатель А в положении “V”,

ВНЕШН.

при этом переключатель ВНУТР. в положении ВНУТР.

“V”

- измерение выходного тока, при этом переключатель А в положении “A”,

ВНЕШН.

при этом переключатель ВНУТР. в положении ВНУТР.

“V”

- измерение внешнего напряжения, при этом переключатель А в положении “V”,

ВНЕШН.

при этом переключатель ВНУТР. в положении ВНЕШН.

5. Средства измерений

Средства измерений, которые необходимы для выполнения всех работ с прибором при эксплуатации (поверке прибора, регулировке, ремонте, техническом обслуживании) приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Наименование	Назначение	Основные технические характеристики
Вольтметр В7-38	Проверка характеристик	$\delta = 0,03\%$
Кагушка сопротивления Р310 0,01 Ом	Проверка характеристик	0,01%
Мегомметр Ф 4101	Проверка характеристик	U = 500В
Микровольтметр ВЗ-57	Проверка характеристик	10 %
Осциллограф С1-114	Проверка характеристик, текущий ремонт	3 %
Реостат -7шт.	Проверка характеристик	19 Ом, 5А

Примечание.

1. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается использовать другие приборы, обеспечивающие измерения с необходимой точностью.

2. Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006

6. Порядок работы

6.1 Меры безопасности при работе с прибором.

6.1.1 Во избежание возникновения опасности поражения электрическим током и повреждения составных частей прибора недопустимо:

- отключать или подключать кабели к разъемам, расположенным на передней и задней панелях прибора;
- производить смену вставок плавких и вскрытие прибора при неотсоединенном от сети сетевом шнуре.

6.2 Порядок проведения измерений.

6.2.1 Проверьте установку органов управления в исходное состояние (таблица 4.1)

6.2.2 Включите прибор в сеть, прогрейте его в течение 30 минут и опробуйте прибор по следующим признакам:

- при включении прибора должен засветиться цифровой индикатор, установите его в режим измерения напряжения. Плавно вращая ручку "U" вправо, убедитесь, что выходное напряжение регулируется от нуля до 30 В.

- органы управления возвратите в исходное состояние. Поверните ручку "I" в крайнее левое положение. Замкните между собой клеммы «+» и «-», цифровой индикатор

"V"

переведите в режим измерения тока, переведя переключатель А в положение "А". Ручку "U" слегка поверните вправо, зажжется индикатор (светодиод) "I". Плавно вращая ручку "I" вправо, по цифровому индикатору убедитесь, что ток регулируется от нуля до 10А и светится индикатор "РЕЖИМ I".

6.2.3 Прибор обеспечивает работу в следующих режимах:

- режим стабилизации напряжения;
- режим стабилизации тока

- режим измерения внешнего напряжения

Прибор также имеет защиту потребителя от превышения выходного напряжения более заданного уровня.

6.2.3.1 Прибор работает в режиме стабилизации напряжения, если

$$R_n > \frac{U_{уст}}{I_{уст}} \quad (6)$$

где R_n – сопротивление нагрузки;

$U_{уст}$ – установленное значение напряжения;

$I_{уст}$ – установленное значение тока

Для работы прибора в режиме стабилизации напряжения установите органы управления в исходное положение:

ручка “I” - крайнее правое,

ручка “U” – крайнее левое,

“V”
переключатель А в положение “V”.

Плавным вращением ручки “U” вправо установить желаемую величину напряжения на выходе по цифровому индикатору.

6.2.3.2 Прибор работает в режиме стабилизации тока нагрузки, если

$$R_n < \frac{U_{уст}}{I_{уст}} \quad (7)$$

где $U_{уст}$ – установленное напряжение, превышение которого не желательно при обрыве нагрузки.

Установить ручки ”U”, “I”, ”ОГРАНИЧЕНИЕ U” в крайнее правое положение. Нагрузочным реостатом R_n перевести прибор в режим стабилизации тока, при этом засветится индикатор РЕЖИМ I, а цифровой индикатор высветит максимальную величину выходного тока.

Плавным вращением ручки “Г” влево по цифровому индикатору установить желаемую величину тока.

6.2.3.3 Прибор обеспечивает измерение внешнего напряжения в диапазоне от 0 до 100В. Для измерения перевести органы управления прибора в следующие положения:

$\frac{V}{A}$
переключатель А – в положении V,

ВНЕШН
переключатель ВНУТР - в положении ВНЕШН.

Подключить источник внешнего напряжения к измерительным клеммам. Цифровой индикатор покажет значение измеряемого внешнего напряжения.

7. Техническое обслуживание

7.1 При проведении работ по уходу за прибором необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 2.

7.2 Виды контроля технического состояния и технического обслуживания прибора, а также периодичность и объем работ, выполняемых в процессе их проведения, определяется настоящим руководством.

7.3 Контрольный осмотр проводится лицом, эксплуатирующим прибор, ежедневно при использовании и ежемесячно, если прибор не используется по назначению и находится на хранении.

Контрольный осмотр включает: внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, передней и задней панелей, целостности пломб, надежности крепления органов управления и подключения, целостности изоляционных и лакокрасочных покрытий, состояния контактных поверхностей входных и выходных соединителей.

7.4 Техническое обслуживание проводится с периодичностью поверки прибора и

совмещается с ней, а также при постановке на длительное (более двух лет) хранение и включает:

- а) контрольный осмотр;
- б) периодическую поверку;
- в) консервацию прибора (выполняется при постановке прибора на длительное хранение).

Техническое обслуживание проводится лицом, эксплуатирующим прибор, за исключением пункта 7.6, который выполняется силами метрологических служб.

7.5 Результаты проведения ТО заносятся в формуляр прибора с указанием даты проведения и подписываются лицом, проводившем техническое обслуживание.

7.6 Распаковывание и повторное упаковывание прибора производится в соответствии с п.4.2 настоящего руководства.

8. Текущий ремонт

8.1 Общие указания

8.1.1 Ремонт прибора осуществляется изготовителем или организациями и физическими лицами, имеющими соответствующие лицензии.

8.1.2 Ремонт прибора может осуществлять персонал, имеющий допуск к работе с напряжением до 1000 В, опыт регулировки и ремонта источников постоянного тока импульсного типа.

8.1.3 После проведения ремонта прибор должен пройти поверку в соответствии с разделом 9 настоящего руководства по эксплуатации.

8.2 Меры безопасности при ремонте

8.2.1 Перед проведением ремонта следует ознакомиться с настоящим

руководством по эксплуатации, изучив схему прибора и расположение элементов на платах.

8.2.2 Все подключения измерительных приборов и проверки исправности элементов следует проводить при отключенном от питающего напряжения объекте ремонта.

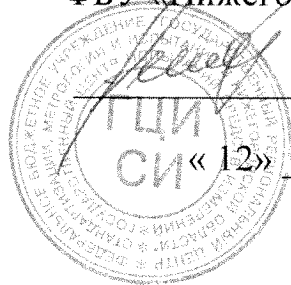
ВНИМАНИЕ ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМ ПРИБОРОМ!

Внутри прибора имеются цепи с опасным напряжением до 300 В постоянного тока и 250 В переменного тока.

8.2.3 Для защиты от статического электричества необходимо применять заземляющий браслет с сопротивлением в цепи заземления 1 Мом.

При проведении ремонта следует проверить предохранители с целью исключения применения предохранителей других типов и номиналов и использования отремонтированных предохранителей.

Утверждаю
Руководитель ГЦИ СИ
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



И.И. Решетник

«12» декабря 2011 г.

Руководство по эксплуатации
ЕЭЗ.233.316 РЭ
Книга 1

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-71
Методика поверки

Раздел 9.

9.1 Общие положения

9.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки источника постоянного тока Б5-71.

9.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в И ПР 50.2.006

9.1.3 Межповерочный интервал – 2 года

9.2 Операции поверки

9.2.1 При проведении поверки прибора должны быть выполнены операции и применены средства поверки, перечисленные в таблице 7.1 и 7.2

Таблица 9.1 Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1. Внешний осмотр	9.8.1
2. Апробирование	9.8.2
2.1 Измерение электрического сопротивления изоляции	9.8.2.1
2.2 Проверка функционирования	9.8.2.2
3. Определение метрологических характеристик	9.8.3
3.1 Определение диапазона установки выходного напряжения	9.8.3.1
3.2 Определение погрешности измерения выходного напряжения	9.8.3.2
3.3 Определение диапазона установки выходного тока	9.8.3.3
3.4 Определение погрешности измерения выходного тока	9.8.3.3
3.5 Определение пульсаций выходного напряжения	9.8.3.4
3.6 Определение пульсаций выходного тока	9.8.3.5
3.7 Определение погрешности индикации внешнего напряжения	9.8.3.6

9.3 Средства поверки

9.3.1 Для проведения поверки должно быть организовано рабочее место, оснащенное средствами поверки (СП) и вспомогательным оборудованием (ВО) в соответствии с таблицей 9.2

Таблица 9.2 Средства поверки

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Пределы измерения	Рекомендуемое средство поверки	Номер пункта методики поверки
1 Средства поверки			
1.1 Мегомметр	500 МОм	Ф 4101	9.8.2.1
1.2 Вольтметр	1000 В Погрешность $\leq 0,05\%$	В7-38	9.8.3.1 -9.8.3.3
1.3 Катушка сопротивления измерительная	0,01 Ом Погрешность $\leq 0,01\%$	Р 310	9.8.3.1 -9.8.3.3
1.4 Милливольтметр	100 мВ	В3-57	9.8.3.4, 9.8.3.5
1.5 Осциллограф	1000 мВ	С1-114	9.8.3.4
2. Вспомогательное оборудование			
2.1 Реостат –7шт.	19 Ом, 5А	РСП	9.8.3.2 -9.8.3.6

Примечание.

1. При проведении поверки могут использоваться другие СИ, обеспечивающие измерение контролируемых параметров с требуемой точностью.
2. Все СИ, используемые при поверке, должны быть узаконены в установленном порядке, соответствовать действующим перечням и быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006
3. Вспомогательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с его эксплуатационной документацией в порядке, установленном на предприятии, метрологическая служба которого осуществляет поверку.

9.3.2 На рабочем месте должен быть комплект документации, включающий настоящее руководство по эксплуатации.

9.4 Требования к квалификации поверителей

Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений в соответствии с требованиями ПР 50.2.012 и иметь допуск к работе с напряжением до 1000 В

9.5 Требования безопасности.

9.5.1 Перед началом работы должны быть выполнены указания по безопасности, изложенные в разделе «Требования безопасности» настоящего РЭ

9.5.2 Любой разрыв защитного проводника внутри или вне прибора или отсоединение зажима защитного заземления может сделать прибор опасным.

При использовании прибора совместно с другими приборами необходимо заземлить все приборы.

Подключение к нагрузке должно выполняться в соответствии с разделом «Подключение к нагрузке». Все подключения средств измерений и вспомогательной аппаратуры должны производиться при отключенном выходе прибора.

9.6 Условия поверки

9.6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающей среды, град.С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30 – 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 – 106(630-795)

Поверка прибора может быть проведена в условиях, реально существующих в цехе или

лаборатории, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации прибора, СИ и вспомогательного оборудования.

9.7 Подготовка к поверке

9.7.1 Подготовка прибора к поверке осуществляется в соответствии с разделом «Подготовка прибора к работе» настоящего РЭ

9.8 Проведение поверки

9.8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 3.2
- пломбы должны быть неповрежденными
- внешние разъемы подсоединения не должны иметь загрязнений и повреждений

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

9.8.2 Апробирование

9.8.2.1 Определение электрического сопротивления изоляции между питающими, выходными цепями и корпусом прибора (п. 3.4.22) проводят с помощью мегомметра с выходным напряжением 500В. Мегомметр включают между корпусом прибора и замкнутыми цепями питания; между корпусом прибора и замкнутыми выходными цепями, а также между замкнутыми входными и замкнутыми выходными цепями прибора.

Результаты определения считают удовлетворительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

9.8.2.2 Определение функционирования прибора проводят путем проверки его в соответствии с разделом «Порядок работы» п. 6.2.2 настоящего РЭ. При отрицательном результате проверки прибор необходимо отправить в ремонт.

9.8.3 Определение метрологических характеристик.

9.8.3.1 Определение диапазона установки уровня выходного напряжения (п. 3.4.1) проводят с помощью вольтметра В7-38 следующим образом:

- подключают к выходу прибора вольтметр В7-38.
- включают прибор в сеть и прогревают его в течении 30 минут. На передней панели должен светиться цифровой индикатор и индикатор (светодиод) “U”.
- ручку “I” устанавливают в крайнее правое положение, а ручку “U” в крайнее левое положение, вольтметром В7-38 измеряют величину выходного напряжения. Ручку “U” устанавливают в крайнее правое положение и вновь проводят измерение.

Результаты определения считают удовлетворительными, если выходное напряжение при крайнем правом положении ручки “U” не менее 30В, при крайнем левом положении ручки “U” находится в пределах 0-100 мВ.

9.8.3.2 Определение погрешности измерения выходного напряжения цифровым индикатором (п.3.4.3) проводят с помощью вольтметра В7-38 следующим образом:

- включают прибор в сеть в режиме холостого хода;
- встроенный цифровой индикатор переводят в режим измерения выходного напряжения, переводя переключатель А в положение “V”.
- ручкой “U” устанавливают на выходе прибора напряжение 3В по вольтметру В7-38. Считывают показания встроенного цифрового индикатора. Ручкой “U” устанавливают на выходе прибора напряжение 30В по вольтметру В7-38 и повторяют измерения.

Основную погрешность индикации выходного напряжения определяют как разность показаний вольтметра В7-38 и цифрового индикатора.

Результаты определения считают удовлетворительными, если погрешности измерения выходных напряжений не превышают приведенных в п. 3.4.4 .

9.8.3.3 Определение диапазона установки и погрешности измерения выходного тока (п.п.3.4.2; 3.4.4) проводят с помощью вольтметра В7-38 и катушки электрического сопротивления измерительной Р310 0,01Ом следующим образом:

- подключают к выходу прибора катушку сопротивления в соответствии с рисунком 9.1 и разделом «Подключение к нагрузке».

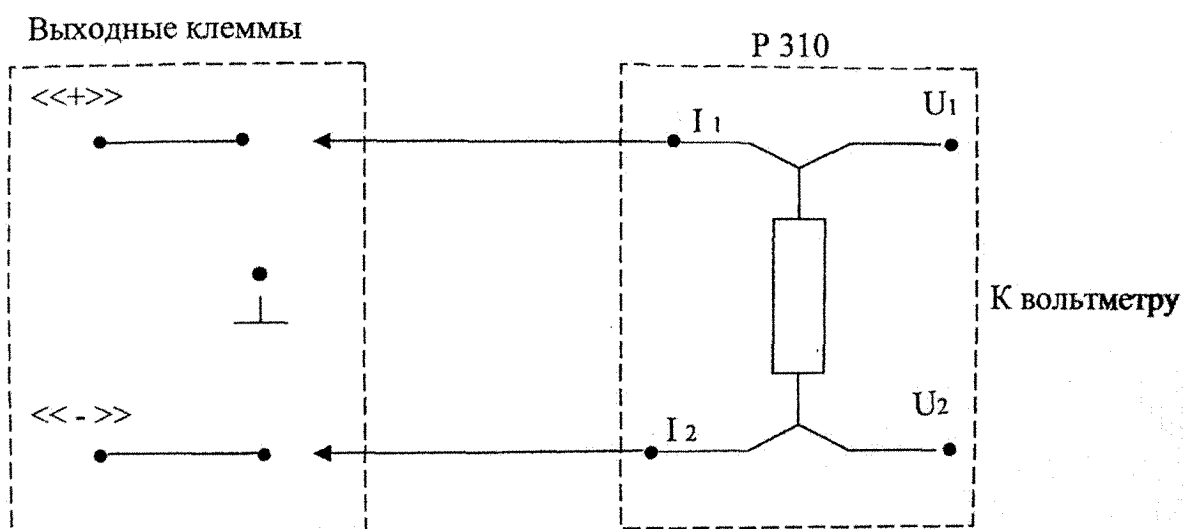


Рисунок 9.1 Схема определения диапазона установки тока и погрешности измерения тока.

- органы управления прибора-ручки “U” и “I” устанавливают в крайнее правое положение. Включают прибор в сеть и прогревают его в течении 30 минут.

- встроенный цифровой индикатор переводят в режим измерения тока, переводя

переключатель “V” в положение “A”. Вольтметром В7-38 измеряют величину напряжения на измерительной катушке Р310.

Величину выходного тока определяют как отношение измеренного напряжения к сопротивлению измерительной катушки. Ручку “I” устанавливают в крайнее левое положение и вновь проводят измерения.

- ручкой "I" устанавливают последовательно на выходе прибора ток 0,2А и 10А, измеряя напряжение вольтметром В7-38 на катушке Р310. Считывают показания цифрового индикатора прибора. Основную погрешность индикации выходного тока определяют как разность значений тока, измеренного с помощью вольтметра В7-38, и показаний цифрового индикатора.

Результаты определения считают удовлетворительными, если при измерении выходного тока цифровым индикатором, значение выходного тока при крайнем правом положении ручки "I" составляет не менее 10А, а при крайнем левом положении ручки "I" находится в пределах (0-20)мА, а погрешность измерения выходного тока цифровым индикатором не превышает приведенную в п.3.4.4 .

9.8.3.4 Определение пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения (п.3.4.10) осуществляют микровольтметром В3-57 при измерении среднеквадратического значения пульсаций и осциллографом С1-114 при измерении амплитудного значения пульсаций на выходных клеммах прибора. Амплитудное значение пульсаций определяют как 0,5 величины пульсации, измеренной от пика до пика.

К выходным клеммам прибора в соответствии с разделом «Подключение нагрузки» подключают реостаты 19 Ом 5А, соединенные параллельно. Ручку "U" устанавливают в крайнее левое положение, ручку "I" в крайнее правое положение. Реостаты устанавливают в положение максимального сопротивления.

Включают прибор и ручкой "U" по цифровому индикатору устанавливают напряжение 24В. Изменяя сопротивление реостатов, устанавливают выходной ток 9 А и производят измерение пульсаций выходного напряжения.

Результаты определения считают удовлетворительными, если пульсации выходного напряжения прибора соответствуют требованиям п. 3.4.10 .

9.8.3.5 Определение пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока

(п.3.4.11) осуществляют микровольтметром ВЗ-57, измеряя напряжение на измерительной катушке Р310, подключенной к выходу прибора последовательно с реостатами 19 Ом 5А, соединенными параллельно.

Ручку “U” устанавливают в крайнее правое положение. Реостаты устанавливают в положение, соответствующее минимальному сопротивлению.

Включают прибор и ручкой “I” устанавливают выходной ток 10А по цифровому индикатору. Изменяя сопротивление реостатов, по цифровому индикатору устанавливают напряжение на выходе прибора 22В. Проводят измерение пульсаций напряжения на катушке Р310. Пульсации выходного тока определяются как отношение пульсации напряжения, измеренной на катушке Р310, к величине сопротивления катушки Р310.

Результаты определения считают удовлетворительными, если пульсации выходного тока не превышают значения 10мА.

9.8.3.5 Определение основной погрешности индикации внешнего напряжения (п.3.4.5) производится с помощью источника постоянного тока Б5-50.

ВНЕШН.

Переключатель ВНУТР. прибора установить в положение ВНЕШН. На выходе источника Б5-50 установить 100 В.

Основную погрешность индикации внешнего напряжения рассчитывают по формуле

$$\Delta U = U_{\text{изм.}} - U_{\text{инд.}} \quad (8)$$

Результаты считаются удовлетворительными, если основная погрешность индикации внешнего напряжения соответствует требованиям п.3.4.5

9.9 Оформление результатов поверки.

Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, осуществляющей поверку в соответствии с ПР50.2.006.

Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), признаются непригодными к эксплуатации. Свидетельства о поверке аннулируют или

гасят клеймо или вносят запись в формуляр. После проведения ремонта проводят повторную поверку.

10. Хранение

10.1 Приборы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в неотапливаемых помещениях в упакованном виде в течении 1 года со дня поступления.

Условия хранения в неотапливаемых помещениях должны находиться в пределах:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 град.С

- относительная влажность окружающего воздуха до 98% при температуре плюс 25 град.С

10.2 При длительном хранении (более 1 года) приборы должны находиться в упакованном виде и могут содержаться в отапливаемых хранилищах до 5 лет. При этом условия хранения должны находиться в пределах:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 град.С

- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25 град.С

10.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

11. Транспортирование

11.1 Транспортирование прибора допускается в табельной упаковке всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 40 град. до плюс 50 град.С , относительной влажности до 98% при температуре плюс 25 град.С.

11.2 При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

11.3 Перед транспортированием прибора его упаковка производится в порядке, изложенном в разделе 4.

12. Тара и упаковка

12.1 Схема упаковки прибора приведена на рисунке 4.1.

12.2 Коробка, крышка и поддон хранятся в течении всего срока эксплуатации прибора.

13. Маркирование и пломбирование

13.1 Товарный знак предприятия, наименование и шифр прибора нанесены на передней панели прибора.

Порядковый номер нанесен на задней панели прибора.

13.2 Маркировка элементов в соответствии с позиционными обозначениями перечней элементов к схемам электрическим принципиальным приведена на сборочных чертежах печатных плат и на деталях конструкции.

13.3 Прибор, принятый ОТК, пломбируется мастичными пломбами в углублениях для крепления накладок на задней панели прибора.

Лист регистрации изменений

Изм.	Стр. (Лист)	Номер извещения	Подпись	Дата	Изм.	Стр. (Лист)	Номер извещения	Подпись	Дата