



Лабораторные источники
питания серии
ПрофКиП Б5-71/1, Б5-71/2, Б5-71/4, Б5-71/5

Руководство по эксплуатации

г. Мытищи

Оглавление

1	Нормативные ссылки.....	3
2	Определения, обозначения и сокращения.....	4
3	Требования безопасности.....	4
4	Описание прибора.....	5
5	Подготовка прибора к работе.....	8
6	Порядок работы.....	11
7	Техническое обслуживание.....	12
8	Поверка прибора.....	15
9	Текущий ремонт.....	26
10	Хранение.....	27
11	Транспортирование.....	27
12	Тара и упаковка.....	28
13	Маркирование и пломбирование.....	28
14	Гарантии изготовителя.....	29
15	Свидетельство о приемке и поверке.....	30
16	Свидетельство об упаковке.....	31

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения работы источников питания «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5» (далее – приборы).

РЭ содержит метрологические и технические характеристики, описание конструкции и принципа действия прибора, порядок подготовки прибора к работе и порядок работы, меры безопасности при работе с прибором, описание типовых неисправностей, указания по техническому обслуживанию, ссылку на методику поверки и др.

Внешний вид приборов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида источников питания серии «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5»

1 Нормативные ссылки

1 Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к источникам питания ПрофКиП Б5-71/1, ПрофКиП Б5-71/2, ПрофКиП Б5-71/4, ПрофКиП Б5-71/5

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ – 30 А.

2. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

3. ТУ 4237-181-66145830-13 Источники питания ПрофКиП Б5-71/1, ПрофКиП Б5-71/2, ПрофКиП Б5-71/4, ПрофКиП Б5-71/5. Технические условия.

2 Определения, обозначения и сокращения

$U_{уст}$ – установленное значение выходного напряжения;

$I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока;

е.м.р. – единица младшего разряда;

СКЗ – среднеквадратическое значение;

R_n - сопротивление нагрузки;

I_n - ток нагрузки, рассчитываемый как $U_{уст}/R_n$;

U_n - напряжение, рассчитанное как $I_{уст} \times R_n$

3 Требования безопасности

3.1 По требованиям безопасности приборы соответствует ГОСТ РВ 20.39.309 и ГОСТ Р 51350 категория монтажа II, степень загрязнения. Доступные токопроводящие части прибора защищены основной изоляцией и электрически соединены с зажимом защитного заземления.

3.2 При эксплуатации приборы должны быть заземлены. Защитное заземление прибора осуществляется через защитный проводник сетевого кабеля и заземляющий контакт вилки сетевого шнура.

ВНИМАНИЕ! При нарушении или отсутствии защитного заземления приборы становятся опасными. **Недопустимо включение прибора в двухполюсную розетку или розетку с неподключенным заземляющим контактом.**

Эксплуатация незаземленных приборов запрещена.

При использовании источников питания совместно с другими приборами необходимо заземлить все приборы.

3.3 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.

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

Подключение и отсоединение проводников к выходным клеммам должно производиться только при выключенном приборе.

4 Описание прибора

4.1 Назначение

Аналоговые источники питания с цифровой индикацией серии «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5» предназначены для проведения работ в процессах наладки, ремонта и лабораторных исследований.

Источники питания постоянного тока «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5» состоят из следующих составных частей:

- сетевой фильтр - подавление радиопомех в сеть;
- высоковольтный выпрямитель - преобразование переменного напряжения 220 В в постоянное 300 В, ограничение пусковых токов при включении в сеть;
- регулируемый преобразователь -преобразование постоянного напряжения 300 В в некоторое пониженное напряжение величина которого зависит от режима работы и от нагрузки, тут же происходит гальваническая развязка входных и выходных цепей ;
- точный регулятор - обеспечение точных значений выходных параметров;
- выходной фильтр - обеспечение необходимого уровня пульсаций выходного напряжения и внутреннего сопротивления прибора;
- система автоматического реагирования - задание оптимизированных управляющих сигналов на регулируемый преобразователь и точный регулятор;
- схема индикации - измерение и индикация выходных напряжения и тока;

-вспомогательный источник питания - обеспечение необходимыми напряжениями питания всех узлов прибора.

Встроенный измеритель напряжения и тока обеспечивает контроль значений воспроизводимых силы тока и напряжения.

Источники питания серии «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5» обладают низкими значениями нестабильности при изменении нагрузки, а также низким уровнем шумов в нагрузке. Конструкция источников обеспечивает защиту от перегрузок и короткого замыкания на выходе.

4.2 Комплектность

Комплект поставки источников питания серии «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5» представлен в таблице 1:

Таблица 1

Наименование	ПрофКиП Б5-71/1	ПрофКиП Б5-71/2	ПрофКиП Б5-71/4	ПрофКиП Б5-71/5
Источник питания	1	1	1	1
Сетевой шнур	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации и методика поверки	1	1	1	1

4.3 Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приборов представлены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Выходные параметры

Модификация	ПрофКиП Б5-71/1	ПрофКиП Б5-71/2	ПрофКиП Б5-71/4	ПрофКиП Б5-71/5
Максимальное напряжение на выходе	30 В	60 В	90 В	50 В
Максимальная сила тока на выходе	10 А	5 А	3 А	10 А до 30 В, 5 А свыше 30 В
Максимальная выходная мощность	300 Вт	300 Вт	300 Вт	300 Вт

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Модификация	ПрофКиП Б5-71/1	ПрофКиП Б5-71/2	ПрофКиП Б5-71/4	ПрофКиП Б5-71/5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	$\pm(0,01 \cdot U_{уст} + 0,2)$ В			
Нестабильность напряжения на выходе при изменении напряжения питания	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,001)$ В			
Нестабильность напряжения на выходе при изменении нагрузки	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,005)$ В			
Минимальное выходное напряжение при максимальном выходном токе	2 В			
Уровень пульсаций выходного напряжения (СКЗ)	не более 30 мВ			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	$\pm(0,01 \cdot I_{уст} + 0,02)$ А			
Нестабильность силы тока на выходе при изменении напряжения питания	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,01)$ А			
Нестабильность силы тока на выходе при изменении нагрузки	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,01)$ А			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Модификация	ПрофКиП Б5-71/1	ПрофКиП Б5-71/2	ПрофКиП Б5-71/4	ПрофКиП Б5-71/5
Напряжение сети питания 50 Гц, В	210-240			
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	230 × 90 × 260			
Масса, кг, не более	2,2			

Таблица 5 – Условия эксплуатации

Модификация	ПрофКиП Б5-71/1	ПрофКиП Б5-71/2	ПрофКиП Б5-71/4	ПрофКиП Б5-71/5
Нормальные				
температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25			
относительная влажность, %	от 30 до 80			
Рабочие				
температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30			
относительная влажность, %	от 30 до 80			

4.4 Описание конструкции прибора

Источники питания постоянного тока «ПрофКиП Б5-71/1», «ПрофКиП Б5-71/2», «ПрофКиП Б5-71/4», «ПрофКиП Б5-71/5» внешний вид которых показан на рисунке 1, выполнены в малогабаритном корпусе, предназначенном для настольно-переносных приборов. Внешние элементы конструкции представлены верхней и нижней п-образными крышками с ножками и ручкой-подставкой, декоративной передней панелью, задней панелью с вентиляционными отверстиями для охлаждения прибора и разъёмом для подключения шнура питания.

Несущей основой прибора является блок комбинированный, представляющий собой переднюю и заднюю панели, соединенные верхней и нижней п-образными крышками.

Узел индикации и органы ручного управления прибором размещены на передней панели прибора.

5 Подготовка прибора к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения.

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

5.1.2 **Важное ограничение! Повторное включение прибора допускается только через 15 с после выключения.**

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

ВНИМАНИЕ! Клеммы подключения нагрузки прибора имеют доступные контакты, которые могут находиться под опасным напряжением.

5.2 Распаковывание и повторное упаковывание прибора и принадлежностей

5.2.1 Вскрыть упаковку. Вынуть из неё эксплуатационную документацию (ЭД), извлечь прибор, расположенный в двух вкладышах, достать принадлежности.

При повторном упаковывании положить на дно коробки принадлежности, прибор вставить в пенопластовые вкладыши и уложить в коробку. Сверху положить ЭД.

После укладки коробку закрыть и заклеить липкой лентой.

5.2.2 Произвести внешний осмотр. При внешнем осмотре прибора необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- комплектность в соответствии с разделом 4.2;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- чистоту разъемов;
- состояние сетевого кабеля и устройств подключения.

5.3 Порядок установки.

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

5.3.2 Произвести внешний осмотр прибора, при этом следует проверить:

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

5.3.3 После длительного хранения проведите поверку прибора метрологической службой согласно раздела 8.

Если транспортирование или хранение прибора проводилось в условиях, отличающихся от рабочих, то перед подключением его необходимо выдержать в рабочих условиях не менее 4 часов.

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

5.4 Подготовка к работе

5.4.1 Меры безопасности при работе с прибором напряжения

При работе с прибором должны быть соблюдены меры безопасности, изложенные в разделе 3 настоящего РЭ.

Контакты выходного разъема прибора являются доступными. Подключение и отсоединение нагрузки должно производиться при отключенном приборе.

5.4.2 Органы управления, индикации и подключения

5.4.2.1 Органы управления, индикации, клеммы и разъемы подсоединения размещены на передней и задней панелях прибора.

5.4.2.2 Органы установки выходных напряжения и тока (ручки «U» и «I») являются многооборотными. Для точной установки выходного напряжения или тока вращением ручек «U» или «I» соответственно устанавливается ближайшее большее или меньшее значение.

5.4.2.3 Органы индикации.

К ним относятся: 4-х разрядные дисплеи встроенных измерителей тока и напряжения, индикаторы режима работы.

ст.У-индицирует режим стабилизации по напряжению;

ст.І-индицирует режим стабилизации по току.

Дисплей измерителя напряжения расположен над индикатором **ст.У**, в режиме стабилизации напряжения он показывает установленное значение напряжения, а в режиме стабилизации тока-падение напряжения на нагрузке.

Дисплей измерителя тока расположен над индикатором **ст.І**, в режиме стабилизации тока он показывает установленное значение тока, а в режиме стабилизации напряжения-ток в нагрузке.

5.4.2.4 Подключение нагрузки к прибору

Подключение нагрузки к прибору возможно по двухпроводной линии. Технические характеристики прибора гарантируются на выходных клеммах прибора.

5.4.2.5 Разъем подключения сетевого шнура содержит встроенные сетевые предохранители (плавкие вставки). В случае необходимости проверки или замены плавких вставок следует отсоединить сетевой шнур от приборного разъема и выдвинуть контейнер с плавкими вставками, расположенный в нижней части разъема.

6 Порядок работы

Настоящий раздел содержит руководство по работе с прибором.

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, расположенных на передней и задней панелях во включенном состоянии прибора;

- производить смену плавких вставок и вскрытие прибора при неотсоединенном от сети сетевом шнуре.

6.2 Порядок проведения измерений.

6.2.1 Проверьте установку органов управления в исходное положение.

6.2.2 Включите прибор в сеть, прогрейте в течение 5 мин и опробуйте прибор по следующим признакам.

При включении прибора должен засветиться цифровой индикатор. Установите ручку «I» в крайнее правое положение и плавно вращая ручку «U» вправо, убедитесь, что выходное напряжение регулируется от нуля до «U_{max}».

Органы управления возвратите в исходное положение. Замкните между собой клеммы «+» и «-». Ручку «U» слегка поверните вправо (на угол $\approx 45^\circ$). Плавно вращая ручку «I» вправо, по цифровому индикатору убедиться, что ток регулируется от нуля до «I_{max}».

Ручку «U» возвратите в исходное положение, клеммы «+» и «-» разомкните. Потенциометром «U» установите желаемый уровень ограничения напряжения. Плавно вращая ручку «U» вправо, убедитесь, что выходное напряжение регулируется от нуля до установленного уровня максимального напряжения и не превышает его.

6.2.3 Прибор обеспечивает работу в следующих режимах:

- режим стабилизации напряжения;

- режим стабилизации тока.

Прибор также имеет режим ограничения мощности, обеспечивающий защиту прибора от перегрузки.

6.2.3.1 Прибор работает в режиме стабилизации напряжения, если

$$R_H > U_{уст} / I_{уст}$$

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

Ручкой «I» установите желаемое значение ограничения тока. Если в этом необходимости нет, то ручку «I» установите в крайнее правое положение.

Ручкой «U» установите рабочее выходное напряжение.

6.2.3.2 Прибор работает в режиме стабилизации тока нагрузки, если

$$R_H < U_{уст} / I_{уст}$$

Для работы прибора в режиме стабилизации тока установите органы управления в исходное положение. Потенциометром «U» установите желаемое значение ограничения напряжения. Ручкой «I» установите требуемое значение выходного тока.

7 Техническое обслуживание

При проведении работ по уходу за прибором необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 3.

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

Основным видом контроля технического состояния прибора является: контрольный осмотр (КО) составных частей прибора в процессе эксплуатации.

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 подключения, целостности изоляционных и лакокрасочных покрытий, состояния контактных поверхностей входных и выходных соединителей.

Техническое обслуживание включает следующие виды:

-ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2);
- техническое обслуживание № 1 при хранении (ТО-1х);
- техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией (ТО-2хПК).

Ежедневное техническое обслуживание проводится при подготовке прибора к использованию по назначению, совмещается с КО и включает:

- а) устранение выявленных при КО недостатков;
- б) удаление пыли и влаги с внешних поверхностей.

Ежедневное техническое обслуживание проводится лицом, эксплуатирующим прибор, без вскрытия его составных частей. Если прибор не используется по назначению, то ТО проводится не реже одного раза в месяц в объеме ЕТО.

Техническое обслуживание № 1 проводится только при постановке прибора на кратковременное хранение.

Техническое обслуживание № 1 выполняется в объеме ЕТО и дополнительно включает:

- а) восстановление, при необходимости, лакокрасочных покрытий;
- б) проверку состояния и комплектности ЗИП;
- в) проверку правильности ведения эксплуатационной документации;
- г) устранение выявленных недостатков.

Техническое обслуживание № 1 проводится лицом, эксплуатирующим прибор, без вскрытия его составных частей.

Техническое обслуживание № 2 проводится с периодичностью поверки прибора и совмещается с ней, а также при постановке на длительное (более двух лет) хранение и включает:

- а) операции ТО-1;
- б) периодическую поверку;
- в) консервацию прибора (выполняется при постановке прибора на длительное хранение).

Техническое обслуживание № 2 проводится лицом, эксплуатирующим прибор, за исключением пункта «б», который выполняется силами и средствами метрологических служб.

Результаты проведения ТО-1, ТО-2 заносятся в формуляр прибора с указанием даты проведения и подписываются лицом, проводившим техническое обслуживание.

Прибор, находящийся на кратковременном и длительном хранении, подвергается периодическому техническому обслуживанию.

Техническое обслуживание находящегося на кратковременном хранении прибора проводится в объеме ЕТО один раз в 6 месяцев.

При длительном хранении прибора проводится ТО-1х и ТО-2х ПК.

Техническое обслуживание № 1 при хранении проводится один раз в год лицом, ответственным за хранение прибора, и включает:

- а) проверку наличия составных частей прибора;
- б) внешний осмотр состояния упаковки;
- в) проверку состояния учета и условий хранения;
- г) проверку правильности ведения эксплуатационной документации.

Техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией проводится лицом, ответственным за хранение прибора, один раз в пять лет. Либо в сроки, назначенные по результатам ТО-1х, и включает:

- а) операции ТО-1х;
- б) расконсервацию прибора;
- в) поверку прибора в соответствии с разделом 8 настоящего руководства;
- г) консервацию прибора;
- д) проверку состояния эксплуатационной документации.

Поверка прибора при ТО-2х ПК проводится силами и средствами метрологических служб.

Результаты проведения ТО-1х и ТО-2х ПК заносятся в формуляр прибора переменного напряжения с указанием даты проведения и подписываются лицом, ответственным за хранение.

Распаковывание и повторное упаковывание прибора производится в соответствии с п.5.2 настоящего руководства.

8 Поверка прибора

Осуществляется по документу МП 06/004-14 «Источники питания ПрофКиП Б5-71/1, ПрофКиП Б5-71/2, ПрофКиП Б5-71/4, ПрофКиП Б5-71/5. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Московской области» 24 июня 2014 г.

За дополнительной информацией и с вопросами по поверке прибора следует обращаться в службу технической поддержки ООО «ПрофКИП».

УТВЕРЖДАЮ

*Директор Сергиево-Посадского филиала
ФБУ «ЦСМ Московской области»*

_____ *Е.А. Павлюк*
« » 2014 г.

Источники питания ПрофКиП Б5-71/1, ПрофКиП Б5-71/2,
ПрофКиП Б5-71/4, ПрофКиП Б5-71/5

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 06/004-14

Настоящая методика поверки распространяется на источники питания ПрофКиП Б5-71/1, ПрофКиП Б5-71/2, ПрофКиП Б5-71/4, ПрофКиП Б5-71/5 (далее по тексту - источники питания).

Документ устанавливает порядок и объём первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

1 Операции и средства поверки

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1. Операции поверки.

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной (внеочередной)	периодической
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Опробование	5.2	+	+
3	Определение метрологических характеристик	5.3		
3.1	Определение погрешности воспроизведения выходного напряжения	5.3.1	+	+
3.2	Определение нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания	5.3.2	+	+
3.3	Определение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки	5.3.3	+	+
3.4	Определение уровня пульсаций выходного напряжения	5.3.4	+	+
3.5	Определение погрешности воспроизведения выходного тока	5.3.5	+	+
3.6	Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения питания	5.3.6	+	+
3.7	Определение нестабильности выходного тока от изменения выходного напряжения	5.3.7	+	-

При несоответствии характеристик поверяемого источника питания установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.

Таблица 2. Средства поверки.

№ п/п методики поверки	Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
5.3.1-5.3.3, 5.3.5-5.3.7	Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения $U_{\text{н}}=(0,1 - 100)$ В, абсолютная погрешность $\Delta U_{\text{н}}=\pm(0,000045 \cdot U_{\text{к}}+ 0,0006)$ В
5.3.4	Микровольтметр ВЗ-57	Диапазон измерений $U_{\text{н}}$ от 10 мкВ до 300 В, диапазон частот от 5 Гц до 5 МГц, погрешность $\pm(1,5-4)$ %
5.3.5-5.3.7	Катушка электрического сопротивления Р310	0,001 Ом ($I_{\text{max}}=32$ А), класс точности 0,02
5.3.1-5.3.7	Вольтметр переменного тока Э533	Диапазон измерений $U_{\text{н}}=(0-300)$ В, класс точности 0,5
5.3.1-5.3.7	Лабораторный автотрансформатор ЛАТР 1000 ВА	Диапазон напряжений (0-255) В, ток нагрузки до 4 А
5.2, 5.3.1-5.3.3, 5.3.5-5.3.7	Нагрузка электронная программируемая АТН-8036	Диапазоны $U=(0,1-500)$ В, $I=(0-15)$ А, $P=(0-300)$ Вт
5.3.4	Реостаты РСП-2	6,8 Ом ($I_{\text{max}}=5,5$ А) - 2 шт.; 17 Ом ($I_{\text{max}}=3,4$ А) - 2 шт.

Примечания:

- 1) Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 2.
- 2) Все средства измерений должны быть исправны и поверены.

2 Требования к квалификации поверителей

К поверке источников питания допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин и/или радиотехнических и радиоэлектронных измерений и изучивших эксплуатационную документацию на источники питания.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Также должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и источники питания.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15-25;
- относительная влажность воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа 85-105;
- напряжение сети, В 216-224.

4.2 Источники питания и средства поверки должны быть выдержаны в условиях проведения поверки не менее 2 часов.

4.3 Источники питания и средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого источника питания следующим требованиям:

- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- чёткость маркировки;
- отсутствие повреждений изоляции, вилки и разъёма кабеля питания.

5.2 Опробование

Подготавливают источник питания к работе согласно руководству по эксплуатации. Подключают к выходу источника питания нагрузку электронную программируемую АТН-8036 (далее нагрузка АТН-8036). Включают источник питания и нагрузку, проверяют наличие выходного напряжения и тока, функционирование индикаторов и регуляторов установки выходного напряжения/тока.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение погрешности воспроизведения выходного напряжения.

Погрешность воспроизведения выходного напряжения определяется путем измерения выходного напряжения вольтметром универсальным В7-78/1 при токе нагрузки, равном $0,9I_{\text{макс}}$, в режиме стабилизации напряжения.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

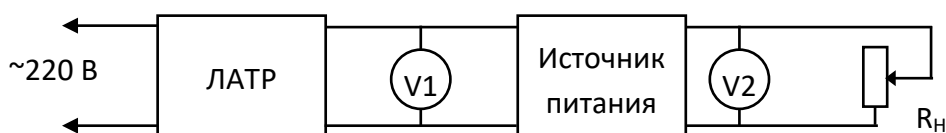


Рис. 1. Структурная схема соединения приборов для определения погрешности воспроизведения выходного напряжения и нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания и тока нагрузки.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр переменного тока Э533.

V2 – вольтметр для измерения выходного напряжения – вольтметр универсальный В7-78/1.

Rн – нагрузка АТН-8036.

Погрешность воспроизведения выходного напряжения источника питания определяется в точках с остановками не менее 10 с в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3. Определение погрешности воспроизведения выходного напряжения.

Модель	Верхний предел воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой погрешности, В
ПрофКиП Б5-71/1	30	30	$\pm(0,01 \cdot U_i + 0,2)$
		27	
		21	
		15	
		9	
		2	
ПрофКиП Б5-71/2	60	60	
		54	
		42	
		30	
		18	
		6	
		2	
ПрофКиП Б5-71/4	90	90	
		81	
		63	
		45	
		27	
		9	
		2	
ПрофКиП Б5-71/5	30 ($I=9\text{ A}$)	30	
		27	
		21	
		15	
		9	
		2	

ПрофКиП Б5-71/5	50 (I= 4,5 А)	50	$\pm(0,01 \cdot U_i + 0,2)$
		45	
		35	
		25	
		15	
		5	
		2	

На поверяемом источнике питания установить такое значение выходного тока, чтобы он находился в режиме стабилизации напряжения, равное или большее $I_{\text{макс}}$:

- для модели ПрофКиП Б5-71/1: $I_{\text{макс}} = 10$ А;
- для модели ПрофКиП Б5-71/2: $I_{\text{макс}} = 5$ А;
- для модели ПрофКиП Б5-71/4: $I_{\text{макс}} = 3$ А;
- для модели ПрофКиП Б5-71/5: $I_{\text{макс}} = 10$ А для диапазона (0-30) В; 5 А для диапазона (0-50) В.

На нагрузке АТН-8036 (в режиме воспроизведения постоянного тока) установить ток, равный $0,9I_{\text{макс}}$.

Изменяя выходное напряжение регулятором источника питания по встроенному цифровому индикатору, провести измерения в указанных точках.

Погрешность воспроизведения выходного напряжения определяется по формуле:

$$\Delta U_i = U_i - U_{iV2}, \text{ В,}$$

где U_i – показание, считанное с индикатора источника питания в i -ой точке, В,

U_{iV2} – показание, считанное с вольтметра V2 в i -ой точке,

В.

ΔU_i не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 3.

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность в каждой точке не превышает допустимых пределов.

5.3.2 Определение нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания.

Определение нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания производится измерением приращений выходного напряжения при изменении напряжения питания от номинального (220 В) при токе нагрузки, равном $0,9I_{\text{макс}}$, с помощью вольтметра универсального В7-78/1.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

На поверяемом источнике питания установить такое значение выходного тока, чтобы он находился в режиме стабилизации напряжения (равное или большее $I_{\text{макс}}$).

На нагрузке АТН-8036 (в режиме воспроизведения постоянного тока) установить ток, равный $0,9I_{\text{макс}}$.

Установить регулятором выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$:

- для модели ПрофКиП Б5-71/1: $U_{\text{макс}} = 30$ В;

- для модели ПрофКиП Б5-71/2: $U_{\text{макс}} = 60$ В;

- для модели ПрофКиП Б5-71/4: $U_{\text{макс}} = 90$ В;

- для модели ПрофКиП Б5-71/5: $U_{\text{макс}} = 30$ В для тока $I_{\text{макс}} = 10$ А и $U_{\text{макс}} = 50$ В для тока $I_{\text{макс}} = 5$ А.

Измерить выходное напряжение через 10 с.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора от номинального до 240 В.

Измерения нестабильности выходного напряжения производить через 10 с после установки напряжения питания по изменению показаний вольтметра универсального В7-78/1 относительно показаний при номинальном напряжении питания.

Плавное изменение напряжения питания с помощью автотрансформатора до 210 В и проведение аналогичных измерений нестабильности выходного напряжения.

Провести аналогичные измерения нестабильности выходного напряжения для значений выходных напряжений $0,1U_{\text{макс}}$.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного напряжения от изменения напряжения питания не превышает пределов, вычисленных по формуле: $\pm(0,0005 \cdot U_i + 0,001) \text{ В}$.

5.3.3 Определение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки.

Определение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки производится измерением приращений выходного напряжения при выходном напряжении, равном $U_{\text{макс}}$, и токах нагрузки, равных $0,9I_{\text{макс}}$ и 0, с помощью вольтметра универсального В7-78/1.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

Установить регулятором выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$.

На проверяемом источнике питания установить такое значение выходного тока, чтобы он находился в режиме стабилизации напряжения (равное или большее $I_{\text{макс}}$).

На нагрузке АТН-8036 (в режиме воспроизведения постоянного тока) установить ток, равный $0,9I_{\text{макс}}$. Измерить выходное напряжение через 10 с.

Отключить нагрузку от источника питания.

Измерение нестабильности выходного напряжения производить через 10 с после отключения нагрузки по изменению показаний вольтметра универсального В7-78/1 относительно показаний при токе нагрузки $0,9I_{\text{макс}}$.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного напряжения от изменения тока нагрузки не превышает пределов, вычисленных по формуле: $\pm(0,001 \cdot U_i + 0,005) \text{ В}$.

5.3.4 Определение уровня пульсаций выходного напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ. При определении уровня пульсаций выходного напряжения необходимо минимизировать влияние помех на результаты измерений. Для этого необходимо использовать измерительный шнур с минимальной индуктивностью общего провода (менее $0,1 \text{ мкГн}$), минимизировать площади контуров измерительных цепей, не проводить измерения вблизи источников электромагнитных излучений (телевизор, монитор компьютера, радиопередающие устройства и т.п.).

Определение уровня пульсаций выходного напряжения производится измерением пульсаций напряжения с помощью микровольтметра ВЗ-57 при выходном напряжении, равном $U_{\text{макс}}$, и токах нагрузки, равных $0,9I_{\text{макс}}$ и 0.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.



Рис. 2. Структурная схема соединения приборов для определения уровня пульсаций выходного напряжения.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр переменного тока Э533.

V2 – вольтметр для измерения уровня пульсаций выходного напряжения – микровольтметр ВЗ-57.

R_н – нагрузка активная (реостаты типа РСП).

Модель	Характеристики реостатов и способ соединения
ПрофКиП Б5-71/1	РСП-2-17, 6,8 Ом (I _{max} =5,5 А), 2 шт. – параллельно
ПрофКиП Б5-71/2	РСП-2-17, 6,8 Ом (I _{max} =5,5 А), 2 шт. – последовательно
ПрофКиП Б5-71/4	РСП-2-13, 17 Ом (I _{max} =3,4 А), 2 шт. – последовательно
ПрофКиП Б5-71/5	РСП-2-17, 6,8 Ом (I _{max} =5,5 А), 2 шт. – параллельно для U=30 В, I= 9 А; последовательно для U=50 В, I= 4,5 А

На источнике питания установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение U_{макс}.

На источнике питания установить такое значение выходного тока, чтобы он находился в режиме стабилизации напряжения.

Установить реостатом нагрузки ток, равный 0,9I_{макс}.

Измерение уровня пульсаций выходного напряжения производить через 30 с после установки тока нагрузки, равного 0,9I_{макс}, и после отсоединения нагрузки по показаниям микровольтметра ВЗ-57.

Результаты считаются удовлетворительными, если уровень пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает 30 мВ.

5.3.5 Определение погрешности воспроизведения выходного тока.

Определение погрешности воспроизведения выходного тока проводится путем определения выходного тока по падению напряжения на мере сопротивления. Падение напряжения измеряется вольтметром универсальным В7-78/1 при выходном напряжении, равном 0,9U_{макс}, в режиме стабилизации тока.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

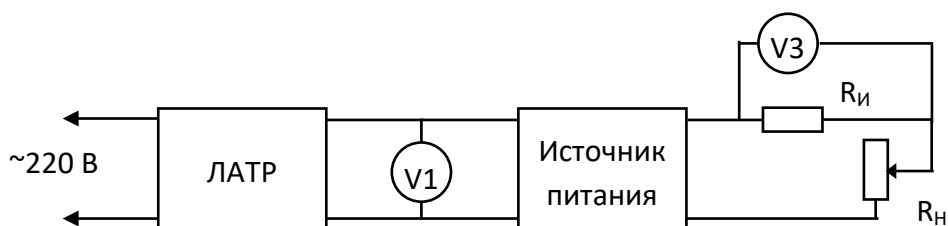


Рис. 3. Структурная схема соединения приборов для определения погрешности воспроизведения выходного тока и нестабильности выходного тока от изменения напряжения питания и напряжения нагрузки.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр переменного тока Э533.

V3 – вольтметр для измерения выходного тока - вольтметр универсальный В7-78/1.

R_и – катушка электрического сопротивления Р310 (0,001 Ом, I_{макс}=32 А).

R_н – нагрузка АТН-8036.

Погрешность воспроизведения выходного тока источников питания определяется в точках с остановками не менее 30 с в каждой в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4. Определение погрешности воспроизведения выходного тока.

Модель	Верхний предел воспроизведения, А	Поверяемая точка I ₀ , А	Формулы определения пределов допускаемой погрешности, А
ПрофКиП Б5-71/1	10	10,0	±(0,01·I _i +0,02)
		9,0	
		7,0	
		5,0	
		3,0	
		1,0	
ПрофКиП Б5-71/2	5	5,0	
		4,5	
		3,5	
		2,5	
		1,5	
		0,5	
ПрофКиП Б5-71/4	3	3,0	
		2,7	
		2,1	
ПрофКиП Б5-71/4	3	1,5	
		0,9	
		0,3	
ПрофКиП Б5-71/5	10 (U=27 В)	10,0	
		9,0	
		7,0	
		5,0	
		3,0	
		1,0	
	5 (U=45 В)	5,0	
		4,5	
		3,5	
		2,5	
		1,5	
		0,5	

На источнике питания установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение $0,9U_{\text{макс}}$.

На нагрузке АТН-8036 (в режиме воспроизведения постоянного тока) установить ток, больший максимального выходного тока, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока.

Изменяя выходной ток на источнике питания с помощью регулятора выходного тока, провести измерения в указанных точках.

Погрешность воспроизведения выходного тока определяется по формуле:

$$\Delta I_i = I_i - I_{i\text{вых}}, \text{ А,}$$

где I_i – показание, считанное с цифрового индикатора источника питания в i -ой точке, А,

$I_{i\text{вых}}$ – значение выходного тока, А, вычисленное в i -ой точке по формуле:

$$I_{i\text{вых}} = U_{i\text{вз}}/R_{\text{И}},$$

где U_{iV3} – показание, считанное с вольтметра V3 в i -ой точке,

В;

R_i – значение сопротивления катушки электрического сопротивления, Ом.

ΔI_i не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 3.

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность в каждой точке не превышает допусковых пределов.

5.3.6 Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения питания.

Определение нестабильности выходного тока производится измерением приращений падения напряжения на мере сопротивления при изменении напряжения питания от номинального (220 В) при выходном напряжении, равном $0,9U_{\text{макс}}$, с помощью вольтметра универсального В7-78/1.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

На источнике питания установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение $0,9U_{\text{макс}}$.

На источнике питания установить регулятором выходного тока максимальное значение $I_{\text{макс}}$.

На нагрузке АТН-8036 (в режиме воспроизведения постоянного тока) установить ток, больший максимального выходного тока канала, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока. Измерить выходной ток через 10 с.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора от номинального до 240 В.

Измерение нестабильности выходного тока производить через 10 с после установки напряжения питания по изменению показаний вольтметра В7-78/1 относительно показаний при номинальном напряжении питания.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора до 210 В и провести аналогичные измерения нестабильности выходного тока.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного тока не превышает пределов, вычисленных по формуле:

$\pm(0,0005 \cdot I_i + 0,01)$ А.

5.3.7 Определение нестабильности выходного тока от изменения выходного напряжения.

Определение нестабильности выходного тока от изменения выходного напряжения производится измерением приращений падения напряжения на мере сопротивления при значении выходного тока, равном $I_{\text{макс}}$, и выходных напряжениях, равных $0,9U_{\text{макс}}$ и $0,1U_{\text{макс}}$, с помощью вольтметра универсального В7-78/1.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

На источнике питания установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение $0,9U_{\text{макс}}$.

На источнике питания установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$.

На нагрузке АТН-8036 (в режиме воспроизведения постоянного тока) установить ток, больший максимального выходного тока канала, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока. Измерить выходной ток через 10 с.

Выключить нагрузку. Установить выходное напряжение $0,1U_{\text{макс}}$. Включить нагрузку и измерить выходной ток через 10 с. Определить нестабильность выходного тока как разность измеренных значений при напряжениях $0,9U_{\text{макс}}$ и $0,1U_{\text{макс}}$.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного тока от изменения выходного напряжения не превышает пределов, вычисленных по формуле:
 $\pm(0,001 \cdot I_1 + 0,01) \text{ A}$.

6 Оформление результатов поверки.

6.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, оформляют рабочими записями произвольной формы. Допускаются компьютерные записи, формирование и хранение протокола поверки.

6.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с действующими нормативными документами.

6.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики источник питания к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории
аттестации методик выполнения измерений
Сергиево-Посадского филиала
ФБУ «ЦСМ Московской области»
Ведущий инженер по метрологии отдела ЭРИ

В.А. Маслов

Сергиево-Посадского филиала

ФБУ «ЦСМ Московской области»

В.И. Псариков

9 Текущий ремонт

9.1 Общие указания.

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

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

9.1.3 После проведения ремонта прибор должен пройти поверку в соответствии с разделом 8 настоящего руководства по эксплуатации.

9.2 Меры безопасности при ремонте.

9.2.1 Перед проведением ремонта следует ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, изучив схему прибора и расположение элементов на платах.

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

ВНИМАНИЕ при работе с открытым блоком питания! Внутри прибора имеются цепи с опасным напряжением до 300 В постоянного и 250 В переменного тока.

9.2.3 При пайке элементов следует применять теплоотводящие приспособления, а также 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.

9.3 Указания по поиску неисправностей

Характерные неисправности приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Характерные неисправности прибора.

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения	Примечание
На передней панели прибора не светятся цифровой и светодиодные индикаторы	Неисправен сетевой шнур.	Проверить указанные элементы. Неисправные заменить	

После проведения ремонта прибор должен быть подвергнут поверке.

10 Хранение

Приборы, поступающие на склад потребителя, хранятся в неотапливаемых помещениях в упакованном виде в течение одного года со дня поступления.

Условия хранения в неотапливаемых помещениях должны находиться в пределах:

- температура окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 40 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 25 °C.

При длительном хранении (более одного года) приборы должны находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах до 10 лет. При этом условия хранения должны находиться в пределах:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °C.

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

11 Транспортирование

Транспортирование прибора допускается в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 55 °C до плюс 65 °C, относительная влажность до 98 % при температуре + 25 °C.

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

Перед транспортированием прибора его упаковка производится в порядке изложенном в разделе 5.

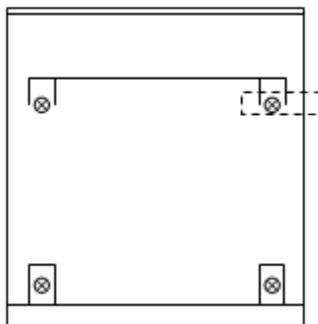
12 Тара и упаковка

Упаковка производится в порядке, обратном распаковыванию в строгом соответствии с порядком изложенном в разделе 5.

13 Маркирование и пломбирование

Товарный знак предприятия, наименование и шифр прибора нанесены на передней панели прибора. Знак утверждения типа наносят на лицевую панель корпуса источников питания методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Схема пломбировки источников питания (вид снизу).



ВНИМАНИЕ! Нарушение пломб в гарантийный период лишает гарантии!

14 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемого прибора всем требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 мес. с момента отгрузки прибора потребителю.

Действие гарантийных обязательств прекращается:

-при истечении гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения прибора в эксплуатацию силами предприятия – изготовителя.

Техническая поддержка

Производитель: ООО «ПрофКИП».

Для получения технической поддержки, посетите сайт: www.profskip.ru

СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При обнаружении неисправностей приборов в период гарантийных обязательств следует обращаться к уполномоченным торговым представителям, по месту приобретения изделия.

15 Свидетельство о приемке и поверке

Лабораторный источник питания ПрофКиП _____, заводской номер _____
_____ принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов и действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

« _____ » _____ 20 _____ г.

М.П. Представитель ОТК _____

16 Свидетельство об упаковке

Лабораторный источник питания ПрофКиП _____, заводской номер _____ упакован в соответствии с действующей технической документацией.

Упаковку произвел _____

М.П. « _____ » _____ 20 _____ г.