

## ИМПУЛЬСНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОМПАНИИ "УНИВЕРСАЛПРИБОР"

Конкурентоспособный источник вторичного электропитания (ИВЭП) должен соответствовать ряду различных требований. Так, необходимо, чтобы лабораторный ИВЭП при приемлемых массогабаритных параметрах и низкой цене обеспечивал высокую стабильность регулируемого в достаточно широких диапазонах напряжения. При этом прибор должен работать длительно и стабильно с максимальными нагрузками и при соблюдении всех стандартов электромагнитной совместимости. Несомненный интерес представляют отечественные лабораторные ИВЭП фирмы "УниверсалПрибор" – Б5-71/1У и Б5-71/2У, в которых при оптимальном соотношении "цена/качество" соблюдены перечисленные требования.

ИВЭП – неотъемлемая часть любого радиоэлектронного устройства как в промышленности, так и в быту. Их можно условно разделить на несколько основных групп. Существуют ИВЭП постоянного тока, переменного тока, стабилизированные, нестабилизированные, фиксированного напряжения или (и) тока, регулируемые и т.д. Среди них особое место занимают лабораторные ИВЭП – стабилизированные, регулируемые источники постоянного тока и (или) напряжения в виде самостоятельных устройств. Их задача – поддерживать заданные выходные напряжение или ток с большой точностью при изменениях питающего напряжения и нагрузки в широких пределах. Области применения лабораторных ИВЭП разнообразны. Они используются в физическом эксперименте, для ремонта и регулировки радиоаппаратуры, в технологических процессах, в качестве зарядных устройств и т.д. На рынке представлено множество лабораторных



А.Цейтин  
unpribor@unpribor.ru

ИВЭП разных производителей. Это приборы таких фирм, как Good Will Instrument (Тайвань), Welleman (Бельгия), Matrix (Китай), Mastech (Гонконг), и устройства, произведенные в странах бывшего СССР – Белоруссии, Украине, Армении. По схемному построению ИВЭП делятся на линейные и импульсные.

Линейные ИВЭП строятся на основе мощного сетевого трансформатора. Амплитуда напряжения вторичной обмотки трансформатора определяется заданным выходным (постоянным) напряжением ИВЭП. Напряжение сетевой частоты с вторичной обмотки трансформатора выпрямляется и стабилизируется с помощью линейного стабилизатора. Считается, что такие источники создают минимальные помехи в сетях электропитания и обладают минимальным уровнем шумов, что обеспечивает соблюдение жестких требований по электромагнитной совместимости. Однако они имеют ряд недостатков, а именно: большие габариты и вес, низкий КПД и, как следствие, – необходимость отвода большого количества тепла, сложность конструкции и т.п. С технической точки зрения линейные источники питания – это "вчерашний день". Тем не менее, они до сих пор пользуются большим спросом.

Импульсные ИВЭП не имеют мощного и крупногабаритного разделительного трансформатора. Рассмотрим ИВЭП с бестрансформаторным входом и промежуточным преобразованием частоты. В них сетевое напряжение (например, с частотой 50 Гц) первоначально выпрямляется и подается на вход высокочастотного (ВЧ) преобразователя (инвертора), где преобразуется в переменное напряжение ВЧ (десять-

**Таблица. Параметры ИВЭП**

Устройство/производитель	Б5-71/1У(2У)/ "УниверсалПрибор"	Б5-71/1М/ "УниверсалПрибор"	SPS3610/ Good Will	HY3005/ Mastech	MPS3010L-1/ Matrix	PS3003U/ Welleman
Выходное напряжение, В	0–30 (0–50)	0–30	0–36	0–30	0–30	0–30
Выходной ток, А	0–10 (0–6)	0–10	0–10	0–5	0–10	0–3
Нестабильность выходного напряжения при изменении питающей сети 198–242 В, мВ	2	33	5	8	8	Нет данных
Нестабильность выходного напряжения при изменении нагрузки, мВ	2	50	5	7	11	Нет данных
Нестабильность выходного тока при изменении питающей сети 198–242 В, мА	5	250	3	Нет данных	22	Нет данных
Нестабильность выходного тока при изменении нагрузки, мА	5	250	3	Нет данных	25	Нет данных
Пульсации выходного напряжения $U_{эфф.}$ , мВ	Нет данных	1	5	1	2	1
Пульсации выходного напряжения $U_{p-p}$ , мВ	5	25	100	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Масса, кг	2,4	3,2	3,2	3–6	10	4,9

ки и сотни килогерц). В состав инвертора входит ВЧ-трансформатор, который обеспечивает необходимую амплитуду напряжения на выходе. Затем напряжение выпрямляется и поступает на вход линейного стабилизатора. За счет работы на ВЧ можно значительно уменьшить габариты и вес силового трансформатора и выходного фильтра. Кроме того, повышается КПД.

Фирма "УниверсалПрибор" поставила перед собой задачу разработать новые, не имеющие аналогов ИВЭП, в которых

были бы представлены новейшие тенденции и современная элементная база. Нужно было создать импульсный лабораторный ИВЭП, который в условиях отечественных электросетей мог бы непрерывно и, главное, стабильно работать длительное время и при этом обладал точностью измерительного прибора. Для того, чтобы предложить качественную альтернативу линейным ИВЭП, нужно было выполнить требования по электромагнитной совместимости согласно ГОСТ Р 51317.3.2-99. Наконец, необходима была замена

существующим лабораторным ИВЭП типа Б5-43А–Б5-71, которые выпускаются предприятиями Армении, Белоруссии, Нижнего Новгорода и др.

После проведения НИР и ОКР была выпущена опытная, а затем и серийная партия источников питания Б5-71/1У и Б5-71/2У. Они представляют собой импульсные ИВЭП со схемой управления, поддерживающей заданное напряжение на входе линейного стабилизатора напряжения. В таблице указаны их основные параметры и параметры наиболее распространенных лабораторных ИВЭП других производителей. Как видно, Б5-71/1У и Б5-71/2У практически по всем показателям превышают как приборы постсоветского пространства, так и зарубежные аналоги.

Такие великолепные результаты достигаются за счет современных схемотехнических решений:

- применения микросхем супервайзеров и контроллеров питания;
- использования многоступенчатых фильтров и специальных дросселей для защиты от бросков сетевого напряжения и импульсных помех.

Благодаря использованию современных IGBT-транзисторов, вентиляторов с ротором на магнитной подвеске и ряду других мер достигнуты:

- низкий уровень акустических шумов;
- малые габариты (262×70×210 мм);

- небольшой вес (не более 2,4 кг);
- возможность круглосуточной работы источника с максимальной нагрузкой.

Четырехразрядный индикатор ИВЭП в сочетании с новейшей элементной базой позволяет контролировать напряжение и ток на выходе с точностью современных цифровых измерительных приборов.

Основные достоинства Б5-71/1У и Б5-71/2У:

- современная элементная база и схемотехника;
- соблюдение требований электромагнитной совместимости согласно ГОСТ Р 51317.3.2-99;
- многоступенчатая защита от опасных электромагнитных влияний;
- четырехразрядные индикаторы
- возможность круглосуточной работы;
- высокая надежность;
- малые габариты и вес;
- низкая цена.

Можно утверждать, что лабораторные ИВЭП типа Б5-71/1У и Б5-71/2У являются наилучшим вариантом для потребителей в своем рыночном сегменте. Это современные лабораторные ИВЭП с оптимальным соотношением "цена/качество", созданные с учетом всех последних достижений в области схемотехники, конструирования и производства электронных компонентов. ○