

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

5ФБЕ, Сподоба А.В.

Доц., к.т.н. Литвиненко В.Н.

The analysis of the sources of power supply of electronic equipment.

На производстве, в технике и в быту для устройств радиоаппаратуры используются различные виды источников электропитания, которые имеют свои достоинства и недостатки [1-3]. Рассмотрим основные из их числа.

1. Трансформаторный (сетевой) источник питания

Классическим видом источника питания является трансформаторный блок питания (рис. 1). В общем случае он состоит из понижающего трансформатора или автотрансформатора, у которого первичная обмотка рассчитана на сетевое напряжение.

Источник питания содержит следующие устройства (рис.1): трансформатор (Тр), выпрямитель (В), сглаживающий фильтр (СФ), стабилизатор (С), нагрузку (Н).

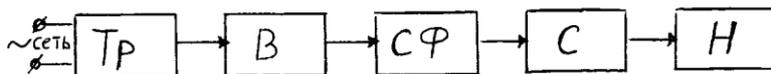


Рис.1. Функциональная схема источника питания

Достоинствами трансформаторных источников питания являются: простота конструкции, надёжность, доступность элементной базы, отсутствие создаваемых радиопомех. К недостаткам можно отнести большой вес и габариты, металлоёмкость, слабую стойкость к броскам напряжения.

2. Импульсный источник питания

Импульсные источники питания – это источники вторичного питания с гарантированными входными, выходными и внутренними параметрами, предназначенные для применения в радиоэлектронной аппаратуре [2, 3]. В импульсных блоках питания могут применяться малогабаритные трансформаторы — это объясняется тем, что с ростом частоты повышается эффективность работы трансформатора и уменьшаются требования к габаритам сердечника, требуемым для передачи эквивалентной мощности.

К достоинствам импульсных блоков питания можно отнести: небольшой вес, более высокий КПД (вплоть до 90-98 %), небольшая стоимость и широкие диапазоны напряжения и частоты.

Недостатки таких источников: ограничение на минимальную мощность нагрузки, они являются источниками высокочастотных помех, а также затрудненность их ремонта.

3. Источник бесперебойного питания

Источник бесперебойного питания - это автоматическое устройство, устанавливаемое между источником электроснабжения и защищаемым оборудованием [2]. Основная функция источника бесперебойного питания заключается в бесперебойном питании подключенной к нему нагрузки за счёт энергии аккумуляторных батарей при пропадании сетевого напряжения или выхода его параметров за допустимые пределы. Преимущества: максимальная фильтрация сетевого напряжения от помех и выбросов; питание нагрузки "чистым" синусоидальным электропитанием, стабилизированным по величине, частоте и форме напряжения; переключение на батареи происходит мгновенно. Недостатки: относительная сложность и более высокая стоимость; наличие дополнительных энергозатрат на двойное преобразование напряжения, снижающих общий КПД системы.

4. Аккумуляторные батареи

Аккумуляторы - это устройства, в которых электрическая энергия внешнего источника тока превращается в химическую энергию и накапливается, а химическая – снова превращается в электрическую [1,3]. Преимущества: не требуют обслуживания, не корродируют, защита от проливания и протечек, высокие показатели при глубоком разряде, длительный срок хранения, устойчивы к вибрации, работает во влажных средах. К недостаткам можно отнести: высокая стоимость, большой вес, невозможность доливания воды при продолжительном перезаряде, напряжение должно ограничиваться для продления срока службы.

5. Солнечные батареи

Солнечная батарея — несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток [3]. К достоинствам солнечных батарей можно отнести: продолжительный период эксплуатации, независимость от технических неполадок, низкая вероятность выхода из строя,

отсутствие постоянного сервисного обслуживания. Их недостатками являются: значительная стоимость, зависимость от погоды, невозможность применения для приборов, которые потребляют большую мощность.

б. Двухполярный источник питания

Двухполярный источник питания - это особый тип источников питания. Некоторые электронные схемы требуют двухполярного питания с положительным и отрицательным напряжением. Такие источники называют двухполярными [3]. На рис.3 приведена принципиальная схема разработанного прибора.

Двухполярный источник питания обеспечивает симметричное напряжение $\pm 15\text{В}$ и ток нагрузки 50 мА . Напряжение со вторичной обмотки трансформатора выпрямляется двухполупериодным мостовым выпрямителем и сглаживается конденсаторами $C1$ и $C2$ на уровне около $\pm 20\text{ В}$. Положительный и отрицательный каналы регулятора работают идентично.

К преимуществам данной схемы двухполярного источника питания можно отнести: универсальность – возможность электропитания приборов на оба знака, высокая стабильность выходного напряжения за счет использования компенсационного стабилизатора на биполярных транзисторах. Недостатки: сложность схемы и затрудненность ремонта.

Таким образом, проведенный анализ различных источников электропитания показывает их достоинства и недостатки, что дает возможность выбрать оптимальный вариант источника для устройств современной радиоаппаратуры.

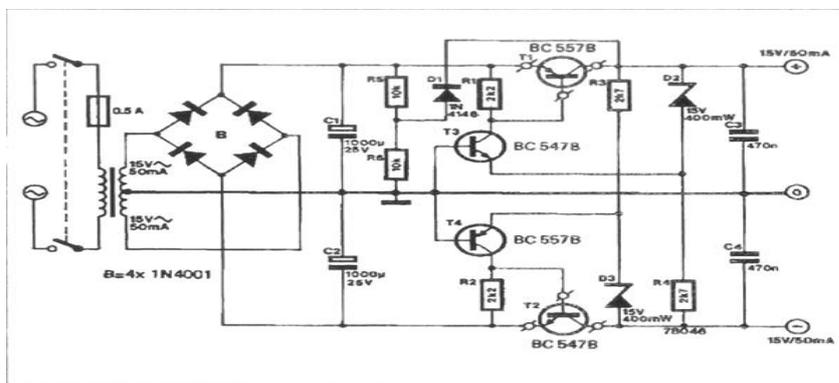


Рис.3. Принципиальная схема двухполярного источника питания

Литература:

1. Вересов Г.П. Электропитание бытовой радиоэлектронной аппаратуры. - М.: Радио и связь, 1983. - 128 с.
2. Костиков В.Г., Парфенов Е.М., Шахнов В.А. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. -344 с.
3. Трейстер Р., Мейо Дж. 44 источника электропитания для любительских электронных устройств. – М.: Энергоатомиздат, 1990. - 288с.