

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**

**Патрогин Е.А.**

**Научный руководитель — доцент Петрович В.П.**

***Томский политехнический университет, г. Томск***

В большинстве случаев питание радиоэлектронной аппаратуры РЭА осуществляется от промышленной сети переменного тока с частотой 50 Гц. Напряжение такой сети регламентируется на уровне 380/220В с допустимыми отклонениями плюс 10% минус 15%. В некоторых странах используют сеть переменного тока с частотой 60 Гц. В автономных объектах дизель-генераторы вырабатывают напряжение переменного тока частоты 400Гц с отклонениями от номинального напряжения в пределах плюс 13% минус 25%.

В реальных сетях случаются провалы напряжения до нуля, т.е. отключения сети как на короткие промежутки времени (сравнимые с периодом переменного напряжения), так и на сравнительно длительные (секунды, минуты).

Следовательно, появляется задача разработки устройства преобразования параметров электрической энергии на этапе эскизного проектирования без конструкторской проработки. При проектировании таких устройств исходными данными в общем случае являются: параметры входного напряжения, значения выходного напряжения и тока нагрузки, пределы плавной или ступенчатой регулировки выходного напряжения, значение и характер изменения импульсной составляющей тока нагрузки, нестабильность выходного напряжения, уровень переменной составляющей выходного напряжения, допустимые нормы превышения выходного напряжения и тока нагрузки, энергетические показатели, нормы промышленных радиопомех, показатели надежности. Варьированием указанных данных формируются различные темы проектов.

Большой диапазон изменения входного напряжения при значительном разбросе требуемых установок выходного напряжения может сказаться на выборе структуры проектируемого устройства, а наличие провалов питания требует использования промежуточных накопителей энергии, в связи с чем может встать вопрос о необходимости применения систем гарантированного электропитания (СГЭП).

Повышение к.п.д. устройств энергообеспечения является одним из основных условий проектирования. Например, для ЭВМ третьего поколения средней производительности потребляемый ток составляет несколько тысяч ампер при напряжениях 2-5В. В этом случае потери мощности только в выпрямительных диодах и соединительных проводах соизмеримы с выходной мощностью. Для повышения к.п.д. необходимо применять в этих случаях импульсные методы преобразования параметров электроэнергии.

В свою очередь импульсные режимы работы полупроводниковых элементов приводят к генерированию электромагнитных помех, что вынуждает применять специальные меры по обеспечению электромагнитной совместимости (ЭМС).

### **Анализ технического задания**

Существенные отклонения параметров напряжения питающей сети от допустимых по влиянию на работу потребителей подразделяются на две группы: влекущие потерю информации и приводящие к выходу из строя оборудования.

Основными задачами СГЭП является обеспечение непрерывной подачи электропитания потребителю и защита его от пагубных воздействий, ведущих к потере информации и повреждению аппаратуры.

Различают три основных класса СГЭП:

1. Система с постоянно работающим инвертором в нормальном режиме от выпрямленной сети переменного тока, а в аварийном - от аккумуляторной батареи. Такие СГЭП называют "on - line".

2. Источники резервированного питания "off - line", работающие в нормальном режиме от сети, при выключенном инверторе, включающемся в работу при отклонениях напряжения сети за допустимые пределы или полном его отсутствии.

3. Гибридные, в которых обычные системы "off - line" дополняются устройствами, ограничивающими импульсные перенапряжения и просадку сети переменного тока.

При проектировании СГЭП необходимо воспользоваться дополнительными требованиями. К ним относятся массогабаритные показатели, время переключения с основного источника на резервный, наличие сервисных устройств - диагностика состояния, световая и звуковая индикация, гальваническая развязка нагрузки от сети, возможность активной коррекции коэффициента мощности, высокая надежность и низкая цена, электробезопасность обслуживающего персонала.

### Функциональная схема СГЭП

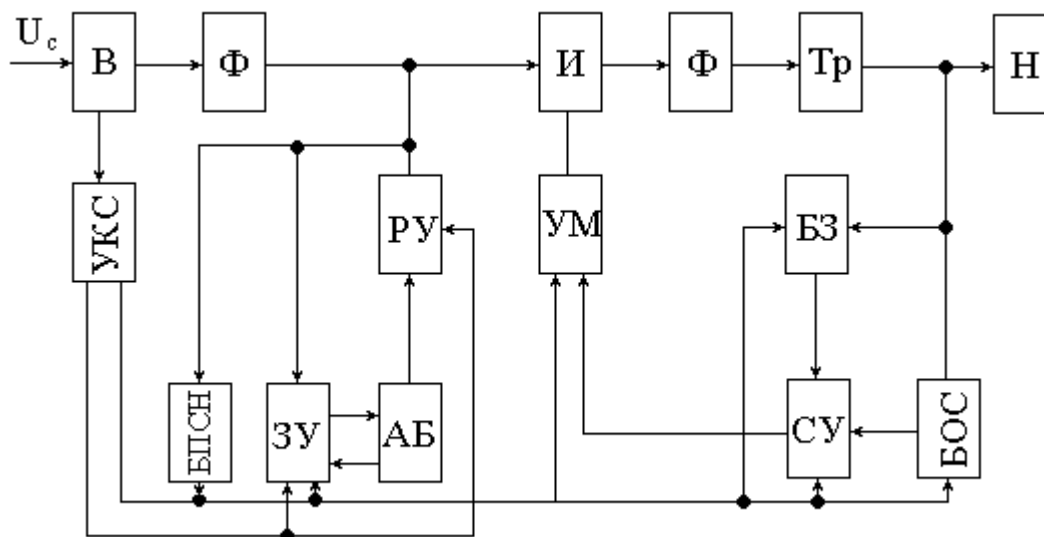


Рис. 1.

С учетом анализа дополнительных требований остановим выбор на системе "on-line", функциональная схема которой приведена на рис. 1 и содержит следующие блоки:

- В - сетевой выпрямитель;
- Ф - низкочастотный сглаживающий фильтр;
- И - инвертор (регулирующий орган);
- Тр - силовой трансформатор;
- Н - блок нагрузок;
- УКС — устройство контроля питающей сети;
- БПСН - блок питания собственных нужд;
- ЗУ - зарядное устройство;
- АБ - аккумуляторная батарея;
- РУ - разрядное устройство;
- УМ-усилитель мощности;
- СУ - схема управления;
- БЗ — блок защиты;
- БОС - блок обратной связи.

Такие системы относятся к устройствам двойного преобразования, в которых с помощью инвертора выпрямленное сетевое напряжение вновь преобразуется и переменное. Преимущество таких систем заключается в постоянстве частоты и величины выходного напряжения, не зависящих от колебаний частоты и напряжения питающей сети. К достоинствам можно отнести и практически нулевое время переключения с основного источника питания на резервный.

Основной ее недостаток - более низкий коэффициент полезного действия, что приводит к повышенным расходам при эксплуатации, так как силовой инвертор работает постоянно.

В работе СГЭП основное внимание было уделено расчету параметров и выбору элементов силовых цепей устройства.