

ШАРАПОВ С. С.
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ПОНИЖАЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНИКИ ОТ СЕТИ
ПОСТОЯННОГО ТОКА

Шарапов Сергей Сергеевич

магистр технических наук
инженер проекта АО «ЭПИЦ»

E-mail: sergey.sharapov.91@mail.ru

***Аннотация.** Устройства электроники работают на постоянном токе, но получают питание от сети переменного тока через блоки питания. Питание устройств электроники от сети постоянного тока через понижающие преобразователи напряжения постоянного тока позволит сократить потери электроэнергии на преобразование. Электроснабжения постоянного тока – перспективное направление развития электроэнергетики. Автор дает рекомендации по выбору преобразователей постоянного тока для питания устройств электроники в системах электроснабжения постоянного тока.*

***Ключевые слова:** системы электроснабжения постоянного тока, устройства электроники.*

SHARAPOV S. S.
RECOMMENDATIONS ON THE CHOICE OF THE DOWN CONVERTERS
FOR POWER ELECTRONICS DEVICES FROM A DC NETWORK

Sharapov Sergey

master of technical science
project engineer of JSC "EGPIC"

E-mail: sergey.sharapov.91@mail.ru

***Abstract.** The device electronics operate on DC, but are powered by AC power through the power supply. Power electronics devices from a DC through the buck converters the DC voltage will reduce power losses in the conversion. DC power is a promising direction of development of electric power industry. The author gives recommendations on the choice of DC converters for power electronics devices in power supply systems of direct current.*

***Keywords:** power systems DC, electronics device.*

Введение. Внедрение сетей постоянного тока позволяет сократить потери, улучшить качество электроэнергии и большинство бытовых электроприборов могут работать на постоянном токе. Рассмотрим особенности электроснабжения устройств электроники. Для питания устройств электроники от сети переменного тока используются импульсные блоки питания, в которых преобразование энергии происходит четыре раза. В большинстве случаев используются дешевые блоки с КПД ниже 80%. Блоки с КПД более 80% выпускаются на мощность от 400 Вт и поэтому не подходят для питания маломощных устройств электроники. В системе электроснабжения постоянного тока питание устройств электроники осуществляется через понижающие преобразователи напряжения постоянного тока, в которых происходит одно преобразование энергии. КПД таких преобразователей более 90%. Таким образом переход на систему электроснабжения постоянного тока приводит к снижению потерь на преобразование при питании устройств электроники. При этом необходимо заменить существующие блоки питания, на блоки питания, состоящие из понижающих преобразователей постоянного тока. В этой статье даются рекомендации по выбору этих преобразователей.

Рекомендации. Выбор преобразователя осуществляется по следующим параметрам: напряжение входа, напряжение выхода, мощность преобразователя.

Напряжение входа должно равняться напряжению сети постоянного тока.

Напряжение выхода должно соответствовать напряжению, на котором работает потребитель. В настоящее время в электронике используются разные напряжения в диапазоне от 3,3 В до 19 В. Предполагается, что в будущем в употреблении останутся только три уровня напряжения: 3,3 В, 5 В, 12 В. Они сейчас наиболее распространены и используются в большинстве электронных устройств.

При выборе мощности преобразователя нужно учитывать: недогруженный преобразователь будет работать с низким КПД преобразования, который зависит от загрузки, если мощности преобразователя недостаточно для питания нагрузки, можно объединить несколько преобразователей одной модели в группу.

В одном устройстве находятся нагрузки, работающие на разных уровнях напряжения. Мощность этих нагрузок тоже разная. Поэтому мощности преобразователей или групп преобразователей, даже установленных в одном устройстве, будут различны.

Преобразователи выпускают с разным количеством выходных каналов. Выходные каналы имеют разное напряжение. Поэтому преобразователь с двумя каналами (SDU-100BD1) может питать нагрузки на разном уровне напряжения, но выходы преобразователя должны подходить для нагрузки не только по напряжению, но и по мощности. Найти многоканальный преобразователь, удовлетворяющий требованиям устройства, тем тяжелее, чем больше уровней напряжения планируется с него получить. Использование одного многоканального вместо нескольких одноканальных преобразователей позволяет сократить количество преобразователей, питающих устройство, но найти такой тяжело и не всегда возможно.

Преобразователь может быть с регулируемым (ST1S14) и не регулируемым (PXD30-24WD15) напряжением выхода. При использовании нерегулируемых преобразователей сложнее производить выбор преобразователей для питания электронных устройств, так как выбор производится и по мощности, и по напряжению. При использовании регулируемых преобразователей выбор производится по мощности и диапазону регулирования напряжения, в который должны входить все уровни напряжений электронных устройств. Это упрощает выбор, но установка напряжения на каждом преобразователе занимает время и требует наличия профессиональных навыков. Стоимость регулируемых преобразователей выше, чем нерегулируемых.

Возможно для каждого электронного устройства подбирать преобразователь, соответствующий требованиям по выходному напряжению, мощности и количеству выходных каналов, однако это займет много времени и могут возникнуть трудности, связанные с тем, что в случае выхода из строя преобразователя, не удастся найти подходящей ему замены. Преобразователь той же модели, что и утративший работоспособность, или обладающий теми же параметрами может относиться к нераспространенной модели, а значит оказаться слишком дорогим или доставка его займет много времени, в худшем случае замены удовлетворяющей требованиям по мощности и уровнями входного и выходного напряжений не будет найдена и придется использовать более мощный преобразователь в режиме неполной загрузки.

Чтобы избежать сложности с приобретением преобразователей при монтаже системы электроснабжения постоянного тока и дальнейшем техническом обслуживании и ремонте преобразователя, нужно выбирать широко используемые модели преобразователей, которые всегда можно найти в продаже и, даже если с течением времени их снимут с производства, можно найти аналогичные модели.

Для обеспечения работы устройств электроники с помощью ограниченного модельного ряда широко используемых преобразователей, используют группы преобразователей. В группе соединяются параллельно несколько одноканальных преобразователей. Одна группа обеспечивает нагрузки на одном уровне напряжения. Количество групп преобразователей, устанавливаемых в электронное устройство,

соответствует количеству уровней напряжений, используемых в этом устройстве. Преобразователи выбираются из распространенных моделей.

Рассмотрим возможные комплектации групп преобразователей в системе электроснабжения постоянного тока.

1. В системе используются преобразователи нерегулируемые, в группах с одинаковым напряжением используют преобразователи одной модели. Мощность преобразователя определяется мощностью наименьшей нагрузки, работающей на соответствующем напряжении в системе, а не на одном конкретном оборудовании. Чем больше нагрузка, тем больше преобразователей в группе. Мощность преобразователей с разным выходным напряжением может быть разной. Так как уровни отличные от 3,3 В, 5 В, 12 В встречаются редко, то в случае затруднения с подбором подходящего нерегулируемого преобразователя допустимо использовать регулируемый.

Простой метод выбора преобразователей. Малое число типов позволяют обеспечить резерв преобразователей. Группы преобразователей занимают пространство и нагреваются. Чтобы поддерживать работоспособность групп преобразователей и избежать перегрева необходимо предпринимать меры по отводу тепла, что увеличивает трудовые и финансовые затраты на создание системы электроснабжения на постоянном токе.

2. В системе используются нерегулируемые преобразователи с выходными напряжениями 3,3 В, 5 В, 12 В и регулируемые для нагрузки на других уровнях напряжения, в группах с одинаковым напряжением используют преобразователи разной модели. Выбор мощности преобразователей проверяется по указанному выше алгоритму.

Использование преобразователей разной мощности позволяет сократить их число в группе. Установка напряжения на небольшом количестве регулируемых преобразователей занимает немного времени.

3. В системе используются регулируемые преобразователи, в группах с одинаковым напряжением используют преобразователи разной модели. Для нагрузки выбираем преобразователи подходящей мощности, а уровень напряжения устанавливаем согласно потребителям. Выбору мощности преобразователей проверяется по указанному выше алгоритму, с тем отличием, что количественно-видовое распределение строится не отдельно для каждого уровня напряжения, а одно распределение на все нагрузки.

Использование преобразователей разной мощности позволяет сократить их число в группах. Установка напряжения на каждом преобразователе занимает много времени.

В рассматриваемых системах предполагаем составление групп из преобразователей с одним выходным каналом. Использование многоканальных преобразователей позволит питать нагрузки разных напряжений от одной группы и позволяет снизить количество используемых групп преобразователей и самих преобразователей, но возрастает сложность проектирования и снижается надежность системы, так как сокращается число параллельно установленных элементов.

На случай выхода из строя преобразователя, надо иметь резервный преобразователь. Если в системе много типов преобразователей, то запасные преобразователи для каждого типа будут капиталоемкими и занимать много места.

Вместо этого можно в запасе держать один преобразователь с большим количеством выходных каналов и возможностью регулирования напряжения на них. Его можно настроить и использовать в качестве временной замены поврежденного преобразователя.