

УДК 621.3:621.791

ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ ПИТАНИЯ МОБИЛЬНОГО РЕГИСТРАТОРА СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

С. В. БОЛОТОВ, Н. А. ТОЛПЫГО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Мобильный регистратор сварочных процессов получает питание от литий-ионных аккумуляторов напряжением от 3 до 4,2 В. Одной из важнейших задач является обеспечение максимально низкого энергопотребления для продления времени автономной работы без подзарядки.

Основными потребителями регистратора являются блок датчиков и микроконтроллер. Для питания блока датчиков напряжением ± 15 В используется повышающий DC/DC-преобразователь с коэффициентом полезного действия 0,78. Установлено, что энергопотребление преобразователя составляет от 0,8 Вт на холостом ходу до 4,2 Вт при максимальном сварочном токе.

Микроконтроллер ESP32 питается напряжением 3,3 В (3...3,6 В) и максимальным током 300 мА, что равняется мощности потребления 0,99 Вт. Для питания микроконтроллера ESP32 напряжением питания 3,3 В необходимо применять понижение/повышение напряжения в зависимости от уровня заряда аккумуляторов. Требуется обеспечить схему питания с максимально высоким КПД.

Схема повышающего источника питания до 5 В и параметрического стабилизатора напряжения на 3,3 В имеет самый низкий КПД и максимальное потребление мощности (4,62...5,94 Вт), т. к. входной ток для повышения напряжения увеличивается и избыток мощности преобразуется в тепло на стабилизаторе. При использовании схемы питания, состоящей из повышающего источника питания на 5 В и понижающего источника на 3,3 В, происходит небольшое снижение энергопотребления (4,5...5,04 Вт) за счёт того, что избыток мощности не преобразуется в тепло, но применение такой каскадной конфигурации имеет меньший КПД по сравнению с одноимпульсным источником. Для питания можно применить понижающий импульсный преобразователь на 3,3 В с переключающими транзисторными ключами. При полном заряде наблюдается низкое энергопотребление (1,092...1,2 Вт), а при снижении заряда аккумулятора до напряжения 3,4 В преобразователь отключается и аккумуляторы питают микроконтроллер напрямую. В силу разряда потребляемая мощность будет уменьшаться, но при этом снижается стабильность работы, а также этот способ является сложным в реализации. Существует понижающий/повышающий преобразователь, который в зависимости от величины входного напряжения его уменьшает или увеличивает. Энергопотребление увеличивается при низком входном напряжении (3 В) с 1 до 2,1 Вт, однако поддерживается стабильное напряжение на микроконтроллере.