

ИМПУЛЬСНЫЕ ШИМ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Сребнюк Е.А.

Научный руководитель – доцент кафедры МЭПУ, к.ф-м.н. Галат А.Б.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки 14, каф. Микроэлектроники, электронных
приборов и устройств, тел. (057) 702-13-62)

E-Mail: drimsan94@gmail.com

This article describes the design and application of PWM DC to DC Voltage regulators in modern high-performance computing units, allows to use a single power rail to supply different circuits with different power voltages.

Как известно, питание всех компонентов материнских плат осуществляется от блока питания, который подключается к специальному разъему на материнской плате. На любой современной материнской плате имеется 24-контактный АТХ-разъем питания, а также дополнительный 4- или 8-контактный разъем питания.

Все блоки питания генерируют постоянное напряжение номиналом ± 12 , ± 5 и $+3,3$ В, однако различные микросхемы материнских плат требуют постоянного напряжения иных номиналов, а потому возникает задача преобразования и стабилизации постоянного напряжения, получаемого от источника питания, в постоянное напряжение, требуемое для питания определенной микросхемы материнской платы. Для этого в материнских платах используются соответствующие преобразователи напряжения, которые понижают номинальное напряжение источника питания до необходимого значения.

Импульсный понижающий преобразователь напряжения питания содержит в своей основе ШИМ-контроллер, подающий управляющий ШИМ-сигнал на драйвер, который управляет затворами верхнего и нижнего MOSFET-транзисторов, а так же выходного LC-фильтра, сглаживающего выходное напряжение.

В качестве электронного ключа импульсных преобразователей напряжения питания компонентов материнских плат всегда используется пара полевых n-канальных МОП-транзисторов (MOSFET-транзисторы), соединенных таким образом, что сток одного транзистора подключен к линии питания 12 В, исток этого транзистора соединен с точкой выхода и стоком другого транзистора, а исток второго транзистора заземлен.

Для управления переключениями MOSFET-транзисторов управляющие сигналы подаются на затворы этих транзисторов. Управляющий сигнал PWM-контроллера используется для того, чтобы переключать MOSFET-транзисторы, однако этот сигнал подается не непосредственно на затворы транзисторов, а через специальную микросхему, называемую драйвером MOSFET-транзисторов или драйвером фазы питания. Данный драйвер управляет переключением

MOSFET-транзисторов на частоте, задаваемой PWM-контроллером, подавая требуемые напряжения переключения на затворы транзисторов.

Когда транзистор T1 открыт, транзистор T2 закрыт. В этом случае линия питания 12 В оказывается подключенной к нагрузке через сглаживающий фильтр. Когда транзистор T1 закрыт, транзистор T2 открыт и линия питания 12 В оказывается отключенной от нагрузки, но нагрузка в этот момент соединена через сглаживающий фильтр с землей (рис.1).

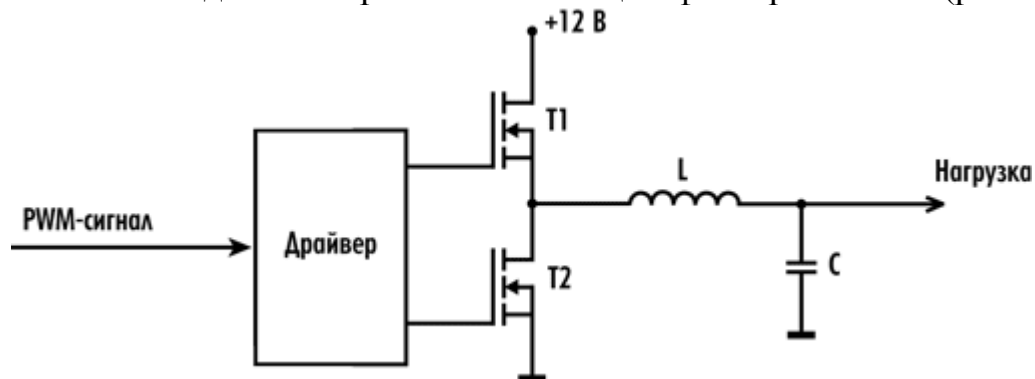


Рисунок 1 – Упрощенная схема однофазного импульсного преобразователя напряжения

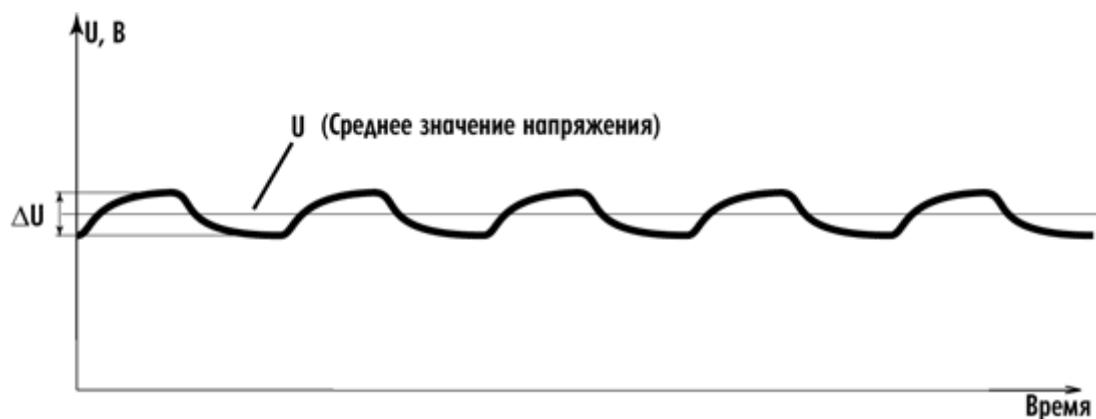


Рисунок 2 – Выходное напряжение после сглаживания LC-фильтром

Для увеличения выходного тока, уменьшения пульсаций и уменьшения нагрева транзисторов используют многофазные преобразователи, где несколько преобразователей (фаз) (рис.1) параллельно подключены к нагрузке, а ШИМ-сигнал на каждой из фаз смещен во времени на длительность импульса.

Список использованной литературы:

1. Мэк Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению [текст]: пер. с англ. – С. Пряничникова, М: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008.– 271
2. Кучеров Д.П. Современные источники питания ПК и периферии / Д.П. Кучеров Д.П., А.А. Куприянов – М.: Наука и Техника, 2007. – 352.