

КОРРЕКТОР КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ

Иванов О.Н., Никищенко Н.Н.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Богач Н.В.

Севастопольский национальный технический университет, Украина

E-mail: elt.sevntu@gmail.com

Аннотация — Предложен вариант исполнения корректора коэффициента мощности для импульсного блока питания мощностью 1,5 кВт, удовлетворяющий требованиям промышленных стандартов и норм.

1. Введение

В соответствии с новыми стандартами особые требования предъявляются к помехам, создаваемым сетевыми импульсными источниками питания. Эти требования особенно актуальны для медицинских приборов с мощностью потребления более 1 кВт, вследствие возможного их влияния через сеть питания на работу соседних чувствительных к помехам приборов. Для решения данной проблемы применяются корректоры коэффициента мощности (ККМ), включаемые на входе импульсного источника питания, входящего в устройство. Целью данной работы является проектирование ККМ для импульсного источника питания мощностью 1,5 кВт.

2. Основная часть

Любой импульсный источник питания потребляет ток из сети электропитания с частотой работы его ШИМ контроллера, что приводит к появлению электромагнитных помех и нелинейных искажений тока в питающей сети. Для предотвращения влияния подобных устройств на электрическую сеть был принят ряд международных стандартов, регламентирующих гармонический состав потребляемого тока и минимально допустимый коэффициент мощности.

Коэффициентом мощности называется отношение активной мощности к полной мощности. Коэффициент мощности позволяет судить о нелинейных искажениях, вносимых нагрузкой в электрическую сеть. Чем он больше, тем больше форма потребляемого тока приближается к форме напряжения в сети и тем меньше излучение электромагнитных помех.

Для построения модуля ККМ выбрана повышающая топология, которая позволяет реализовать высоконадежный ККМ умеренной стоимости [1].

Для управления работой ККМ выбран метод, основанный на контроле величины среднего тока [2]. Структурная схема ККМ, реализованного по данному методу, показана на рис. 1. В отличие от других, данный метод обеспечивает лучшую форму выходного тока и лучший контроль тока благодаря его фильтрации. Кроме того, данный метод менее чувствителен к коммутационным шумам, которые могут возникать при построении ККМ большой мощности. Преобразователь работает в режиме непрерывного тока дросселя. Это означает, что требования к входной фильтрации снижаются. Более того, при постоянном входном токе, диоды моста могут быть низкочастотными, так как они работают на частоте питающей сети. С другой стороны, выходной диод работает в жестком режиме и в значительной мере определяет потери и уровень коммутационных помех. Это является предпосылкой для использования более быстродействующих диодов и включения в схему дополнительных снабберных цепочек.

Для контроля работы ККМ выбран ШИМ контроллер UC3854 фирмы Unitrode. Данный ШИМ контрол-

лер также обеспечивает прямую связь с действующим напряжением сети, что позволяет ККМ работать в широком диапазоне входных напряжений. Частота работы ШИМ контроллера выбрана на уровне 100 кГц, что позволяет минимизировать размеры силового дросселя и габариты устройства в целом. Напряжение на выходе ККМ — 385 В. Индуктивность дросселя — 410 мкГн. Дроссель работает в режиме неразрывного тока с пульсациями на уровне 20 %. Коммутирующий транзистор SPW47N60 рассчитанный на максимальный продолжительный ток 47 А. Диод HFA50PA60 имеет рабочее напряжение 600 В, малое время обратного восстановления (23 нс) и максимальный прямой ток 25 А. Емкость выходного конденсатора — 1000 мкФ.

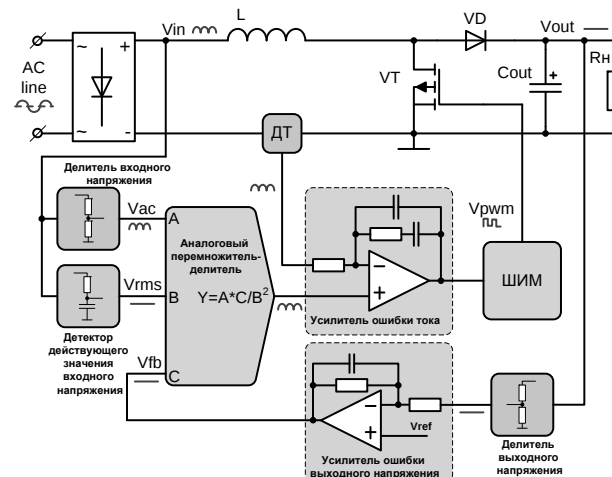


Рис. 1

3. Заключение

Таким образом, разработан и собран макет ККМ, который позволил уменьшить искажения, вносимые в сеть импульсным источником питания до уровня 20 мВ, и тем самым удовлетворить требования промышленных стандартов и норм. Коэффициент мощности разработанного ККМ был измерен и составляет 0,98 при максимальной потребляемой мощности 1,5 кВт. КПД полученного ККМ составил 85 %.

4. Список литературы

- [1] Klein J. Power Factor Correction -Incentives, Standards and Techniques / J. Klein, M.K. Nalbant // Proc.of PCIM conf., 1990. — P. 26 — 31.
- [2] Nalbant M.K. Design of a 1kW PFC Circuit / M.K. Nalbant J. Klein // Proc.of PCIM conf., 1990. — P. 17 — 24.

THE POWER FACTOR CORRECTOR FOR SWITCHED-MODE POWER SUPPLY

Ivanov O.N., Nikishenko N.N.

Scientific adviser: Bogach N.V.

Sevastopol National Technical University, Ukraine

Abstract — The PFC design for 1.5 kW switching mode power supply to comply with industry standards and norms is presented.