

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДОВ

На примере контроллеров компании iWatt показывается их особенности. Доказывается, что несмотря на небольшой объем, материал имеет практическую значимость при разработке.

ВВЕДЕНИЕ

Пара цифровых AC/DC ШИМ-контроллеров с регулировкой яркости светодиодов иллюстрирует сложность решения простой задачи: как использовать синусоидальную полуволну с отсеченной фазой диммера на базе триака в лампах накаливания, чтобы получить импульсную модуляцию постоянного тока в цепочке светодиодов для регулировки их яркости. В процессе разработки выяснилось, что проект оказался далеко не тривиальным. Пришлось учитывать самые разные факторы: величину коэффициента мощности и КПД, надежность и размеры системы, стоимость комплектующих. Также будет ли схема передавать информацию? Кроме того, необходимо учитывать и разного рода непредвиденные проблемы.

I. КОНТРОЛЛЕРЫ КОМПАНИИ iWATT

Чтобы показать способ решения подобных проблем были выбраны контроллеры компании iWatt. iW3602 (с выходной мощностью 3–10 Вт) и iW3612 (с выходной мощностью 3–25 Вт) для светодиодных ламп замены компактного (GU10, MR16) или более крупного (A, PAR) фактора. (см. рис. 1 и 2)



Рис. 1 – В ограниченном пространстве базы светодиодной лампы должен размещаться полнофункциональный контроллер регулировки яркости



Рис. 2 – Контроллер компании iWatt– iW3602

Эти микросхемы имеют ряд особенностей, включая цифровую обратную связь и неизоли-

рованную обратноходовую топологию во входном AC/DC-каскаде. Цифровая цепь управления обеспечивает точную подстройку значений постоянных величин для конкретного типа лампы, в которую должен быть встроен контроллер. Петля управления предусматривает сложную комбинацию ШИМ/ЧИМ, что обеспечивает высокую эффективность в диапазоне регулировки яркости при всех условиях внешней среды. Использование стабилизации в первичной цепи AC/DC-преобразователя исключает необходимость применения оптопары. В системах светодиодного освещения с регулировкой яркости имеется одна особенность: гармоники переменного тока на частоте сети, которые корректор коэффициента мощности не пропускает в шину питания, устраняются частично. Кроме того, необходимо исключить возможность возникновения акустического резонанса обратноходового трансформатора на низких уровнях яркости.

II. СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ МАТЕРИАЛА И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Чтобы снизить стоимость материалов и комплектующих, а также упростить задачу размещения схемы управления в стандартной базе обычной лампы, была выбрана 200 кГц частота коммутации, что позволило использовать конденсаторы и трансформаторы более компактного размера. Кроме того, разработчики могут задействовать радиатор меньшего размера, т.к. высокая эффективность (не менее 85%) снизила тепловые потери. Другой особенностью микросхем является возможность применения диммеров разного типа – от самых примитивных на базе триаков/диаков до сложных устройств.

Выводы

Предлагаемая нами модификация PUF типа арбитр позволяет точно охарактеризовать конфигурацию импульсов, приходящих с конфигурируемого пути, и увеличить число символов ответа, что позволит с большей достоверностью идентифицировать цифровое устройство на базе ПЛИС.

1. Электронные компоненты // Журнал. – Минск, 2011. – 128 С.

Чередник Анастасия Викторовна, Машковская Екатерина Викторовна, студентки БГУИР, disordergirl@mail.ru, solnecna92@mail.ru

Научный руководитель: Решетиллов Анатолий Радионович, доктор технических наук, профессор.