

АНАЛИЗ РАБОТЫ ШИМ РЕГУЛЯТОРА ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Поляков Н.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Мадвейко С.И. – канд. техн. наук, доцент

Аннотация. Рассмотрены состав и особенности работы ШИМ регулятора на примере одного из распространённых контроллеров TL494. Представлены преимущества и особенности применения ШИМ в сравнении с линейными схемами.

Введение. Во всех современных бытовых электроприборах используются импульсные блоки питания. В большинстве таких блоков питания в качестве основного управляющего элемента используют ШИМ-контроллер, который содержит в себе ряд схемотехнических решений для управления силовыми ключами. При этом управление происходит на основании информации полученной по цепям обратной связи по току или напряжению.

Преимуществом перед линейными схемами у импульсных источников питания является высокий КПД [1].

Основная часть. Одним из самых распространённых ШИМ-контроллеров, на базе которого создана основная масса импульсных блоков питания, и силовые части различных бытовых приборов, является TL494 [2].

TL494 выпускает фирма TEXAS INSTRUMENT (США). Ее полным аналогом, как по электрическим параметрам, так и по эксплуатационным являются микросхемы:

- 1) IR3M02 SHARP (Япония);
- 2) uA494 FAIRCHILD (США);
- 3) KA7500 SAMSUNG (Корея).

Среди представленных микросхем наименьшую стоимость и широкую распространенность сегодня имеет KA7500 SAMSUNG (Корея). При ремонте или замене любая вышеперечисленная микросхема может заменять друг друга [3].

В состав микросхемы входит (рисунок 1) [2]:

- 1) генератор пилообразного напряжения (ГПН);
- 2) компаратор регулировки мертвого времени (DA1);
- 3) компаратор регулировки ШИМ (DA2);
- 4) усилитель ошибки 1 (DA3), используется в основном по напряжению;
- 5) усилитель ошибки 2 (DA4), используется в основном по сигналу ограничения тока;
- 6) стабильный источник опорного напряжения (ИОН) на 5В с внешним выводом 14;
- 7) схема управления работой выходного каскада.

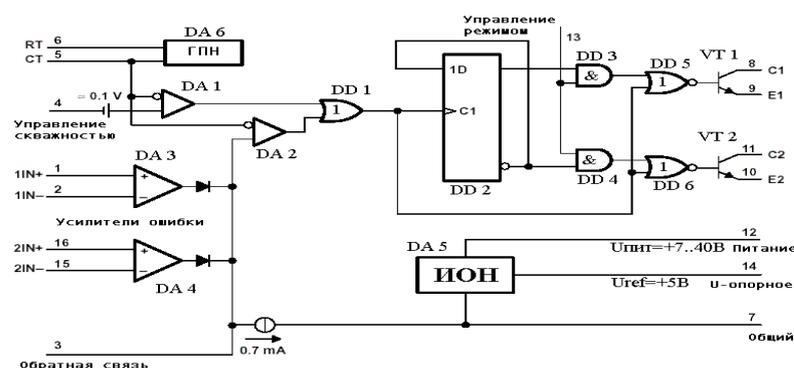


Рисунок 1 - Состав ШИМ-контроллера TL494 [2]

На рисунке 2 представлено расположение и назначение выводов микросхемы [4].

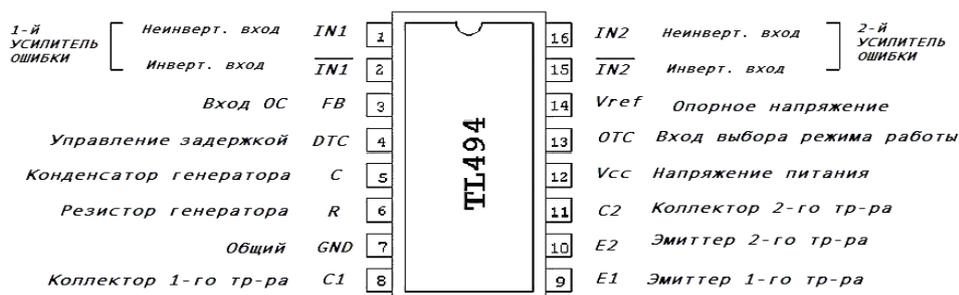


Рисунок 2 - Расположение и назначение выводов ШИМ-контроллера TL494 [4]

Исходя из состава, а также расположения и назначения выводов ШИМ-контроллера TL494, получаем, что увеличение или уменьшение величины какого-либо управляющего сигнала, вызывает соответственно линейное уменьшение или увеличение ширины импульсов напряжения на выходах микросхемы.

В качестве управляющих сигналов может быть использовано напряжение с вывода 4, входы усилителей ошибки или вход сигнала обратной связи непосредственно с вывода 3 [2].

Заключение. Таким образом, рассмотрев ШИМ-регулятор на примере одного из популярных контроллеров, можно сделать вывод, что его использование позволяет отказаться от линейных трансформаторных блоков питания, повысить КПД и стабильность выходных параметров, а также уменьшить массогабаритные характеристики источников питания, обеспечить плавный пуск преобразователя за счет возможности электронного управления силовыми транзисторами.

Список литературы

1. ШИМ контроллер // Что такое шим контроллер, как он устроен и работает, виды и схемы [Электрон. ресурс]: - Режим доступа: <http://elektrik.info/main/praktika/1441-shim-kontroller-vidy-i-shemy.html#i3>. - Дата доступа: 26.03.2021.
2. TL494 // TL494, что это за "зверь" такой [Электрон. ресурс]: - Режим доступа: http://vprl.ru/publ/tehnologii/nachinajushhim/tl494_chno_ehto_za_zver_takoj/9-1-0-151. - Дата доступа: 26.03.2021.
3. Блок питания для компьютера // Блок питания для компьютера, мощностью 350Вт, форм-фактор ATX [Электрон. ресурс]: - Режим доступа: <https://smekni.com/a/112327-5/blok-pitaniya-dlya-kompyutera-moshchnostyu-350vt-form-faktor-atkh-5/>. - Дата доступа: 26.03.2021.
4. ШИМ – контроллер TL494 // ШИМ – контроллер TL494 [Электрон. ресурс]: - Режим доступа: <http://spblan.narod.ru/bp/shim/TL494.htm>. - Дата доступа: 26.03.2021.

UDC 27.11.50.400

ANALYSIS OF THE OPERATION OF THE PWM REGULATOR IN PULSE POWER SUPPLY

Polyakov N.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Madveika S.I. – PhD of Engineering, associate professor

Annotation. The composition and features of the PWM regulator of one example of the most common TL494 controllers are considered. The advantages and features of the use of PWM in comparison with linear circuits are presented.