

Виктор Ткаченко (г. Пенза)

Схемотехника DC/AC-конвертеров питания ламп задней подсветки ЖК панелей

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В ЖК мониторах для подсветки традиционно используются люминесцентные лампы с холодным катодом (далее — CCFL — cold cathode fluorescent lamp). Они питаются от DC/AC-конвертера (далее — инвертор), формирующего из низкого нестабилизированного постоянного напряжения 7...20 В высокое стабилизированное переменное 500...800 В/50...75 кГц. Эти узлы потребляют от 30 до 50 % всей энергии, потребляемой монитором. По этой причине, подтвержденной практикой сервисных центров, инвертор является источником большинства неисправностей ЖК мониторов. Все это приводит к необходимости крайне серьезного отношения со стороны разработчиков инверторов к выбору схемотехники, а также используемой элементной базы. На сегодняшний день существует несколько основных вариантов топологии инверторов, о чем и рассказывается в данном обзоре.

Топологии инверторов питания ламп подсветки

Разработчики, как правило, используют два базовых варианта топологии инверторов питания ламп задней подсветки — двухступенчатую и одноступенчатую. Рассмотрим эти варианты подробнее.

Двухступенчатая топология подразумевает наличие в составе инвертора так называемого DC/DC-преобразователя (рис. 1), конвертирующего входное постоянное напряжение питания инвертора, которое зачастую является нестабилизированным, в стабилизированное напряжение с фиксированным уровнем. Так, например, в мониторах, блок питания которых реализован в виде внешнего сетевого адаптера, входное напряжение инвертора может иметь слишком широкий диапазон значений 7...20 В, что определяется величи-

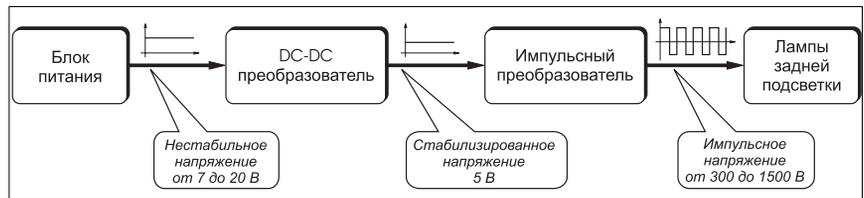


Рис. 1. Двухступенчатая топология инвертора с AC/DC-преобразователем

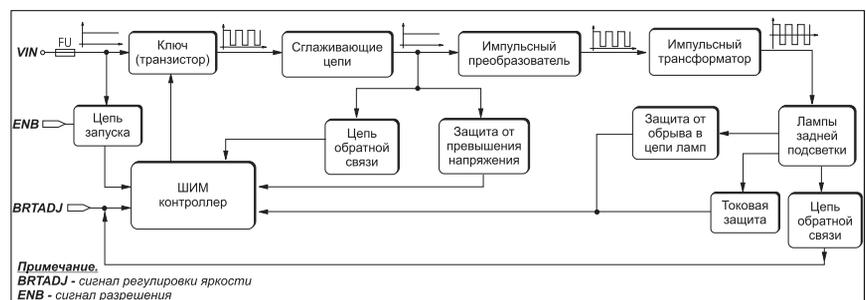
ной и стабильностью сетевого переменного напряжения. Это может стать причиной нестабильной яркости изображения. Использование же DC/DC-преобразователя позволяет получить стабильное фиксированное напряжение, например, +5 В, из которого уже и будет формироваться импульсное напряжение для ламп подсветки.

Таким образом, применение двухступенчатой топологии инвертора способно повысить стабильность яркости изображения. Но у двухступенчатой топологии имеется один серьезный недостаток — значительно большее потребление энергии и большие потери мощности в DC/DC-преобразователе. В последнее время разработчики, по возможности, стараются отказываться от такой топологии инверторов. Если же говорить о ЖК дисплеях, применяемых в ноутбуках, где экономия энергии имеет первоочередное значение, то данная схемотехника инверторов практически не используется.

Структурная схема инвертора с двухступенчатой топологией представлена на рис. 2.

Примечание. DC/DC-преобразователь традиционно представляет собой импульсный регулятор напряжения, обеспечивающий стабилизацию выходных напряжений методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Для управления таким импульсным регулятором в состав инвертора вводится управляющая микросхема — ШИМ контроллер, которая кроме стабилизации выходного напряжения DC/DC-преобразователя может выполнять и другие функции, например, токовую защиту, регулировку яркости ламп и т.д.

Одноступенчатая топология подразумевает наличие в составе инвертора только одного импульсного преобразователя (рис. 3). Входное постоянное напряжение преобразуется в высокочастотное импульсное напряжение, которым питаются лампы задней подсветки. Стабильность яркости в этом случае обеспечивается методом ШИМ. Энергетические характеристики данного варианта топологии гораздо лучше, и инвертор имеет более высокий КПД. Кроме того, стоимость одноступенчатой схемы



Примечание:
BRTADJ — сигнал регулировки яркости
ENB — сигнал разрешения

Рис. 2. Структурная схема инвертора, выполненного по двухступенчатой топологии