

Игорь Безверхний (г. Киев)

## Инверторы для LCD-панелей LC130V01, LC150X01 и LC201V02

В статье [1] было представлено подробное описание TFT LCD-панелей LC130V01, LC150X01 и LC201V02. Все эти панели имеют подсветку с помощью люминесцентных ламп с холодным катодом (CCFL — Cold Cathode Fluorescent Lamp). Количество, размеры и мощность ламп подсветки в этих панелях различны. Это значит, что должны различаться схемы и конструкции инверторов — узлов, обеспечивающих поджиг и стабильное свечение этих ламп. В настоящей статье приведены три схемы инверторов, использующихся в телевизионном шасси LC13E AA фирмы PHILIPS (по одному для каждой из панелей), описанию этих схем и некоторые характерные неисправности. Эта тема весьма актуальна, так как инвертор — это один из самых ненадежных узлов LCD-телевизоров и мониторов.

Фирма PHILIPS использует в телевизорах, собранных на шасси LC13E AA, TFT LCD-панели LC130V01, LC150X01 и LC201V02 производства LG.PHILIPS LCD Co., Ltd. Вся необходимая информация об этих панелях опубликована в [1]. Приведенные в данной статье схемы — это фрагменты схем различных телевизоров на шасси LC13E AA фирмы PHILIPS.

В качестве ламп подсветки TFT LCD-панелей используются люминесцентные лампы CCFL. Схемы инверторов для ламп подсветки разных LCD-панелей могут быть абсолютно разные. Различия определяются мощностью и количест-

вом ламп подсветки (см. табл. 1), а также производителями этих инверторов.

В любом случае узел инвертора обеспечивает режим поджига с «мягким запуском» и стабилизацию тока люминесцентных ламп в установленном режиме свечения, а значит, обеспечивает стабилизацию яркости подсветки.

Отличием ламп CCFL от привычных люминесцентных ламп является то, что напряжение поджига (1100...1430 В) больше рабочего напряжения почти в полтора раза (850...1100 В), а рабочая частота ламп CCFL лежит в пределах 40...80 кГц (см. табл. 1).

В состав любого инвертора для питания ламп подсветки входят следующие узлы:

- повышающий преобразователь постоянного напряжения питания в высокое переменное напряжение;
- балансные схемы;
- широтно-импульсный модулятор (ШИМ) и его схема управления;
- схема запуска;
- схема защиты от перегрузки по току и напряжению.

Следует заметить, что в инверторах LCD-мониторов используются те же принципы, что и в инверторах LCD-телевизоров. Со схемными решениями и методикой поиска неисправностей ряда LCD-мониторов можно ознакомиться в [2], а мы рассмотрим инверторы для трех LCD-панелей, используемых в ряде бюджетных телевизоров.

### Инвертор для LCD-панели LC130V01

Схема этого инвертора показана на рис. 1.

На плату инвертора с узла C5 через разъем CN1 поступает напряжение питания 12 В и сигнал ON/OFF (включено/выключено), в качестве которого используется сигнал BACK\_LIGHT\_EN. Когда напряжение этого сигнала мало (до 2 В), то транзисторы Q1, Q4, Q6 будут заперты, а Q5 открыт. Он шунтирует переход «затвор-исток» полевого транзистора Q8, поддерживая его в закрытом состоянии.

Инвертор включается, когда напряжение сигнала ON/OFF превысит 2,5 В. При этом откроются транзисторы Q1, Q4, а транзисторами Q5, Q6 и Q4 будет управлять микросхема U1.

Основой инвертора является двухтактный синусоидальный генератор на транзисторах Q9, Q10 типа 2SD1804T и трансформаторах T1, T2. Рабочая частота генератора составляет 45 кГц. В контур этого генератора, помимо первичных обмоток трансформаторов T1 и T2, входят конденсаторы C10, C11. Резисторы R19 и R20 обеспечивают начальное смещение транзисторов Q9, Q10. Положительная обратная связь в генераторе осуществляется с помощью обмотки 1-6 трансформатора T1. Четыре лампы CCFL подключаются по две к вторичным высоковольтным обмоткам 7-10 трансформаторов T1 и T2 через балансные резонансные цепи (C30, C31, L30, R30...R33, C32, C33, L31, R34, R35, R36, R39) и через отдельные двухконтактные разъемы CN2 — CN5. Этим обеспечивается стабильная работа схемы при сильном разбросе параметров ламп, особенно при их старении.

Стабилизаторы D6, D7, D32 и D33 используются как двухстороннее пороговое устройство, которое открывается при напряжении 150 В и облегчает запуск схемы. Резистор R38 — датчик перегрузки. Диод-

Таблица 1. Параметры ламп подсветки в TFT LCD-панелях LC130V01, LC150X01 и LC201V02

Параметры	Тип панели		
	LC130V01	LC150X01	LC201V02
Напряжение поджига, В	850...1100	870...1130	1100...1430
Рабочее напряжение, В	540...655	550...655	700...825
Рабочая частота, кГц	50...80	50...70	40...60
Мощность потребления, Вт	4	4	5,1
Количество ламп CCFL	4	6	6

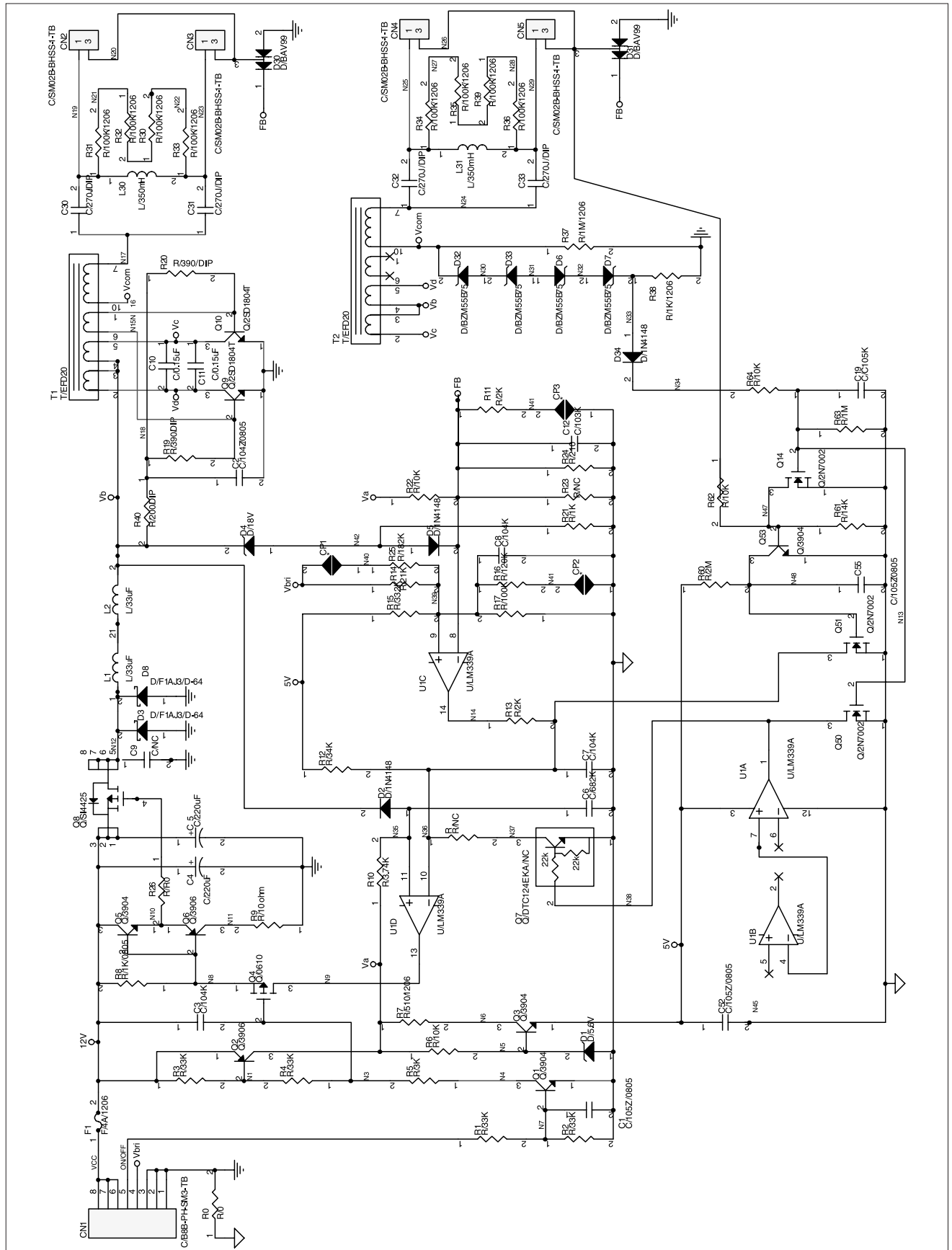


Рис. 1. Принципиальная схема узла инвертора IN (INVERTER PANEL 13")