

# Применение двунаправленных микросхем СВТ

С момента появления интегральных микросхем возникла необходимость включать и выключать цифровые сигналы без выполнения логических операций и передавать их по одной шине в разных направлениях. Для этого служили шинные формирователи, мультиплексоры и демультимплексоры. Фирма Texas Instruments разработала серию микросхем, называемую СВТ (CrossBar Technology). Отечественное название – двунаправленные микросхемы КМОП.

Серия используется в различных интерфейсных блоках. Основное ее преимущество состоит в том, что задержка сигнала на вентиле составляет не более 1 нс, при потреблении нескольких микроампер. Микросхемы СВТ не имеют блока выходного усиления, как другие микросхемы. Они просто обеспечивают очень маленькое сопротивление между выходами, независимо от того, в какую сторону проходит сигнал. На рис. 1 показана внутренняя структура одной из микросхем серии СВТ.

Сигналы переключаются N-канальными МОП-транзисторами, соединенными непосредственно с двумя выводами микросхемы. Если на затвор транзисторов подано напряжение питания, то они проводят ток, если подано напряжение земли, то находятся в состоянии высокого импеданса, изолируя внешние цепи. Преимущество такого управления, конечно, в том, что можно организовать двустороннюю передачу данных, не заботясь об управлении направлением передачи.

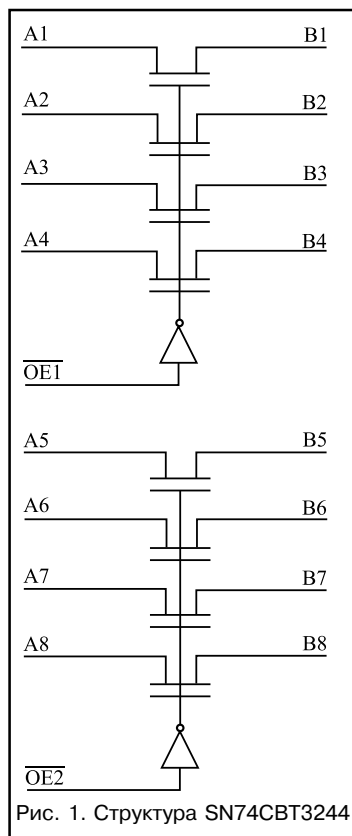


Рис. 1. Структура SN74CBT3244

Микросхемы СВТ удобно использовать в качестве переключателей шин в мультипроцессорных системах. На рис. 3 показана схема, где два процессора имеют доступ к двум банкам оперативной памяти. Используется микросхема SN74CBT16209.

Так как микросхемы СВТ могут только включаться и выключаться, они не имеют управляющего сигнала направления, как, например, схема шинного формирователя 74x245. Поэтому они могут использоваться в качестве реле переключающих матриц.

При обмене цифровыми сигналами используются разнообразные типы матриц. Одна из возможных реализаций – переключаемая матрица с восемью входами и восемью выходами – показана на рис. 4. Матрица 8x8 со-

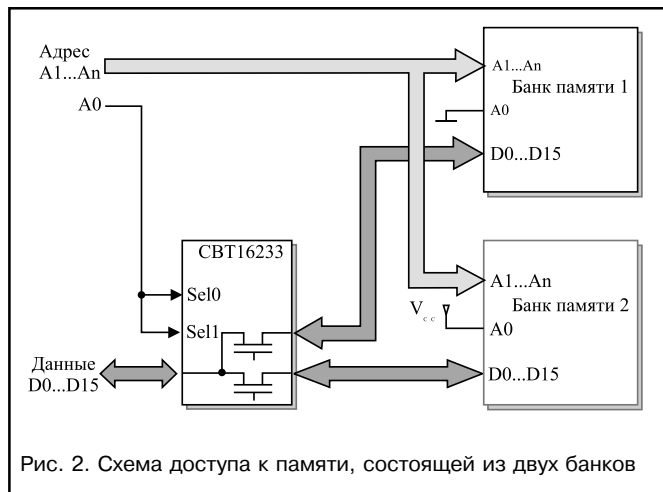


Рис. 2. Схема доступа к памяти, состоящей из двух банков

### Каскадирование памяти и переключение шин

Для того чтобы добиться максимального быстродействия памяти, часто весь массив памяти разделяют на несколько банков. Пока один банк готовит данные, из другого идет чтение. Такой прием ускорения доступа к памяти называется каскадированием. На рис. 2 показана схема, состоящая из двух банков памяти. Микросхема серии SN74CBT16233 выступает в роли мультиплексора.

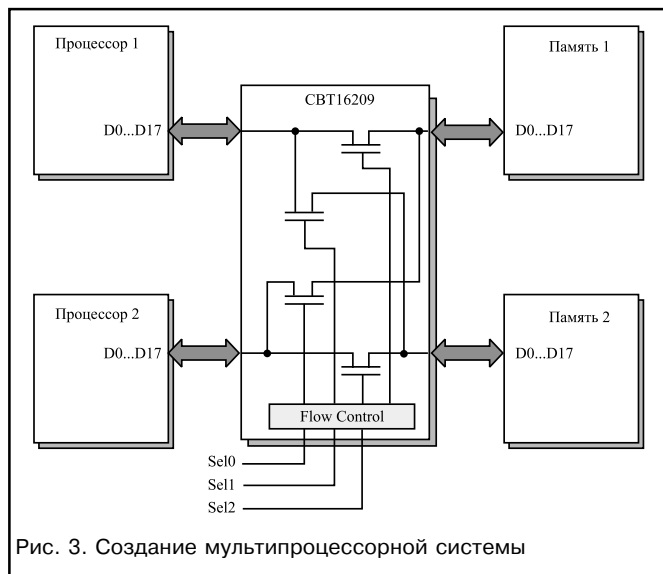


Рис. 3. Создание мультипроцессорной системы

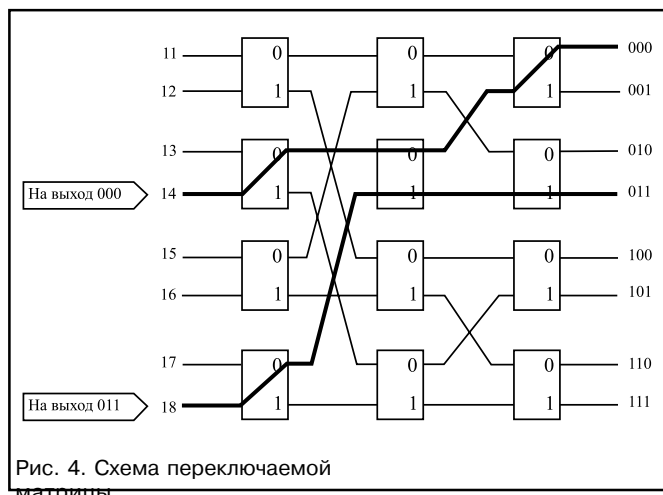


Рис. 4. Схема переключаемой матрицы

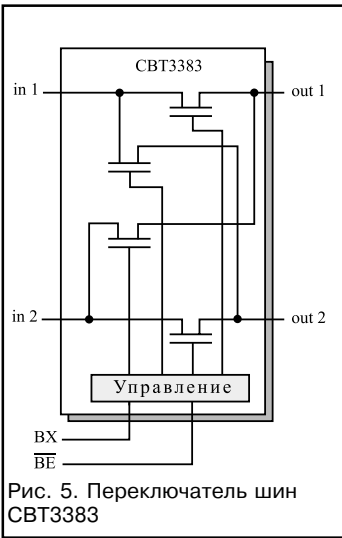


Рис. 5. Переключатель шин CBT3383

стоит из переключаемых элементов 2х2. Функцию такого переключения может выполнять переключатель шин (рис. 5).

**Подключение модулей в работающую систему**

Если при разработке системы должна быть предусмотрена возможность подключения к ней и отключения устройств во время ее работы, то следует принять особые меры предосторожности с сигнальными линиями: выходы подключаемых или отключаемых устройств должны быть в состоянии высокого импеданса во время подключения или отключения;

перед подключением устройства емкости всех выводов должны быть подзаряжены примерно до уровня напряжений переключения: 1,5 В в случае подключения к ТТЛ и  $V_{CC}/2$  в случае подключения к КМОП. Таким образом можно избежать опасных пиков напряжения на активных сигнальных линиях, где во время включения может происходить передача данных.

Для того чтобы выполнить эти требования, фирма Texas Instrumensts предоставляет микросхемы серии CBT, которые имеют возможность предварительной зарядки выходов. В качестве примера можно использовать микросхему SN74CBT6800. На рис. 6 показана схема подключаемого модуля.

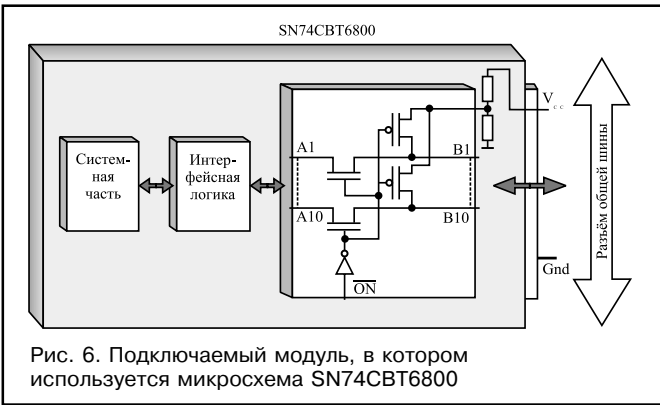


Рис. 6. Подключаемый модуль, в котором используется микросхема SN74CBT6800

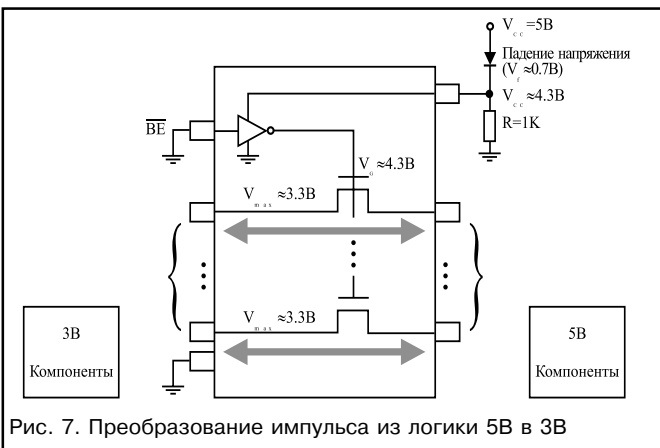


Рис. 7. Преобразование импульса из логики 5В в 3В

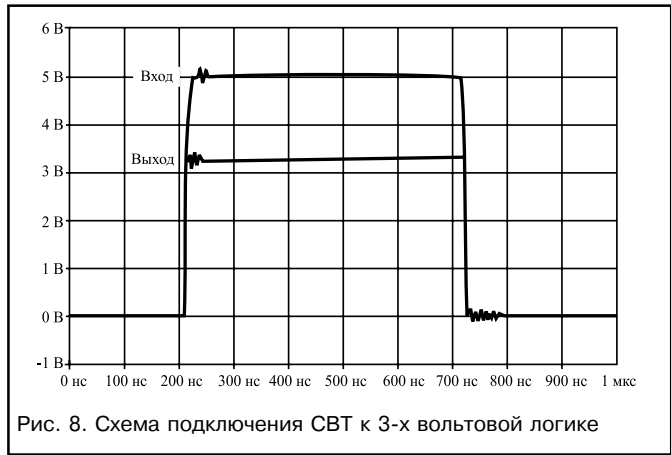


Рис. 8. Схема подключения CBT к 3-х вольтовой логике

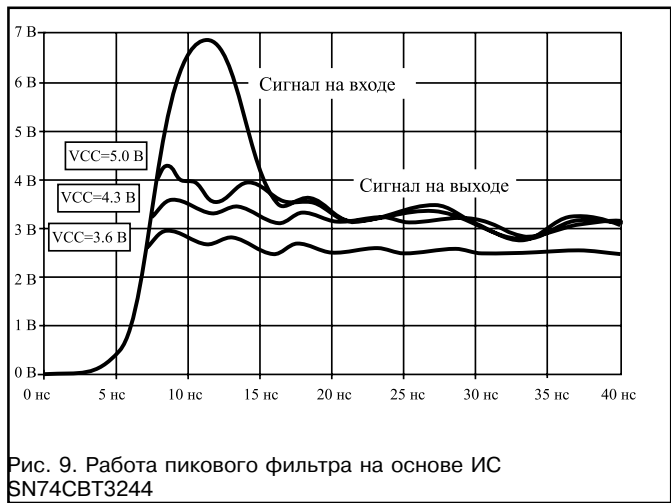


Рис. 9. Работа пикового фильтра на основе ИС SN74CBT3244

**Интерфейс между микросхемами с разным напряжением питания**

Шинный переключатель можно использовать как двунаправленный интерфейс между микросхемами с напряжением питания 5 и 3 В. Интерфейс будет потреблять минимальный ток (не более 10 мА) и вносить задержку сигнала не более 250 пс. Для того, чтобы сделать этот интерфейс, можно использовать следующий эффект: если напряжение питания микросхемы CBT сократить до 4,3 В, то выходное напряжение будет не более 3,3 В. Поэтому выход микросхемы можно подключать ко входам логических микросхем с напряжением питания 3 В, на которых нет защиты от сигналов с максимальным размахом 5 В. На рис. 7 показана схема, где это делается с помощью диода. Для уверенности в том, что через диод проходит достаточный ток и падение напряжения не изменяется, можно подключить дополнительный резистор. На рис. 8 показаны сигналы на входе и выходе интерфейсной микросхемы.

**Пиковый фильтр/ограничитель напряжения**

Выходное напряжение на CBT может достигать напряжения питания -1 В. Поэтому микросхемы можно использовать в качестве фильтра пикового напряжения. При напряжении питания 5 В напряжение на выходе микросхемы не превысит 4 В. На рис. 9 показана работа такого фильтра при различных напряжениях питания.

**Вадим Стрижов,**  
strijov@ccas.ru

Про региональных представителей