

ГЕНЕРАТОР НАЛОЖЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ВИДЕОСИГНАЛ

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

Кашпар А.А., Степовой А.О.

Серёда А.С. – магистр тех. наук, ассистент

В работе рассматривается принцип работы, а так же устройство – генератора наложения графической информации на видеосигнал. А так же сравнение рассматриваемого устройства с аналогами и выделение его преимуществ.

Разрабатываемое проектируемое устройство предназначено для непосредственного наложения различной графической информации на проходящий видеосигнал. В плане реализации довольно сложно сложить два видеосигнала, но намного легче наложить изображение на видеосигнал, если изображение мы генерируем сами. В этом случае вместо того, чтобы генерировать синхроимпульсы, они извлекают из входного видеосигнала. Необходимо выделить горизонтальные и вертикальные синхроимпульсы из видеосигнала.

Конкретных аналогов, в похожем техническом исполнении, разрабатываемый генератор наложения графической информации на видеосигнал не имеет. Стоит выделить только дорогостоящую телевизионную аппаратуру, где функции проектируемого устройства интегрированы более сложных системы и отдельно не используются.

Структурная схема генератора наложения графической информации на видеосигнал представлена на рисунке 1.

Структурная схема системы наложения графической информации на видеосигнал состоит из коммутатора видеосигнала, блока выделения синхросигналов, блока фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), микроконтроллера и усилителя видеосигнала. Подача напряжения на устройство реализуется при помощи блока питания.

На видео вход подается видеосигнал, который поступает непосредственно на коммутатор видеосигнала и блок выделения синхросигналов. Выделенный синхроимпульс поступает на микроконтроллер и на блок фазовой автоподстройки частоты. Выделенная в ФАПЧ частота тактирования подается в микроконтроллер для синхронизации тактов. В микроконтроллере формируется новый сигнал (сигнал замещения) который поступает в коммутатор видеосигнала. При коммутации двух сигналов (поступившего непосредственно от видеовхода и сигнала замещения) новый видеосигнал поступает в усилитель. После усиления новый видеосигнал снимается с видеовыхода.

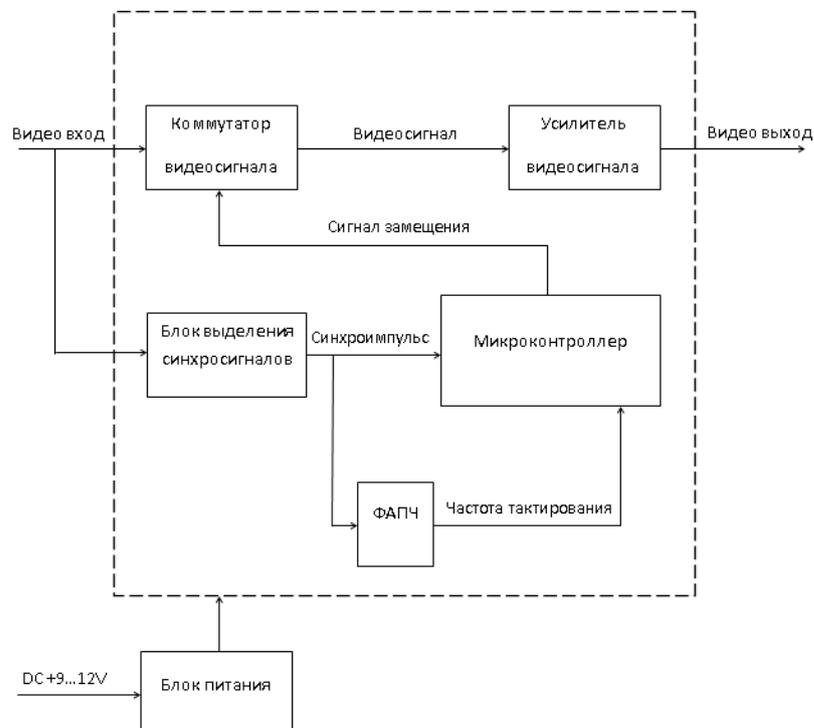


Рисунок 1 – Структурная схема проектируемого устройства

Запитывается проектируемое устройство от блока питания, куда подается постоянное напряжение, в диапазоне от 9 до 12В.

На видео вход (RS-101) подается видеосигнал, который поступает непосредственно на блок выделения синхросигналов, состоящий из селектора синхроимпульсов LM1881 и счетчика NE555

LM1881 – это селектор синхроимпульсов, он выделяет горизонтальные и вертикальные синхроимпульсы из видеосигнала.

Микросхема NE555 из выделенной композитной синхросмеси выделяет начала строк для ФАПЧ, реализованного на микросхеме 74НС4046. Для ФАПЧ требуется регулярная последовательность импульсов, т.е. без полустрочных импульсов кадровой гасящей группы.

Далее выделенный синхроимпульс поступает на микроконтроллер DSPIC30F4012

Микросхема 74НС4046 в схеме из частоты строк получает частоту 6.25МГц сфазированную с частотой строк - для подачи в качестве сигнала тактирования на микроконтроллер. Со стороны микроконтроллера требуется, чтобы он поданную опорную частоту поделит и выдал частоту 15625Гц. ФАПЧ работает по передним фронтам, т.е. когда всё синхронизировалось, то фронт с выхода ОС2 микроконтроллера и с NE555 вывод 3 совпадают по времени менее 10нс. ФАПЧ с резисторами дает от 5.5МГц до 7.8МГц, что позволяет работать микроконтроллеру на частотах 88-120МГц с умножителем на 16, и 44 - 62МГц с умножителем на 8. Число точек в строке можно достаточно широко варьировать, чем изменять соотношение качество/размер занятой памяти.

В микроконтроллере формируется сигнал замещения, который поступает в коммутатор видеосигнала, реализованный посредством микросхемы CD4051ВМ, который быстро переключает сигнал от входного видеосигнала к сигналу замещения.

При коммутации двух сигналов (поступившего непосредственно от видеовхода и сигнала замещения) новый видеосигнал поступает в усилитель, реализованный посредством микросхемы LM7812. Усилитель в корпусе SOIC-8, с rail-to-rail и мощным выходом, что позволяет использовать всего один источник питания. Для нормальной работы требуется удерживать уровень черного, привязав его к постоянному потенциалу, например к 0.3В.

После усиления новый коммутированный видеосигнал снимается с видеовыхода (RS-101).

Запитывается проектируемое устройство от блока питания, куда подается постоянное напряжение, в диапазоне от 9 до 12В.

Как уже было отмечено ранее, изображение состоит из полукадров. На каждый полукадр подается синхроимпульс. Когда луч находится в начале строки, подается импульс горизонтальной синхронизации. 32мкс – половина того времени, за которое луч проходит целиком длину экрана. Если в этот момент заменить сигнал, который подается на вход микроконтроллера, своим сигналом, на экране появится новое изображение исходя из заданного уровня напряжения (например, черная точка при уровне 0,3В). Т.к. известно, сколько строк умещается на экране, четных и нечетных - можно высчитать координату X заменяемого изображения. Вычисляя и изменяя координаты будущего нового изображения, а также уровни напряжения новых сигналов замещения, можно добиться прорисовки изображения поверх исходного поступающего видеосигнала.

Практическое применение разрабатываемого устройства очень велико. Генератор наложения графической информации на видеосигнал может быть применен начиная от систем вывода различной необходимой информации поверх отображаемого изображения (вывод параметрических данных, таких, как вывод скорости автомобиля на встроенный дисплей, даты и времени при записи с камер безопасности, показ бегущей строки при телевизионном вещании), до сенсорного управления какой-либо аппаратуры, где разрабатываемое устройство выполняет роль отображения позиции сенсорных кнопок на дисплее.

Список использованных источников:

- 1.Альферович Н.В., Проектирование радиоэлектронных средств на корпусных интегральных микросхемах. Учебное пособие. – Мн.: БГУИР, 2004
- 2.Белов А.В., Конструирование устройств на микроконтроллерах. – С-Пб.: Наука и техника, 2005
- 3.Беспалько Н.И., Инновационные технологии в процессе обучения. – Мн.: Высшая школа, 2002