

И.ГИЛЬМАНОВ,

453126, респ. Башкортостан,  
г. Стерлитамак, ул. Худайбердина, 62 - 177.

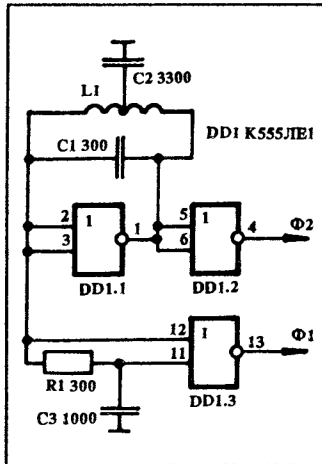
## МИКРОПРОЦЕССОР KP580BM80A В ЭКОНОМИЧНОМ РЕЖИМЕ

Применение микропроцессора KP580BM80A обусловлено, в основном, его дешевизной и доступностью. Но за это приходится расплачиваться усложнением источника питания и генератора тактовых импульсов. Использование KP580BM80A затруднено в устройствах с автономным питанием. Особенно большое неудобство создает необходимость в источнике питания +12 В ( $V_{DD}$ ). Получение напряжения -5 В ( $V_{DD}$ ) не представляет трудностей, т.к. мощность, потребляемая от этого источника, незначительна.

Я провел ряд экспериментов с целью минимизации потребляемой мощности KP580BM80A и упрощения генератора тактовых импульсов. Эксперименты вначале были направлены на определение минимально необходимого напряжения  $V_{DD}$ . Они проводились на компьютере "Радио-86РК". Напряжение  $V_{DD}$  на KP580BM80A и KP580ГФ24 подавалось через гасящий переменный резистор. Было установлено, что нормальная работа компьютера сохраняется при снижении напряжения  $V_{DD}$  до 9 В. При этом амплитуда тактовых импульсов снизилась до 7...7,5 В.

В дальнейшем для уменьшения мощности, потребляемой KP580BM80A, уменьшалось напряжение источника питания +5 В ( $V_{CC}$ ). Оказалось, что для  $V_{CC}$  допустимо напряжение ниже 3 В. Мощность, потребляемая KP580BM80A, при уменьшении напряжения  $V_{DD}$  и  $V_{CC}$  снизилась более чем в два раза. В таком режиме "Радио-86РК" эксплуатировался в течение нескольких месяцев. Сбоев в работе компьютера не было.

Однако, не удовлетворившись этими результатами, я решил продолжить эксперименты. На этот раз варьировалось напряжение источника питания  $V_{ВВ}$ . Этот эксперимент принес неожиданные результаты. При уменьшении напряжения  $V_{ВВ}$



появилась возможность дальнейшего уменьшения напряжения  $V_{DD}$ . При уменьшении напряжения  $V_{ВВ}$  до нуля стало возможным уменьшение напряжения  $V_{DD}$  ниже 5 В. Для работы микропроцессора KP580BM80A не требовалось ни напряжения +12 В, ни напряжения -5 В!

Дальнейшие эксперименты были связаны с тактовым генератором для KP580BM80A. Хотя тактовый генератор KP580ГФ24 сохранил работоспособность при снижении напряжения  $V_{DD}$  до 5 В, амплитуда импульсов Ф1 и Ф2 составила всего 2,5 В. Мощность, потребляемая KP580ГФ24 в данном режиме, была значительно выше мощности, потребляемой микропроцессором. Поэтому был сконструирован более экономичный генератор тактовых импульсов.

Тактовый генератор (рис. 1) предназначен для применения в простых микропроцессорных устройствах. Возможность выработки сигналов "готов" и "строб состояния" не рассматривалась. Для получения сигнала "сброс" можно использовать упрощенную схему. Генератор вырабатывает тактовые импульсы Ф1 и Ф2 с частотой около 1,7 МГц и амплитудой 3,0...3,2 В.

Длительность импульсов: Ф1 — около 0,18 мкс, Ф2 — около

0,3 мкс. Ток, потребляемый генератором, составляет 6...7 мА. Катушка L1 намотана проводом ПЭВ 0,12 на каркасе гетеродина катушки приемника "Селга-404" и содержит 50 витков с отводом от середины. Генератор испытывался на компьютере "Радио-86РК". Тактовые импульсы, идущие от KP580ГФ24, отключались от микропроцессора, а тактовые импульсы от испытываемого генератора подавались на соответствующие выводы KP580BM80A. С помощью гасящих резисторов на микропроцессоре были установлены напряжения питания:  $V_{DD}$ —4,7 В и  $V_{CC}$ —2,5 В. Вывод  $V_{ВВ}$  был соединен с общей шиной. Общий ток, потребляемый KP580BM80A, составлял 19...20 мА. Компьютер после подключения нового тактового генератора работал нормально.

В ходе эксплуатации обнаружались редкие сбои, которые устранились после установки нагрузочных резисторов сопротивлением 10 кОм на шине данных. Выяснилось также, что небольшой потенциал -0,08 В в точке подключения  $V_{ВВ}$  к общей шине отрицательно влияет на работу микропроцессора. После подключения вывода  $V_{ВВ}$  непосредственно к общему выводу микропроцессора сбои исчезли. Испытания в течение двух-трех часов с разными программами показали нормальную работу компьютера. При испытаниях с разными экземплярами KP580BM80A выяснилось, что для нормальной работы некоторых микропроцессоров требуется уменьшение тактовой частоты до 1,4...1,5 МГц и увеличение напряжения  $V_{DD}$  до 5 В.

Описанные здесь режимы работы KP580BM80A весьма далеки от рекомендованных заводом-изготовителем. Поэтому у некоторых радиолюбителей может возникнуть желание убедиться в работоспособности микропроцессора в предложенном мной режиме. Для экспериментов подходят компьютеры с тактовой частотой до 1,8 МГц, например, "Радио-86РК". В цепи питания  $V_{DD}$  KP580BM80A и KP580ГФ24 необходимо установить переменный гасящий резистор сопротивлением около 1 кОм, в цепи питания  $V_{CC}$  KP580BM80A — гасящий резистор сопротивлением 200...300 Ом.

Выход питания  $V_{ВВ}$  KP580BM80A необходимо соединить с общей шиной, к выводам  $V_{DD}$  и  $V_{CC}$  микропроцессора — подключить шунтирующие конденсаторы емкостью 0,1...0,47 мкФ. При регулировке  $V_{DD}$  сопротивление гасящего резистора нельзя доводить до нуля.

Несколько слов в качестве комментария. Эксперименты проводились в основном на одном экземпляре KP580BM80, но практические результаты для меня очевидны. Вот уже полгода микропроцессор моего "РК-86" работает, потребляя всего около 100 мВт (с гасящими цепями). Обозначения  $V_{DD}$ ,  $V_{CC}$ ,  $V_{ВВ}$  даны по книге Дж. Коффрона "Технические средства микропроцессорных систем".

От редакции: к сожалению, мы не смогли на практике проверить возможность работы процессора в предлагаемом режиме. Редакция ждет писем от тех, кто опробовал его на практике.

### ОБМЕН ОПЫТОМ

Тем, кто собирает "Синклер"-совместимый ПК "Композит" (одну из модификаций "Ленинградского" варианта "Зонова"), хочу посоветовать, как избавиться от типовых недостатков ПК.

1. Замечена (в 3-х платах из 5) неустойчивая работа, вплоть до срыва, сетки делителей частоты 14 МГц...1 Гц. Избавиться от этого можно, посадив свободные ножки 4, 10 микросхемы DD8 (555TM2) на шину +5 В.

2. Появление темной вертикальной полоски справа на экране монитора на разделе папер-бордюр связано с асинхронной работой регистра на DD39 (555ИР16). Устраняется заземлением 1-ой ножки DD39.

Все обозначения — по схеме "Composit".

Е. БАРЕНВОЙМ,  
198261, С.-Петербург,  
ул. Бурцева, 17 - 68.