

напряжение на эмиттере транзистора VT4. При верхнем (по схеме) положении движка переменного резистора R18 оно не должно быть менее 2 В, иначе нужно уменьшить сопротивление резистора R13. Далее нужно проверить работу генератора на всех диапазонах. На УКВ при большой введённой ёмкости переменного конденсатора (если он включён) происходит срыв колебаний, что видно по снижению яркости свечения светодиода HL1.

Если переменный резистор R5 включён, как показано на схеме, то полоса перестройки на УКВ-диапазонах не превысит 15 МГц, и может потребоваться укладка этих диапазонов в пределы вещательных. Прежде всего сделайте это в диапазоне УКВ1 (65,9...74 МГц) с помощью подстроечного конденсатора С9 при разомкнутом выключателе SA2. Далее переведите переключатель SA1 в положение УКВ2 и, изменяя длину отрезка провода, служащего индуктивностью L11, добейтесь перекрытия вещательного диапазона 87,5...108 МГц. Если нужно сильно увеличить частоту, отрезок провода можно заменить полоской медной фольги или расплюсченной оплёткой коаксиального кабеля. Пределы перестройки частоты варикапом можно значительно увеличить, если питать переменный резистор R5 напряжением со входа, а не с выхода интегрального стабилизатора DA1. Но это приведёт к заметному ухудшению стабильности частоты.

Регулировка детектора милливольметра заключается в установке подстроечным резистором R17 напряжения 1010 мВ на подключённом к выходу детектора мультиметре при нулевом выходном напряжении генератора (движок переменного резистора R18 в нижнем по схеме положении). Далее, увеличив переменным резистором размах выходного напряжения до 280 мВ (контролируют осциллографом), подстраивают R17 так, чтобы мультиметр показал 1100 мВ. Это соответствует эффективному значению выходного напряжения 100 мВ. Следует учитывать, что ВЧ-напряжение менее 20 мВ этим милливольтметром измерять нельзя (мёртвая зона), а при напряжении более 100 мВ его показания будут сильно завышенными.

Рекомендуется включать генератор за час до начала измерений. После его прогрева долговременная стабильность частоты существенно повысится.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генератор сигналов высокочастотный GRG-450B. — URL: http://www.printsip.ru/cgi/download/instr/GW_instek/generatori_gwg/grg-450b.pdf (26.09.15).
2. Коротковолновый ГИР (За рубежом). — Радио, 2006, № 11, с. 72, 73.

От редакции. Файл печатной платы в формате Sprint Layout 6.0 имеется по адресу <ftp://ftp.radio.ru/pub/2016/01/gener.zip> на нашем FTP-сервере.

Блок управления сверлильным станком

Е. ГЕРАСИМОВ, ст. Выселки Краснодарского края

Для сверления отверстий в печатных платах радиолюбители разрабатывают малогабаритные сверлильные станки. Преимущество станка перед микродрелью заключается в точности сверления и, что самое главное, меньшей вероятности поломки свёрл, особенно тонких. Иногда такой станок оснащается полуавтоматической системой управления [1]. Блок управления этого станка выполнен на микроконтроллере, но его вполне можно собрать и на двух микросхемах стандартной логики. Такой вариант блока управления и представлен в этой статье.

Алгоритм его работы несколько отличается от представленного в [1], где автор отмечает, что ход сверла нет смысла делать более 20 мм. Однако это не совсем так. Дело в том, что часто приходится работать разными свёрлами, а они, в зависимости от диаметра, имеют разную длину. Так, сверло диаметром 0,6 мм имеет длину примерно 22 мм, а диаметром 1,6 мм — 42 мм. Не всегда длину сверла можно "скомпенсировать", утопив его голубже в патроне. При сверлении же фольгированного стеклотекстолита (обычно толщиной 1,5...2,5 мм) ход сверла может быть и 6...10 мм. Если вал двигателя имеет осевой люфт (предполагается, что патрон закреплён непосредственно на валу), его тоже необходимо учитывать. Поэтому более удобно сделать рабочий ход сверла около 10 мм. Но сделать так, чтобы рабочий участок хода можно было сдвигать вдоль всего интервала хода подвижной части (будем далее для краткости называть её шпинделем) станка.

Исходя из этих соображений, при изготовлении своего станка я выбрал максимальный ход шпинделя около 55 мм, чтобы можно было пользоваться свёрлами диаметром от 0,6 до 2 мм. Для сдвига рабочего участка можно применить регулируемые конечные выключатели, однако более удобно организовать электронное управление. Здесь следует остановиться на конструкции собственно станка, а именно привода шпинделя. Это может быть зубчатая рейка или, как в моём случае, винтовая передача. Преимущество такой передачи в том, что её легко изготовить самостоятельно, и именно для такой передачи и предназначено устройство, представленное ниже. При использовании зубчатой рейки организовать вышеописанный алгоритм проще механически, поэтому такой вариант здесь не рассматривается, хотя описываемый блок вполне можно использовать и в станке [1].

Итак, чтобы определить величину смещения шпинделя, необходимо знать шаг резьбы винта. Например, применённый в моём станке в качестве винта саморез по металлу имеет шаг резьбы 2 мм. Это значит, что за один его полный оборот шпиндель станка переме-

щается на 2 мм. Таким образом, чтобы он переместился на требуемые 10 мм, нужно, чтобы винт сделал пять оборотов при подаче сверла, а затем ещё пять для возврата сверла в исходное положение, что и реализует предлагаемый блок управления. Он позволяет отсчитывать от 1 до 15 оборотов в каждом направлении. Датчиком оборотов служит геркон, срабатывающий под действием магнита, закреплённого на шестерне, насаженной на винт.

Схема блока управления представлена на рис. 1. Основа устройства — двоично-десятичный реверсивный счётчик K561IE14 (DD2). В данном случае он работает в двоичном режиме, поскольку на вход модуля счёта подаётся лог. 1. Поскольку у этого счётчика нет входа обнуления R, для этой цели используется вход предварительной установки S (вывод 1). При подаче на него сигнала с уровнем лог. 1 на выходе устанавливается число 0, так как входы предустановки (выводы 3, 4, 12, 13) соединены с общим проводом.

Работает устройство следующим образом. При подаче напряжения питания на прямой выходе триггера DD1.1 (вывод 1) устанавливается лог. 0, на входе R (вывод 10) триггера DD1.2 и входе S счётчика DD2 — лог. 1. На входе направления счёта U (вывод 10) счётчика DD2 — лог. 1, а на всех его выходах, кроме выхода переполнения P (вывод 7), — лог. 0.

При нажатии на кнопку SB1 ("Пуск") триггер DD1.1 переключается в единичное состояние, на его инверсном выходе (вывод 2) появляется уровень лог. 0 и счётчик DD2 переходит в режим счёта. Одновременно высокий уровень подаётся на вход ST-BY (вывод 4) микросхемы DA1, разрешая её работу, а также на базу транзистора VT2.

На входе IN (вывод 7) микросхемы DA1 — лог. 0. Двигатели M1 (подача сверла) и M2 (вращение сверла) запускаются, и начинается отсчёт импульсов с резистора R3, формируемых герконом SF1 и подаваемых на тактовый вход C (вывод 15) счётчика DD2. Конденсатор C2 подавляет дребезг контактов геркона. При каждом обороте винта на счётчик приходит один импульс. Как только пройдёт нужное число импульсов (в данном случае пять), на входе установки S (вывод 8) триггера DD1.2 появляется уровень лог. 1. На его инверсном выходе появляется лог. 0, при этом меняются направление счёта счётчика DD2 и направление вращения электродвигателя M1, поскольку на входе IN микросхемы DA1 теперь лог. 1. Снова начинается отсчёт импульсов, только теперь счётчик работает на вычитание. Как только в счётчике появится число 0, на его выходе переполнения P (вывод 7) устанавливается лог. 0, транзистор VT1 закрывается,