

Счетчик витков

Данное устройство разработано для применения в качестве счетчика витков при намотке трансформаторов. Устройство может быть использовано как восьмиразрядный низкочастотный счетчик с частотой счета до 15 кГц. Например, это может быть шагомер, велоодометр, или счетчик посетителей. При совпадении установленного значения со счетным включается звуковая сигнализация.

Счетчик реализован на двух микросхемах: микроконтроллере PIC16F84A, дешифраторе K555ИД7, блоке светодиодов АЛС318А и на трех мембранных кнопках установки. Алгоритм работы программы счетчика витков показан на рис. 36.

После включения счетчика и обнуления рабочих регистров начинается индикация первого разряда. Индикация всех разрядов идентична и состоит из загрузки в рабочий регистр значения регистра индикации, установки в выходные регистры портов значений сегментов и разрядов и временной задержки длительностью около 3 мс. Но в нулевом и первом разрядах происходит еще сравнение и проверка нажатых кнопок установки.

После индикации нулевого разряда проверяется флаг установки. Если установка не производится, процессор начинает сравнение всех разрядов индикации с нулем. Если все разряды индикации нулевые (счет еще не начинался или

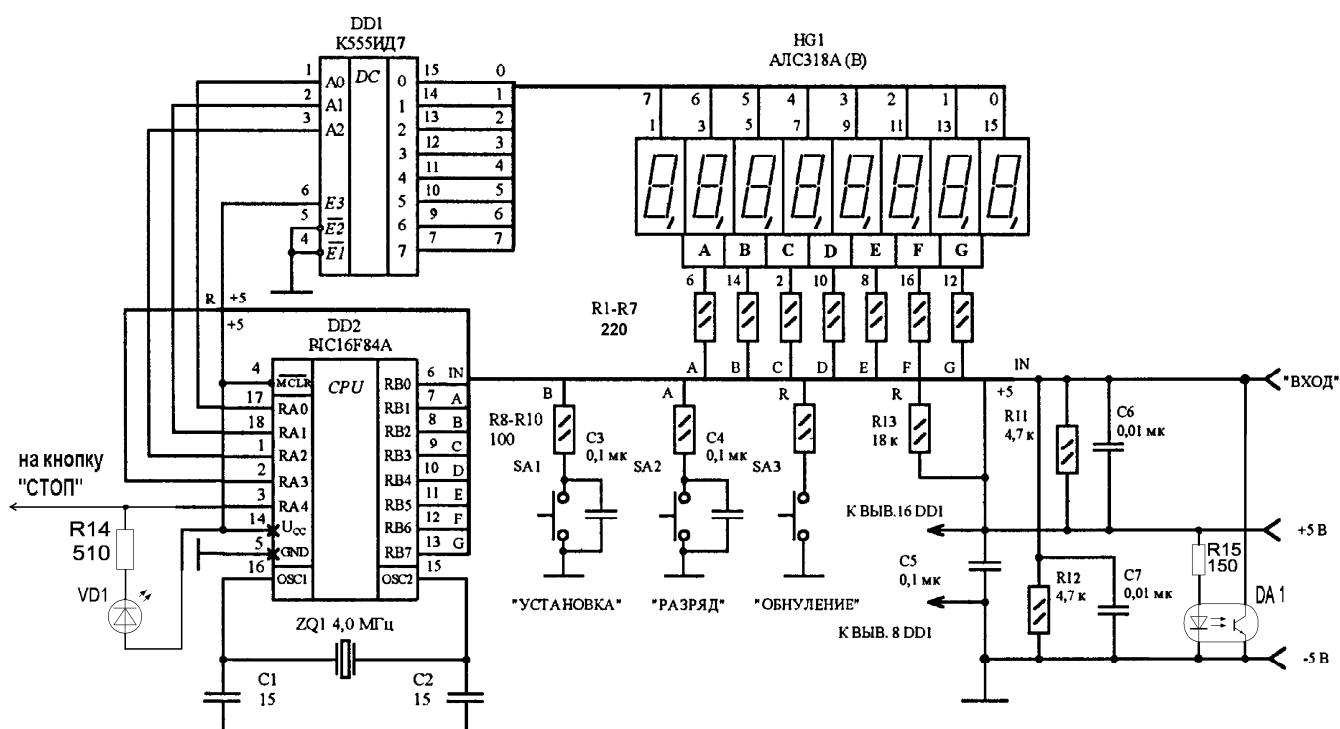
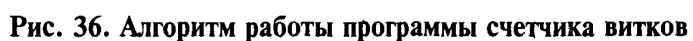


Рис. 37. Счетчик витков



после обнуления), световая сигнализация не производится и процессор идет выполнять выдержку времени, равную 3 мс. Если хотя бы один разряд индикации не равен нулю, производится сравнение регистров установки и регистров индикации. Если нет равенства регистров, процессор возвращается на выполнение выдержки времени — 3 мс. Если есть совпадение, устанавливается флаг совпадения, а при индикации следующего разряда на выходе RA4 нулевым потенциалом включится светодиод VD1. Индикация каждого разряда заканчивается выдержкой времени.

После индикации первого разряда производится проверка нажатых кнопок установки. Если установка уже производится, флаг установки включен, запрещаются все прерывания (запрет счета). Проверяется кнопка выбора разряда. Если кнопка нажата, регистр выбора разряда инкрементируется. Аналогично проверяется кнопка установки и, если она нажата, прибавляется единица в выбранный разряд. Далее проверяется состояние кнопки выбора разряда. Если кнопка нажата, то не имеет значения за индикатором разряд или нет, все равно установка продолжится в следующих циклах. Поэтому, проверив кнопку обнуления, программа перейдет к отработке выдержки времени. Если кнопка выбора разряда не нажата, проверяется значение выбранного разряда. Если значение равно 8, ни один разряд не мигает, устанавливается флаг и разрешаются прерывания. В режиме разрешения счета устройство может отреагировать только на нажатие одной кнопки, кнопки обнуления. При обнулении, если разрешен счет, сбрасываются значения разрядов индикации и флагов счета и равенства. Поэтому после обнуления возможно перемещение мигающего разряда, при нажатии кнопки выбора разряда. Если идет установка, то обнуляются и разряды установки.

Если флаг установки нулевой (установки нет), то разрешаются прерывания, проверяется нажатие кнопки обнуления и отработывается выдержка времени для первого разряда. После окончания выдержки времени седьмого разряда производится индикация нулевого разряда и весь цикл повторяется.

В режиме счета разрешены прерывания по спаду сигнала на входе RB0. Прерывание возможно с любой точки программы, но на рис. 36 оно условно показано от индикации нулевого разряда. Как обычно, при прерывании происходит сохранение значений регистров. Инкрементируется счетчик и восстанавливаются значения регистров.

На рис. 37 показана схема счетчика витков. Выходы микроконтроллера DD2 RB1—RB13 используются для вывода значений сегментов индикатора. Выходы RA0—RA2 выдают значения разрядов в двоично-десятичном коде на дешифратор DD1. Выход RA4 включает светодиод VD1. На выход RB0 подаются счетные импульсы. Срабатывание счетчика происходит по перепаду из высокого в низкий уровень ТТЛ. Это удобно для подключения герконового или контактного датчика оборотов. Вход зашунтирован резисторами R11, R12 и конденсаторами C6, C7 для уменьшения влияния импульсов коммутации светодиодов. Такое же назначение имеют и конденсаторы C3, C4. Если счетчик будет использоваться с малым уровнем помех по питанию или как цифровая шкала, то резисторы R11, R12 можно не устанавливать.

Работать с устройством очень просто. После включения напряжения на индикаторе высвечиваются нули, а нулевой разряд будет мигать. Кнопкой «Разряд» выбирается необходимый разряд для установки значения количества витков. Кнопкой «Установка» набирается необходимое число в данном разряде. Скорость перемещения мигающего разряда и установка осуществляются с частотой около одного герца. Если числа набраны неверно, можно сбросить все показания, нажав кнопку «Обнуление». После обнуления мигающий разряд не изменит своего положения. При выборе разряда переход от седьмого разряда к нулевому необходимо выполнять, не отрывая пальца от кнопки «Разряд». После выполнения установки кнопкой «Разряд» мигающий разряд убирается за пределы индикатора. После отпускания кнопки устройство переходит в режим счета. На индикаторе будут высвечиваться установленные значения, а, значит, счетчик выдаст звуковой сигнал совпадения набранного и индицируемого значения. Это свидетельствует об исправности счетчика и звуковой сигнализации. После нажатия кнопки «Обнуление» звуковой сигнал прекратится, а все разряды установятся в ноль. Можно включать намоточный станок. При выборе датчика оборотов лучше использовать оптопару. Датчик на герконе прост, но на частоте вращения около 10 Гц (ручная «моталка» с редуктором 1:10) он «залипает».

Проверить работоспособность устройства можно, если подключить вход IN к выводу 1 (RA2) микроконтроллера.

Перейти в режим установки можно после обнуления показаний индикатора и смещения мигающего разряда в зону индикатора. При обнулении индикатора установочные значения не обнуляются. То есть если вам необходимо намотать одинаковое количество витков несколько раз, то делать установку не надо.

Необходимо отметить, что совпадение и звуковая сигнализация происходят только на частоте до 150 Гц. На большей частоте подпрограмма сравнения не успевает отслеживать изменения в разрядах индикации. Увеличения частоты сравнения и счета в 2,5 раза можно добиться применением микроконтроллера с тактовой частотой 10 МГц (PIC16F84A-10I/P). При этом если необходима предварительная установка, потребуется увеличение разрядности счетчика установки (ведь частота установки тоже увеличится в 2,5 раза).

Потребляемый ток при напряжении питания 5 В составляет 30 мА. Если вы будете использовать это устройство как цифровую шкалу с питанием от гальванических элементов, то потребляемый ток при напряжении питания 3 В составит 10 мА.