

## Простой цифровой индикатор.

Часто бывает удобно контролировать результаты измерений не по стрелочному индикатору, а наблюдать их в цифровом виде. В этих случаях применяют различные преобразователи, а на выходе устанавливают цифровые индикаторы. Описываемое устройство удобно использовать в случаях, когда невозможно по тем или иным причинам применение однокристальных АЦП, а также, когда необходимо получить измеритель средней степени точности при небольших затратах на изготовление. Измерение происходит от нуля, при этом нулевые показания соответствуют нулевому напряжению на входе. Входное напряжение может быть до 6...7 В при напряжении питания 9 В, при больших входных напряжениях следует применять делитель напряжения на входе.

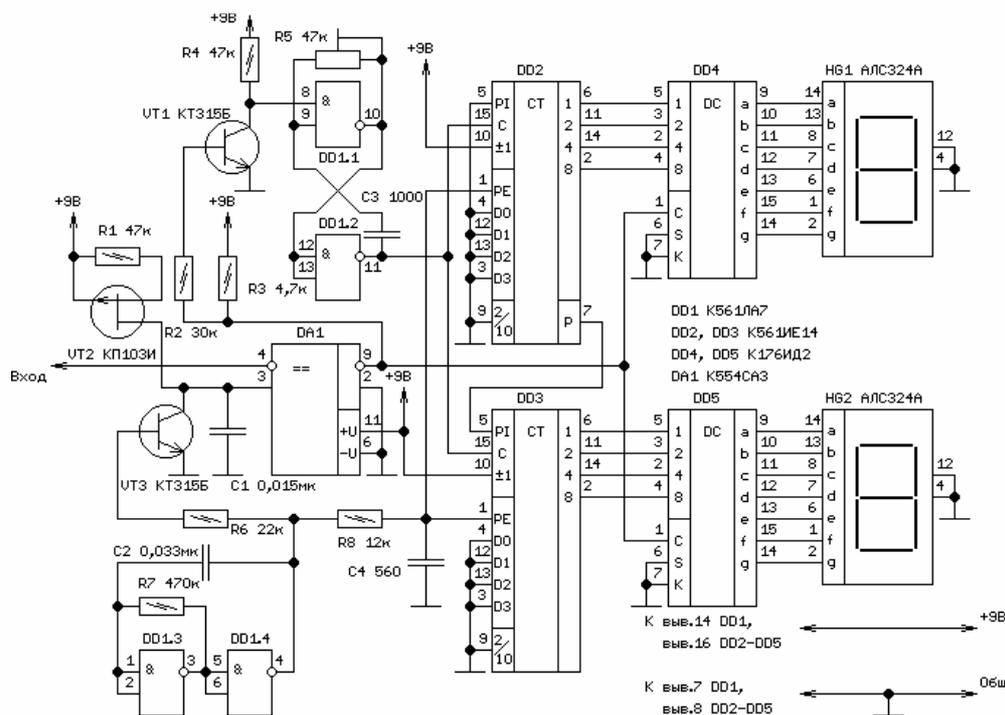


Схема устройства приведена на рисунке. Принцип работы индикатора основан на измерении времени зарядки конденсатора от нуля до напряжения, равного измеряемому. Работой индикатора управляет генератор прямоугольных импульсов на элементах DD1.3, DD1.4. Когда на выходе генератора появляется логический 0, транзистор

VT3 закрывается, а на входы разрешения установки счетчиков DD2, DD3 действует логический 0, разрешая счет импульсов с генератора на элементах DD1.1, DD1.2. Конденсатор C1 заряжается от генератора тока на транзисторе VT2. Когда напряжение на конденсаторе C1 сравнивается с входным напряжением, то на выходе компаратора DA1 появится высокий логический уровень. Он инвертируется инвертором на транзисторе VT1 и останавливает работу генератора на элементах DD1.1 и DD1.2. Одновременно с этим на вход синхронизации дешифраторов DD4, DD5 действует логическая 1, разрешающая запись информации со счетчиков DD2, DD3. После того, когда на выходе генератора на элементах DD1.3, DD1.4 появится логическая 1, открывается транзистор VT3, разряжающий конденсатор C1. Компаратор DA1 изменяет свое состояние и запрещает запись в дешифраторы DD4, DD5. На светодиодных индикаторах HG1, HG2 отображается число, записанное дешифраторами. Через небольшой промежуток времени, определяемый цепью R8C4, логическая 1 подается на входы PE счетчиков DD2, DD3, записывая в них нулевые значения. После этого цикл измерения повторяется.

Если на входе устройства напряжение равно нулю, то на выходе компаратора DA1 присутствует высокий логический уровень, разрешающий запись в дешифраторы DD4, DD5 и запрещающий работу генератора на элементах DD1.1, DD1.2. При этом, благодаря работе генератора DD1.3, DD1.4, в счетчики DD2, DD3 будет записано нулевое значение, и на индикаторах будут отображаться нули.

Конструктивно индикатор выполнен на 2 платах: на одной находятся светодиодные индикаторы HG1, HG2; на другой размещены все остальные элементы. Платы могут быть как печатными, так и монтажными, на которых соединения выполнены тонким проводом.

В индикаторе использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы C2-C4 могут быть любые керамические; подстроечный резистор R5 типа СП5-2 или другой многооборотный; конденсатор C1 керамический с малым ТКЕ, например К10-23. Светодиодные индикаторы HG1, HG2 можно заменить на АЛС324Б, изменив схему включения дешифраторов DD4, DD5. Микросхемы DD4, DD5 можно

заменить на К176ИД3; DD2, DD3 можно заменить на одну CD4518. Транзисторы VT1, VT3 могут быть любыми из серии КТ315.

Налаживание собранного прибора начинают с установки тока зарядки конденсатора С1. Для этого включают микроамперметр в разрыв между стоком транзистора VT2 и точкой соединения конденсатора С1 с коллектором VT3 и подбором резистора R1 устанавливают ток около 20 мкА. После этого подают на вход устройства напряжение, соответствующее верхней границе и, изменяя сопротивление резистора R5, устанавливают на индикаторах соответствующее значение. Иногда требуется подобрать сопротивление резистора R8 при нечетком обнулении счетчиков (когда на индикаторах чередуются нулевые и ненулевые показания). В конце, изменяя напряжение на входе, проверяют работу устройства в целом.

При эксплуатации индикатора следует избегать ситуаций, когда вход устройства ни к чему не подключен, так как в этом случае устройство находится в неопределенном состоянии и на индикаторах может быть произвольная информация. Если этого избежать невозможно, например, при использовании индикатора в качестве мультиметра, следует соединить вход компаратора DA1 с общим проводом через резистор сопротивлением около 1 МОм.

Для повышения помехоустойчивости устройства рекомендуется включить оксидный конденсатор емкостью 10...20 мкФ с рабочим напряжением не менее 16 В в точках между шинами плюса и минуса подачи питания на плату, а также 3-4 блокировочных керамических конденсатора емкостью порядка 0,022...0,047 мкФ в цепях питания микросхем.

В авторском варианте описанное устройство использовалось в качестве вольтметра лабораторного блока питания.