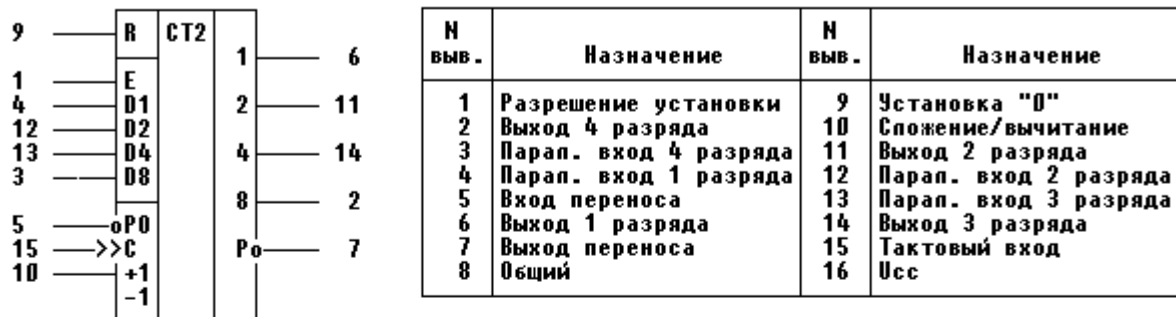


Четырехразрядный двоичный реверсивный счетчик*Таблица истинности*

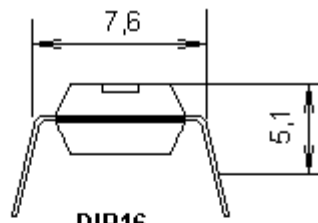
Вход переноса	Сложение/вычитание	Разрешение установки	Установка нуля	Операция
P0	± 1	E	R	
1	X	0	0	Нет счета
0	1	0	0	Сложение
0	0	0	0	Вычитание
X	X	1	0	Установка
X	X	X	1	Установка 0

При подаче высокого уровня на вход ± 1 счетчик производит сложение последовательности импульсов (входного числа), подаваемых на тактовый вход С с числом, записанным в счетчике. При подаче низкого уровня на вход ± 1 счетчик производит вычитание из числа, записанного в счетчике, последовательности импульсов (входного числа), подаваемых на тактовый вход С.

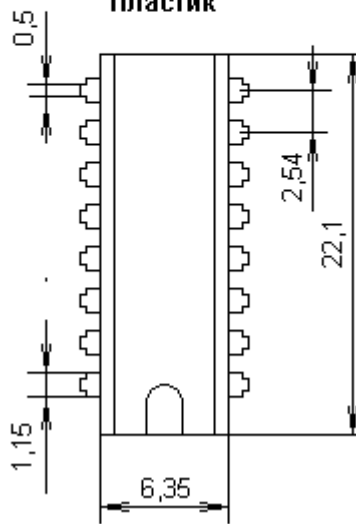
Запись числа во все триггеры происходит параллельно через входы D с поступлением на вход E уровня H.

Установление всех разрядов счетчика в нулевое состояние производится путем подачи на вход R высокого уровня, причем вход R имеет абсолютный приоритет по отношению к любому другому входу. Переключение триггеров в счетчике происходит по положительному фронту.

Для обработки чисел с большей разрядностью предусмотрена возможность увеличения разрядности счетчика путем последовательного подключения нескольких счетчиков с помощью выводов P0 и P (вход и выход переноса).



DIP16
Пластик



Тип микросхемы	K561IE11
Фирма производитель	СНГ
Функциональное назначение	4-разрядный двоичный реверсивный счетчик
T, C	-10...+70
Vdd min...Vdd max, В	-0.5...+18
Pd, мВт	300
Напр. сиг.	CLK-Q
Vil(Vnl), В при Vdd=5В	1.5
Vih(Vnh), В при Vdd=5В	3.5
Icc, мкА при Vdd=5В	<20
TrHL tip, нс при Vdd=5В	65
TrLH tip, нс при Vdd=5В	60
TrHL max, нс при Vdd=5В	150
TrLH max, нс при Vdd=5В	150
Vil(Vnl), В при Vdd=10В	3
Vih(Vnh), В при Vdd=10В	7
Icc, мкА при Vdd=10В	<40
TrHL tip, нс при Vdd=10В	25
TrLH tip, нс при Vdd=10В	31
TrHL max, нс при Vdd=10В	59
TrLH max, нс при Vdd=10В	62
Vil(Vnl), В при Vdd=15В	4
Vih(Vnh), В при Vdd=15В	11
Icc, мкА при Vdd=15В	<80
TrHL tip, нс при Vdd=15В	18
TrLH tip, нс при Vdd=15В	23
TrHL max, нс при Vdd=15В	39
TrLH max, нс при Vdd=15В	41
Корпус	16DIP

Она содержит двоичный четырехразрядный счетчик, который кроме всех функций, свойственных обычному счетчику, может изменять направление счета и имеет режим предустановки в любое состояние (от 0000 до 1111). Микросхема имеет стандартный 16-выводный корпус, такой же как и у микросхемы К561ИЕ10. Питание подается на выводы 8 (минус) и 16 (плюс).

Входы R и C счетчика, а также выходы 1, 2, 4, 8 выполняют такие же функции, как и у обычного счетчика. При подаче логической единицы на вход R счетчик устанавливается в положение "0000" и несмотря ни на что будет удерживаться в таком состоянии до тех пор пока на входе R будет единица. Вход C служит для приема входных импульсов, которые счетчик должен считать. Полярность этих импульсов должна быть отрицательной, то есть, пока импульсов нет на входе C должна быть единица, а во время длительности импульса там будет ноль. Счетчик считает от "0" до "15" (от 0000 до 1111).

Выход P служит для переноса (как выход P счетчика К561ИЕ8, рассмотренного на занятии N9), пока работает счетчик на этом выходе единица, а в момент перехода через 0000 на этом выходе появляется отрицательный импульс. Этот импульс можно подать на вход C второго такого же счетчика чтобы соединить счетчики так чтобы они работали последовательно и таким образом получить восьмиразрядный двоичный счетчик, построенный на двух микросхемах.

Интересен новый вход P1, этот вход предназначен для выключения входа C счетчика. Когда на вход P1 поступает единица счетчик ни как не реагирует на импульсы, поступающие на его вход C, а когда на P1 — ноль, счетчик работает в счетном режиме. Этот вход дает возможность при последовательном включении нескольких счетчиков соединять их входы C вместе, а последовательность работы достигается соединением выхода P младшего разряда с входом P1 старшего разряда.

Вход S по своему действию похож на вход R, потому что, при подаче на вход S1 единицы счетчик, независимо от того в каком положении он был ранее, сбрасывается. Но разница в том, что он устанавливается не обязательно в состояние 0000, как при подаче единицы на R, а в то состояние, которое задано на входах предустановки — D1, D2, D4, D8. Например, если на D1 подать единицу, на D2 - ноль, на D3 - опять ноль, и на D4 — единицу (получается код 1001, то есть "9"), то при подаче единицы на вход S счетчик установится именно в это положение, и на его выходах будет "1001" независимо от того что было до этого. Если после этого уровень на входе S сменить на ноль, то до поступления следующего импульса на C на его выходах будет сохраняться код

"1001". Таким образом, можно не только принудительно устанавливать счетчик в любое положение, но и использовать его как ячейку памяти.

Вход U, - это вход изменения направления счета, когда на этот вход поступает единица счетчик работает как обычно, то есть, с поступлением очередного импульса на входе С состояние счетчика увеличивается на единицу, например, сначала было "1001" ("9"), потом — импульс на С, и стало "1010" ("10"). Если на вход U подать ноль все станет происходить наоборот, счетчик будет считать в сторону уменьшения и с каждым импульсом, поступившим на вход С его состояние будет не увеличиваться на единицу, а уменьшаться. Например, если было "1001" ("9"), то с поступлением на С следующего импульса, станет "1000" ("8").

Наличие такого количества различных входов может вызывать конфликты в работе микросхемы, например что будет, если подать единицы одновременно на входы S и R? Чтобы схемы, выполненные на К561ИЕ11 не давали сбоев в работе нужно знать приоритеты входов и особенности комбинаций поступающих на них уровней.

Например, вход R имеет приоритет перед всеми остальными входами, и перед входом S. Если на R поступает единица счетчик будет в состоянии 0000 независимо от логических уровней или импульсов на других входах.

Второй по степени приоритета вход S, если на входе R ноль, то единица на входе S устанавливает счетчик в состояние, которое задано на входах предустановки. И пока единица поступает на S счетчик не реагирует на входы С, U и P1. Но в это время, пока на входе S единица, на выходах счетчика будет тоже самое, что на входах предустановки D1, D2, D4, D8. И следовательно состояние на выходах будет меняться так же как и на входах предустановки. Но только пока на S - единица. Как только на S установили ноль счетчик перестает воспринимать информацию с входов предустановки (D1, D2, D4 и D8), и начинает работу с того кода, который был на этих входах последним.

Считать счетчик может только тогда, когда на входе P1 ноль. Если на P1 единица счетчик не реагирует на импульсы, поступающие на его вход С.

Изменение направление счета, то есть изменение логического уровня на входе U должно происходить только в момент, когда на входе С присутствует единица, то есть в паузах между отрицательными импульсами.

Для экспериментов с счетчиком К561ИЕ11 можно собрать схему

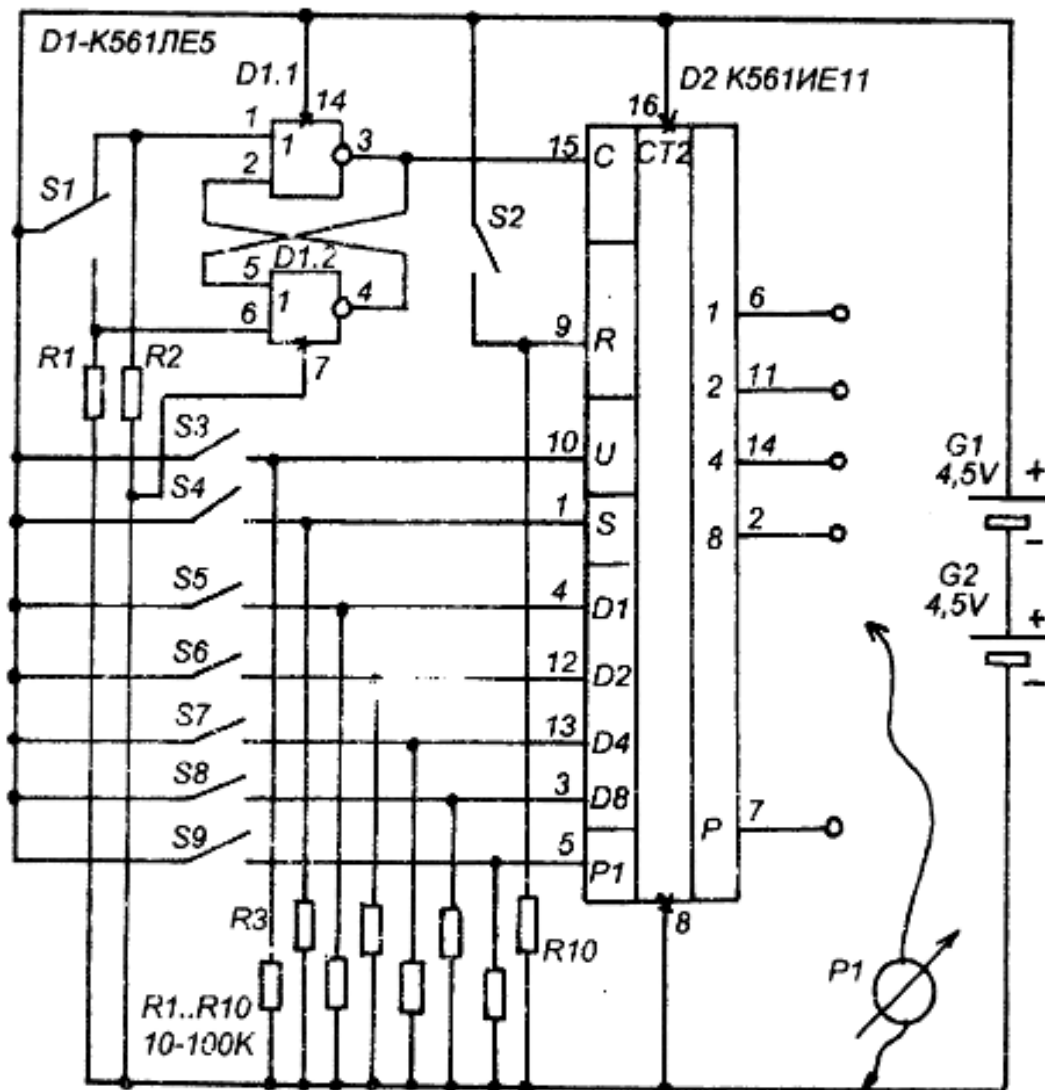


РИСУНОК 2.

S1 - кнопка с переключающими контактами. RS-триггер на микросхеме D1 служит для формирования импульсов, которые подаются на вход С. Импульс формируется при каждом нажатии и отпуске S1. Остальные S2-S9 тумблеры, с их помощью можно менять логические уровни на различных входах микросхемы. Замкнутое состояние любого тумблера соответствует логической единице, разомкнутое — нулю. Для наблюдения за логическими уровнями на выходах микросхемы служит мультиметр или АВО-метр P1, переключенный в режим измерения напряжений по шкале 0-10В (ноль — около нуля, единица — около 9В).