

### OBJETIVO

El objetivo de este práctico es aplicar los conocimientos adquiridos sobre sistemas digitales secuenciales, en particular sobre la aplicación de los biestables J- K para la construcción de un **CONTADOR BINARIO ASINCRONO ASCENDENTE**

Lo primero que haremos será repasar el biestable J-K síncrono: su tabla de la verdad.

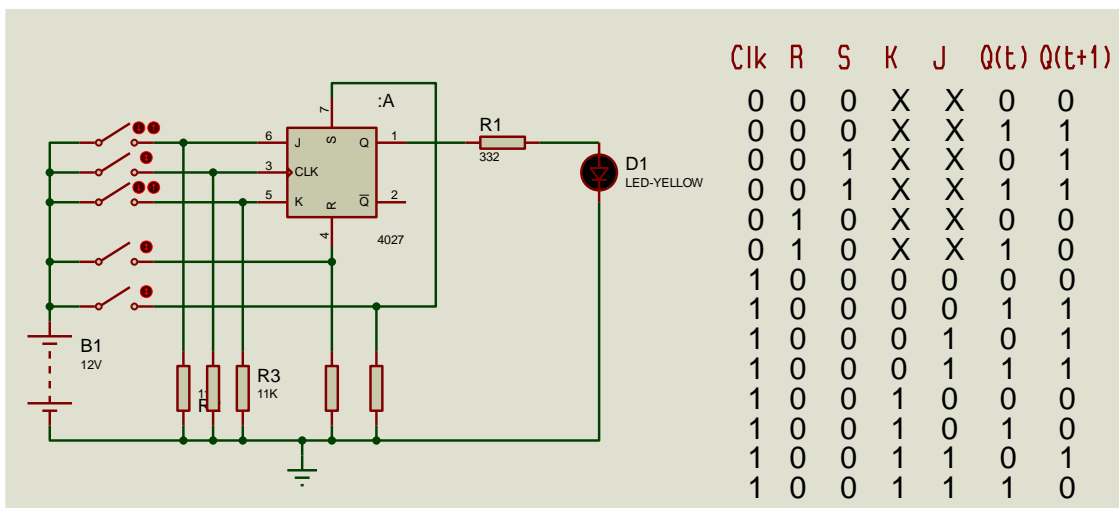
CK	K	J	Q(t)	Q(t+1)
0	X	X	X	Q(t)
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

CK	K	J	Q(T+1)
0	X	X	Q(t)
1	0	0	Q(t)
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	Q(T)'

Tabla de la verdad extendida      Tabla de la verdad reducida

CK = 0 significa que **no hay clock** (de cualquier tipo)

CK = 1 significa que **hay clock** (de cualquier tipo)



Para construir el contador utilizaremos biestables J-K conectados con sus dos entradas a '1' (Vcc). De esta manera cada vez que recibe un pulso de clock su salida se complementa y este cambio se utiliza como clock para un siguiente biestable...

<b>FACULTAD DE INGENIERIA –UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO</b>
<b>ASIGNATURA ELECTRONICA GENERAL Y APLICADA</b>
<b>CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL</b>
<b>CICLO 2024 - CARPETA DE TRABAJOS PRACTICOS</b>
<b>TP N°6</b>
<b>TITULO: Sistemas Secuenciales Contadores Binarios Asíncronos Registros de Desplazamiento</b>

Según la cantidad de biestables que se conecten será el valor de cuenta máxima alcanzada. La expresión será  $N^{\circ} \text{máx.} = 2^n - 1$ . Donde n es el número de biestables utilizados. Utilizaremos un C.I. que posee 2 biestables en su interior.

El contador a pesar de estar construido con biestables síncronos, se denomina asíncrono, debido a que el pulso de clock ingresa solamente al primer biestable. Los pulsos de clock de los biestables que siguen dependen de la salida del anterior. El contador se dice que es binario, porque lleva la cuenta en el sistema de numeración binario. Se lo denomina ascendente, porque lleva la cuenta en forma creciente (de 0 a 15 con 4 biestables). Esta denominación no tiene relación con el tipo de flanco al cual responde el biestable.

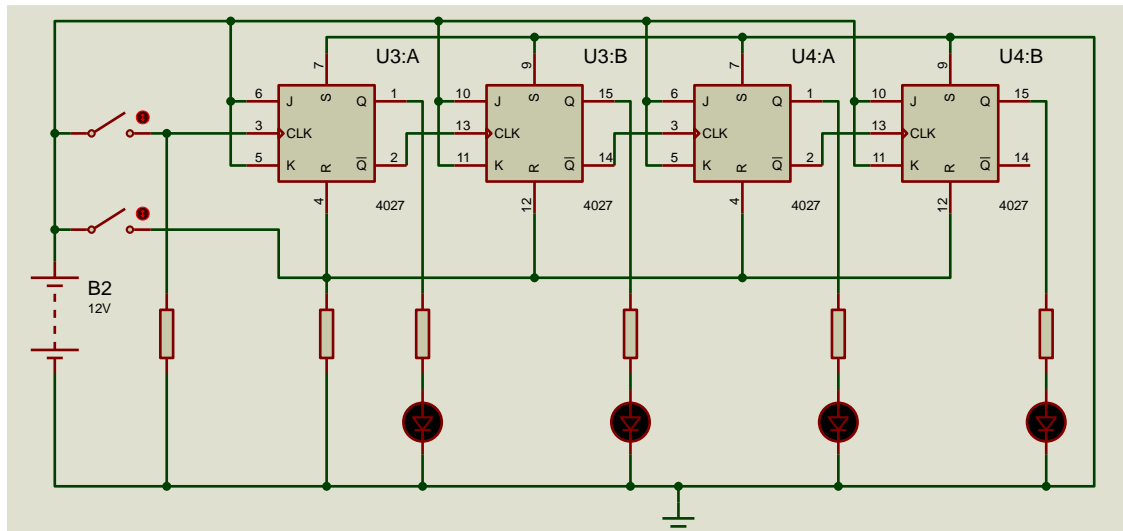
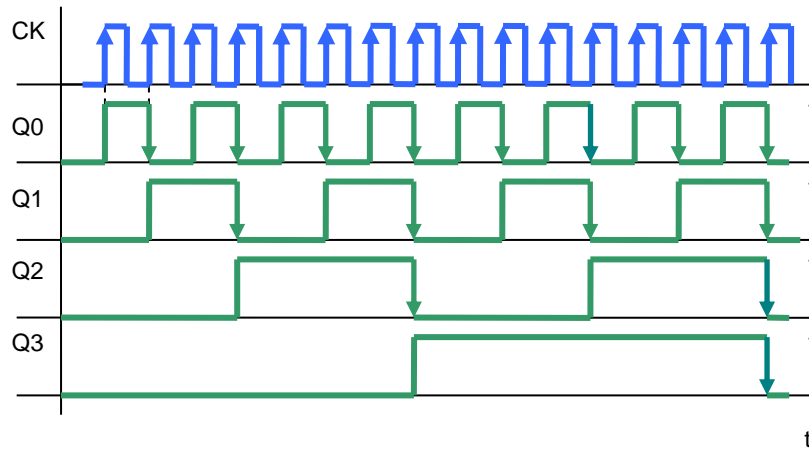


Diagrama de tiempos del contador



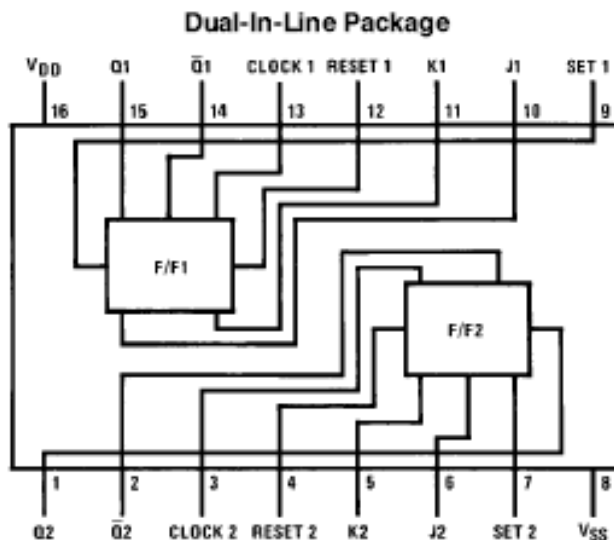
<b>FACULTAD DE INGENIERIA –UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO</b>
<b>ASIGNATURA ELECTRONICA GENERAL Y APLICADA</b>
<b>CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL</b>
<b>CICLO 2024 - CARPETA DE TRABAJOS PRACTICOS</b>
<b>TP N°6</b>
<b>TITULO: Sistemas Secuenciales Contadores Binarios Asíncronos Registros de Desplazamiento</b>

En el diagrama de tiempos se observa que la salida del primer biestable (Q0), posee la mitad de pulsos (frecuencia) que su entrada, la del segundo (Q1) la mitad de la salida del primero o sea un cuarto de la entrada de pulsos, y así sucesivamente. Por esto otra aplicación, de esta forma de conectar los biestables J-K es para producir una división de frecuencias

**Tabla de la verdad del contador binario asíncrono ascendente**

Np	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

**Esquema del Integrado 4027 que contiene 2 biestables J-K**

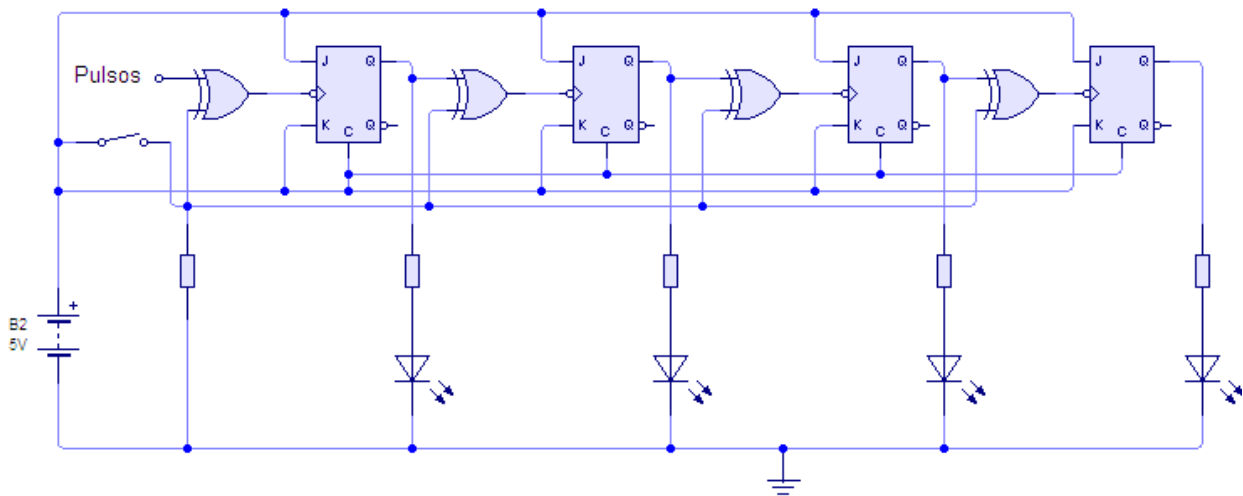


### Truth Table

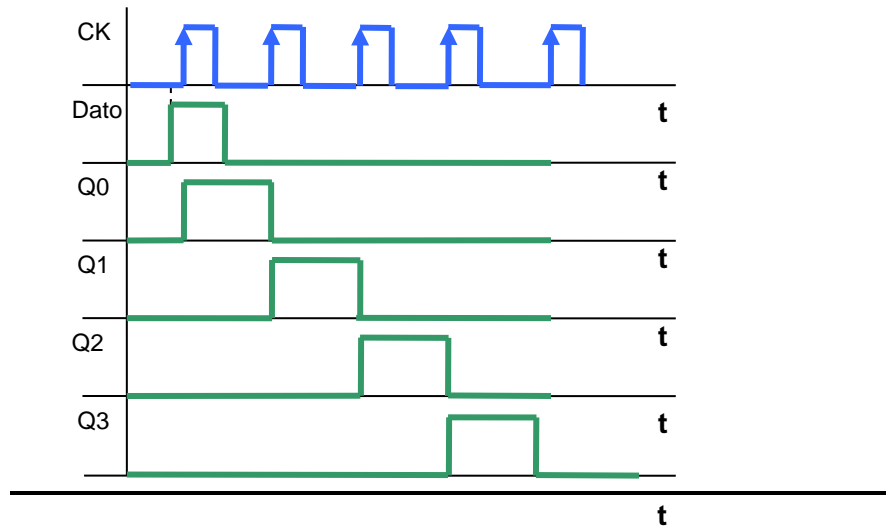
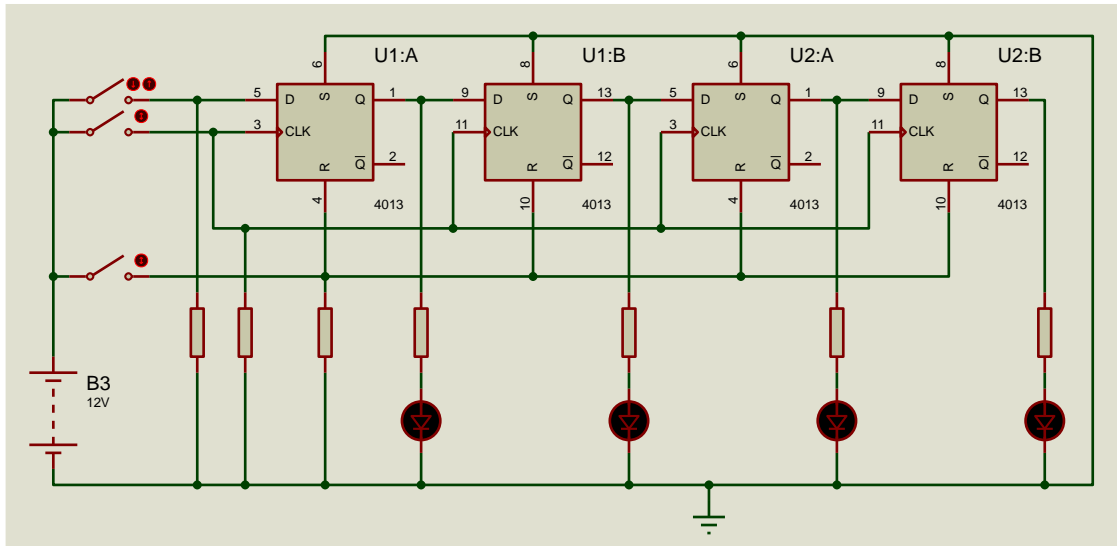
* $t_{n-1}$ Inputs						■ $t_n$ Outputs	
CL▲	J	K	S	R	Q	Q	$\bar{Q}$
↗	1	X	0	0	0	1	0
↘	X	0	0	0	1	1	0
↗	0	X	0	0	0	0	1
↘	X	1	0	0	1	0	1
↔	X	X	0	0	X	(No Change)	
X	X	X	1	0	X	1	0
X	X	X	0	1	X	0	1
X	X	X	1	1	X	1	1

Where: 1 = High Level  
 0 = Low Level  
 ▲ = Level Change  
 X = Don't Care  
 \* =  $t_{n-1}$  refers to the time interval prior to the positive clock pulse transition  
 ■ =  $t_n$  refers to the time intervals after the positive clock pulse transition

### CONTADOR BINARIO ASINCRONO ASCENDENTE/DESCENDENTE



### REGISTRO DE DESPLAZAMIENTO



<b>FACULTAD DE INGENIERIA –UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO</b>
<b>ASIGNATURA ELECTRONICA GENERAL Y APLICADA</b>
<b>CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL</b>
<b>CICLO 2024 - CARPETA DE TRABAJOS PRACTICOS</b>
<b>TP N°6</b>
<b>TITULO: Sistemas Secuenciales Contadores Binarios Asíncronos Registros de Desplazamiento</b>

### **TRABAJO PRÁCTICO A DESARROLLAR**

#### **Punto A**

Cuántos biestables serán necesarios para llegar en la cuenta al nro. 135?

**Punto B.** Se tiene un oscilador que proporciona 4Mhz y se quieren obtener aprox.250 Khz. Si se lo resuelve con un contador, cuántos biestables tendría?

#### **Punto C**

Simular con el Proteus el circuito correspondiente al contador binario asincrónico ascendente / descendente.

### **RESUMEN DE LA ACTIVIDAD**

- \_ Realice todos los ejercicios indicados en los Puntos A a C.
- \_ Presente un informe grupal con los resultados.
- \_ Indique en cada hoja del informe el mismo encabezado que el utilizado en este Trabajo. En el pie de página indique los nombres completos del grupo de trabajo.