

## CIRCUITOS INTEGRADOS

### ARITMETICOS

Los circuitos aritméticos básicos, debido a su gran uso en multiples aplicaciones, los encontramos en forma de IC (en una pastilla)

El circuito sumador total típico lo encontramos en forma de 4 sumadores completos independientes o como un sumador de 4 bits capaz de sumar dos palabras binarias de 4 bits.

Si combinamos los circuitos sumadores totales con otros circuitos lógicos, obtendremos:

- Sumadores–restadores
- Multiplicadores
- ALU (unidades lógicas–aritméticas de multiples utilidades)

### CARACTERISTICAS DEL 7483

Es un circuito integrado que realiza la función de sumador total, efectúa la suma de dos números binarios de 4 bits.

#### SUMADOR DE DOS PALABRAS DE 4 BITS

Los 4 bits de la palabra A se introducen por sus correspondientes entradas; análogamente, se introduce la palabra B por sus correspondientes entradas.

El Carry de entrada lo ponemos a masa ya que no tenemos ningún acarreo anterior.

Por las salidas obtendremos el resultado de la suma en binario. Si el resultado llevase acarreo en el último miembro, en el carry de salida saldría un 1 lógico.

Este es el uso más corriente que tiene este circuito integrado.

#### SUMADOR DE DOS PALABRAS DE 8 BITS

La salida del arrastre de la suma de A con B la introducimos en la entrada de arrastre del segundo circuito integrado, que se sumará a los bits A y B del segundo circuito integrado, en C obtendremos la salida de carry total; los acarreo intermedios se realizan directamente en el interior del circuito integrado.

#### RESTADOR DE DOS PALABRAS DE 4Bits

Los cuatro inversores convierten la palabra B a su forma en complemento a 1. Poner el acarreo de entrada a 1 lógico es lo mismo que si sumamos +1 al sustraendo, con esto conseguimos el complemento a 2 del sustraendo; luego, se euman minuyendo y sustraendo y hemos efectuado la resta; en este caso, el acarreo de salida se descarta.

#### RESTADOR DE DOS PALABRAS DE 8 Bits

Lo explicado para 4 bits nos sirve igualmente con 8 bits aunque habrá que añadir otro integrado e interconectarlos de modo adecuado.

## SUMADOR-RESTADOR DE DOS PALABRAS DE 4Bits

Hemos observado que los circuitos sumadores son bastante parecidos. Si los combinamos de una forma adecuada, obtendremos un circuito versátil que podrá sumar o restar a nuestra voluntad.

### DESARROLLO PRÁCTICO

Montar el circuito de la figura 9.1, comprobar que funciona como un sumador de dos palabras de 4 bits, realizar varios ejemplos.

A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4 S1 S2 S3 S4 Cout

0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0

0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1

1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0

Montar el circuito de la figura 9.2, comprobar que funciona como un sumador de dos palabras de 4 bits, realizar varios ejemplos.

A1A2A3A4A5A6A7A8 B1B2B3B4B5B6B7B8 S1S2S3S4S5S6S7S8 Cout

0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0

1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0

1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1

Montar el circuito de la figura 9.3, comprobar que funciona como un restador de dos palabras de 4 bits, realizar varios ejemplos.

A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4 S1 S2 S3 S4 Cout

0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0

1 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1

1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1

Montar el circuito de la figura 9.5, comprobar que funciona como un sumador y restador de dos palabras de 4 bits, realizar varios ejemplos.

A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4 S1 S2 S3 S4 Cout

0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0

1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0

1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1

A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4 S1 S2 S3 S4 Cout

0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0

Montar el circuito de la figura 9.6 comprobar las posibles combinaciones, compararlas con la tabla 9.1

COMBINACION BCD COMBINACION BCD

EXCESO A 3 NATURAL

A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4 S1 S2 S3 S4 Cout

0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0

0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1

1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0

Montar el circuito de la figura 9.7, comprobar que funciona como un sumador de 8 bits, realizar varios ejemplos.

A1A2A3A4A5A6A7A8 B1B2B3B4B5B6B7B8 S1S2S3S4S5S6S7S8 Cout

0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0

1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0

1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1

A1A2A3A4A5A6A7A8 B1B2B3B4B5B6B7B8 S1S2S3S4S5S6S7S8 Cout

0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0

1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1

1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0