

# Codificadores

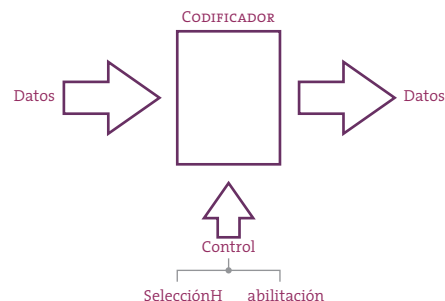
16

## INTRODUCCION

Los codificadores son los dispositivos encargados de la codificación. El concepto de codificación, tal y como se exploró en la sección de Códigos, está vinculado a la “traducción” de un código a otro.

Los codificadores pueden implementarse a partir de la aplicación de diagramas de Karnaugh comparando las tablas de verdad. También existen codificadores integrados de diferentes características.

Tienen dos tipos de entradas: de control y de datos. La *Ilustración 16.1* muestra un diagrama de un codificador. Las entradas de datos son las que componen el código a “traducir”. Las entradas de control por su parte pueden ser de selección, las cuales se emplean en la codificación, y de habilitación, que existen en muchos tipos de integrados, y se encargan de permitir o no el proceso de trabajo.

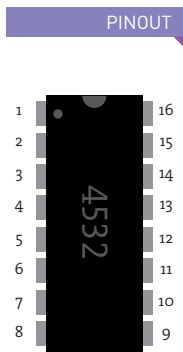


*Ilustración 16.1: Diagrama de un codificador genérico*

## APLICACIÓN A TECLADOS ALFANUMÉRICOS.

Un teclado alfanumérico se caracteriza, en términos de lógica de circuitos, por generar un código Johnson de tantos bits como teclas existan, y convertirlos en una salida binaria. Los codificadores comerciales muestran una tabla de verdad con el código de prioridad y las respectivas salidas binarias. La relación entradas – salidas es: para N salidas binarias, existen  $2^N$  entradas. En la *Ilustración 16.2*, se muestra la tabla de verdad de un codificador CMOS de 8 Bits comercial.

INPUT									OUTPUT				
E <sub>i</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	G <sub>S</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	E <sub>o</sub>
0	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	0
1	0	1	x	x	x	x	x	x	1	1	1	0	0
1	0	0	1	x	x	x	x	x	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	x	x	x	x	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	x	x	x	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	x	x	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	x	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0



- 1-D<sub>4</sub>
- 2-D<sub>5</sub>
- 3-D<sub>6</sub>
- 4-D<sub>7</sub>
- 5-E<sub>i</sub>
- 6-Q<sub>2</sub>
- 7-Q<sub>1</sub>
- 8-V<sub>SS</sub>
- 9-Q<sub>0</sub>
- 10-D<sub>0</sub>
- 11-D<sub>1</sub>
- 12-D<sub>2</sub>
- 13-D<sub>3</sub>
- 14-G<sub>S</sub>
- 15-E<sub>o</sub>
- 16-V<sub>DD</sub>

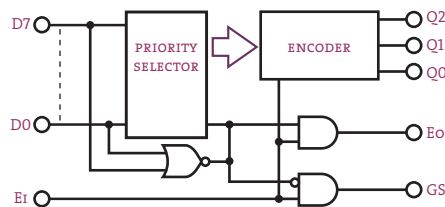


Ilustración 16.2: CD4532B Diagrama en bloques, y Tabla de verdad. (Fuente: Texas Instruments).

Las entradas D<sub>7</sub> a D<sub>0</sub> pueden corresponder a los botones del teclado. Cuando se desea multiplicar la cantidad de botones pueden conectarse codificadores en cascada respetando la relación entradas – salidas (Ilustración 16.3).

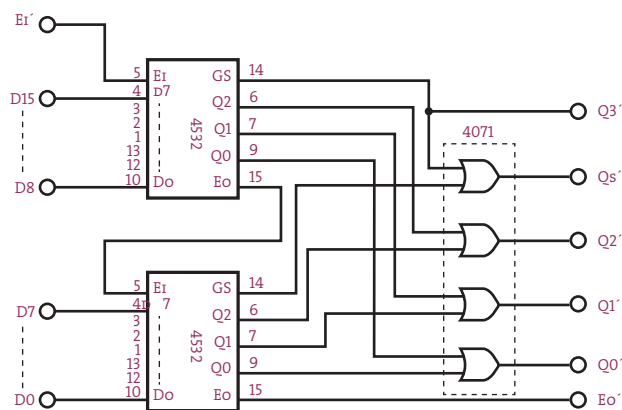


Ilustración 16.3: CD4532B Conexión en cascada. (Fuente: Texas Instruments).

Las salidas Q son normalmente conectadas a un microcontrolador que interpreta el valor alfanumérico, o enviadas a un codificador paralelo – serie para ser transmitido como dato a alguna terminal.

### CODIFICADOR PARALELO – SERIE.

Cuando se envían datos a un módulo de transmisión (Tx) (por ejemplo, un opto-transistor, o un módulo de radiofrecuencia) se lo hace a través de un único cable que contiene toda la información. Por esto, la información en paralelo que se construye al sintetizar un teclado, debe nuevamente codificarse para poder ser transmitida.

Los codificadores paralelo – serie, están constituidos por varias etapas. Básicamente, un oscilador, un contador, un sincronizador, y lógicas de habilitación. Existen formas sencillas de implementarlos a través del uso de Flip Flops mediante registros de desplazamientos. También existen codificadores integrados como los que se muestran en la *Ilustración 16.4*. Este tipo de integrados suele contener, adicionalmente, entradas de direccionamiento que permiten construir diferentes dispositivos y controlarlos con uno único. En otras palabras, con un único módulo codificador, puedo controlar muchos módulos decodificadores.

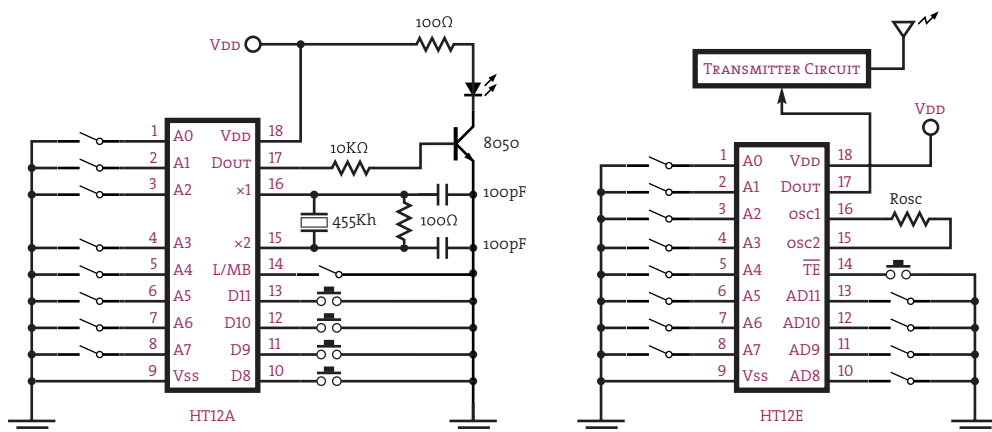


Ilustración 16.4: HT12A/E PINOUT y Diagrama de conexión. (Fuente: Holtek).

El decodificador, no es otra cosa, que otro codificador. Si se trata de convertidores paralelo – serie, el decodificador propio será un convertidor serie – paralelo. Existen ciertos cuidados que hay que tener a la hora de implementar un sistema codificador/decodificador. Los principales problemas aparecen en la sincronización de las frecuencias de reloj que de no estar correctamente establecidas, la “traducción” no podrá realizarse correctamente. Otro inconveniente suele aparecer en los niveles de tensión: Las normas propias de la familia lógica deben ser respetadas pudiendo ocasionar, en caso contrario, la falta de interpretación del decodificador o la destrucción del mismo. En la *Ilustración 16.5*, se muestra un decodificador comercial complementario a los de la *Ilustración 16.4*.

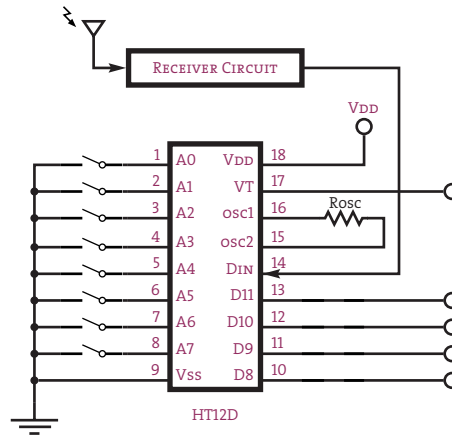


Ilustración 16.5: HT12D PINOUT y Diagrama de conexión. (Fuente: Holtek).

#### APLICACIÓN A CONTROL REMOTO.

Con los conceptos brevemente resumidos puede fácilmente extrapolarse la configuración necesaria para la construcción de un control remoto o control a distancia. En la Ilustración 16.6, puede verse un diagrama en bloques de un control remoto y un módulo controlado por el mismo.



Ilustración 16.6: Diagrama en bloques de un sistema controlado a distancia.

En la sección de Protocolos, podrán verse ejemplos de sistemas de control a distancia que requieren un sincronismo especial, sin el cual, la comunicación se pierde. Asimismo, se verán formas de implementar módulos de comunicación en la sección Recepción y Transmisión de Datos, y detalles de fabricación en la sección “Nociones de diseño”.