

Revisiones	Fecha	Comentarios
0	01/07/11	

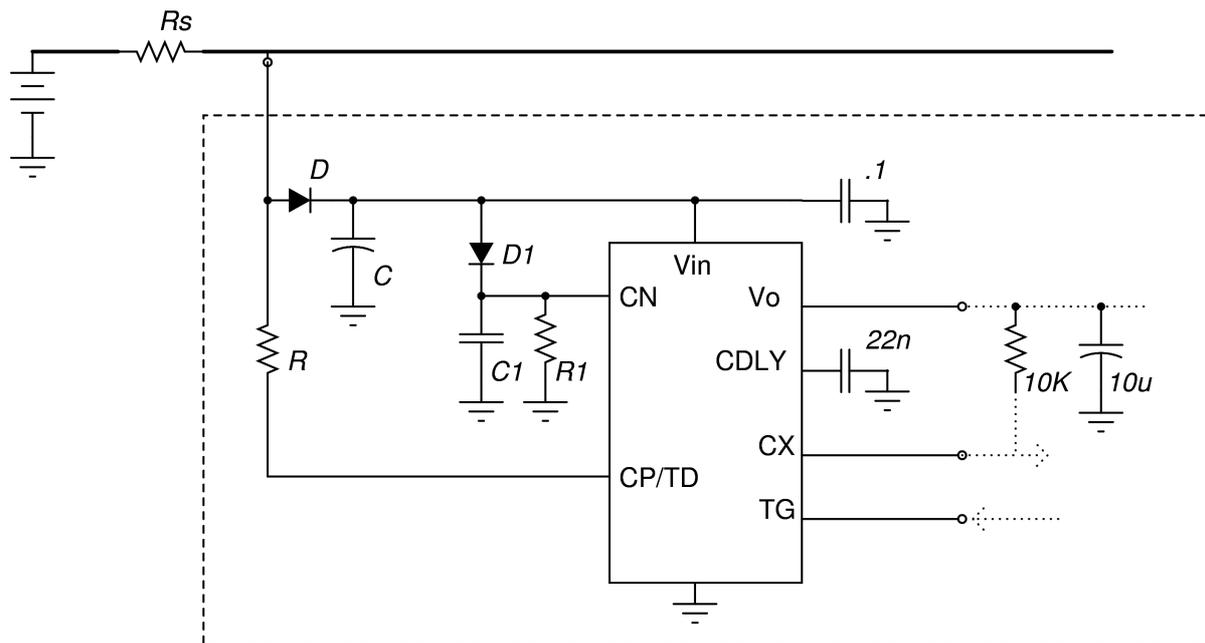
Presentamos una forma de utilizar la familia HT71D0x para comunicar aplicaciones mediante la línea de alimentación.

### Breve descripción de los HT71D0x

El HT71D02 contiene un regulador de 3,3V; mientras que el HT71D04 posee uno de 5V. Ambos incorporan una serie de comparadores y MOSFETs que les permiten introducir modificaciones en el bus de alimentación variando el consumo de corriente y a su vez detectarlas. Para más información, consulte la hoja de datos.

### Desarrollo propuesto

Vamos a implementar un sencillo esquema de comunicaciones sobre un bus de alimentación. A tal fin, emplearemos el siguiente circuito:



Los módulos se conectan a un bus común que les provee alimentación y sobre el cual se comunican introduciendo variaciones sobre ésta. Principalmente, los módulos deberán tener un bajo consumo, dado que éste limitará la cantidad máxima de módulos que podamos introducir. Por supuesto que éste es un ejemplo destinado a explicar la forma de utilizar esta familia de circuitos integrados, y puede no ser útil para aplicaciones finales; lo presentamos aquí por considerar que es más instructivo y consistente que lo que puede obtenerse de la hoja de datos del fabricante.

La alimentación principal se encuentra con una resistencia en serie,  $R_s$ , la cual será utilizada para formar un divisor de tensión con una resistencia controlada, y así modificar el valor de la alimentación. Cuando el pin

CP/TD se coloca a masa (controlado por TG), se forma un divisor entre  $R_s$  y  $R$ . El diodo  $D$  y el capacitor  $C$  aíslan estas variaciones de la alimentación del chip, que mediante su regulador entrega 5V ó 3,3V a la carga inteligente en  $V_o$ . El capacitor  $C$  se calcula para proveer la corriente necesaria durante el tiempo de transmisión en estado bajo.

El pin CN es una entrada a un comparador, cuya otra entrada es el mencionado pin CP/TD. Debemos fijar una referencia en el pin CN de modo que el comparador detecte las transiciones en el bus observando CP/TD. Dicha referencia la establecemos mediante la red formada por  $D1$ ,  $R1$  y  $C1$ . La constante de tiempo  $R1C1$  deberá ser mucho mayor que el mayor tiempo de transmisión de información en estado bajo.

Emplearemos un sistema de codificación similar al utilizado por el HT12, en el cual señalizamos un bit en estado alto mediante un pulso de 1ms y un silencio de 2ms, y un bit en estado bajo mediante un pulso de consumo de 2ms y 1ms de silencio. El tiempo de duración de bit es entonces de 3ms, lo que nos permite transmitir información a 333bps.

Nuestro esquema de señalización se basará en hacer caer 2V la tensión de alimentación, es decir, sobre un bus de 12V, cada pulso llevará el bus a 10V. El divisor resistivo formado por  $R_s$  y  $R$  deberá ser tal que:

$$\frac{R}{R+R_s} = \frac{10V}{12V} \Rightarrow 1,2 R = R + R_s \Rightarrow R = \frac{R_s}{0,2}$$

Supongamos que la carga inteligente consume un promedio de 1mA, 10mA como máximo. El capacitor  $C$  deberá poder proveer esta corriente de peor caso durante el tiempo de pulso más largo, luego:

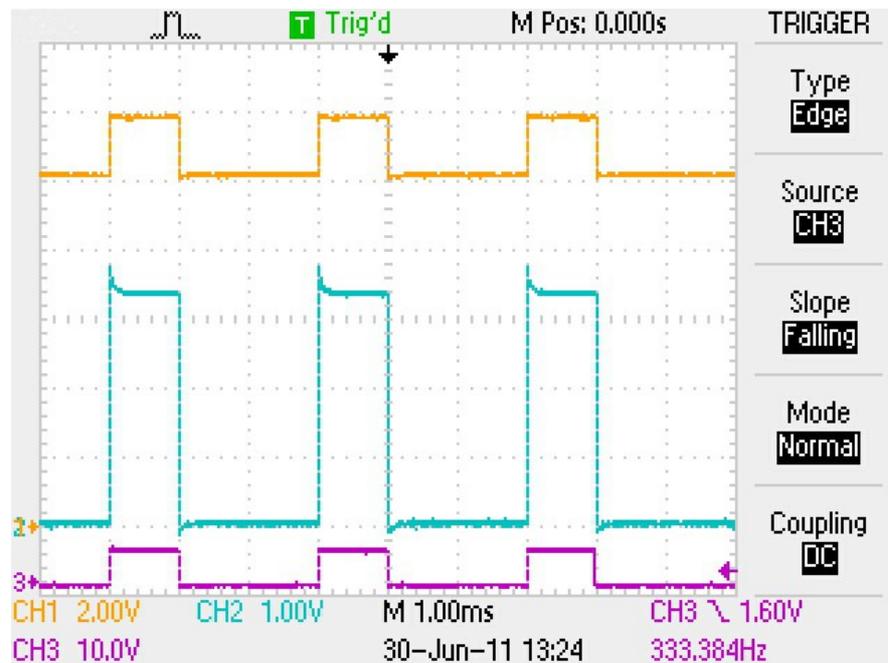
$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{10mA \times 2ms}{2V} \Rightarrow C \geq 10\mu F$$

La constante de tiempo  $R1C1$  deberá ser mucho mayor que 2ms, podemos utilizar  $R1=100K$  y  $C1=1$

El valor de  $R_s$  deberá ser tal que permita pasar la corriente máxima de todos los módulos, sin presentar una caída apreciable. Dado que un pulso es una caída de 2V, la caída de tensión en  $R_s$  deberá ser de alrededor de 200mV. La corriente máxima de todos los módulos conectados será de 10mA, con lo cual podremos poner hasta 10 módulos, siempre que el consumo de éstos sea de 1mA en promedio, con picos de 10mA provistos por  $C$  y alguna otra capacidad en el módulo. El cálculo del divisor resistivo es entonces:

$$R_s = \frac{0,2V}{I_{max}} = 22\Omega \Rightarrow R = 100\Omega$$

Finalmente, en un circuito conformado por dos módulos, uno conteniendo un HT71D02 y otro conteniendo un HT71D04, realizamos la siguiente medición:



En el módulo con el regulador de 5V insertamos una señal similar a la descrita para la comunicación (canal 3 del osciloscopio, color magenta) por el pin TG, y observamos la tensión de alimentación en el bus (canal 1, naranja) y la salida en el pin CX en el otro módulo (canal 2, cyan)<sup>1</sup>, con un pull-up de 10K a la salida de su regulador de 3,3V.

---

<sup>1</sup> El overshoot que se aprecia corresponde en gran parte al hecho de que no hemos colocado un capacitor a la salida del regulador, ni tampoco había otra carga que el pull-up. Se recomienda utilizar un capacitor de por lo menos 10 $\mu$ F.