

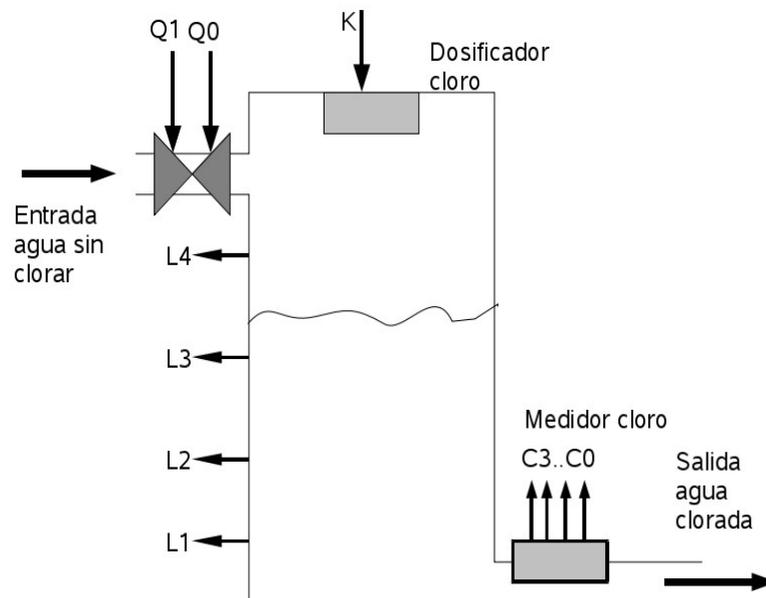
Desarrollo de Productos Electrónicos Lógica Digital y Microprogramable

Examen de problemas de la tercera evaluación

NOTA: explicar detalladamente todo lo que se haga. Concretar qué dispositivos comerciales se van a usar y especificar claramente todas sus conexiones.

Problema 1 (3,5p)

Se va a diseñar un sistema para clorar el agua para una ciudad de 5.000 habitantes. Se estima que el consumo medio será de 1000 m³/día (aproximadamente 11,5 l/s). La concentración de cloro en el agua debe ser de 1mg/l. Para ello se dispone de un depósito con una capacidad de 1000 m³ donde se realizará la cloración del agua, que dispone además de una serie de elementos de control, según se describe en la imagen siguiente:



El agua entra sin clorar al depósito por su parte superior, con un caudal que se controla mediante una válvula y dos señales de control Q_1, Q_0 según la siguiente tabla:

Para medir el nivel de agua dentro del depósito se tienen cuatro sensores L1 a L4 que se activarán (a nivel alto) cuando el nivel de agua en el depósito pasa por encima de ellos. Están puestos a unas alturas que se corresponden respectivamente con 250, 500, 750 y 1000 m³.

Q_1Q_0	Caudal(l/s)
00	0
01	10
10	15
11	20

En la salida del depósito hay un medidor de cloro que dará un código binario ($C_3C_2C_1C_0$) proporcional a la concentración de cloro en el agua de la siguiente forma: para $C_3C_2C_1C_0=0001$ la concentración de cloro será de 0,1mg/l, para $C_3C_2C_1C_0=0010$ será de 0,2mg/l y así hasta 1,5mg/l.

Para aumentar la concentración de cloro en el depósito disponemos de un dispensador de solución clorada (agua con mucho cloro), que, al recibir un pulso (a nivel alto, de una duración no superior a 1 segundo) en la señal K suelta una dosis de solución con una cantidad total de 20g de cloro.

El funcionamiento del sistema debe ser el siguiente:

- Por una parte, se deberá mantener el nivel de agua en el depósito más o menos constante, en torno a los 750 m3. Para ello lo que se hará es: si el nivel sobrepasa L4 se cerrará la válvula (caudal 0). Si el nivel está entre L3 y L4 se mantendrá un caudal de 10 l/s. Si el nivel está entre L2 y L3 se mantendrá en 15l/s. Si baja de L2 se mantendrá en 20 l/s y si baja de L1, además de mantenerlo en 20 l/s, se activará una alarma.
- Por otra parte, el sistema debe conseguir que la concentración de cloro a la salida del depósito sea aproximadamente 1 mg/l. Para ello se medirá la concentración de cloro cada minuto, y si este es inferior a 1mg/l se generará un pulso en K para que aumente la concentración.

Para el sistema disponemos de un reloj de 1 segundo. Cualquier otro señal deberemos generarla con los dispositivos combinacionales, secuenciales o programables que necesitemos. Se debe:

- 1) Realizar la arquitectura del sistema con dispositivos combinacionales y secuenciales integrados (no se pueden usar dispositivos programables)
- 2) Realizar el control del sistema como se estime conveniente. En caso de hacerlo con un autómata se podrá diseñar este con puertas y biestables o bien hacerlo con una PAL programada en ABEL.

Problema 2 (3p)

El circuito de la figura es un simple divisor de frecuencia hecho con 8085 y 8254. La SALIDA será una señal de un frecuencia 60.000 veces menor que la ENTRADA. La entrada HABILITA permite que, cuando esté activada, el circuito funcione (en caso contrario, la salida se parará, es decir, dejará de dar pulsos).

La programación de la PAL es la siguiente:

```

MODULE decodificador;
CS1..CS3 PIN 12..14 ISTYPE 'COM';
A15..A8 PIN 2..9 ISTYPE 'COM';
A7,A6,A5,A4,A3,A2,MIO PIN 11,1,19,18,17,16,15 ISTYPE 'COM';

EQUATIONS
CS1=MIO + A15 + A14 + A13 + A12 +!A11;
CS2=MIO + A15 + A14 + A13 + A12 + A11;
CS3=!MIO + !A7 + !A6 + A5 + A4 + A3 + A2;

END

```

- A) Conectar las líneas importantes que faltan por conectar en el circuito, explicando por que se conectan de esa forma.
- B) Explicar para qué sirve el elemento U5 y si es imprescindible en el circuito o podría eliminarse.
- C) Dibuja el mapa de memoria y de E/S explicando en que mapa está cada circuito, cuanto ocupa, y qué posiciones. Explícalo con detalle.
- D) Realiza el código del programa para que el circuito funcione como divisor de frecuencia. Se recomienda usar un modo para la programación del 8254 de forma que sólo haya que programar lo una vez (en el programa principal).

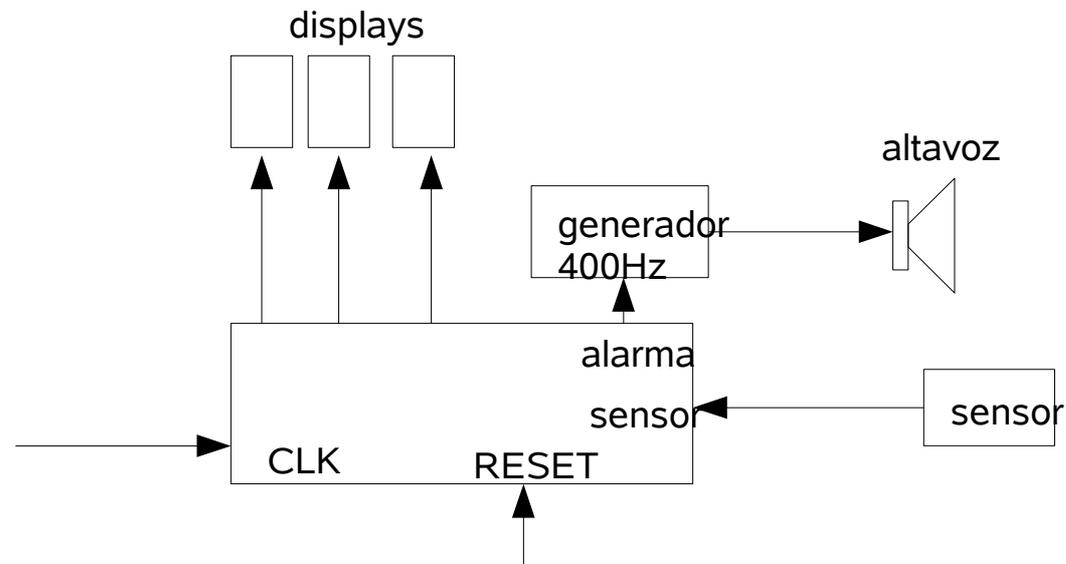
Problema 3 (3,5p)

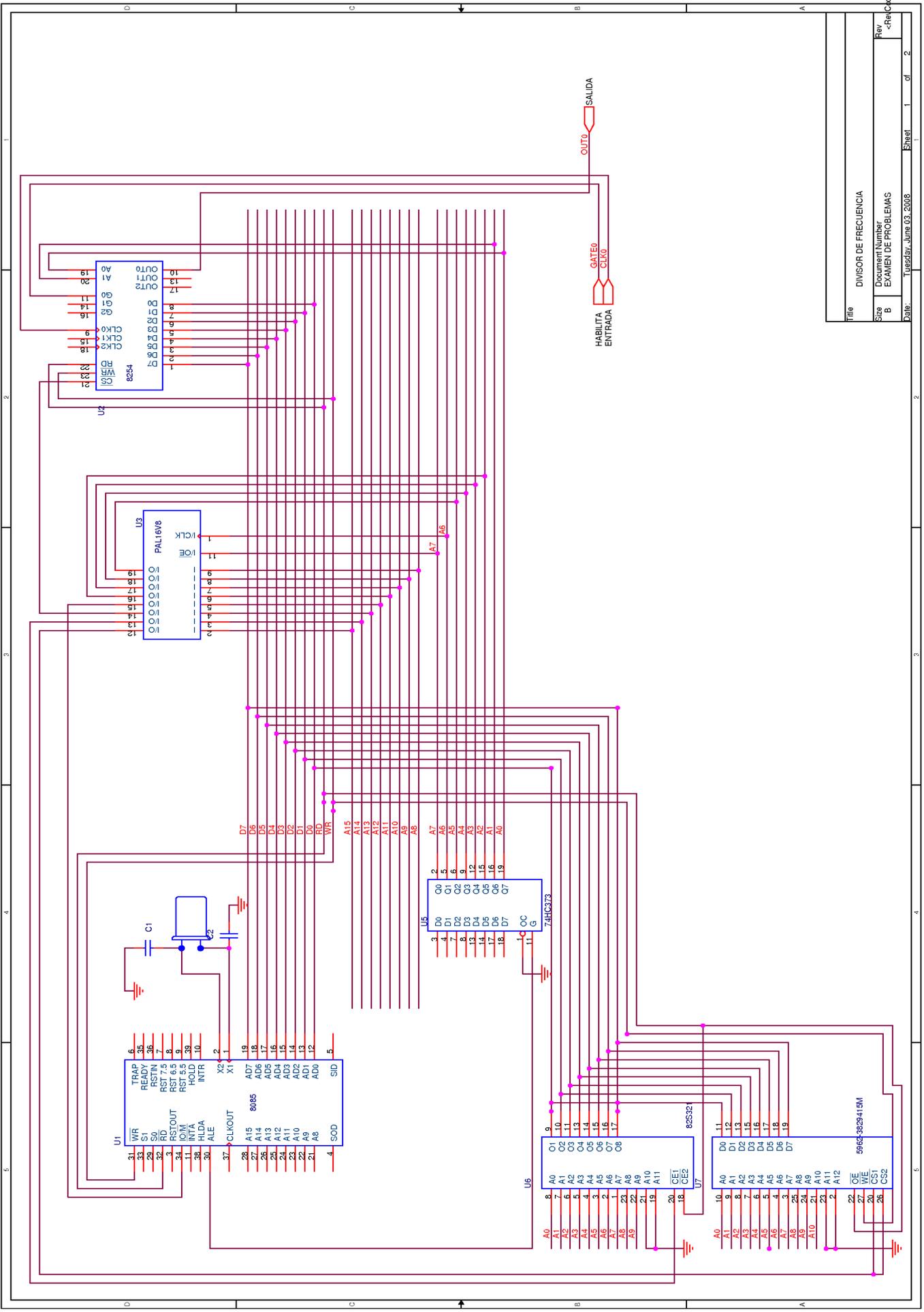
Se va a diseñar un velocímetro para una bicicleta. El velocímetro medirá el número de vueltas que da la rueda y lo convertirá a r.p.m.. Para ello se coloca en la rueda un imán y se capta el paso de este (una vuelta de la rueda) por medio de un sensor magnético colocado en el cuadro, que proporciona un pulso de 5V cada vez que pasa por el.

- El circuito debe procesar la señal del sensor y mostrar la velocidad en r.p.m. utilizando tres displays de siete segmentos.
- El circuito activará una señal de alarma si la velocidad excede de 380 r.p.m (equivalente a 80Km/h con una rueda de 559mm)
- La señal de alarma activará un generador de onda cuadrada (aestable) de 400Hz que atacará a un pequeño altavoz, produciendo un sonido de alarma.

Diseñar el sistema de control y el generador de 400Hz explicando detalladamente el desarrollo de cada uno de ellos. La señal de reloj CLK que controla el sistema se puede elegir de cualquier valor pero se recomienda usar una de 60s de periodo y usar su flanco para capturar el número de rpm.

- Indicar (sin desarrollar) qué tipo de modificaciones habría que hacer en el circuito para que en vez de mostrar la velocidad en r.p.m. La mostrara en Km/h (teniendo en cuenta un diametro de rueda de 559 mm).





File	DIVISOR DE FRECUENCIA	
Size	B	
Document Number	EXAMEN DE PROBLEMAS	
Date	Tuesday, June 03, 2008	
Sheet	1	of 2
Rev	-Revisión-	