



NA 1

Repetidor de contacto inalámbrico

Introducción

Una aplicación muy usual en la industria, el campo y la ciudad, es el comando de bombas de agua, motores, etc, que se efectúe con algún tipo de señal remota.

Esta señal remota puede ser el contacto de un flotante, fin de carrera, sensor de proximidad, pulsador, o cualquier otra condición que haga que se quiera generar un comando de marcha o parada sobre un motor o bomba que se encuentra a una distancia importante del sensor.

En esta nota de aplicación vamos a desarrollar un dispositivo que cumpla con estas funciones.

También tiene como objetivo adentrar al usuario en el manejo tanto de hardware como de software del módulo APC230 de APPCON.

Características técnicas

1. Dos entradas digitales opto aisladas
2. Dos salidas por relé
3. Comunicación bidireccional.
4. Alimentación 12VCC
5. Alcance 1000mts

En las entradas digitales vamos a poder conectar el sensor (o los sensores ya que en el proyecto vamos a comandar hasta 2 relés) el cual en su estado abierto se generará una señal que abra el relé correspondiente en la otra placa, mientras que si el sensor se cierra, el relé correspondiente en la otra placa también se cerrará.

La comunicación bidireccional es clave para que el sistema sea robusto y confiable, ya que cuando el sensor cambia de estado y el equipo transmite esta información, no podría saber si realmente la misma le ha llegado al equipo y logró accionar la bomba o motor.

Con una comunicación bidireccional, el equipo que recibe la señal desde el equipo sensor, podrá devolverle un paquete de reconocimiento (ACK), de esta forma el equipo que leyó el cambio de estado del sensor puede estar seguro que el equipo conmutador del motor realizó la acción necesaria.

Selección del Transceptor

Dado que el transceptor va a ser comandado por la UART de un microcontrolador, no necesitamos que el mismo posea interface RS232 o RS485, solo con el puerto UART TTL nos alcanza.

Por tal motivo y la distancia especificada podemos optar por dos modelos:

1. APC220-43
2. APC230-43

Pero analizando las hojas de datos podemos ver que el APC220 tiene una potencia de salida de 20mW lo que nos da un alcance entre 800 y 1000mts, por lo tanto estamos muy justos con la especificación de alcance.

En el caso del APC230 podemos ver que la potencia de salida es de 100mW y el alcance se extiende hasta 1800 mts, lo que nos da margen para la aplicación solicitada.

Por lo tanto seleccionamos el APC230

(NOTA: EL APC230 ES EL MÓDULO MAS UTILIZADO POR LA FAMILIA APPCON POR SU EXTRAORDINARIAS CARACTERÍSTICAS DE ALCANCE, PEQUEÑO TAMAÑO Y SU BAJO COSTO)

PINOUT del APC230



PIN N°	PIN NOMBRE	DESCRIPCION
1	GND	TIERRA 0 VOLT
2	VCC	ALIMENTACION DC 3.3V – 5.5V
3	EN	HABILITACION DEL DISPOSITIVO '1' = HABILITA '0' = SLEEP
4	RXD	ENTRADA DE DATOS TTL UART PARA SER TRANSMITIDOS POR RF
5	TXD	SALIDA DE DATOS TTL UART RECIBIDOS POR RF
6	MUX	NO CONECTAR
7	SET	CAMBIO DE ESTADO DEL MÓDULO '0' = ESTADO DE SETING ON-LINE '1' = ESTADO DE FUNCIONAMIENTO NORMAL

TABLA 1

Recursos necesarios

En la nota técnica NT1: "Iniciando con los módulos de APPCON", podemos encontrar que el software utilizado para configurar al APC230 ES EL **RF-MAGIC V1.2A**, que lo podemos descargar de www.ctmelectronica.com.ar/soporte.htm

Para poder programar al dispositivo con la PC necesitamos también del módulo USB de programación.



También vamos a necesitar descargar de www.ctmelectronica.com.ar/soporte.htm el driver del módulo USB.

Configurar el APC230 con la PC según las características que necesitamos

Tabla de parámetros programables y valores seleccionados para esta aplicación.

Parámetro	Valor
RF Frecuencia	434000 Khz
RF TRx rate	2400 bps
RF Power	9 (MAX)
Series rate	9600 bps
Series parity	Disable

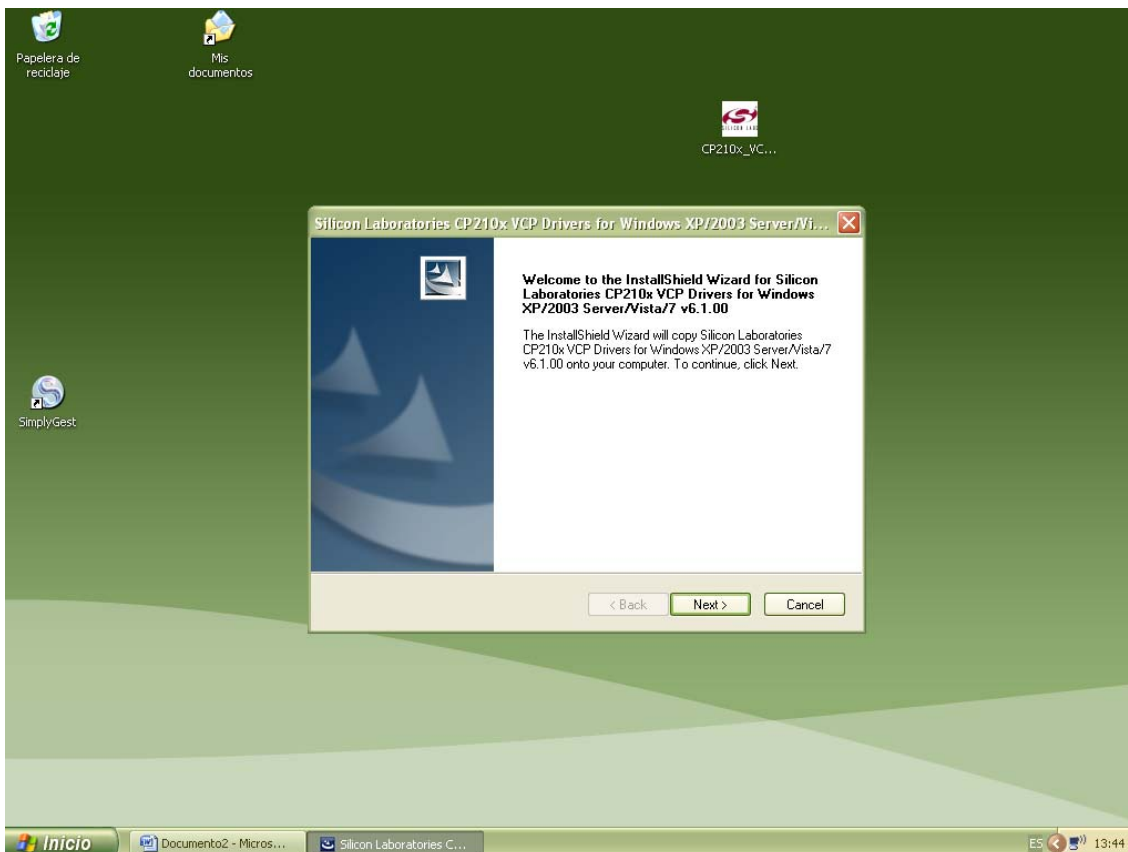
Tabla 2

La velocidad de comunicación en el aire la configuramos a 2400bps ya que en este proyecto la velocidad de transferencia no es tan importante como el alcance, y bajando la velocidad aumentamos notablemente el rendimiento del enlace.

Veamos paso a paso como configurar el APC230 con la PC:

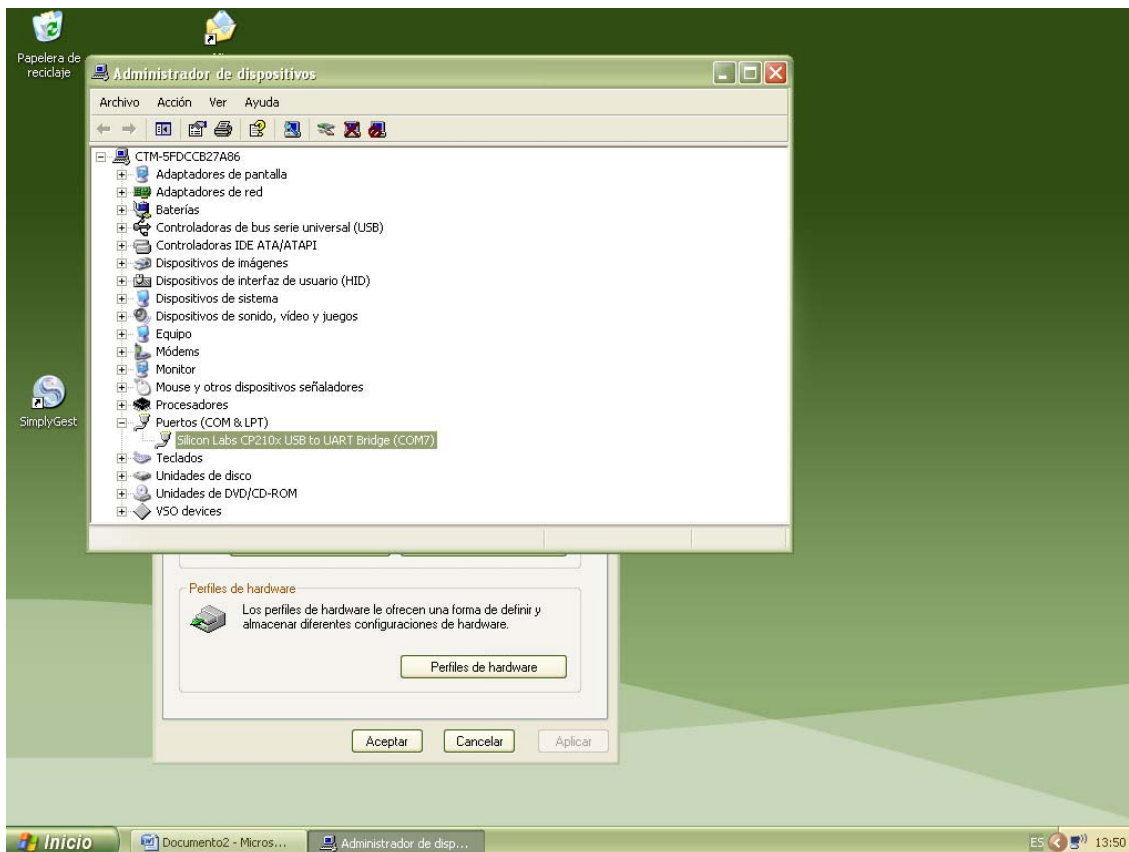
Primero: Debemos instalar el driver USB

Ejecutamos el archivo que bajamos de la página: DriverUSB.exe

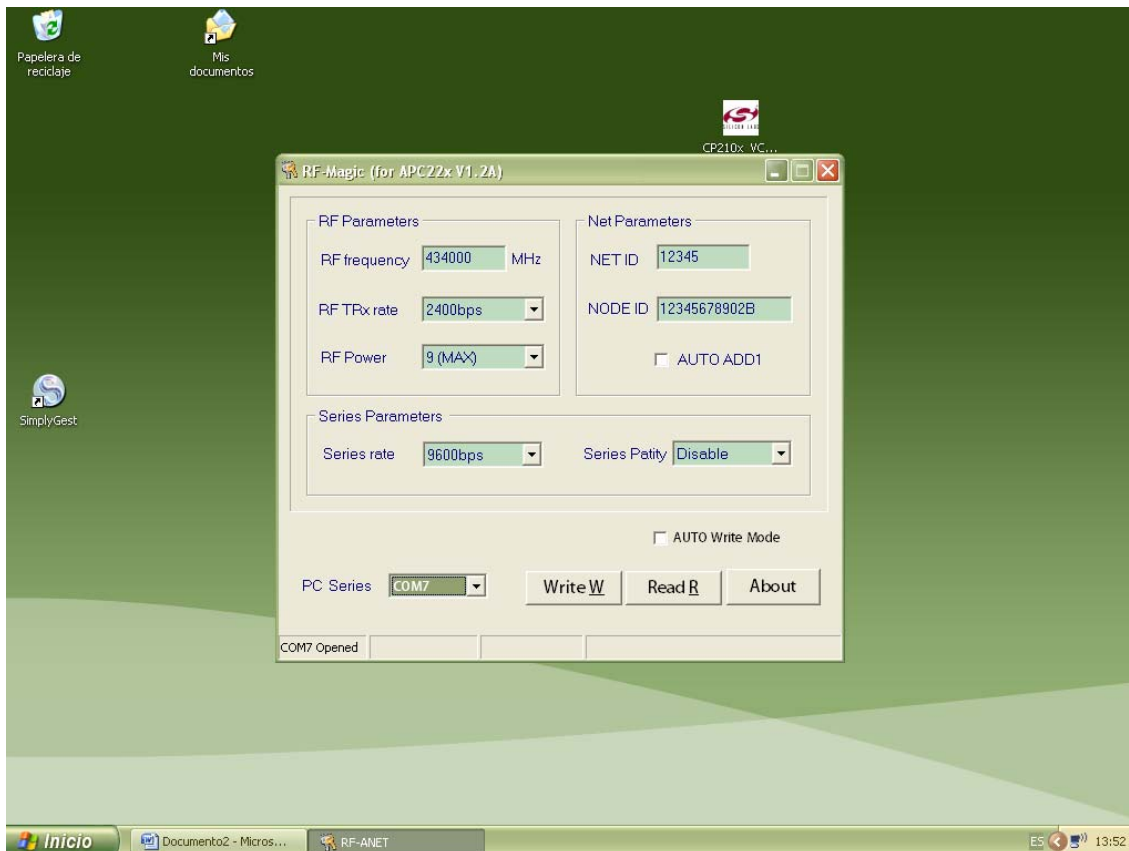


Una vez instalado el driver pasamos a colocar el módulo USB en la PC, el mismo debería instalarse automáticamente generando un COM virtual.

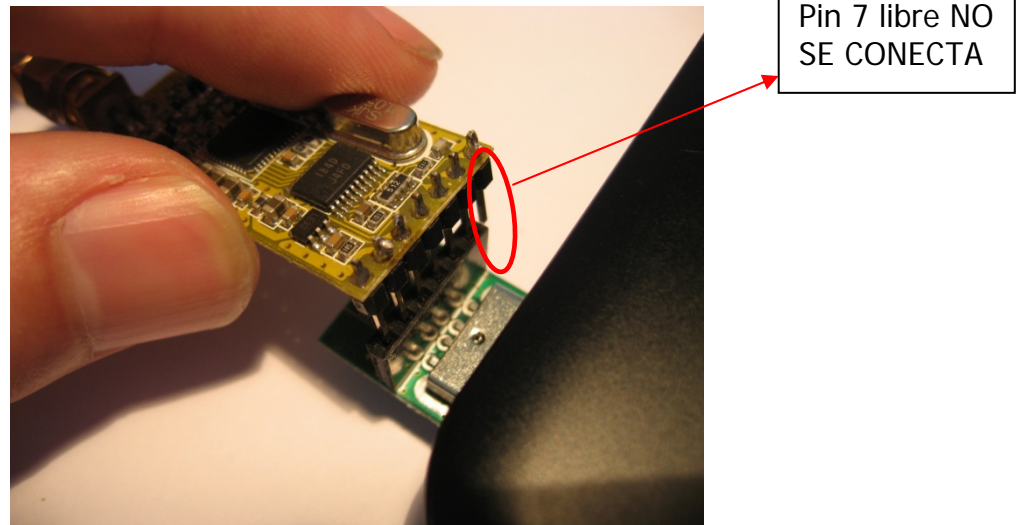




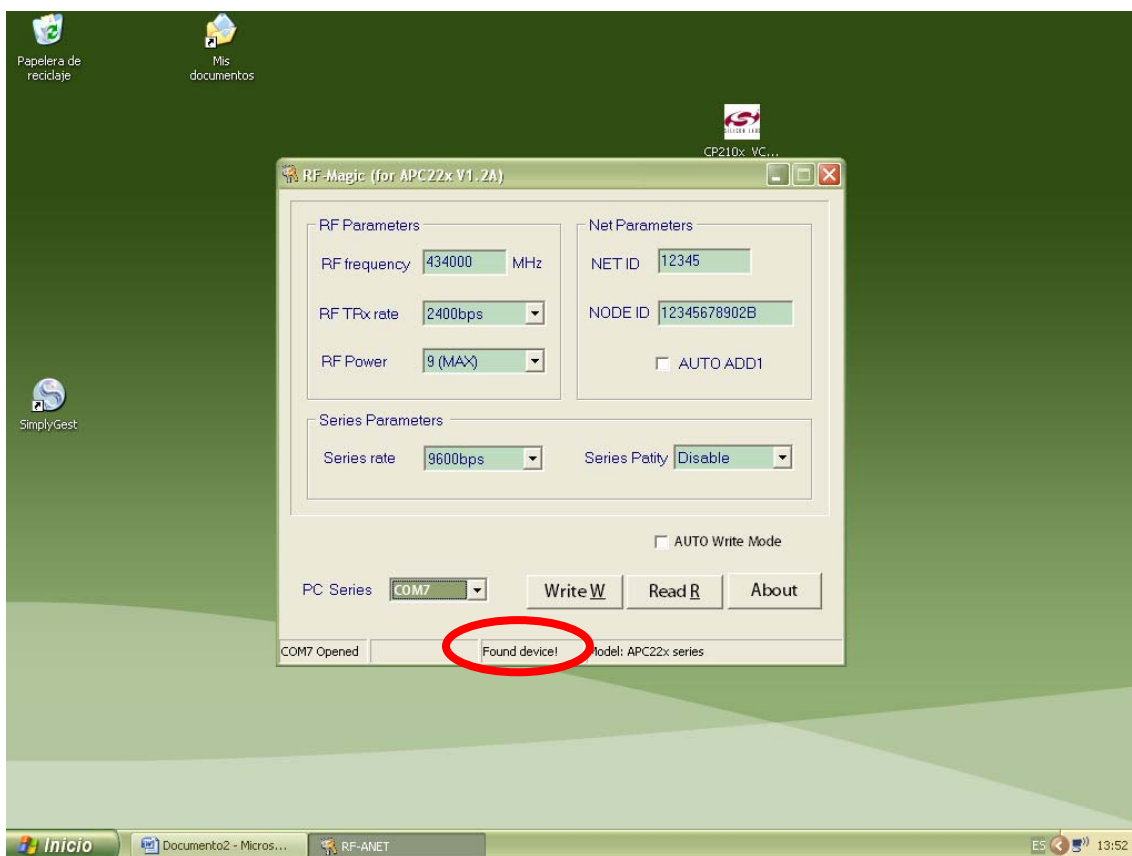
En el caso del ejemplo podemos ver que el COM virtual generado es el COM 7.
Ahora podemos ejecutar el RF-MAGIC V1.2A:



Insertamos el módulo en el conector que está montado sobre la placa USB.
Prestar atención que el módulo USB tiene 6 pines en el conector y el APC230 tiene 7 pines.
Esto se debe a que el pin de SET (N°7) NO DEBE conectarse para que el módulo pueda ser programado.
Por lo tanto se conecta el pin 1 del módulo USB con el pin 1 del APC230 quedando el pin 7 al aire como se ve en la figura:



y el software debe poner la leyenda de FOUND DEVICE!!! En el tercer recuadro de abajo.
Podemos apreciar esto en la siguiente imagen:



Una vez que el módulo está detectado por el software pasamos a llenar los campos según los valores de los parámetros que definimos en la tabla 2.

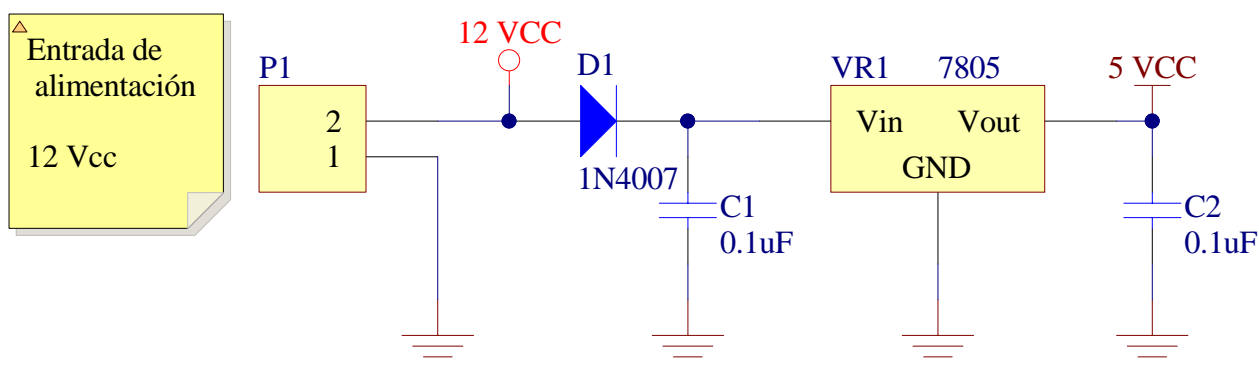
Una vez que colocamos el valor correspondiente en todos los campos, hacemos click en **Write W**. Listo, el dispositivo ya está configurado con los valores que necesitamos para nuestra aplicación.

NOTA: Los parámetros **node ID** y **net ID**, no son necesarios para este módulo. Pero para que el software pueda grabar el dispositivo, debemos necesariamente poner un valor diferente de cero en estos campos

Cuando finalizamos con la programación del módulo, quitamos el módulo usb y cerramos el RF-MAGIC.

Circuito eléctrico

1. Circuito de alimentación:



Se ingresa por P1 con 12 volt de corriente continua. La capacidad de corriente de la fuente estará determinada por el consumo de las bobinas de los relés, los diodos de los opto aisladores y por el consumo del APC230-43.

Los 12VCC se utilizan para alimentar las bobinas de los relé y para excitar los diodos emisores de los opto aisladores de entrada.

Los 5V alimentan el circuito del microcontrolador y del módulo APC230.

RELÉS: Con bobinas de 400 ohm, en 12V tenemos un consumo de 30mA por cada rele. Por lo tanto el consumo es:

$$\text{RELÉS} = 60\text{mA}$$

OPTO AISLADORES: Se alimentan con 12V y tienen una caída de tensión sobre el diodo emisor de 1,2V, por lo tanto la tensión aplicada sobre la resistencia R2 y R3 es de 10,8V.

Poniendo resistencias de 1K8 fijamos el consumo de corriente en 6 mA.

Podemos decir que el consumo por ambos opto aisladores es de:

$$\text{OPTO AISLADORES} = 12\text{mA}$$

APC230-43: Según especificación del fabricante el módulo transceptor consume una corriente en el momento de transmisión de 100mA y en la recepción 32mA. Nosotros vamos a tomar el peor caso. Por lo tanto podemos definir que el consumo generado es:

$$\text{APC230-43} = 100\text{mA}$$

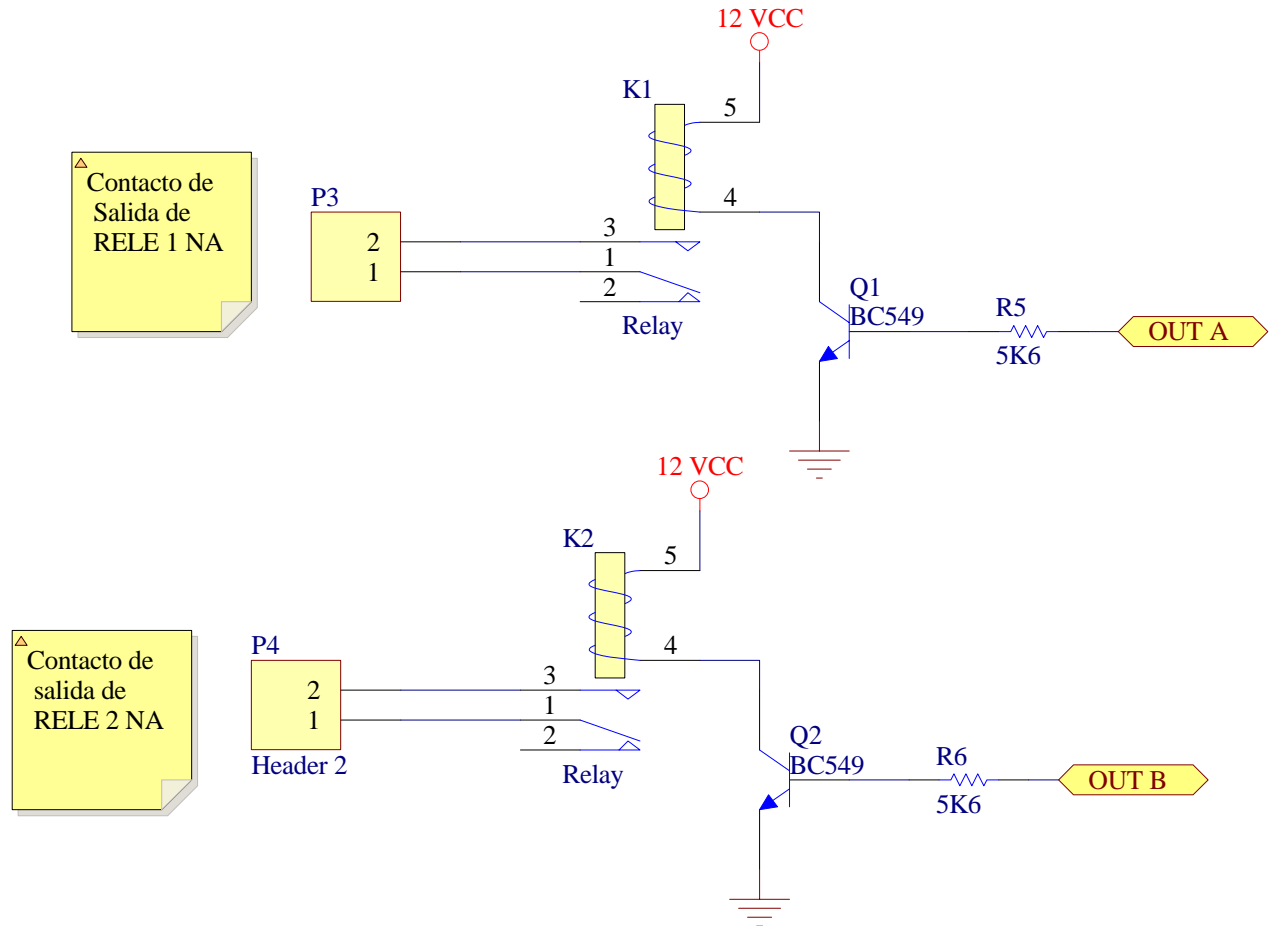
El Microcontrolador PIC16F648a tiene una corriente de operación del orden de los uA. Esto no tiene en cuenta la corriente suministrada a los pines para excitar los transistores de salida ni la corriente que ingresa por los resistores de pull-up de las entradas. Son corrientes pequeñas las cuales podemos englobar en:

$$\text{PIC} = 10\text{mA}$$

Según lo calculado más arriba podemos decir que la especificación de corriente de la fuente de alimentación para que el circuito funcione debe ser de:

CORRIETE DE FUENTE = 200mA

2. Circuito de Salida:

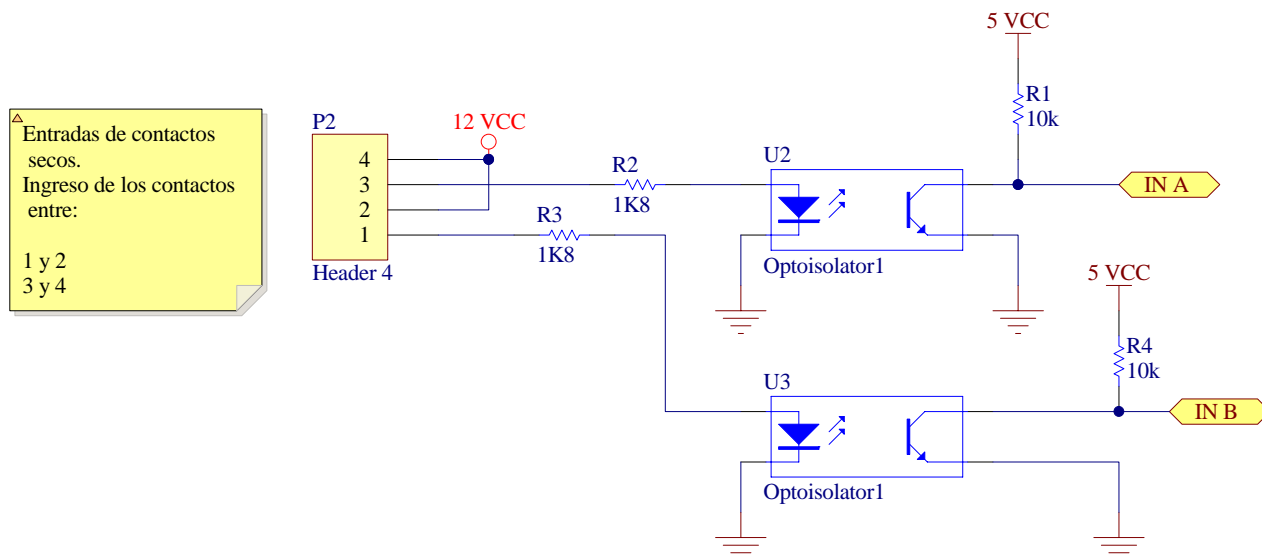


El circuito es comandado a través de señales digitales aplicadas sobre OUT A y OUT B, las cuales son salidas de pines del microcontrolador.

Cuando este pin se pone a '1' (5 volt), el transistor satura permitiendo la circulación de corriente eléctrica por la bobina del relé y la juntura colector emisor del mismo, generando el contacto mecánico. Este contacto se puede obtener en bornes de P3 y P4, para el RELE 1 y 2 respectivamente, de tal forma que con ese contacto podemos cerrar el circuito de la bobina de un contactor que hace accionar una bomba o motor.

NOTA: Tener presente que sobre la bobina del contactor es MUY recomendable colocar un circuito SNUBBER para "matar" la chispa, ya que la misma provoca un ruido eléctrico importante y puede hacer al mal funcionamiento del circuito electrónico.

3. Circuitos de señal de entrada:



Este circuito es el encargado de transferirle al microcontrolador la información de un cambio en los bornes de entrada.

Entre los bornes 1-2 y 3-4 se deben colocar contactos secos los cuales pueden ser accionados por diferentes motivos dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, para el caso de que el sistema se utilice para el llenado de un tanque de agua, acá ingresaría el contacto del flotante.

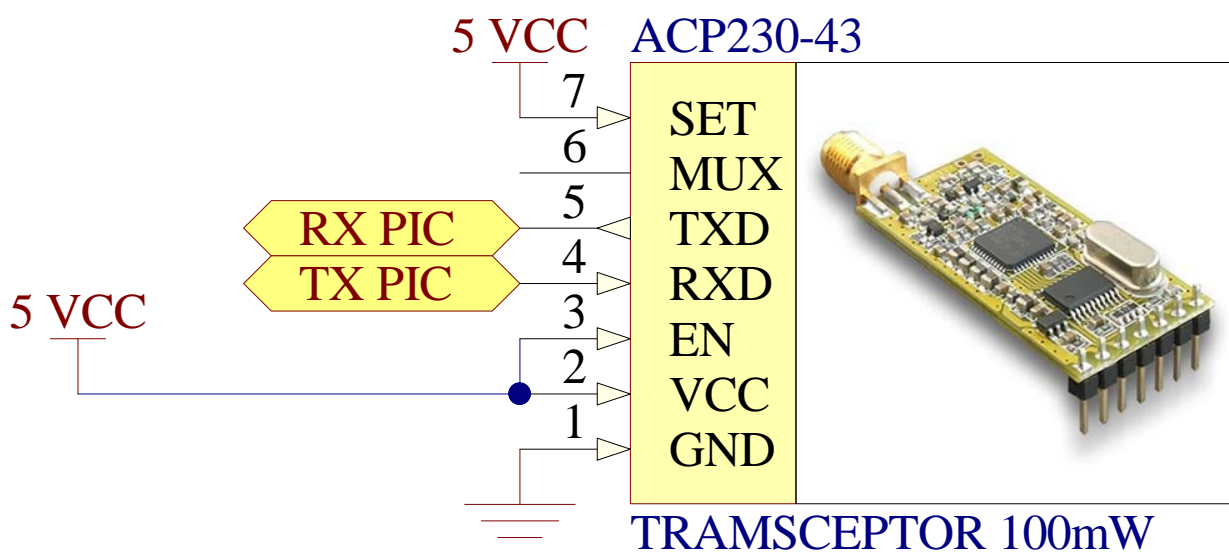
Vamos a describir el funcionamiento para los bornes 1 y 2, pero para el 3 y 4 es exactamente igual.

Mientras los bornes 1 y 2 están separados (contacto externo abierto). No se produce corriente en el circuito primario del opto aislador ya que el mismo se encuentra abierto.

De esta forma el diodo emisor no emite y el transistor está cortado, por lo tanto en la entrada IN B del microcontrolador tenemos un '1' lógico (5 volt).

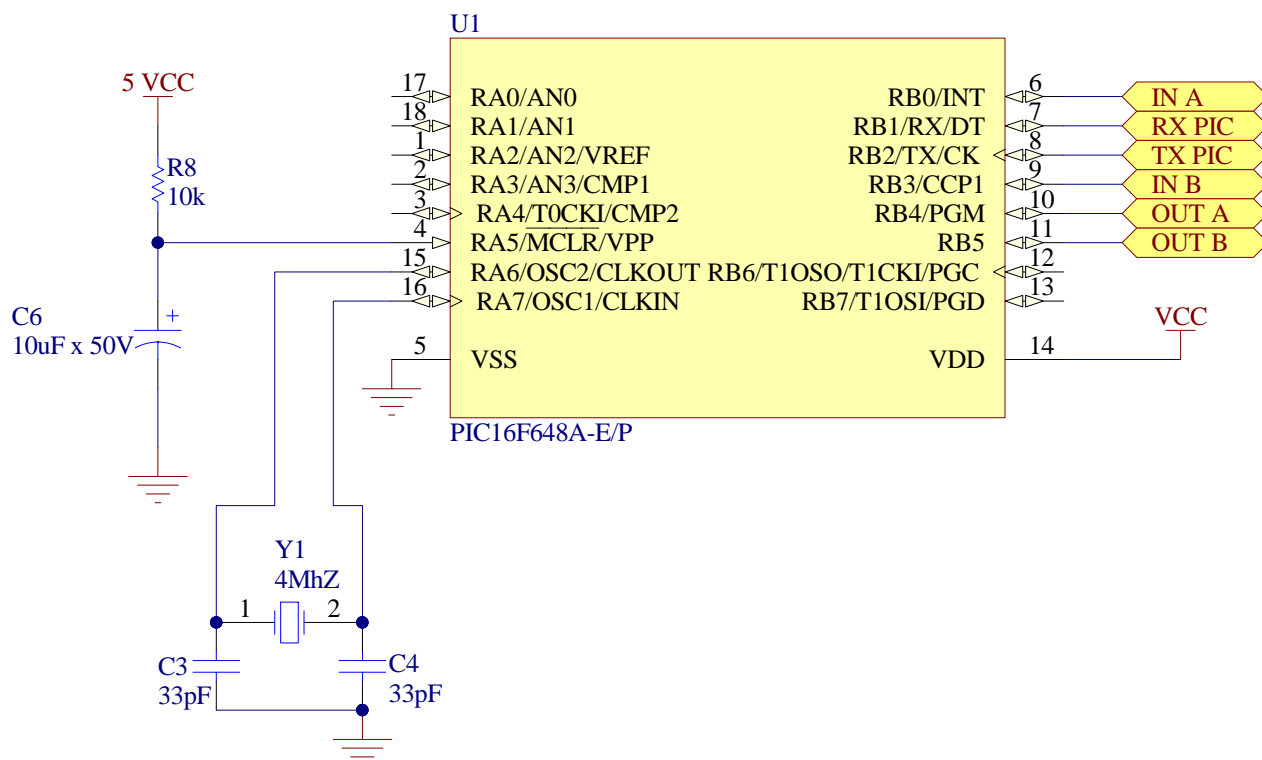
Cuando cerramos el contacto uniendo el pin 1 con el 2, entonces se cierra el circuito desde 12V a través de R3 y pasando por el diodo emisor hasta llegar a tierra. Esta corriente genera la saturación del transistor de salida del opto aislador poniendo el pin IN B en estado lógico '0' produciendo de esta forma un cambio de estado sobre el pin del microcontrolador.

4. Circuito del transceptor APC230-43:



El circuito es bastante simple ya que en esta aplicación no vamos a tener que programar el APC230 a través del microcontrolador. Solo le enviaremos información para transmitir. Dada esta condición de funcionamiento, lo único que necesita el módulo para funcionar es poner la señales eléctricas como se ve en la imagen. Estando de esta forma el circuito alimentado, cuando enviemos datos con el microcontrolador por el TX PIC, el módulo transmitirá esa información por radio frecuencia. Y cuando al módulo le llegue información por radio frecuencia, transmitirá los datos recibidos al microcontrolador por el pin TX que es el RX PIC.

5. Circuito del microcontrolador:



Como vemos el circuito C6-R8, genera la señal de reset del microcontrolador para que el mismo "arranque" en el momento de que el circuito se alimente.

Luego tenemos el circuito del cristal colocado según especificaciones del fabricante.

Por último podemos ver las entradas y salidas las cuales son:

IN A: representa los cambios de estado de la entrada de los pines 3y4 de la bornera P2.

IN B: represente los cambios de estado de la entrada de los pines 1y2 de la bornera P2.

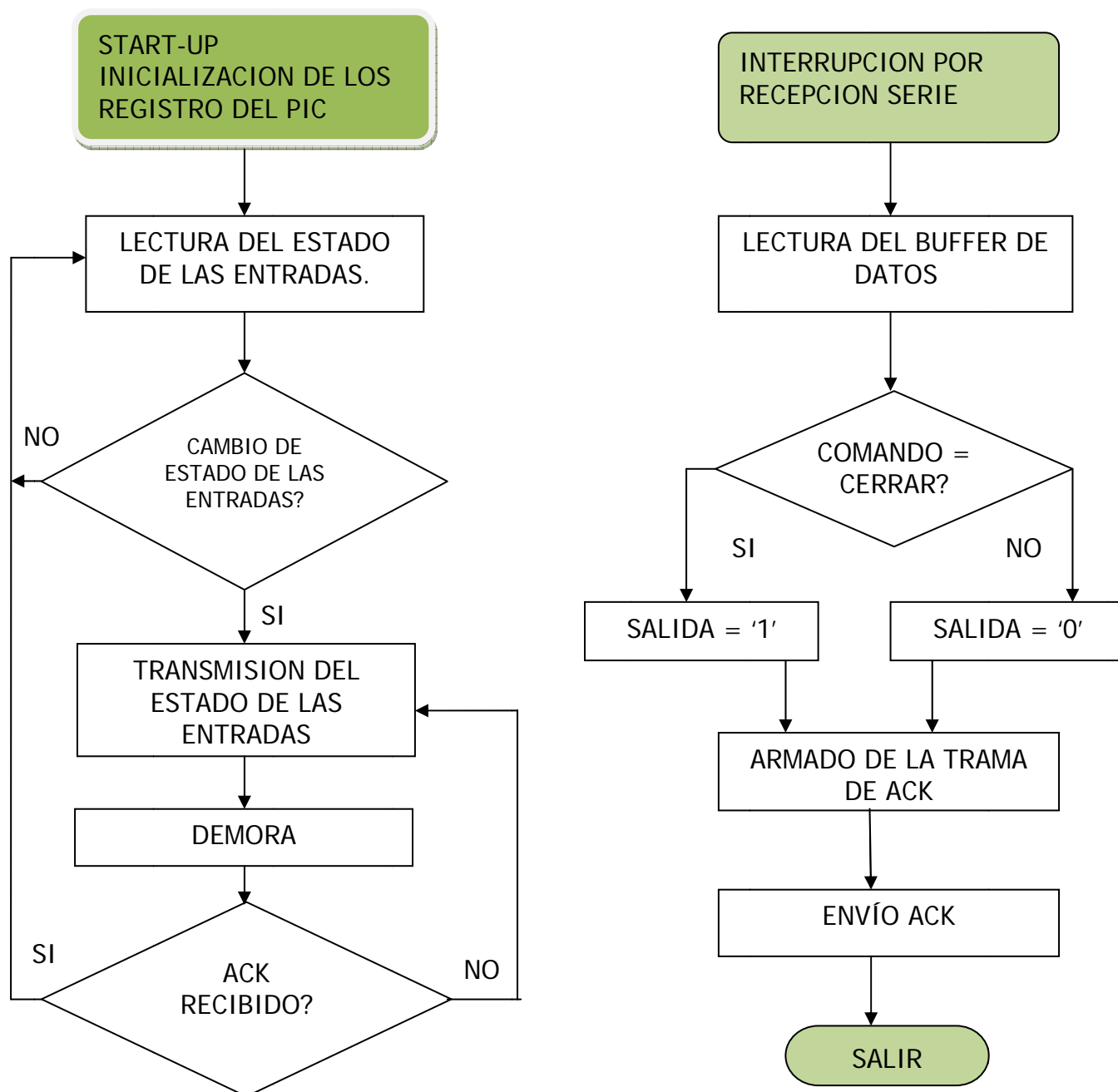
OUT A: es la salida que genera el microcontrolador para hacer actuar al rele 1

OUT B: es la salida que genera el microcontrolador para hacer actuar al rele 2

TX PIC: es la información que sale de la UART del pic para ser transmitida por el APC230-43

RX PIC: es la información de entrada a la UART del pic proveniente del APC230-43

DIAGRAMA DE FLUJO DEL MICROCONTROLADOR PARA EL MANEJO DE ENTRADAS Y SALIDAS



CTM
Electrónica

CTM Electrónica
J. M. Bustillo 3279
(C1406HJA) C.A.B.A.
Argentina

Tel./Fax: +54 (11) 4619 1370
www.ctmelectronica.com.ar
appcon@ctmelectronica.com.ar