

MEMORIA DE REPARACION N° 23 EL REY MICRO

EN ARTICULOS ANTERIORES EXPLICAMOS COMO SE COMUNICA EL REY CON OTROS CIRCUITOS INTEGRADOS QUE POSEEN PUERTO DE COMUNICACIONES. EN ESTE NOS ENCARGAREMOS DE EXPLICAR COMO ESTABLECER UNA COMUNICACION CON CIRCUITOS INTEGRADOS QUE NO TIENEN DICHO PUERTO. ESTO IMPLICA CONSTRUIR UN PUERTO DE COMUNICACIONES QUE TRANSFORME LAS EFIMERAS INFORMACIONES SERIE EN INFORMACIONES PARALELO PERMANENTES.

ING. ALBERTO H. PICERNO

Ing. en Electrónica UTN - Miembro del cuerpo docente de APAE

E-mail picernoa@satlink.com

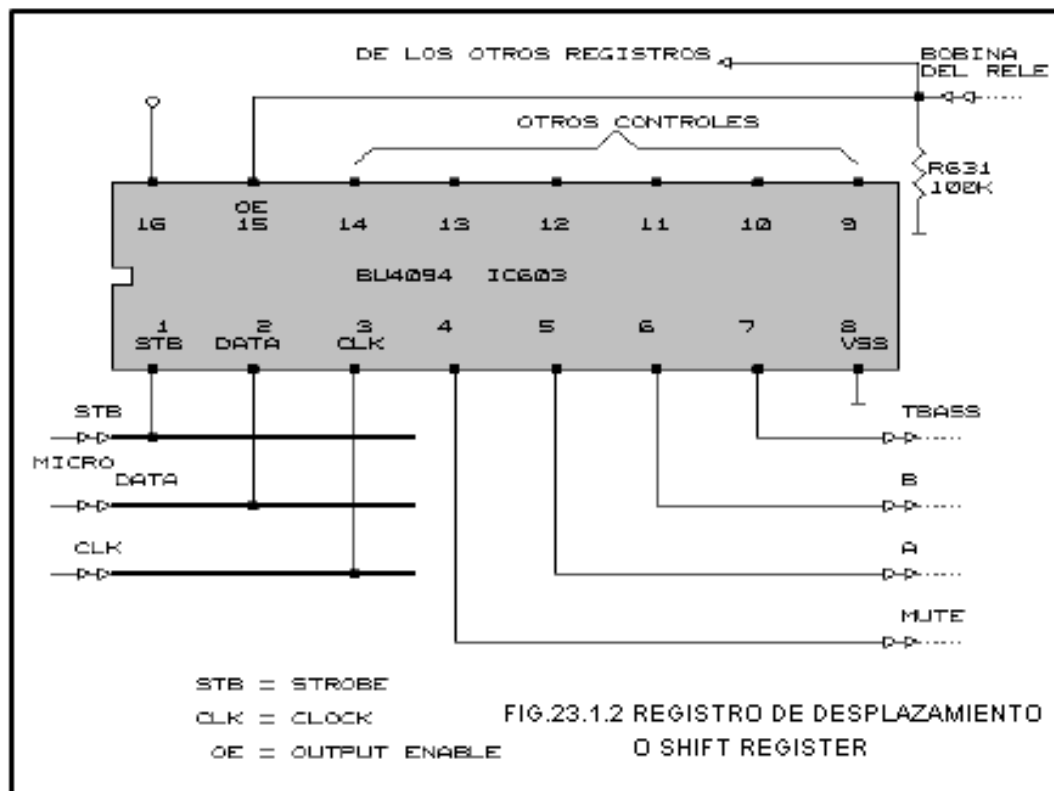
23.1 INTRODUCCION

Las grandes comarcas tienen pequeños pueblos cuyo tamaño no es suficiente para que sean considerados un virreinato. Como no pueden funcionar sin el control del rey es necesario construir en ellos una oficina de correo (estafeta postal) para que el rey pueda hacer llegar sus órdenes de trabajo.

Un equipo moderno puede contener circuitos integrados que no tienen puerto de comunicaciones, en ese caso, es necesario construir un puerto con algún integrado de bajo costo que tome las informaciones en serie y las transforme en una información paralelo permanente (en realidad que dure hasta que llegue nueva información dirigida a ese puerto).

Para entender dónde se usa un circuito de port junto con otro que no lo posee vamos a brindarle una sección del centro musical AIWA 990 en donde se utiliza un port construido con CI BU4094 (registro de desplazamiento). Ver figura 23.1.1 y 23.1.2.

Observe que se trata de un circuito de refuerzo dinámico de bajos, construido con un amplificador operacional. Sobre la red de realimentación se monta una llave analógica o multiplexador 4052 que conmuta los resistores R203, R205 y R207 para el canal izquierdo y R204, R206 y R208 para el derecho. Esta llave se controla por la pata 9 y 10, es decir, en dos tensiones binarias se elige cuál de los pares de llaves se cierra o se abre. Evidentemente hay 4 pares de llaves y cuatro números binarios que se pueden realizar con los dos cables de control (00, 01, 10 y 11).



Por supuesto que la llave analógica 4052 no tiene puerto de comunicaciones (o tal vez podríamos decir que las patas 9 y 10 son un puerto paralelo de entrada). El microprocesador se encuentra geográficamente muy alejado de esta zona y no tiene capacidad libre en su puerto paralelo. Además, geográficamente cercano al circuito de refuerzo de bajos, se encuentran otros circuitos que también se operan con llaves analógicas y que también necesitan de un control lógico.

Aquí llega el auxilio del registro de desplazamiento 4094 genérico que posee 8 salidas de control por las patas 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13 y 14, una entrada serie por la pata 2 (DATA), una entrada de CLOCK por la pata 3 (CLK) y una entrada de habilitación por la pata 1 (ST3) que le indica al registro si los datos son para él o para el otro puerto, ya que existe un puerto más colgado sobre la misma línea de DATA.

El 4094 tiene otras patas que estudiaremos más adelante en este mismo artículo (9, 10 y 15). Lo importante es que la entrada serie sincrónica capta los datos y los presenta en sus salidas en forma permanente hasta que ingresan nuevos datos. Entre esas salidas están las patas 5 y 6 que controlan el refuerzo de bajos a través de la llave IC201.

23.2 DIAGRAMA INTERNO DEL 4094 GENERICO

A alguien le puede parecer antiguo analizar el comportamiento de una compuerta CMOS en esta época de microprocesadores dirigidos y de uso general, pero el lector puede toparse con un centro musical AIWA 990 fabricado hace 2 ó 3 años y tiene que saber repararlo. En la figura 23.2.1 le mostramos el diagrama interno del mismo.

El diagrama muestra completo sólo el circuito del primer eslabón de las salidas (Q1). Las demás salidas se observan en un circuito simplificado, ya que son idénticas a la primera. Por separado se observan los circuitos de entradas de DATA, CLOCK, STROBE y habilitación de salida y las etapas de salida para acoplar más integrados.

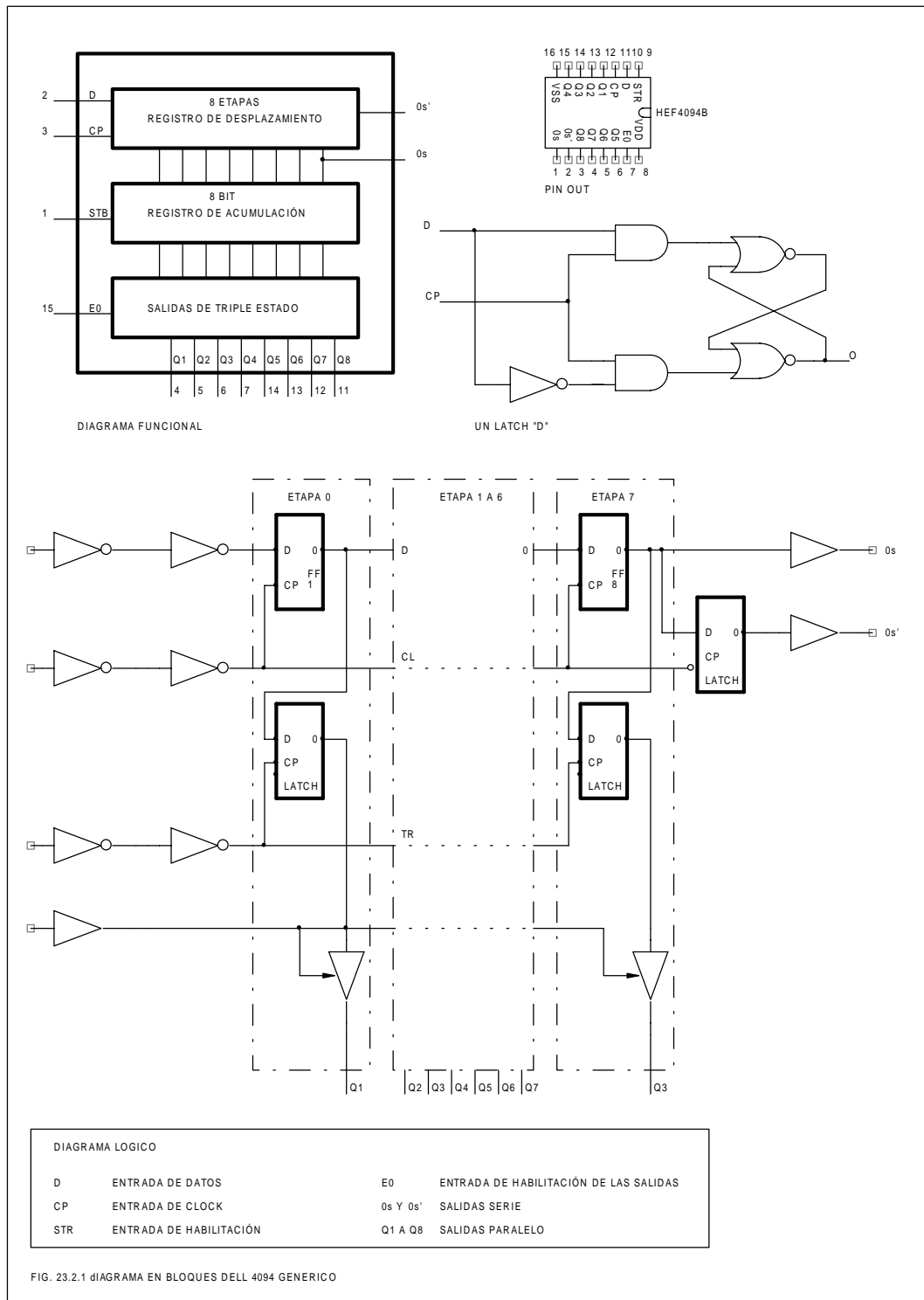
La entrada serie (pata 2) posee dos inversores que operan como boosters o separadores. La doble inversión hace que en la pata D del primer flip flop la señal tenga la misma fase que en la entrada pero con amplitud normalizada. La misma disposición se utiliza en las entradas de CLOCK y STROBE, sólo que en este caso se toman señales intermedias para obtener CL, CL negado, TR y TR negado, necesarios para un correcto funcionamiento.

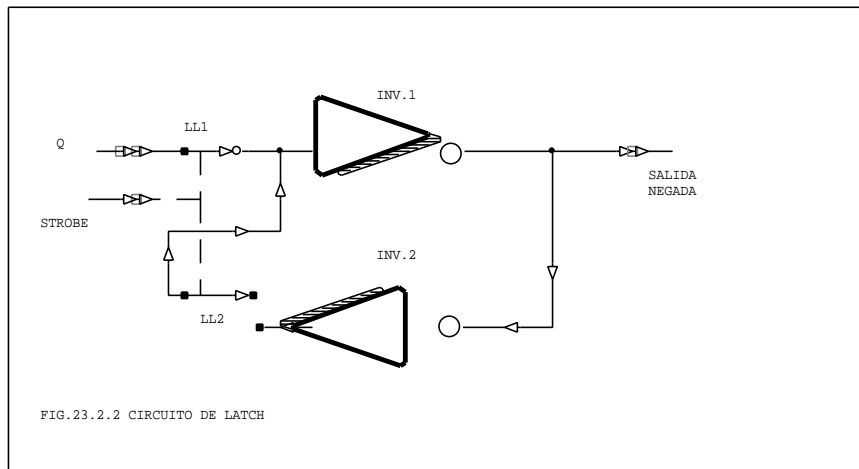
El flip flop tipo D es una de las compuertas en donde la salida no es función directa de la entrada sino que depende de otra señal para que la entrada se propague a la salida. En efecto, hasta que CL no tiene un flanco ascendente, el estado de la entrada D no pasa a la salida Q. El lector debe observar la relación entre los oscilogramas CLOCK, DATA ENT y Q1 INTERNO. La salida Q está invertida y demorada medio ciclo de CLOCK.

Cuando ingresa el segundo dato, el primero pasa al segundo flip flop y así sucesivamente hasta que ingresa el dato 8 en donde todos los flip flops están cargados con los datos de la entrada serie.

Las etapas de LATCH acumulan el dato de salida de cada flip flop cuando la señal de habilitación STROBE pasa al nivel alto. El circuito interno del latch puede dibujarse con más claridad, como lo indicamos en la figura 23.2.2 de la página 40.

Cuando STROBE está alto, LL1 aplica el dato de Q1 a la entrada del inversor 1 que pone un cero en la salida negada. Cuando STROBE pasa a nivel bajo, LL1 se abre, pero al mismo tiempo se cierra LL2 que coloca un uno en la entrada de INV.1 que reemplaza el dato proveniente de Q. Por supuesto, el 1 provisto por LL2 se obtiene de la negación de la salida por INV.2.





La secuencia de trabajo es entonces la siguiente: con STROBE baja se cargan 8 datos, se levanta STROBE para que los datos pasen a la salida y se vuelven a cargar datos, si es necesario cambiar algún estado de las salidas. Recuerde que lo importante es llevar STROBE a nivel alto luego de cargar un octeto. STROBE puede estar muy poco tiempo alto, lo importante es su flanco de crecimiento (puede ser un pulso angosto de allí su nombre, en lugar de habilitación que debe estar alta mientras se leen los pulsos de data).

La tercera sección es una salida inversora de tres estados. Tres estados significan que la salida puede ser alta, baja o en alta impedancia de manera que acepte y respete otras señales aplicadas sobre la misma salida. Cuando “habilitación de salida” está baja, ambas compuertas “NOR” tienen una entrada alta y sin importar el estado de la otra entrada, la salida estará baja si se abren las llaves a MOSFET (estado de alta impedancia). Cuando la entrada de “habilitación de salida” esté alta, las “NOR” tienen una pata de entrada baja y el estado de la otra pata es transferido a la salida con inversión. Si una de las compuertas “NOR” cierra un MOSFET, la otra abre al otro, se generan así los estados 1 y 0 en las salidas Q1 a Q8. Pero ¿cómo se puede hacer para leer una instrucción de 16 bit o más? Simplemente se conecta otro 4094 en la salida serie “QS” y se espera que ingrese la cantidad deseada de datos antes de levantar STROBE. Así se puede leer instrucciones de 16, 24, 32 o más bits. La salida “QS” se utiliza cuando la señal de CLOCK tiene flancos con pendiente suave.

23.3 EL VIRREINATO REMOTO

Ya sabemos qué funciones cumple el virrey remoto pero no conocemos cómo es su comarca, esta sección está destinada a ello; es una sección en donde nos

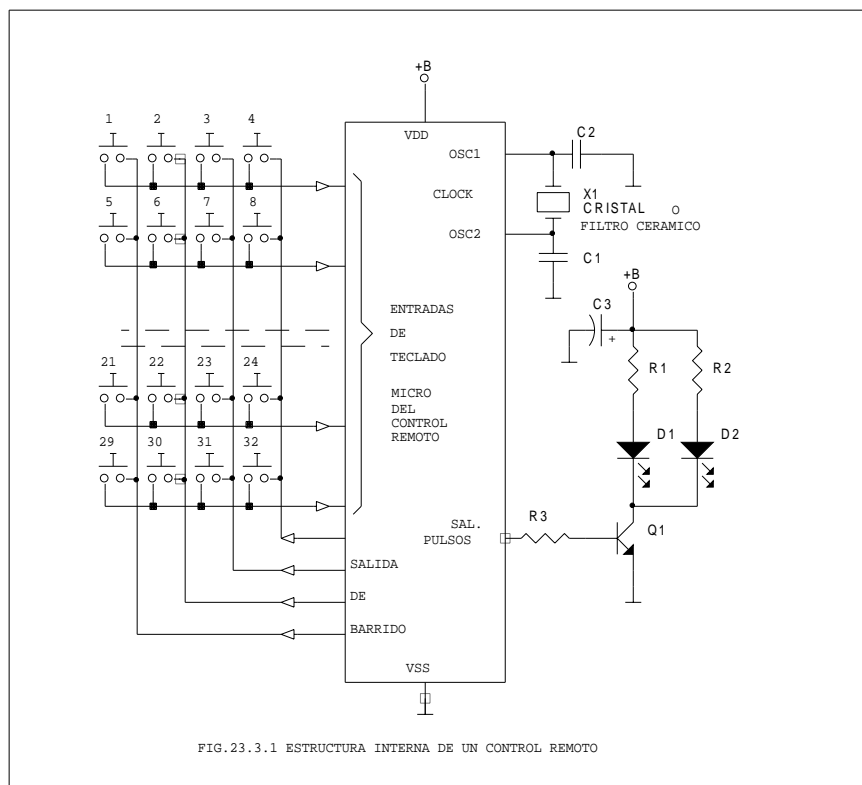
detenemos en los detalles basados en los fundamentos ya estudiados. El virreinato remoto parece el reino del revés, allí no llegan órdenes del rey, recuerde que los asimilamos al aguantadero de los influyentes. El propio rey microprocesador no es más que un simple esclavo de los influyentes. En el fondo, el desarrollo de la electrónica moderna se basa en que el único rey es el usuario que cómodamente apoltronado en su sillón preferido con el virreinato remoto en su mano se dispone a controlar uno o varios equipos a su gusto y placer. El presionará a un influyente y éste al virrey que, en definitiva, es quien envía el mensaje al rey para que se ejecute la orden sin dilaciones ni enmiendas. El virrey tiene como única realimentación los deseos del usuario que observando el TV o escuchando el centro musical, tiene siempre la opción de volver atrás con los cambios o realizar uno nuevo.

El virrey remoto tiene una estructura similar al rey microprocesador pero adaptada a sus funciones y recordando que en esta comarca la energía es algo esencial pues todo depende de dos pequeñas pilas o, en los equipos más antiguos, de 4 pilas o una batería de 9V.

La estructura del virreinato remoto puede ser observada en la figura 23.3.1, aclaramos que se trata de un control remoto de última generación.

El funcionamiento es muy sencillo y es una síntesis del funcionamiento de un micro-procesador.

A la izquierda observamos la matriz de teclado que funciona como el teclado local de un microprocesador. Es decir, por un sistema de barrido de las salidas y de entrada de teclado.



Este método le permite al microprocesador reconocer cuál de las 32 teclas fue oprimida (en nuestro ejemplo hay 32 teclas pero pueden existir más o menos).

El microprocesador tiene además dos patas para un circuito resonante, cristal o filtro cerámico que pueden tener capacitores o no, dependiendo del modelo de oscilador. Curiosamente, no encontramos en la actualidad una pata de reset aunque es posible que algún modelo pueda tener un circuito externo de reset. La función del reset se sigue cumpliendo pero es interna, no hay mayor información sobre cómo se realiza el reset en este caso, pero como no existe capacitor externo, la única posibilidad es que sea realizado con un contador que cuente los pulsos de CLOCK. Claro que esto parece el cuento del huevo y la gallina, porque ese contador necesita un reset para comenzar la cuenta en cero. En la actualidad el problema se resuelve de un modo muy sencillo, se deja que el contador arranque en cualquier número, cuando llegue al máximo de la cuenta y se ponga en 0000, el contador emite un pulso de salida que no provoca el reset del microprocesador. En la segunda vuelta, al volver a llegar a la cuenta máxima y pasar por cero, entonces sí se produce el reset que dura hasta el siguiente pasaje por cero. En este caso, el primer paso de programa del microprocesador consiste en desconectar el circuito de reset para que no altere el funcionamiento normal del microprocesador.

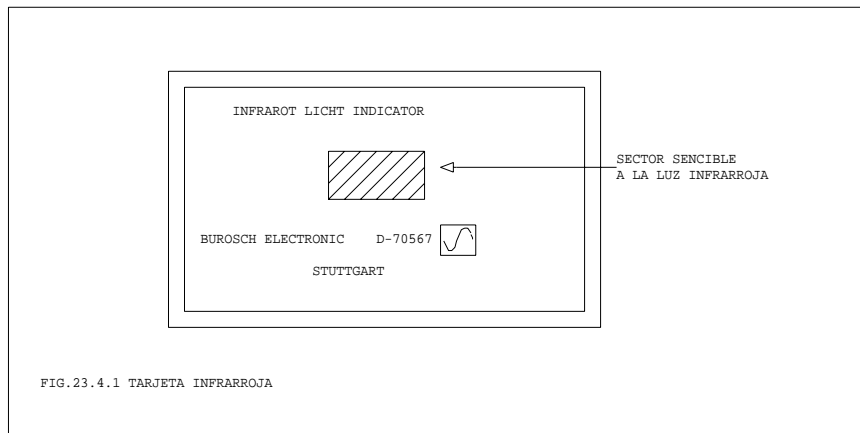
Nuestro microprocesador tan reducido sólo tiene una salida, la salida de pulsos, esta salida aplicada al transistor Q1 opera como llave digital, termina encendiendo los leds infrarrojos que emiten sus pulsos hacia el equipo a controlar.

23.4 REPARANDO CONTROLES REMOTOS

¿Cómo se repara un control remoto? Lo primero es cómo se prueba sin el equipo correspondiente, porque ningún usuario va a aceptar que le pidan el TV para controlar el remoto. Existen varias posibilidades:

A) Utilizar una tarjeta especial para verificar controles remotos; se trata de una tarjeta del tamaño y forma de una tarjeta de crédito que en el centro tiene una ventanita con un material sensible a los rayos infrarrojos. Si el control remoto emite, esta ventanita se iluminará con una luz roja bien evidente. Esta tarjeta se consigue en algunos comercios de Buenos Aires a unos 8 U\$S y se conoce como tarjeta infrarroja. Ver figura 23.4.1.

B) Utilizar un radiorreceptor sintonizado entre emisoras en el centro de la banda de AM. Pulsando una tecla con repetición (por ejemplo, volumen +) se escuchará un ruido similar al de una metralleta cuando se acerca el control remoto a la varilla de ferrite del receptor. Este ruido se produce porque existen elevados pulsos de corriente que circulan por el transistor Q1 y producen una irradiación electromagnética.

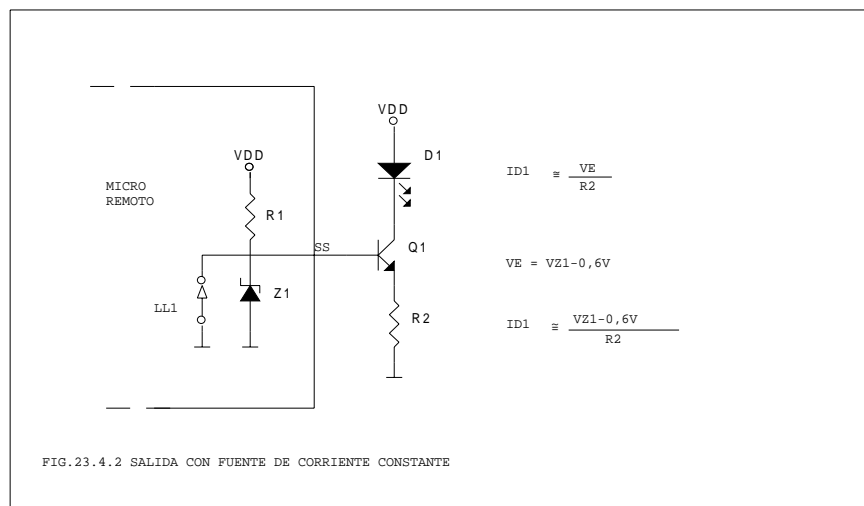


C) Si Ud. tiene un fotómetro para medir la emisión del láser de los CD lo puede utilizar también para medir la emisión infrarroja de

un control remoto. Un camcorder también es un receptor infrarrojo ya que el sensor de imagen CCD tiene una excelente respuesta al infrarrojo. Apunte a la cámara con el control remoto y observe en el monitor cómo se produce una iluminación pulsada tipo flash.

¿Y si el control remoto no funciona? Mida la tensión de fuente VDD con el téster, luego mida la señal sobre las patas OSC1 u OSC2 con un osciloscopio. Sobre las formas de señal, las amplitudes y las frecuencias nada necesitamos aclarar porque estas fueron consideradas al hablar del microprocesador en general.

La etapa de salida merece una consideración especial. Por lo general, se utilizan 2 LEDs aunque existen modelos que sólo utilizan uno. Lo importante es que circule una corriente determinada por los diodos. En nuestro circuito la corriente la determina R1 o R2 porque Q1 opera como una llave que se abre y cierra con una pequeña caída de tensión sobre ella. Este no es el único sistema existente para limitar la corriente, existe otro también muy usado que se basa en un circuito de corriente constante a transistor. Ver figura 23.4.2.



En este caso, la salida SS sólo puede subir hasta un valor determinado por el zener Z1 (en general, 1,5 a 2V), esta tensión se reduce en unos 0,6V para formar la tensión de emisor. Variando el valor de R2 se puede ajustar la corriente del diodo LED al valor deseado. Puede observar que sobre la fuente de +VDD existe un capacitor electrolítico. Los pulsos de corriente por el transistor pueden ser mantenidos por las pilas, pero cuando éstas se agotan, toma importancia el capacitor electrolítico. No mida el electrolítico con el téster digital, cámbielo directamente. Los tésteres digitales miden los electrolíticos a muy bajo nivel de corriente y suelen indicar que el capacitor está bueno cuando su falla es la oxidación de los contactos internos.

23.5 EL RECEPTOR DE CONTROL REMOTO

En la actualidad es un componente integrado de sólo tres patas que contiene un fototransistor y un amplificador operacional que amplifica la salida del fototransistor. Ver figura 23.5.1. La polarización de salida es de 2,5V cuando el receptor no recibe iluminación (con el transistor abierto tanto la pata negativa como la pata de salida se encuentran al potencial del divisor R1 R2).

La incidencia de luz hace circular corriente por el transistor que no puede ingresar al operacional porque este tiene impedancia de entrada infinita. Por lo tanto, circula por R3 y produce una caída de potencial que se resta de la tensión de salida. Si la luz incidente tiene suficiente amplitud, la salida puede llegar a potencial de masa. Cuando un receptor de remoto falla y deja la salida permanentemente a masa, el microprocesador se queda leyendo en forma permanente la entrada de remoto y como no realiza otra función, da la sensación de que no funciona, cuando en realidad el problema se encuentra en el receptor de control remoto.

