

MEMORIA DE REPARACION N° 22

EN LOS ARTICULOS ANTERIORES COMENZAMOS A ANALIZAR LA FORMA EN QUE EL REY MICRO SE COMUNICA CON EL MUNDO EXTERIOR, EL TEMA NO ESTA AGOTADO NI MUCHO MENOS, POR AHORA SOLO ANALIZAMOS COMO LLEGAN AL MICROPROCESADOR LAS NOTICIAS LOCALES. EN ESTE ARTICULO NOS ABOCAREMOS A LA PREDISPOSICION DEL MICROPROCESADOR Y LUEGO A LAS COMUNICACIONES DE LARGA DISTANCIA.

ING. ALBERTO H. PICERNO

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

E-mail picernoa@satlink.com

22.1 INTRODUCCION

En otro capítulo dijimos que de acuerdo al tamaño de la comarca elegimos el tamaño del rey. Pero a veces hay comarcas similares y no tiene sentido preparar un rey distinto para cada una. En este caso, se acostumbra predisponer al rey para realizar un trabajo determinado.

Cuando un rey no puede atender a toda la comarca simplemente la subdivide y elige un virrey para que la dirija, pero queda claro que este virreinato funcionará en íntima comunicación con el rey y las decisiones importantes deberán ser consultadas.

No todas las comunicaciones que recibe el rey son directamente traídas por soplones locales. Hasta un rey tiene personas influyentes que le ordenan cosas y que, por supuesto, no viven en el castillo. Estas personas influyentes operan en forma remota sobre el rey y como éste es muy ordenado, tiene un buchón especialmente entrenado que le da las órdenes que provienen del control remoto de los influyentes.

22.2 LA PREDISPOSICION INICIAL DEL MICROPROCESADOR

Imagínese que dos comarcas se diferencian sólo por la cantidad de canales de riego que tiene la comarca. Es evidente que el mismo rey puede dirigir ambas comarcas empleando siempre el mismo criterio (programa). Sólo necesitaríamos que un soplón le avise al rey a la mañana, antes de comenzar sus actividades, si se encuentra en la comarca de 181 canales o en la de 150.

Generalmente la predisposición de un microprocesador atiende cuestiones del tipo: cuántos canales puede recibir el TV o el videograbador, qué tipo de circuito integrado PLL tiene el sintonizador, mononorma/binorma/trinorma, 2 ó 4 cabezas, 1, 3 ó 5 CDs, etc. Es decir, que un fabricante puede usar el mismo microprocesador

para toda una línea de televisores, con el consiguiente ahorro de costos que involucra una mayor escala de fabricación.

En la plaqueta de CI se prevé la posibilidad de agregar una determinada cantidad de diodos o puentes, que introducen en el microprocesador la información necesaria para que éste funcione con los parámetros correctos. Ver figura 22.2.1.

Observemos que en un sector de la plaqueta, cercano al microprocesador, se ubica el llamado banco de diodos. Los diodos D1, D2 y D3 pueden estar todos montados, faltar alguno o faltar todos; dependiendo del modelo. El programa del microprocesador comienza con una lectura del puerto de predisposición interno que entrega salidas altas o bajas de D1, D2 y D3, según existan los correspondientes diodos externos.

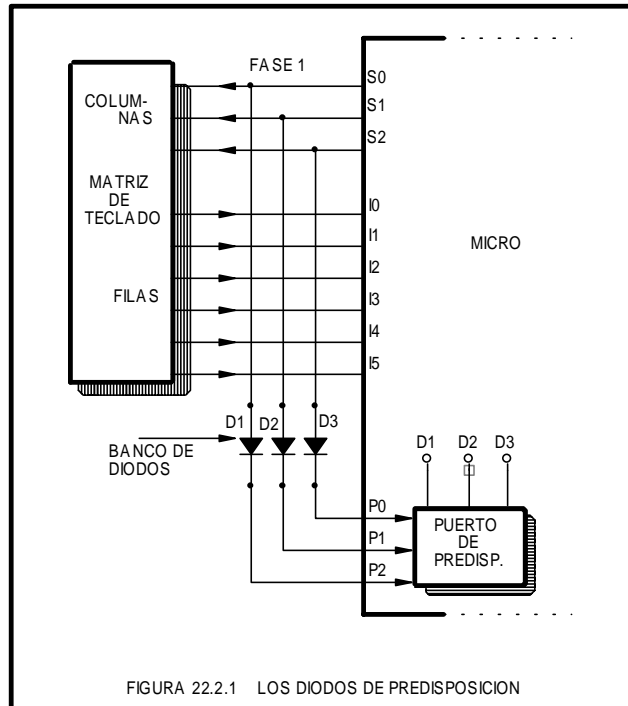


FIGURA 22.2.1 LOS DIODOS DE PREDISPOSICION

El funcionamiento es similar al de la matriz de teclado, sólo que en cada fase ingresa la información por P0, P1 y P2; de cualquier modo el microprocesador sólo lee el puerto una sola vez al comenzar a funcionar, es decir, que si un diodo se levanta con el equipo funcionando, el microprocesador no se entera. Recién se entera cuando se produce el reset.

Por ejemplo, los TVs Hitachi con chasis NP91 tienen un banco de 3 diodos que se emplean del siguiente modo:

- D1 CANTIDAD DE CANALES
- D2 TIPO DE CI PLL DEL SINTONIZADOR
- D3 CONTROLES ALTO BAJO

Con el diodo D1 se fuerza a trabajar al TV en 120 canales, a pesar de que es capaz de manejar 182. Todo porque esos canales no son utilizados (UHF de cable) e involucran un tiempo extra para el ajuste automático de sintonía. Con el diodo D2,

se modifica el protocolo de comunicaciones entre el microprocesador y el sintonizador para poder usar dos marcas diferentes de sintonizadores. El diodo D3 sólo se monta para realizar más rápidamente el control de calidad del aparato terminado; con D3 conectado, los controles de volumen, contraste, brillo, etc., tienen sólo tres pasos: mínimo, medio y máximo.

El lector debe recordar este tema de la predisposición, ya que muchas veces un repuesto original (por ejemplo, un sintonizador) puede requerir un cambio de la predisposición inicial. Este dato debiera ser indicado por el service oficial en el momento de comprar el repuesto.

22.3 EL VIRREINATO

Muchos equipos funcionan con dos o más microprocesadores. Por ejemplo, un centro musical puede tener un microprocesador principal, un microprocesador de display y teclado y el microprocesador de la sección CD. Ver figura 22.3.1.

El microprocesador de teclado y display recibe información de la matriz de teclado y genera información para el display. A su vez, debe generar la información dirigida al microprocesador principal para que éste se entere de los deseos del usuario.

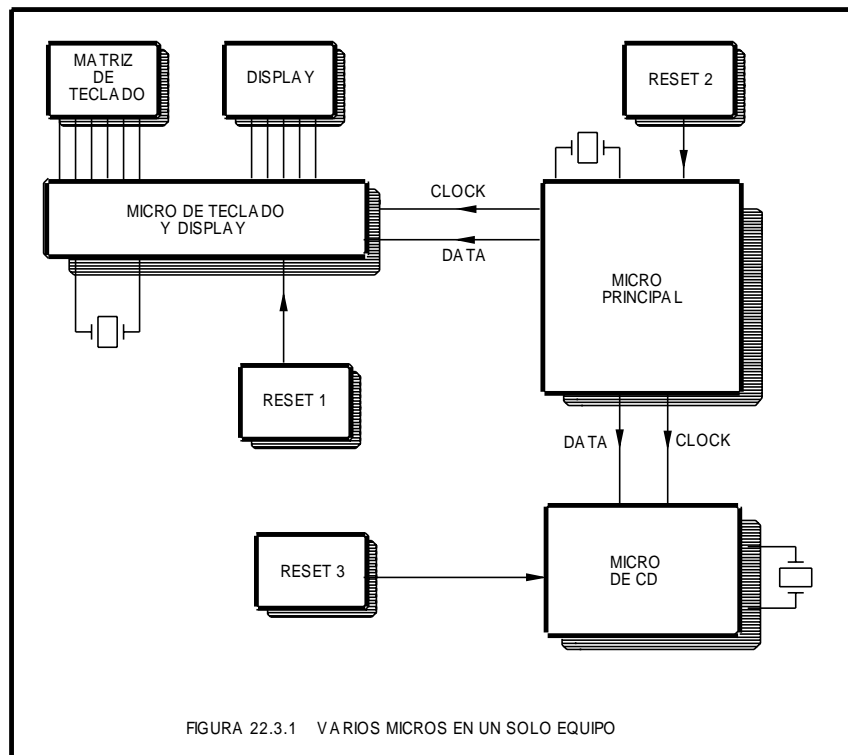


FIGURA 22.3.1 VARIOS MICROS EN UN SOLO EQUIPO

Con el microprocesador de CD ocurre algo similar, él debe controlar la sección CD y lo hace según las órdenes que recibe desde el microprocesador principal (PLAY,

PAUSA, etc.). Como vemos, los tres microprocesadores están comunicados entre sí y la comunicación es de ida y vuelta y por un solo hilo (la palabra “hilo” para designar un solo conductor de comunicaciones es una herencia de las comunicaciones telegráficas). La razón para utilizar un solo hilo es clara, ocurre que los tres microprocesadores suelen estar geográficamente separados y no se puede atravesar plaquetas con una gran cantidad de hilos, además, siempre está el problema económico (el costo es proporcional a la cantidad de patitas del microprocesador).

Los hilos de comunicación operan como un vasallo encargado del correo. Este se la pasa yendo y viniendo con su caballo a todo galope por una senda entre el rey y el virrey. Cuando llega al castillo del rey micro abre sus alforjas y le da al rey el informe del virrey. Espera la respuesta del rey que escribe sus órdenes y se las entrega. Parte hacia el virreinato, entrega las órdenes al virrey y así sucesivamente. Observe el lector que el correo siempre va en una dirección o en otra y, por lo tanto, se puede usar la misma senda para la comunicación de ida y vuelta.

Como Ud. se imagina, el correo tiene su propio portón de entrada y su propio puente levadizo. El vigía le avisa al rey cuando ve venir al correo, el rey ordena que abran el portón y bajen el puente, y luego, hace lo inverso cuando el correo ya entró al palacio. A este tipo de funcionamiento lo vamos a llamar asincrónico porque el correo puede llegar en cualquier momento, ya que el vigía hace abrir la puerta cuando lo ve.

Cierto día, un vándalo se disfrazó de correo, entró al castillo y raptó a la princesa. A partir de ese día el rey estudió el problema e inventó el correo sincrónico. El correo tarda cierto tiempo en cubrir la distancia entre el castillo del rey y el virrey; imaginemos que esa distancia la cubre exactamente en una hora de galope. El rey puede abrir el portón en las horas impares y el virrey en las pares durante un corto intervalo de tiempo suficiente para absorber las tolerancias. Con esto se resuelve el problema en forma parcial, ya que un vándalo deberá conocer de antemano los horarios para introducirse en el castillo.

El problema es que todo debe estar perfectamente sincronizado para evitar

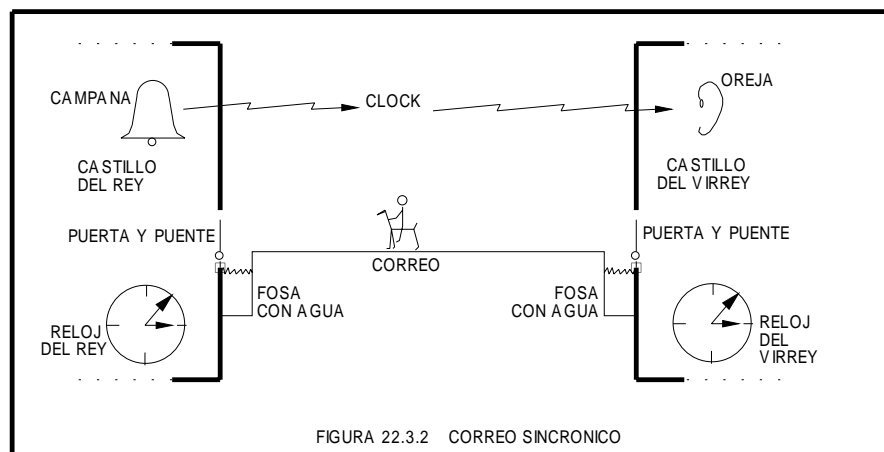


FIGURA 22.3.2 CORREO SINCRONICO

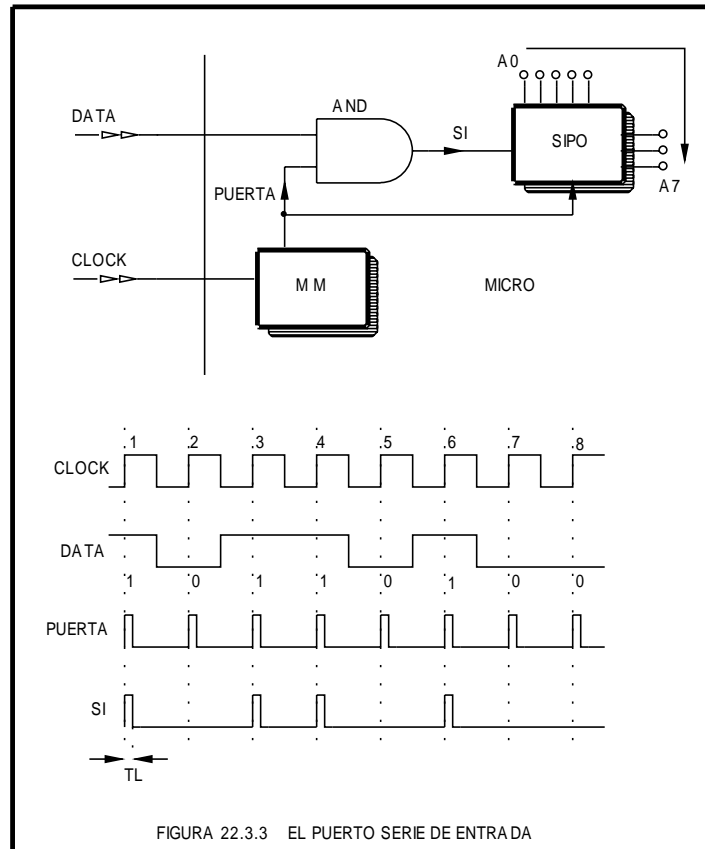
que el correo y su caballo sirvan de alimento para los cocodrilos del foso. “Nada más simple”, pensó el rey, le decimos al fraile que toque la campana cada 10 minutos y el virrey y yo sincronizamos nuestros relojes con toda precisión. Ver figura 22.3.2 de la página anterior.

En nuestro equivalente electrónico, ésto significa que para realizar una transmisión sincrónica necesitamos dos hilos, uno para los datos y otro para el CLOCK. Un dato deberá ser siempre un estado alto o bajo de la línea de datos, y el flanco ascendente del CLOCK le indicará al microprocesador el instante exacto en que debe realizar la lectura de la línea de datos. Ver figura 22.3.3.

El CLOCK se conforma en el bloque MM de un multivibrador monoestable. Un MM es, simplemente, un tipo de flip flop que genera un pulso graduable en duración cada vez que la señal de entrada tiene un flanco (se puede seleccionar el disparo con el flanco creciente o decreciente).

La compuerta AND opera como una puerta que se abre cuando la señal PUERTA está alta (es decir, un mínimo intervalo de tiempo). Si mientras PUERTA está alta llega un “1” por DATA, la salida SI (SERIE INPUT) permanece alta el mismo intervalo de tiempo. Si llega un “0”, aunque PUERTA está alta la salida sigue siendo cero.

La etapa siguiente debe interpretar los datos de entrada. Por ese motivo recibe las señales SI y PUERTA. Si ambas son altas, interpreta el dato de entrada como “1”. Si PUERTA es alta y SI es baja interpreta que ingresó un “0”.



¿Para qué sirve todo esto? Piense que la lectura de datos se realiza en un pequeño intervalo de tiempo (TL). Si entra algún ruido en otro momento, como el sistema es insensible no los lee y esos datos falsos caen a la fosa y son comidos por los cocodrilos.

22.4 TRANSFORMACION DE DATOS SERIE/PARALELO PARALELO/SERIE

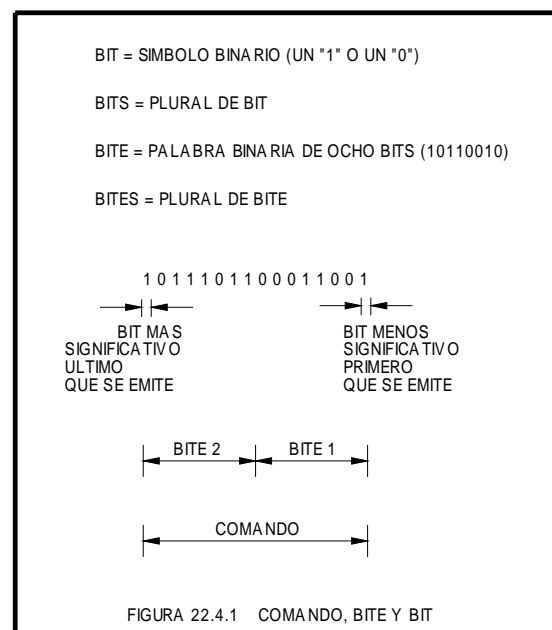
El rey, antes de escribir, se forma una idea mental de lo que quiere decir. Esta idea está en su cerebro como un bloque compacto, como una imagen completa (información en paralelo). Cuando el rey escribe, transforma esta imagen completa en una serie de símbolos que va escribiendo uno a uno sobre el papel (información en serie).

Cuando el virrey lee el correo lo hace letra por letra (toma la información en serie) formando palabras y luego, uniando las palabras, interpreta la idea global del rey (convierte la información a paralelo).

Nuestro rey electrónico realiza un proceso muy similar. La CPU, de acuerdo a los datos de entrada y el programa, decide ejecutar un comando que está a cargo del microprocesador secundario (por ejemplo, reproducir un CD); este comando no es más que una serie de bits organizados en palabras de, por ejemplo, 8 símbolos (BITE). Tal vez un comando completo pueda tener 2 BITES de 8 BITS. Ver figura 22.4.1.

Un comando es, por lo tanto, un número binario que para ambos microprocesadores significa lo mismo: “REPRODUCIR UN CD”. Simplemente transformamos la frase en un número binario que ambos microprocesadores interpretan por tenerlo guardado en su programa.

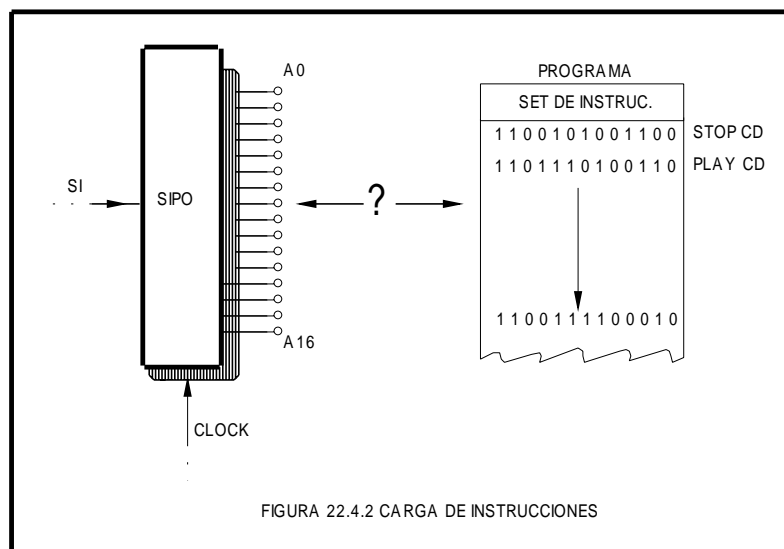
Ambos microprocesadores necesitan un bloque electrónico que transforme las informaciones paralelo en serie para ser transmitidas y serie en paralelo para ser leídas. El nombre moderno de estos bloques es SIPO y PISO respectivamente (SIPO = Serie Input Paralelo Output y PISO = Paralelo Input Serie Output).



Una SIPO debe tener tantas salidas como bits tenga un comando, ya que el microprocesador reconoce cada comando por comparación; igual que lo hacemos los seres humanos al leer (por lo menos del modo que lee un niño). Leemos las letras, las juntamos en palabras y consultamos nuestra memoria para reconocer el significado (cada palabra debe estar guardada en nuestra memoria para reconocerla). El microprocesador toma los estados altos-bajos sucesivos, los convierte en palabras en la SIPO, compara la palabra formada con el “set de comandos” guardados en el programa y, cuando encuentra uno igual, lo interpreta y actúa en consecuencia, tomando alguna bifurcación del programa principal.

NOTA: El set de comandos también se llama set de instrucciones del microprocesador. Ver figura 22.4.2.

Pero ¿qué circuitos forman una SIPO o una PISO? ¿Son muy complicados para estudiarlos aquí? Podemos analizarlos sin mayores problemas y, es más, debemos hacerlo, ya que el mismo criterio utilizado por el microprocesador para leer una información en



serie, es usado también por otros circuitos integrados de un equipo, y cuando un circuito integrado no tiene puerto de comunicaciones, éste debe fabricarse externamente y para eso se construye una SIPO con un circuito integrado individual.

Por ejemplo, los centros musicales de AIWA contienen una cantidad considerable de circuitos integrados BV4094BF (llamémoslo 4094 genérico, porque otros fabricantes utilizan otras letras, como por ejemplo, RCA que lo llama CD4094B) utilizados para decodificar información serie. El circuito de un microprocesador destinado a la lectura de un puerto serie opera de un modo similar. Pero por ahora vamos a dejar la explicación aquí, ya que debemos considerar los puertos asincrónicos de entrada. Le prometo que en el próximo capítulo le voy a explicar cómo funciona un 4094.

22.5 EL PUERTO SERIE ASINCRONICO DE ENTRADA

Si el rey y el virrey están muy alejados entre sí, las campanas de sincronismo no se escuchan y el sistema no funciona para beneplácito de los cocodrilos. Claro que siempre se puede encontrar un método con repetidora de CLOCK. Una cadena de frailes campaneros que repitan y propaguen el CLOCK. Pero si el virreinato está del otro lado del mar, debemos encontrar otra solución para evitar el ingreso de información falsa o falsos carteros. Podría ser, por ejemplo, una identificación para el cartero que el vigía controle antes de dejarlo entrar.

El símil del cartero asincrónico está, por supuesto, dirigido al control remoto que poseen todos los equipos modernos. El control remoto debe considerarse como un teclado frontal que sólo tiene un hilo de comunicación: el haz infrarrojo. ¿Sería posible generar un CLOCK que pueda ser enviado vía infrarrojo, desde el microprocesador hacia el control remoto para establecer un sistema de comunicación sincrónico? No, ya que ese CLOCK sería captado por el receptor remoto del mismo TV y se produciría una interferencia.

La solución es utilizar algún sistema asincrónico con una codificación especial, para que las interferencias puedan ser rechazadas por el microprocesador si reconoce que no se respeta el código. Por ejemplo, el rey y el virrey pueden ponerse de acuerdo en escribir sus notas en jerigonza (también conocido como jeringozo); si algunos de los dos recibe una nota en otro idioma, sabe que es una nota falsa o interferencia y no la considera (Si Ud. no sabe que es el jerigonza pregúntele a alguna persona mayor, como por ejemplo su abuelo/a o su padre/madre y pídale que le hable un poco en jerigonza).

El CLOCK de un sistema sincrónico sirve para dos cosas. Por un lado, para reducir el ingreso de interferencias y, por otro, para reconocer el preciso momento de la lectura. Si nosotros enviamos varios “ceros” o varios “unos” seguidos y no tenemos el CLOCK, no podemos saber con exactitud cuántos “ceros” o cuántos “unos” fueron transmitidos. Es el CLOCK el que nos indica que debemos leer la línea de DATA y así reconocer con exactitud cuántos “ceros” hay entre dos “unos” o viceversa. Por lo tanto, el control remoto debe usar un modo especial de indicar CERO o UNO y en eso los fabricantes no se pusieron de acuerdo, y generaron diferentes sistemas de codificación. Ver figura 22.5.1.

En la primera fila colocamos un código cualquiera a transmitir, luego la codificación clásica: alto “1”, bajo “0”. El siguiente es el código del control remoto llamado de doble pulso. Dos pulsos seguidos corresponde a un “1” y un solo pulso es un “0”. También se utiliza un pulso ancho como “1” y un pulso angosto como “0”. Aunque es menos común, también existe un sistema de “1” con dos pulsos separados y “0” con dos pulsos juntos.

Por lo general, dado que el sistema es externo al equipo y pueden producirse muchas interferencias, se recurre a métodos de reducción de la tasa de errores de transmisión (no se asuste por las palabras). De todos estos métodos, el más común es el de repetir tres veces el mismo código para que el microprocesador acumule tres comandos, los compare y los dé como correctos sólo si coinciden unos con otros.

En las próximas páginas nos vamos a poner en detallistas; vamos a analizar el prometido 4094 de los AIWA y algún otro circuito integrado de uso general, utilizado en la comunicación serie; también veremos cómo es un receptor de control remoto y, si queda espacio, un transmisor de control remoto.

