

PUERTOS DE ENTRADA Y SALIDA

El microcontrolador Z8^{PLUS} dedica 14 líneas para puertos de entrada y salida. Estas líneas están agrupadas en dos puertos conocidos como el Puerto A y el Puerto B. El puerto A es un puerto de 8 bits y cada uno de sus bits se puede programar como entrada o salida. El puerto B se puede programar como entradas o salidas estándar y también para las siguientes funciones especiales: Salida de T0, entrada del comparador, entrada SMR y entradas de interrupción externa. Cada puerto se define por cuatro registros de control. (ver tabla 8.1)

REGISTROS DE FUNCIÓN ESPECIAL Y DE CONTROL DIRECCIONAL

Cada puerto tiene un registro de control direccional (PTADIR para el puerto A y PTBDIR para el puerto B) que se dedica a determinar si cada uno de los bits del puerto son entradas o salidas. También, cada puerto cuenta con un registro de función especial (SFR), que en conjunto con el registro de control direccional, que lleva a cabo cualquier funcionamiento especial que pueda ser definido para cada bit del puerto.

Tabla 8-1 Registros para los puertos

Register	Address	Identifier
Port B Special Function	0D7H	PTBSFR
Port B Directional Control	0D6H	PTBDIR
Port B Output Value	0D5H	PTBOUT
Port B Input Value	0D4H	PTBIN
Port A Special Function	0D3H	PTASFR
Port A Directional Control	0D2H	PTADIR
Port A Output Value	0D1H	PTAOUT
Port A Input Value	0D0H	PTAIN

Cada puerto tiene un registro que contiene el valor de entrada del puerto, y otro registro que contiene el valor de salida. Para los puertos que están configurados como entrada por el registro de control direccional, los registros PATIN y PTBIN, según sea el caso, contienen el valor de entrada actual del puerto correspondiente.

Para los puertos que están configurados como salida por el registro de control direccional los registros PTAOUT y PTBOUT, según sea el caso, contienen el valor que se está sacando por el puerto.

OPERACIONES DE LECTURA / ESCRITURA

El control para cada puerto se hace bit por bit. Todos los bits son capaces de operar como entradas o salidas dependiendo de lo que se halla puesto en el registro de control direccional del correspondiente puerto. Si esta configurado como entrada, cada bit esta provisto con una salida Smitch-Trigger. La salida del Smitch-Trigger se mete dos veces a un latch para asegurar la sincronización y la salida del latch se manda al registro de entrada el cual puede ser leído por programa.

El escribir en el registro de entrada del puerto acarrea el efecto de actualizar el registro de entrada, y el leer subsecuentemente este registro no necesariamente regresa el valor que se había escrito. Si el bit en cuestión esta definido como entrada, el registro de entrada para esa posición contiene el valor actual de entrada. La escritura por software en esa posición del bit cambiara el dato de entrada en el siguiente ciclo de reloj. Sin embargo, si el bit es programado como salida, el registro de entrada para ese bit contiene el valor que se actualizó por software.

Cualquier bit se puede definir como salida poniendo el valor apropiado en la posición apropiada en el registro de control direccional. En este caso, el valor contenido en el bit adecuado será directamente conducido al pin de salida.

PUERTO A

El puerto A es un puerto de propósito general. Cada una de sus líneas puede ser independientemente programada como entrada o salida con el registro de control direccional (PTADIR, 0D0H). Los buffers de entrada son tipo Smitch Trigger. Cada bit puede ser independientemente programado como push-pull o open-drain poniendo el valor correspondiente (1 o 0) en el bit correspondiente del registro de función especial, PTASFR.

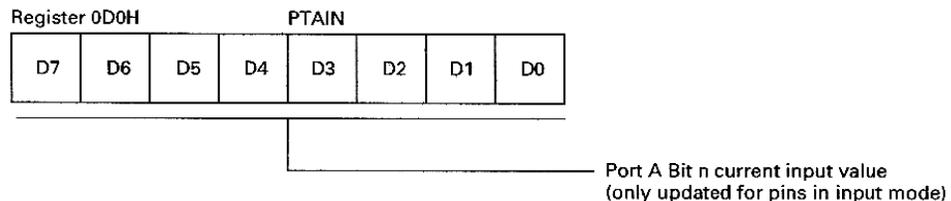


Fig. 8.1 Registro que contiene el valor de entrada del puerto A (PTAIN)

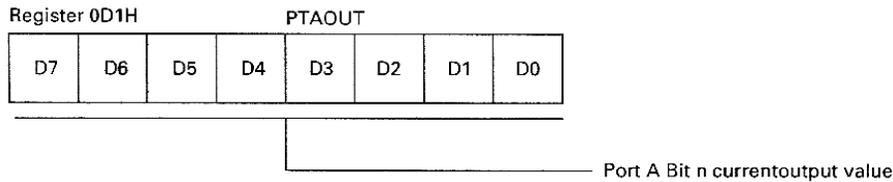


Fig. 8.2 Registro que contiene el valor de salida del puerto A (PTAOUT)

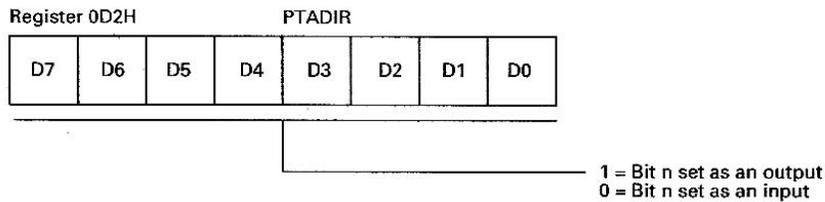


Fig. 8.3 Registro de control direccional del puerto A (PTADIR)

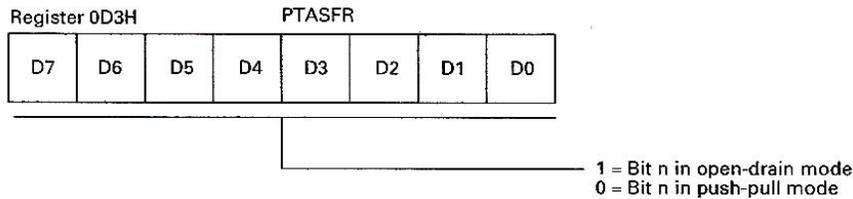


Fig. 8.4 Registro de función especial del puerto A (PTASFR)

PUERTO B

Este es un puerto de 6 bits, de entrada y salida (bidireccional), compatible con tecnología CMOS. Estas líneas pueden ser configuradas por software para ser entradas o salidas. Cada bit se puede configurar independientemente de los demás bits. Esto es, que un bit puede ser entrada mientras otro es una salida. Además de esta capacidad, 5 pines de este puerto tienen una función especial, como se muestra en la tabla.

Esta función especial es invocada mediante el registro de función especial del puerto B. El bit 5 del puerto B es open-drain solamente cuando se ha configurado como salida. PB5 actúa como el pin V_{PP} en el modo de programación. El usuario debe siempre de poner un diodo de protección externa en este pin.

Tabla 8-2 Funciones especiales del puerto B

Port Pin	Input Special Function	Output Special Function
PB0	Stop Mode Recovery Input	None
PB1	None	T0 Output
PB2	IRQ3	None
PB3	Comparator Reference Input	None
PB4	Comparator Signal Input/IRQ1/IRQ4	None

Las siguientes figuras muestran los registros de control del puerto B:

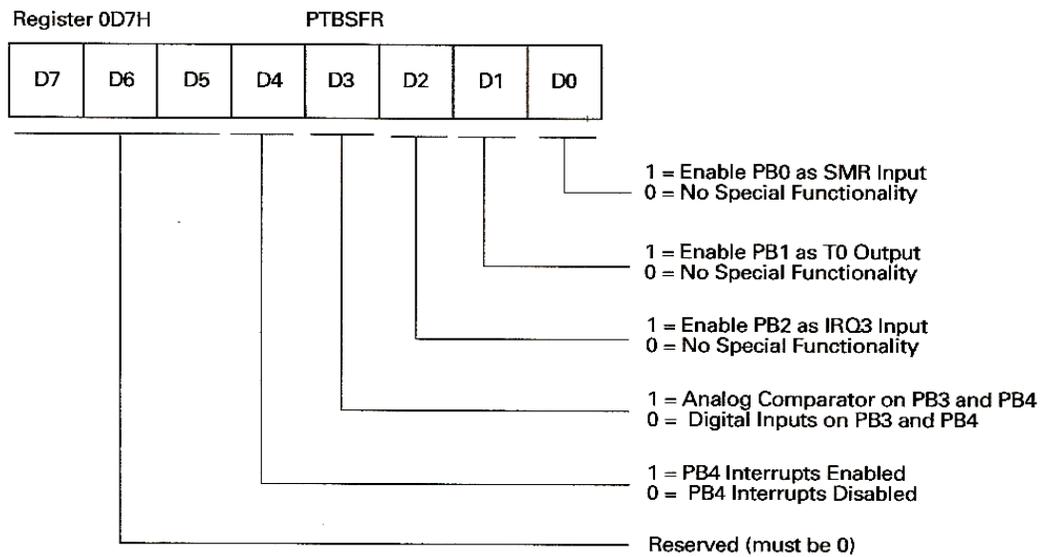


Fig. 8.5 Registro de función especial del puerto B (PTBSFR)

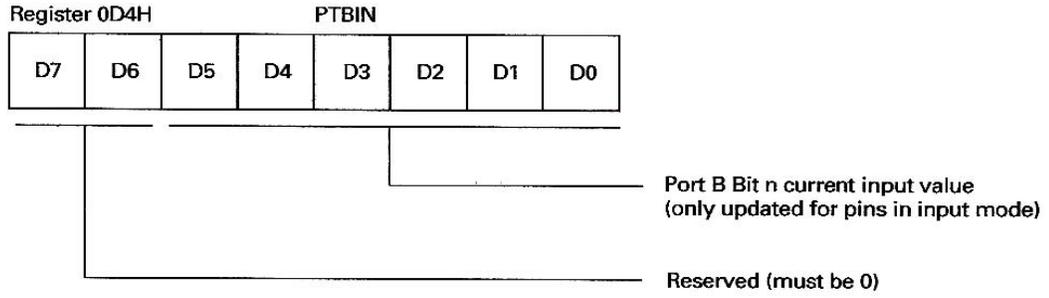


Fig. 8.6 Registro que contiene el valor de entrada del puerto B (PTBIN)

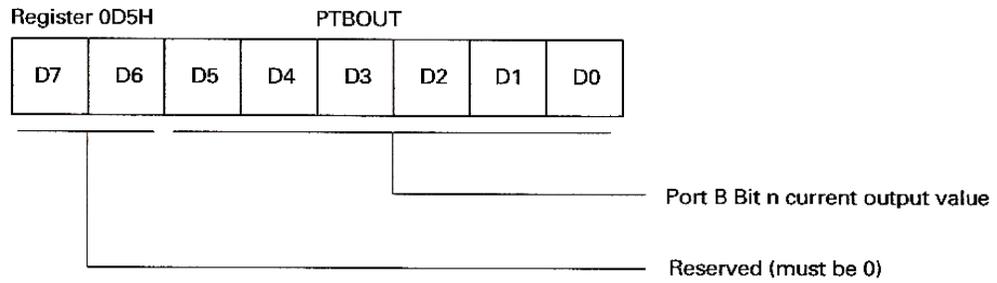


Fig. 8.7 Registro que contiene el valor de salida del puerto B (PTBOUT)

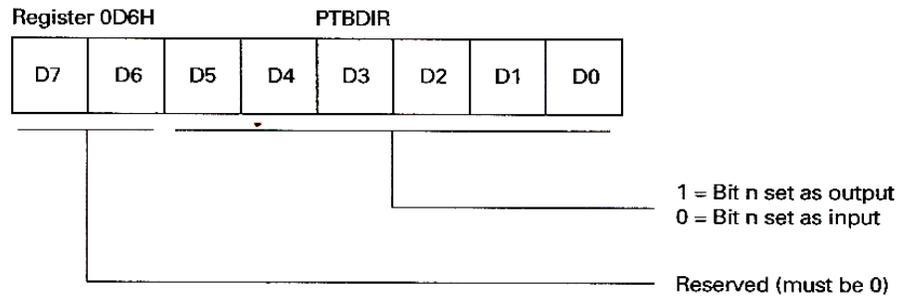


Fig. 8.8 Registro de control direccional del puerto B (PTBDIR)

CONDICIONES DE RESET DE LOS PUERTOS

- Las salidas de los puertos no se ven afectadas por el RESET.
- En el RESET, los registros de control direccional se ponen en ceros, lo cual define todos los pines de los dos puertos como entradas.
- En el RESET, los registros de control direccional definen los pines como entradas, y los registros que contienen los valores de entrada de los puertos A y B sobrescriben el valor previo que se obtuvo de los pines de entrada del puerto.
- En el RESET, los registros de función especial se ponen en un valor de 00H, lo cual desactiva todas las funciones especiales de los registros.
- Ya que el SMR y el término de conteo del WDT no son sistemas de reset completos, para cualquiera de estos dos eventos los registros de control de puertos no se ven afectados con estos.

COMPARADOR ANÁLOGO

Dentro de las funciones especiales de este comparador se encuentra el comparador análogo. Las entradas para esta función son los pines 3 y 4 del puerto B. Este comparador puede procesar una señal análoga en PB4 con referencia al voltaje en PB3. Esta función análoga puede ser habilitada programando los bits 3 y 4 del registro de función especial del puerto B.

Cuando la función del comparador análogo es habilitada, el bit 4 del registro de entrada se define como el bit que contiene la salida sincronizada del comparador, mientras que el bit 3 contiene una muestra sincronizada de la entrada de referencia.

Si las interrupciones para PB4 están habilitadas cuando se ha seleccionado la función especial del comparador, la salida del comparador generará interrupciones.

FUNCIONAMIENTO DEL COMPARADOR

La salida del comparador refleja una relación entre la entrada análoga y la entrada de referencia. Si el voltaje de entrada análoga es más grande que el voltaje de referencia, entonces la salida del comparador se pondrá en estado alto. Si el voltaje análogo de entrada es menor que el voltaje de referencia entonces la salida se pondrá en un estado bajo.

MODO HALT

El comparador análogo puede funcionar durante el modo HALT. Si las interrupciones están habilitadas, una interrupción generada por el comparador causa un regreso del modo HALT.

MODO STOP

El comparador análogo se deshabilita durante el modo STOP.