

## DIX-TNC

### DESCRIPCION E INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE

DIX-TNX es el TNC desarrollado por Jesús Arias Alvarez (EB1DIX) para la conexión entre ordenadores y transceptores de radio. Este TNC no incorpora ningún tipo de modem, limitandose sus funciones a la conversión de paquetes KISS, procedentes del puerto serie del ordenador, a HLDC, listos para ser transmitidos por el modem. Entre los modems cuya conexión está prevista figuran los típicos AFSK de 1200 baudios y el modem de 9600 baudios de G3RUH.

El TNC está basado en la CPU Z80 de Zilog y en el integrado para comunicaciones serie Z80 SIO. De este último integrado existen 3 versiones (Z80 SIO-0, Z80 SIO-1 y Z80 SIO-2) que únicamente se diferencian en la presencia o ausencia de unos pocos terminales. En este TNC se puede acomodar cualquier versión del SIO gracias a unos puentes que permiten seleccionar las patas correctas en cada caso. Además de los integrados mencionados anteriormente el TNC incorpora el Z80 CTC para la generación de las frecuencias de reloj de los puertos serie del SIO y para las temporizaciones del software a través de una interrupción periódica.

En lo relativo a la memoria el TNC puede tener hasta 24 Kb de RAM y 8 de ROM, cantidades que deben ser más que suficientes para que el TNC desempeñe sus funciones. La RAM se implementa con integrados de RAM estática de 8 Kb, pudiendo tener 8, 16 o 24 Kb presentes en el TNC. En cuanto a la ROM existen varias posibilidades: La más simple consiste en el uso de una EPROM de 8 Kb, pero para quienes deseen modificar a menudo el software del TNC es más recomendable el uso de una memoria RAM estática CMOS alimentada mediante una batería. El consumo de estas memorias en condiciones de "power-down" es tan bajo que la batería puede mantener la información durante varios años. Para la programación de la RAM se ha previsto un conector de 25 líneas, que permite una programación sencilla y rápida desde cualquier PC que disponga de 24 salidas digitales. La RAM estática CMOS que hace las veces de ROM puede tener una capacidad de 2 u 8 Kb.

El resto del TNC está constituido por lógica "random" que se utiliza para la decodificación de integrados de memoria y periféricos, para la conversión de datos serie NRZ a NRZI y para la regeneración de la señal de reloj de los datos serie recibidos desde el puerto del modem. Estas últimas funciones han tenido que ser implementadas para permitir al SIO manejar datos compatibles con el estándar AX25.

Dada la similitud de este TNC con el TNC2 de TAPR (Tucson Amateur Packet Radio) se ha intentado mantener una compatibilidad con el software para el protocolo KISS desarrollado para este último TNC por K3MC. Sin embargo existen algunas diferencias entre ambos TNC que han obligado a realizar algunas pequeñas modificaciones en el software para adaptarlo al nuevo prototipo. La principal diferencia es la relativa a las interrupciones periódicas para la temporización. Mientras que en el TNC2 la frecuencia de estas interrupciones es de 1200 Hz y se generan a través del SIO, en el DIX-TNC se generan

únicamente 100 interrupciones por segundo mediante el canal 3 del Z80-CTC. Otras diferencias en el software son la inicialización del CTC y de la memoria. También se han realizado algunas optimizaciones en el código inicial, como son el uso de instrucciones de salto relativo en lugar de absoluto y del juego de registros alternativos en algunas rutinas de interrupción.

### CONFIGURACION

A continuación se describen las distintas configuraciones posibles del TNC, que se obtienen mediante diversas combinaciones de "jumpers".

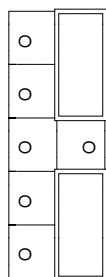
J1 - Selección de velocidades:

	V2	V1	V0	Velocidad (baudios)
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> T0	ON	ON	ON	19200
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> T1	ON	ON	OFF	9600
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> T2	ON	OFF	ON	4800
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> M0	ON	OFF	OFF	2400
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> M1	OFF	ON	ON	1200
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> M2	OFF	ON	OFF	600
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	OFF	OFF	ON	300
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> SDCD	OFF	OFF	OFF	150

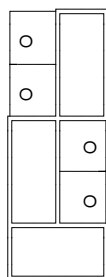
  

T0-T2:	Velocidad del puerto RS232 (TTY).
M0-M2:	Velocidad del puerto del modem (HDLC).
SDCD:	Detección de portadora:
	ON Detección por hardware.
	OFF Detección por software.
X:	Sin uso asignado.

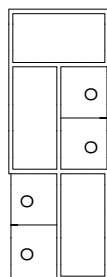
J2 - Selección de SIO.



Z80 SIO-0



Z80 SIO-1

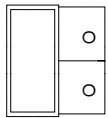


Z80 SIO-2

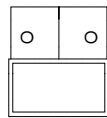
J3 - Tamaño de RAM.

Este "jumper" permite seleccionar el tamaño de la memoria RAM estática CMOS que cumple las funciones de la ROM del TNC. En el caso de usar una RAM de 2 Kb, de 24 pines, esta se debe colocar de forma que ocupe los pines

inferiores del zócalo.



2 Kb



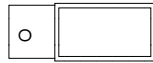
8 Kb

J4 - Reloj de recepción.

Mediante este "jumper" se puede elegir entre dos posibles fuentes para el reloj de recepción de los datos serie del modem. Si el modem dispone de circuitería para generar su reloj de recepción (G3RUH) se puede seleccionar un reloj externo, procedente del modem. Si por el contrario el modem no dispone de esta señal (TCM3105) se debe utilizar la circuitería de regeneración de reloj incluida en el propio TNC.



Reloj Interno



Reloj Externo

## CONECTORES

### CONECTORES SERIE:

TTY: Conector para el puerto serie RS232 que comunica el TNC con el PC.

o	TxD	-	Datos transmitidos hacia el PC.
o	RxD	-	Datos recibidos desde el PC.
o	GND	-	Masa común entre el TNC y el PC.

MODEM: Conector para el modem. En este conector hay líneas que no tienen por qué estar necesariamente conectadas con el modem, pero que han sido incluidas por si acaso alguna vez pueden resultar útiles.

o	CLK16	- (Out)	Reloj de frecuencia = 16 x baudios.
o	RxD	- (In)	Datos procedentes del modem.
o	TxD	- (Out)	Datos Transmitidos hacia el modem.
o	RxC	- (In)	Reloj de recepción (opcional, ver J4). Activo en el flanco de subida.
o	PTT	- (Out)	Línea para activar el transmisor. Activa en nivel bajo.
o	DCD	- (In)	Detección de portadora. Activa en bajo (Opcional, ver J1).
o	TxC	- (Out)	Reloj de transmisión. Los datos cambian en el flanco de subida.
o	GND	-	Masa común entre el TNC y el modem.

Así, para conectar un modem típico de 1200 baudios conectaríamos las líneas RxD, TxD, PTT y GND, seleccionaríamos un reloj interno en J4 y la línea DCD se emularía por software (J1). En un modem del tipo G3RUH conectaríamos CLK16, RxD, TxD, PTT, DCD, GND y opcionalmente RxC, seleccionando en este caso un reloj externo en J4 y una detección de portadora por hardware en J1.

#### CONECTORES DE PROGRAMACION:

Estos conectores están destinados para la programación de la RAM CMOS con el código máquina del TNC. Son los siguientes:

- PR1: BUS DE DATOS. Es un conector de 8 pines que se corresponden con los bits de datos de la memoria. Se recomienda conectar en serie con los pines unas resistencias de 470 ohm para evitar cortocircuitos en el caso de un procedimiento de programación incorrecto.
- PR2: BUS DE DIRECCIONES. Es un conector de 13 pines que se corresponden con los bits de dirección de la memoria. Al igual que en el caso anterior también se recomienda la conexión de resistencias en serie.
- PR3: WRITE. Mediante esta línea, activa en nivel bajo, se escriben los datos en la memoria RAM CMOS. Esta línea no es accesible desde la CPU, por lo que para ésta la memoria es de sólo lectura.
- PR4: RESET. Esta línea, activa en nivel bajo, lleva a la CPU al estado de RESET, en el cual el Z80 mantiene sus buses de datos y direcciones en alta impedancia y sus líneas de control inactivas. Mediante esta línea también se activa la entrada de selección de la RAM CMOS, permitiendo su escritura.

#### VERSION EPROM

En la versión de DIXTNC que incorpora una memoria EPROM se han eliminado una serie de componentes del circuito como por ejemplo la batería que alimentaba la RAM CMOS. Este circuito puede ser la mejor opción si simplemente se desea construir un TNC utilizando un software ya probado y garantizado, y no se desea experimentar con software distinto frecuentemente. En esta versión la EPROM tiene un tamaño de 8 Kb y su contenido podrá ser obtenido en forma binaria consultando con el autor (gratuitamente). Sin embargo, si se desea obtener una imagen de la EPROM a partir de su propio código fuente se debe tener en cuenta que los bits de datos de la EPROM y los de la CPU no coinciden, por lo que será necesario un procesamiento del fichero objeto de su ensamblador cruzado para Z80. La correspondencia de los bits de datos entre la CPU y la memoria es la siguiente:

bit CPU	bit EPROM
0 .....	4
1 .....	3
2 .....	5
3 .....	0
4 .....	7
5 .....	6
6 .....	1
7 .....	2

Por lo tanto, dado que el código objeto generado por el ensamblador cruzado consta de los datos tal y como deben ser leídos por la CPU se deben permutar los bits de cada byte de modo que una vez instalada la EPROM los datos vistos desde la CPU coincidan con los generados por el ensamblador. Para este fin se incluye un sencillo programa en lenguaje C que de momento sólo es aplicable para ficheros objeto binarios (no es útil para formatos Intel, Motorola o Mostek).

Los bits de datos también están permutados en las memorias RAM, pero en este caso esto no genera ningún problema, ya que la CPU lee los datos en las mismas posiciones en las que los ha escrito, aunque en la memoria los bits sean distitos de los que la CPU se piensa. Los problemas con la permutación de bits sólo se tienen con las EPROM y los periféricos, que en este caso no tienen los bits de datos permutados.

### **ALIMENTACION**

El TNC descrito necesita 2 tensiones de alimentación de 12 y 5 voltios respectivamente. La tensión de 12 Voltios puede obtenerse directamente de la misma fuente de alimentación del transceptor, no importa que la tensión sea algo mayor o menor (sirven 13.8 voltios perfectamente) ya que sólo se utiliza en la adaptación de niveles RS232. La tensión de 5 voltios puede obtenerse a partir de la anterior mediante un regulador de tensión del tipo 7805 de 1 amperio. Aunque el consumo del TNC no es muy elevado conviene que el regulador esté provisto de un buen disipador de calor, dada la gran caída de tensión que tiene lugar en el mismo y que es proporcional a la potencia disipada.

Si se dispone además de una fuente que proporcione -12 voltios se puede eliminar en la placa del TNC el diodo que va al terminal RxD del conector TTY y en su lugar conectaríamos la tensión mencionada. De este modo no es necesario recurrir a la tensión negativa de los datos recibidos en el puerto RS232 para la alimentación de los datos transmitidos en el mismo.