MANUAL DE USUARIO

Pag.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Descripción básica de la T.D.U.

La T.D.U (TOF DECISION UNIT) es un módulo electrónico basado en el sistema de adquisición de datos FASTBUS, la cual se encarga de controlar y generar las señales que permitan el funcionamiento sincronizado de todos los dispositivos electrónicos del detector T.O.F ("Time Of Flight detector").

La T.D.U posee las siguientes características:

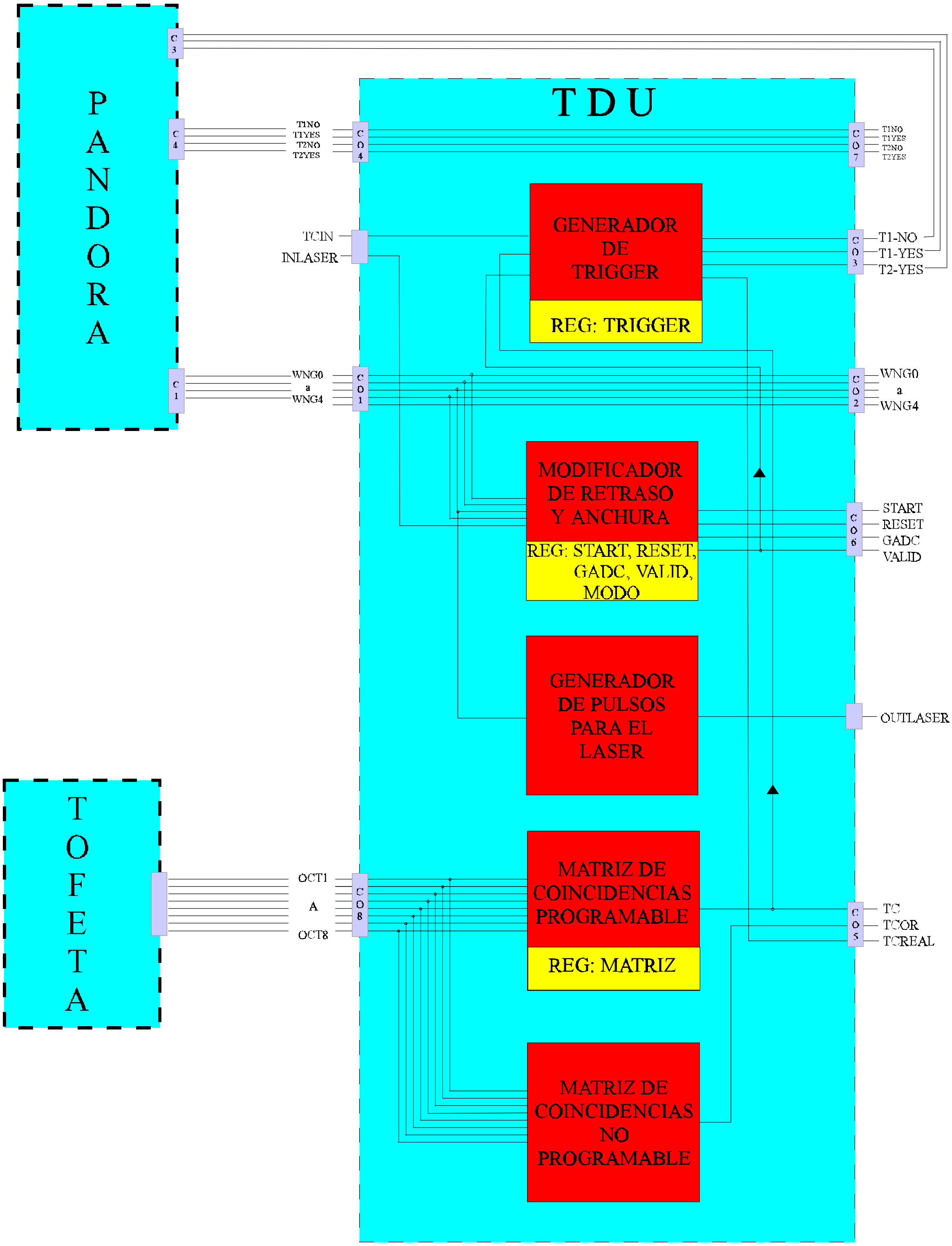
⇒ Una fácil y sencilla conexión con otros módulos electrónicos ya existentes en el Detector, con lo cual su instalación no presenta grandes problemas para el usuario no muy habituado en el funcionamiento hardware del Detector, y así cualquier usuario que conozca el detector podría encargarse de su instalación sin posibilidad de fallos en el conexionado.

⇒ Es programable por el usuario, de manera que el control realizado por esta Tarjeta sobre el Detector, pueda ser controlado por software.

⇒ Permite establecer un intercambio de información bidireccional, es decir se puede programar un circuito interno de la tarjeta, y después leer la programación que posee.

⇒ Presenta en el panel frontal algunos indicadores luminosos (leds), de algunos sucesos ocurridos en el módulo, tanto en la programación de sus circuitos como en la generación de algunas señales.

1.2 Diagrama de bloques.



1.3 Partes básicas de la T.D.U.

Como muestra el anterior diagrama de bloques la T.D.U esta compuesta por las siguientes partes:

1.3.1 Generador de trigger.

Genera el trigger local del detector T.O.F. Mediante la programación del registro “Trigger” se elige como entrada la señal TC generada por la “Matriz de coincidencias programable” o la señal exterior TCIN. Las salidas están disponibles en el conector CO3. En el conector CO5 hay una señal llamada TCREAL que corresponde a la señal que le estamos aplicando como entrada al “Generador de trigger”.

1.3.2 Modificador de retraso y anchura.

Posee 4 canales que modifican la anchura y retraso de hasta 4 señales que pueden ser los WNG que nos entrega PANDORA o una entrada común llamada INLASER. Se programa con los registros “Start, Reset, Gadc y Valid”.

Puede funcionar en dos modos que se programan con el registro “Modo” :

⇒ Modo normal: Las entradas a los canales son WNG0, WNG1, WNG2 y WNG3 provenientes de PANDORA, a través del conector CO1.

⇒ Modo láser: La señal exterior INLASER alimenta a la entrada de los 4 canales.

Las salidas están disponibles en el conector CO6.

1.3.3 Generador de pulsos para el Láser.

Genera un pulso en OUTLASER, estando sincronizado este con la entrada WNG2 de PANDORA.

1.3.4 Matriz de coincidencias programable.

Realiza las coincidencias entre octantes. El registro “Matriz” determina entre que octantes se realizan las coincidencias.

Las entradas de los octantes están en el conector CO8 y la salida de las coincidencias (TC) en el conector CO5.

1.3.5 Matriz de coincidencias no programable.

Realiza las coincidencias entre los octantes superiores con los inferiores. Las entradas son las mismas que las de la “Matriz de coincidencias programable” y la salida (TCOR) está en el conector CO5.

1.3.6 Líneas directa del Trigger global.

La T.D.U dispone de una línea directa del trigger global generado por PANDORA, cuyas entradas están en el conector CO4 y las salidas en el conector CO7.

2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.

2.1 Instalación.

La instalación se realiza conectando el módulo T.D.U al chasis FASTBUS, y los conectores del panel frontal como especificamos en el punto 5 (conexionado de entradas y salidas).

2.2 Configuración.

La configuración consiste en la programación de los registros de que dispone la T.D.U:

2.2.1 Registro “Modo”.

Mediante este registro determinaremos las entradas aplicadas al circuito “Modificador de retraso y anchura”. Hay dos modos de funcionamiento; aplicando a las entradas los WNG0 a WNG3, o una entrada común llamada INLASER (exterior).

2.2.2 Registros “Start, Reset, Gadc y Valid”.

Mediante estos registros determinaremos la anchura y los retardos de las señales aplicadas a las entradas del circuito “Modificador de retraso y anchura”, para variar la anchura del pulso modificaremos los bits de 0 a 7, y para variar el retraso modificaremos los bits de 8 a 15.

2.2.3 Registro "Trigger".

Mediante este registro determinaremos la entrada aplicada al "Generador de Trigger", o bien la señal TC generada por la "Matriz de coincidencias programable" o la señal TCIN (entrada a la T.D.U exterior).

2.2.4 Registro "Matriz".

Mediante este registro determinaremos en la "Matriz de coincidencias programable" entre que octantes hacemos coincidencias.

3. FUNCIONAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE LA T.D.U.

3.1 CSR.

La T.D.U posee varios registros de control (CSR) para programar sus diferentes formas de funcionamiento.

Los nombres de los registros y las direcciones para acceder a ellos se especifican en la siguiente tabla:

Dirección (hexadecimal)	Nombre
09	Trigger
0A	Start
0B	Reset
0C	Gadc
0D	Valid
0E	Matriz
0F	Modo

La función de estos registros es la siguiente:

- Trigger: Selecciona la fuente de entrada del “Generador de Trigger”.
- Start: Selecciona el ancho y retraso de la señal Start.
- Reset: Selecciona el ancho y retraso de la señal Reset.
- Gadc: Selecciona el ancho y retraso de la señal Gadc.
- Valid: Selecciona el ancho y retraso de la señal Valid.
- Matriz: Selecciona las coincidencias entre octantes.
- Modo: Selecciona el modo de funcionamiento (láser o normal).

3.2 Generador de Trigger.

Este circuito posee una parte programable, la cual nos permitirá elegir entre la entrada TC generada por la “Matriz de coincidencias Programable” o la señal TCIN, que es una señal exterior de entrada a la T.D.U.

Para determinar la señal de entrada escribiremos en el registro “Trigger”:

- Si escribimos en el registro “Matriz” 01h le aplicamos la entrada TC.
- Si escribimos en el registro “Matriz” 00h le aplicamos la entrada TCIN.

Una vez explicado el modo de programación para determinar su señal de entrada pasamos a describir el funcionamiento del resto del circuito.

Este circuito se encarga de generarnos las señales T1_NOI, T1_YESI, y T2_YESI, bajo las siguientes condiciones de las señales VALID y TC o TCIN aplicadas a su entrada:

- La señal T1-NOI, la dará cuando a la entrada le llegue la señal VALID, y a su vez no esté presente la entrada TC o TCIN, según sea el caso.
- La señal T1_YESI la dará cuando a la entrada estén presentes las señales VALID y TC o TCIN, según sea el caso.
- La señal T2_YESI la dará cuando a la entrada estén presentes las señales VALID y TC o TCIN, según sea el caso, y deje de estar presente la salida T1_YESI.

Recordamos que la señal VALID procedente del circuito “Modificador de retraso y anchura” tiene dos modos de funcionamiento con la entrada WNG3 o la entrada INLASER.

3.3 Circuito modificador de retraso y anchura.

Puede funcionar en dos modos:

- Modo láser: se activa escribiendo el valor 01h en el registro “Modo”.
- Modo normal: se activa escribiendo el valor 00h en el registro “Modo”.

En modo láser la entrada será INLASER para los cuatro canales, y para el modo normal serán WNG_0, WNG_1; WNG_2 ,WNG_3.

La correspondencia de los CSR y de las entradas y salidas de los canales es la siguiente:

Registro	Señal de entrada	Señal de salida
Start	WNG_0 ó INLASER	START
Reset	WNG_1 ó INLASER	RESET
Gadc	WNG_2 ó INLASER	G_ADC
Valid	WNG_3 ó INLASER	VALID

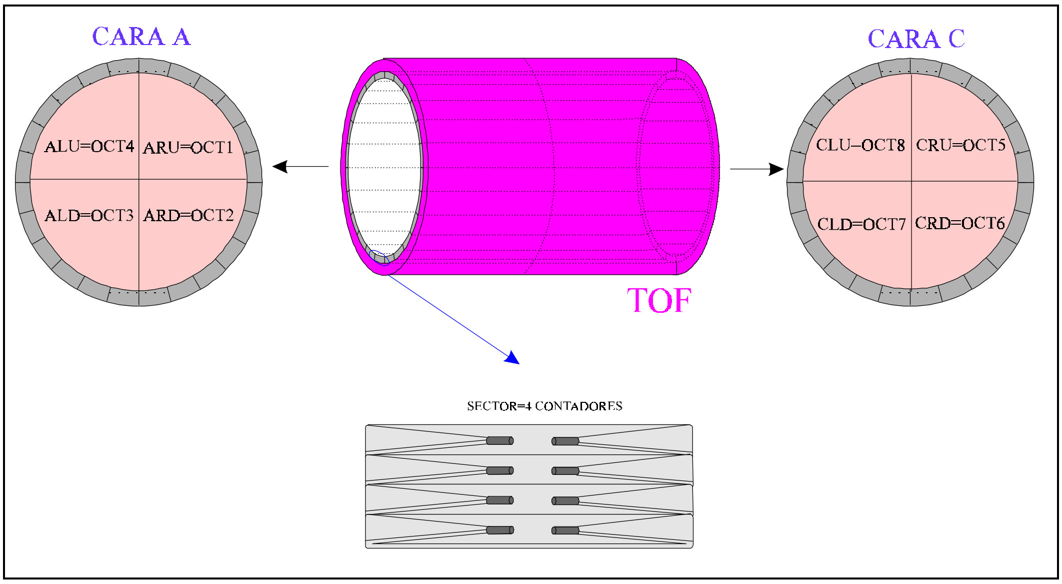
A cada señal se le puede modificar su retraso y anchura independientemente en pasos de aproximadamente 10ns. Cada señal posee un retraso mínimo de 50ns y una anchura mínima de 16ns debido a los tiempos de propagación en la electrónica. La anchura se programa escribiendo en los bits de 0 a 7 y el retraso en los bits de 8 a 15 en complemento a uno.

Realizaremos, como ejemplo, la programación de la señal START: queremos a su salida un pulso de anchura de 100ns y un retraso de 1.40µs (más los tiempos mínimos de antes). La anchura de 100ns corresponde, aproximadamente, a 10 pasos (100 / 10 = 10), en hexadecimal es 0Ah, que complementando a uno tiene el valor final de F5h. El retraso de 1.40µs (1400ns) corresponde, aproximadamente, a 140 pasos (1400 / 10 = 140), en hexadecimal es 8Ch, que complementando a uno tiene el valor final de 73h.

Recordando que la anchura se programaba en los bits de 0 a 7 y el retraso en los bits de 8 a 15, el valor a escribir en el registro “Start” es: *73F5h.*

3.4 Matriz de coincidencias programable.

El registro “Matriz” controla la forma en la que la T.D.U realiza las coincidencias entre octantes. Los octantes se numeran como sigue:



Cada bit del registro “Matriz” activa la coincidencia de un par de octantes, tal y como se indica en la tabla siguiente (los bits se numeran de 0 a 31 siendo el 0 el menos significativo):

Octante	8				7				6				5			
con octante	7	6	3	2	8	5	4	1	8	5	4	1	7	6	3	2
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	1	1	1	16

Octante	4				3				2				1			
con octante	7	6	3	2	8	5	4	1	8	5	4	1	7	6	3	2
Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	0	0	0	00

Por ejemplo, si se quiere programar la coincidencia del octante 2 con el 5 se busca en la primera fila el número 2 y en la segunda el número 5 encontrándose en la columna el número de bit correspondiente que en este caso es el 6. Luego para programar esta coincidencia se tendrá que activar el bit 6 en el registro “Matriz”:

Octante	8				7				6				5			
con octante	7	6	3	2	8	5	4	1	8	5	4	1	7	6	3	2
Valor del Bit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Octante	4				3				2				1			
con octante	7	6	3	2	8	5	4	1	8	5	4	1	7	6	3	2
Valor del Bit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Cabe destacar que es indiferente programar la coincidencia del octante 2 con el 5 que la del 5 con el 2, cualquiera de los dos bits activaría la coincidencia. Para desactivar la coincidencia hay que asegurarse de que ambos bits están a cero.

3.5 Generador de pulsos para el Láser.

Esta parte de la T.D.U genera pulsos cada segundo de una duración aproximada de 60µs cada vez que llega el WNG2 enviado de PANDORA.

La señal de salida que estará en el panel frontal de la carta dispone de un conector modelo LEMO, con impedancia de 50 ohmios.

4. MANTENIMIENTO.

El único mantenimiento necesario seria el ajuste de las señales T1_NO, T2_YES y T1_YES, si estas por el transcurso del tiempo se desajustaran, estos ajusten se realizaran con los siguientes potenciómetros:

- El requerimiento en cuanto al tiempo de la señal T1_NO es de 3.8 µs, este ajuste lo realizaremos con el potenciòmetro RD2.

- El requerimiento en cuanto al tiempo de la señal T1_YES es de 3.85 µs, este ajuste lo realizaremos con el potenciòmetro RD3. Hay que tener la precaución de que la señal T1_YES sea un poco más ancha siempre que la T1_NO, si no se tiene en cuenta esta precaución en la señal T1_NO encontraremos pequeños pulsos de unos pocos nanosegundos.

- El requerimiento en cuanto al tiempo de la señal T2_YES es de 39 µs, este ajuste lo realizaremos con el potenciòmetro RD4.

En cuanto al resto del circuito no precisa de ningún mantenimiento en especial, el mal funcionamiento de cualquiera de sus partes (de la T.D.U) sería detectado en el transcurso del funcionamiento normal de éste.

5. CONEXIONADO DE ENTRADAS Y SALIDAS.

¡Error! Nombre de archivo no válido.

5.1 Conector CO1.

Este conector es todo de señales de entrada a la T.D.U en lógica ECL, estas señales se conectarán al conector C1 del módulo PANDORA, para su sencillez en el conexionado se ha realizado de manera que se conecten pin a pin a través de un cable plano, estas señales se vuelven a sacar por el conector CO2 (de la T.D.U). Internamente en la T.D.U se utilizan como entradas en la parte interna denominada "Modificador de retraso y anchura".

Pins	Contenido	I/O
1, 2, 5, 6, 13, 14, 25	GND	----
15	WNG_4A	I
16	WNG_4B	I
17	WNG_3A	I
18	WNG_3B	I
19	WNG_2A	I
20	WNG_2B	I
21	WNG_1A	I
22	WNG_1B	I
23	WNG_0A	I
24	WNG_0B	I
3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 26	NC	----

5.2 Conector CO2.

Este conector es todo de señales de salida de la T.D.U en lógica ECL, estas señales son las mismas que las entregadas por PANDORA en el conector C1, que una vez introducidas al conector CO1 (de la T.D.U) se vuelven a sacar al exterior por el conector CO2.

Pins	Contenido	I/O
1	WNG_0C	O
2	WNG_0D	O
3	WNG_1C	O
4	WNG_1D	O
5	WNG_2C	O
6	WNG_2D	O
7	WNG_3C	O
8	WNG_3D	O
9	WNG_4C	O
10	WNG_4D	O

5.3 Conector CO3.

Este conector es todo de señales de salida de la T.D.U en lógica ECL, estas señales provienen del circuito “Generador de Trigger” interno de la T.D.U y se conectarán a las entradas del conector C3 del módulo PANDORA, para su sencillez en el conexionado se ha realizado de manera que se conecten pin a pin a través de un cable plano.

Pins	Contenido	I/O
1, 2, 13, 14	GND	----
5	T1_NOIA	O
6	T1_NOIB	O
7	T1_YESIA	O
8	T1_YESIB	O
11	T2_YESIA	O
12	T2_YESIB	O

5.4 Conector CO4.

Este conector es todo de señales de entrada a la T.D.U en lógica ECL, estas señales se conectarán a las salidas del conector C4 del módulo PANDORA, para su sencillez en el conexionado se ha realizado de manera que se conecten pin a pin a través de un cable plano, estas señales se vuelven a sacar por el conector CO7 de la T.D.U.

Pins	Contenido	I/O
1, 2	GND	----
3	T1_NOA	I
4	T1_NOB	I
5	T1_YESA	I
6	T1_YESB	I
7	T2_NOA	I
8	T2_NOB	I
9	T2_YESA	I
10	T2_YESB	I

5.5 Conector CO5.

Este conector es todo de señales de salida de la T.D.U en lógica ECL, las señales TCO y /TCO son las entregadas por la “Matriz de coincidencias programable”, las señales TCOR_A y TCOR_B son las entregadas por la “Matriz de coincidencias no programable” (la cual realiza coincidencias entre los octantes de la parte de arriba con los de abajo), y las señales TCREAL_A y TCREAL_B son las señales que disparan el “Generador de trigger” (recordamos que el “Generador de trigger” posee una programación que permite elegir la señal de entrada de disparo entre la señal TC proveniente de la “Matriz de coincidencias programable” o la señal TCIN que proviene del exterior), las demás señales existentes en el conector no están utilizadas.

Pins	Contenido	I/O
1	TCO	O
2	/TCO	O
3	TCREAL_A	O
4	TCREAL_B	O
5	TCOR_A	O
6	TCOR_B	O
7	RESER_1A	O
8	RESER_1B	O
9	RESER_2A	O
10	RESER_2B	O

5.6 Conector CO6.

Este conector es todo de señales de salida de la T.D.U en lógica ECL, estas señales son generadas por el circuito “Modificador de retraso y anchura”, recordamos que éste posee una programación de sus señales de entrada entre los WNG de PANDORA introducidos por el conector CO1 (de la T.D.U) provenientes del conector C1 de PANDORA y la señal INLASER introducida por el conector INLASER de la T.D.U (si elegimos esta señal será común para todas las entradas del circuito “Modificador de retraso y anchura)”.

Pins	Contenido	I/O
1	START_A	O
2	START_B	O
3	RESET_A	O
4	RESET_B	O
5	G_ADC_A	O
6	G_ADC_B	O
7	VALID_A	O
8	VALID_B	O
9, 10	GND	----

5.7 Conector CO7.

Este conector es todo de señales de salida de la T.D.U en lógica ECL, estas señales son las mismas que las introducidas por el conector CO4 (de la T.D.U) que vienen del conector C4 del módulo PANDORA, y que vuelven a ser sacadas al exterior en el panel frontal de la T.D.U por el conector CO7. Las señales ORT1T2_A Y ORT1T2_B es un OR de las señales T1NO y T2NO generadas por PANDORA.

Pins	Contenido	I/O
1	T1-NOPA	O
2	T1-NOPB	O
3	T1-YESPA	O
4	T1-YESPB	O
5	T2-NOPA	O
6	T2-NOPB	O
7	T2-YESPA	O
8	T2-YESPB	O
9	ORT1T2_A	O
10	ORT1T2_B	O

5.8 Conector CO8.

Este conector es todo de señales de entrada a la T.D.U en lógica ECL, estas señales se conectarán a las salidas módulo TOFETA, se utilizan en la parte de la T.D.U llamada "Matriz de coincidencias" para realizar coincidencias entre octantes, para su sencillez en el conexionado se ha realizado de manera que se conecten pin a pin a través de un cable plano.

Pins	Contenido	I/O
1	OCT8_A	I
2	OCT8_B	I
3	OCT7_A	I
4	OCT7_B	I
5	OCT6_A	I
6	OCT6_B	I
7	OCT5_A	I
8	OCT5_B	I
9	OCT4_A	I
10	OCT4_B	I
11	OCT3_A	I
12	OCT3_B	I
13	OCT2_A	I
14	OCT2_B	I
15	OCT1_A	I
16	OCT1_B	I

5.9 Conector INLASER.

Estas señales son de entrada a la T.D.U en lógica ECL, esta señal es utilizada como entrada en uno de los modos de funcionamiento del circuito "Modificador de retraso y anchura".

Pins	Contenido	I/O
1	INLASE_A	I
2	INLASE_B	I

5.10 Conector TCIN.

Estas señales son de entrada a la T.D.U en lógica ECL, esta señal es utilizada como entrada en uno de los modos de funcionamiento del circuito "Generador de trigger".

Pins	Contenido	I/O
1	TCIN_A	I
2	TCIN_B	I

5.10.1 PAL BR.

CL5SEL=BASEL*BR5+BASEL+CL5SEL

CL4SEL=BASEL*BR4+BASEL+CL4SEL

CL3SEL=BASEL*BR3+BASEL*/RNDSEL*CL3SEL+

+BASEL*/IRD*CL3SEL+BASEL*CL3SEL

DISABLE=CL3SEL+CL4SEL+CL5SEL

+RNDSEL*BASEL*DISABLE

TPOUT=RNDSEL*DISABLE*/IRD*CL5SEL+

+RNDSEL*DISABLE*/IRD*CL4SEL+

+RNDSEL*DISABLE*/IRD*CL3SEL

BA=BR2+BR1+BR3+BR4+BR5

5.11 Indicadores luminosos (Leds).

- Led TRIGGER; este led nos indicará cuando ha ocurrido un suceso de trigger (nos indicará el suceso ocurrido o bien con la señal TC de la matriz programable, o con la señal exterior llamada TCIN).

- Led TRANSMISIÓN; este led nos indica si estamos accediendo a la T.D.U a través del protocolo FASTBUS.

- Led MODO LÁSER; este led nos indica si estoy utilizando la señal introducida por el conector INLASER para disparar el circuito "Modificador de retraso y anchura".

- Led MODO NORMAL; este led nos indica si estoy utilizando las señales WNG generadas por PANDORA para disparar el circuito "Modificador de retraso y anchura".