

# Instalación del formatter MKIV en el terminal VLBA del CAY

P. de Vicente, C. Almendros, J.A. Abad

Informe Técnico IT-CAY 1999/3

**Índice General**

## 1 Introducción

La actualización de los antiguos terminales MKIII y VLBA a MKIV se está realizando paulatinamente en todos los observatorios que disponen de dichos equipos. El terminal MKIV es un equipo de una generación posterior porque permite la grabación de señales de ancho de banda mayor (hasta 2 GHz) utilizando menos espacio físico que los equipos precedentes.

El sistema MKIV se compone de un nuevo formateador, un registrador tipo VLBA con dos cabezas grabadoras, actualizado para trabajar con cinta fina y con el bloque de cabezas mecanizado de modo que permita la grabación de datos a alta velocidad, además se compone de 14 BBCs tipo VLBA. La EVN (European VLBI Network) está llevando a cabo un proceso de actualización de todos sus equipos a terminales MKIV. Esta actualización se está realizando de modo progresivo y afecta a los sistemas que se acaban de mencionar.

El presente informe describe la instalación del formateador MKIV en el terminal VLBI del CAY.

## 2 Instalación provisional

La instalación del formateador MKIV se ha realizado siguiendo las instrucciones de Arno Freihold (MPIfR Bonn) y Gino Tuccari (IRA Noto). Este proceso permite instalar el formateador del MKIV sin necesidad de retirar el formateador del VLBA. De este modo aunque no se pueden operar simultáneamente, ambos formateadores se pueden utilizar alternativamente intercambiando unos cables y utilizando el software adecuado.

Consideramos que esta instalación es provisional porque en el montaje definitivo tan sólo utilizaremos un formateador, el del MKIV, que será instalado en el lugar que ahora ocupa el formateador del VLBA. De momento el formateador del MKIV se ha colocado en un rack contigüo al del VLBA. Los cables de conexión se han pasado por un agujero practicado en un tabique lateral del rack del VLBA.

La figura ?? muestra la distribución de los cables en el montaje actual.

### 2.1 Modificaciones en los samplers y conexión con el formateador

El formateador del MKIV incorpora un muestreador de 28 canales. Por tanto es necesario introducir las señales analógicas de las bandas superior e inferior de los BBCs en el formateador. Para evitar desconectar los cables de salida de los BBCs a los samplers del VLBA se han modificado estos últimos.

La modificación consiste en dividir la señal de FI procedente de cada uno de los BBCs y que entra en los samplers del VLBA de modo que una de las líneas contenga la FI en banda base de cada uno de los BBCs y que será procesada en los muestreadores del VLBA y la otra línea se dirige con dichas señales al exterior sin sufrir modificación alguna. La división se consigue instalando conectores “T” y cambiando la resistencia R20 de 51  $\Omega$  por una resistencia de 1.2 K para mantener la impedancia antes del cambio. Los cables que llevan la señal desde los conectores “T” hasta el conector de salida se hicieron a medida en MPIfR (Bonn).

Las señales de salida se obtienen de dos conectores AMP que se instalaron en cada uno de los muestreadores. Para poder fijar los conectores a la placa trasera de los muestreadores hubo que mecanizar ésta de acuerdo con la figura ?. En uno de los conectores se reaprovechó uno de los agujeros ya existentes y fue necesario insertar un hilo de 3mm para convertir la rosca

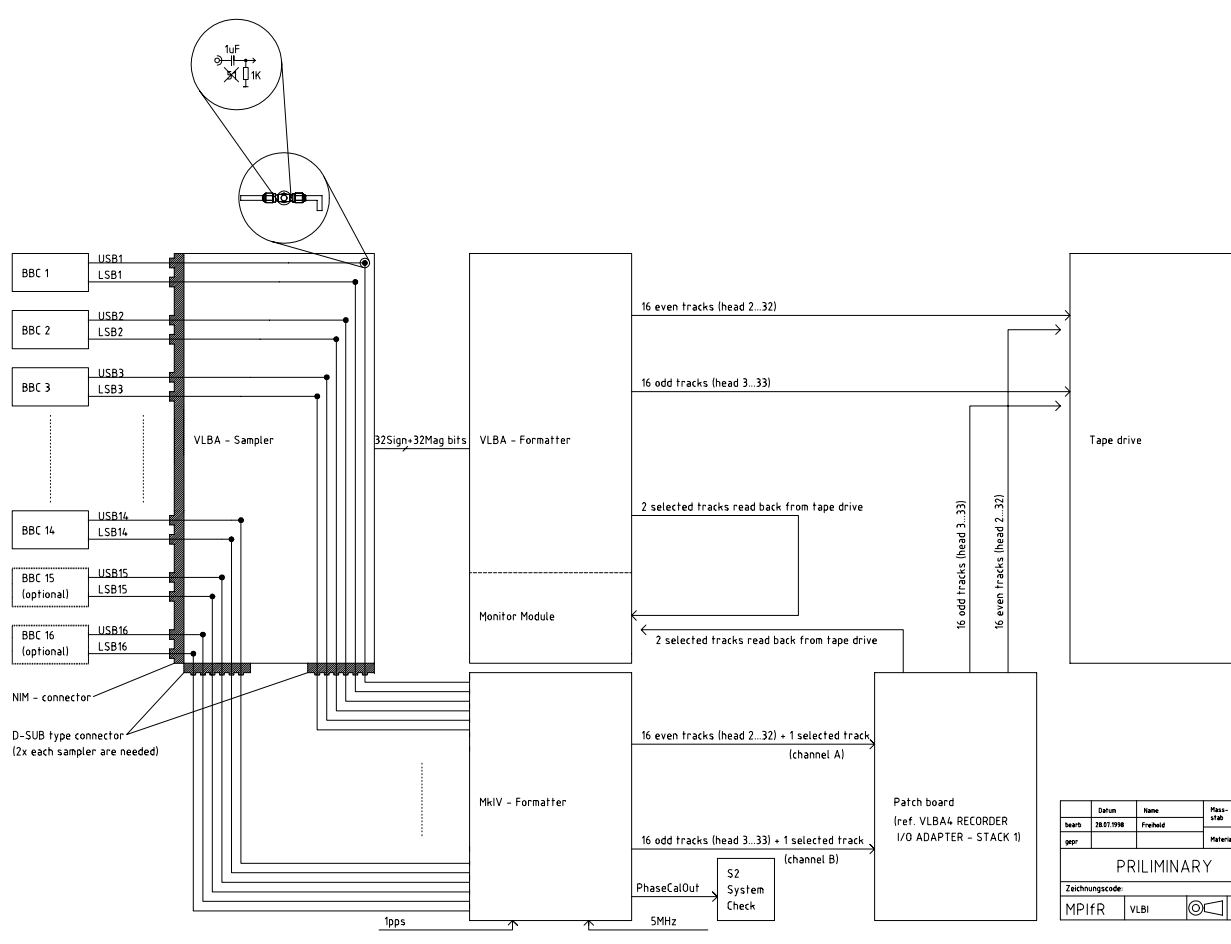


Figura 1: Esquema general de los cables

de medida americana a la medida europea. Además fue necesario retirar una de las guías de plástico que van sujetas en la parte posterior del módulo.

La tabla siguiente indica las conexiones realizadas en cada uno de los samplers y su conexión con el formateador del MKIV

Banda	Sampler VLBA			Formatter MKIV	
	Sampler	Pin	Conector	Conector	Pin
USB1	1	1	A	J4	14
LSB1	1	2	A	J4	7
USB2	1	3	A	J4	13
LSB2	1	4	A	J4	6
USB3	1	5	A	J4	12
LSB3	1	6	A	J4	5
USB4	1	7	A	J4	11
LSB4	1	8	A	J4	4
USB9	1	1	B	J3	13
LSB9	1	2	B	J3	6
USB10	1	3	B	J3	12
LSB10	1	4	B	J3	5
USB11	1	5	B	J3	11
LSB11	1	6	B	J3	4
USB5	2	1	A	J4	10
LSB5	2	2	A	J4	3
USB6	2	3	A	J4	9
LSB6	2	4	A	J4	2
USB7	2	5	A	J4	8
LSB7	2	6	A	J4	1
USB8	2	7	A	J3	14
LSB8	2	8	A	J3	7
USB12	2	1	B	J3	10
LSB12	2	2	B	J3	3
USB13	2	3	B	J3	9
LSB13	2	4	B	J3	2
USB14	2	5	B	J3	8
LSB14	2	6	B	J3	1

Tabla 1: Conexiones muestreadores del VLBA / conectores en los muestreadores del VLBA / formateador MKIV

## 2.2 Otras conexiones: 1PPs y 5 MHz

Además de las señales anteriores el formateador recibe 1 pps del módulo de sincronismo y una señal de 5 MHz de la unidad distribuidora de frecuencia del terminal VLBA a través del conector J2. La correspondencia dentro de este conector es Pin5: 5MHz, Pin38: 1PPS.

Con objeto de generar continuamente una señal de 1 PPS a partir de la caja de sincronismo se ha fabricado un fuente de alimentación independiente para este módulo. De este modo se

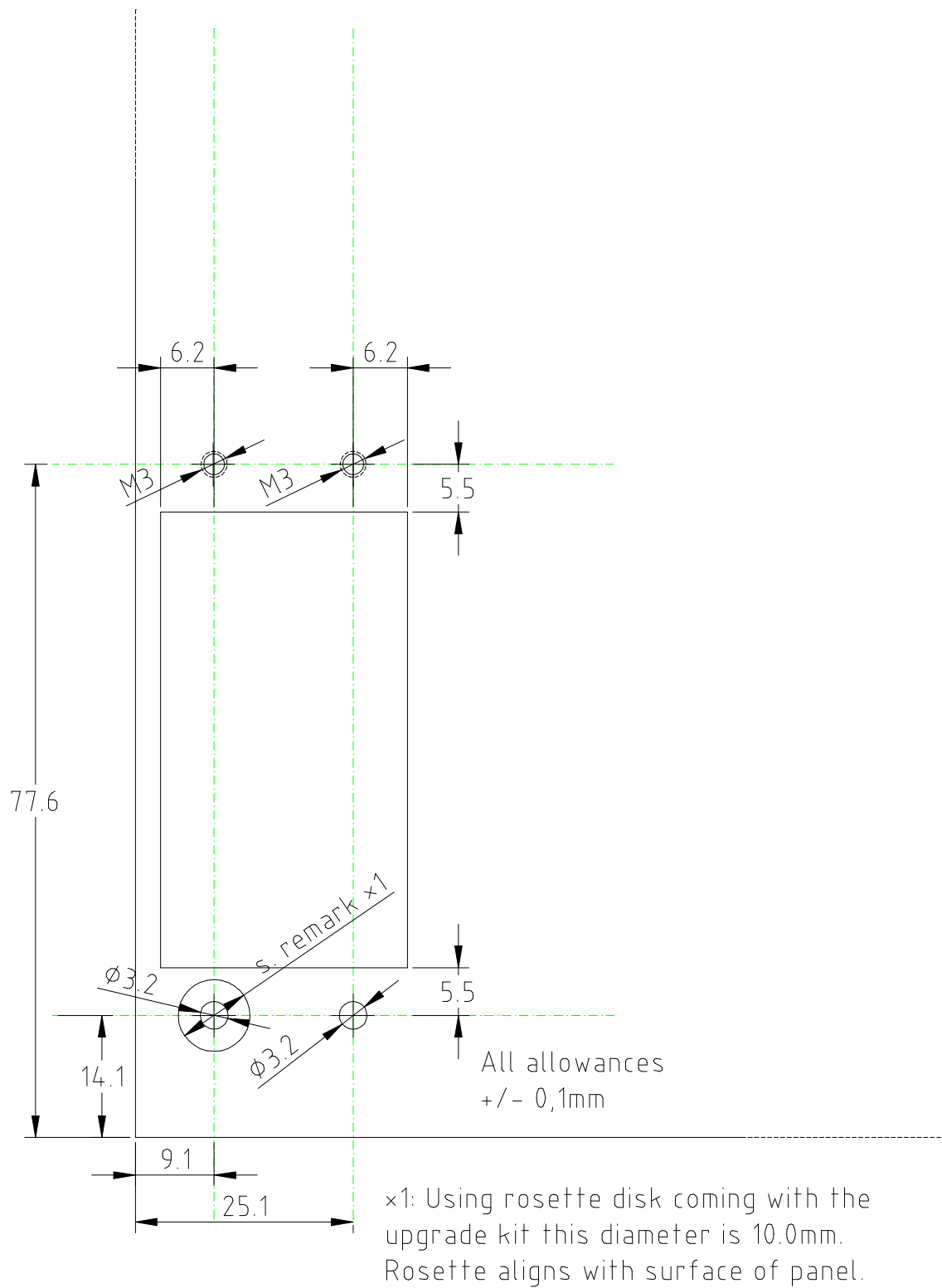


Figura 2: Mecanización de la parte posterior del módulo sampler del VLBA

impide que el apagado del terminal VLBA detenga la generación de este pulso. Además el módulo de sincronismo recibe ahora una señal de 5 MHz procedente de la unidad distribuidora de frecuencia del CAY.

### 2.3 Placa adaptadora

Las señales de salida del formateador se extraen a través de los conectores de 50 pines, J5 y J6. Dado que la entrada de datos al registrador se hace a través de dos conectores de 40 pines, se ha fabricado una placa adaptadora que transfiere las señales de uno a otro dispositivo. La conexión en la placa se ha hecho utilizando *wirewrapping*. En este momento tan sólo se ha instalado la transferencia de datos para una cabeza registradora, si bien se dispone de espacio libre para los conectores de una segunda cabeza.

Las figuras ?? y ?? muestran el cableado para las cabezas 1 y 2.

## 3 Fuentes de alimentación del formateador

Para alimentar el formateador se han empleado dos fuentes de alimentación de la casa Astec modelo LPS112B. Las fuentes generan +5V y dan un máximo de 25 A. Disponen de 2 cables *sense* para mantener la tensión de salida preseleccionada previamente. La preselección de la tensión se sintonizó con la fuente conectada al formateador y en funcionamiento de modo que genere  $+5\text{ V} \pm 0.01\text{ V}$  y  $-5\text{ V} \pm 0.01\text{ V}$ .

Las fuentes se conectaron de acuerdo con el diagrama de la figura ??, ya que el formater necesita alimentaciones de +5V y -5V. Con objeto de preservar los conectores de la fuente, se retiraron éstos y los cables se soldaron directamente sobre los terminales de las fuentes.

## 4 Comunicaciones con el formateador

Las comunicaciones con el formateador MKIV se realizan a través de un de una linea serie RS232, de las siguientes características:

Baud Rate	9600
Stop Bits	1
Parity Bits	even
Data bits	7

El formateador dispone de un conector auxiliar DB25 hembra en el panel frontal y de tres cables denominados MAT-TX, MAT-RX y MAT-SignalGround en la parte posterior del formateador. Estos 3 cables se soldaron a un conector DB25 macho, con la siguiente configuración:

MAT-TX	Pin 2
MAT-RX	Pin 3
MAT-SG	Pin 7

Esta distribución es incompatible con el uso del conector auxiliar frontal ya que los pines 2 y 3 del conector RS232 están intercambiados.

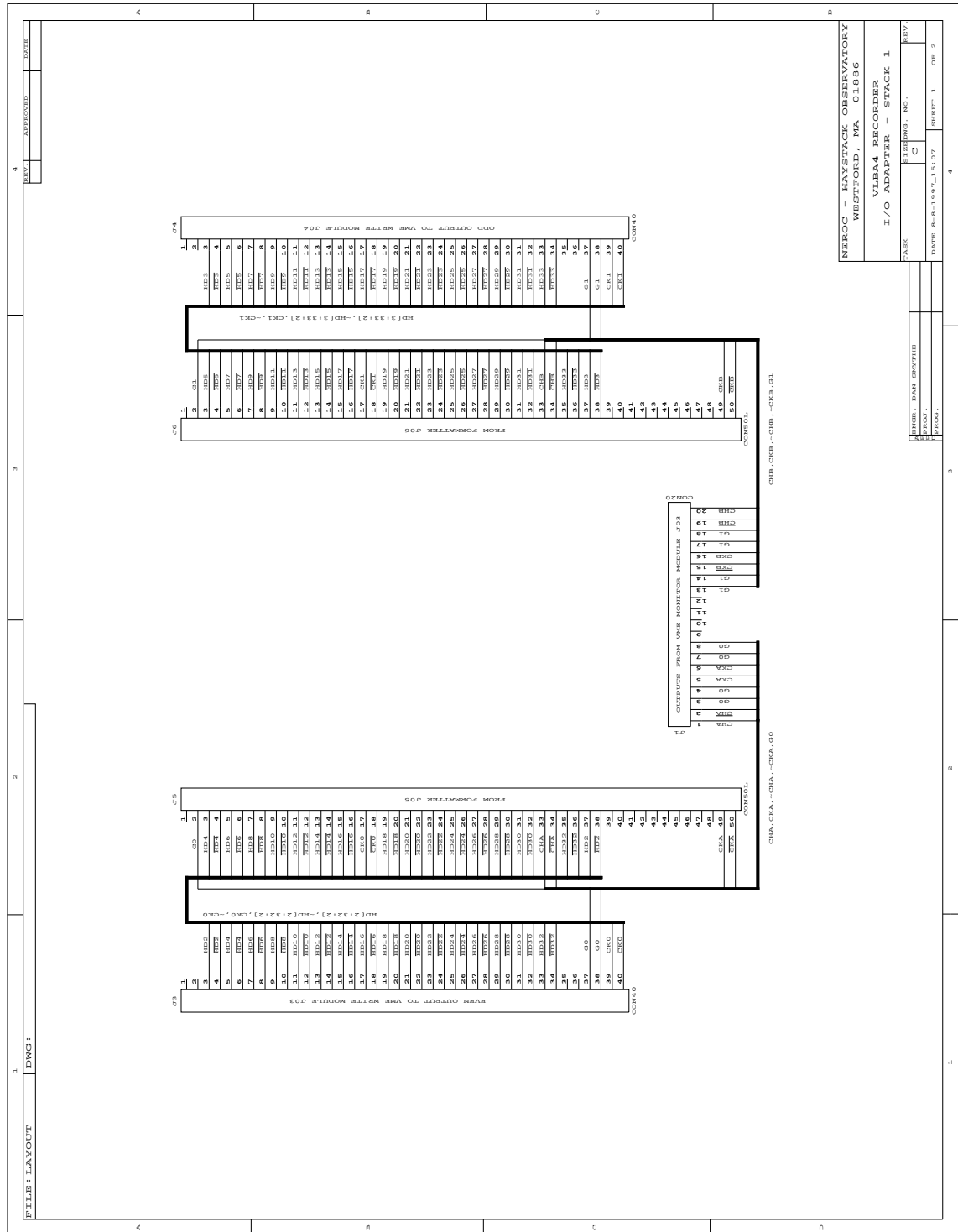


Figura 3: Cableado de la placa de interfase. Cabeza 1





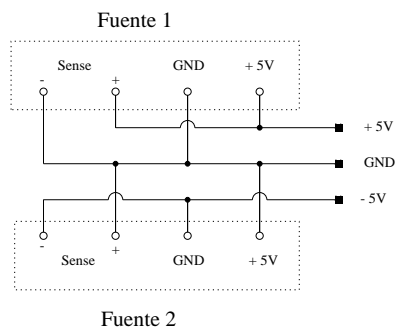


Figura 5: Esquema de conexión de las fuentes de alimentación para el formateador MKIV

Diversas pruebas realizadas con un PC y kermi demostraron que la comunicación no funciona adecuadamente si la tensión de salida de la fuente de 5 V es inferior a 4.89 V y la de -5V superior (en valor absoluto) a -5.15 V.

También se observaron problemas con el FS que requirieron el ajuste de un parámetro llamado timeout a 2.25 segundos. El bus de comunicaciones se detiene cada segundo entero, coincidiendo con la entrada de un pulso por segundo. Aunque el FS dispone un mecanismo de comprobación de las comunicaciones que verifica hasta 3 veces la comunicación es una buena medida utilizar un timeout de un numero no entero de segundos. Este parámetro se fija en el fichero “/usr2/control/matad.ctl”:

```
FM=92,225
```

El valor anterior es adecuado y permite el funcionamiento de las comunicaciones sin interrupciones aparentes.

## 5 Instalación de una nueva version del FS

La version standard del FS no admite la posibilidad de controlar un formateador MKIV y el resto de los dispositivos (BBCs, FIs, Registrador) del terminal VLBA, sin embargo la versión FS 9.3.207 si permite esta posibilidad. Para el buen funcionamiento de esta versión es necesario dedicar un puerto serie al bus MCB y otro puerto serie al formateador MKIV. Este situación se refleja en el fichero de control “/usr2/control/dev.ctl”.

```
/dev/ttyS0    Mark III MAT device name
9600          Mark III MAT baud rate
/dev/ttyS1    VLBA MCB device name
57600         VLBA MCB baud rate
```

Además es necesario modificar el formato del fichero “/usr2/control/stcmd.ctl”:

```
wx           stq 0101 01 1F1F
calnoise     stq 0201 01 1F1F
phasecal     stq 0202 01 1F1F
cable        qkr 0402 01 1F1F
gps-fmout    stq 0401 01 1F1F
tqsys        stq 0501 01 1F1F
```

y el fichero “/usr2/control/equip.ctl”, incluyendo las siguientes líneas al final del fichero.

```
14.0    thick tape write voltage (V)
* VLBA4 parameters
14.0    VLBA4 stack 2 write voltage (V) (thin tape if switching)
14.0    VLBA4 stack 2 write voltage (V) (only if switching then thick)
```

## 6 Pruebas con las conexiones

El cableado se comprobó comandando el formatter en modo “a” e inyectando una senoide en la Frecuencia Intermedia que difería 10 KHz de la sintonía de uno de los BBCs. El resto de BBCs

se sintonizó a frecuencias cuya diferencia era superior a 4 MHz a la de la señal de test. La señal de test procedía del OL del BBC01. Con un osciloscopio se midió la señal dirigida a las cabezas de escritura y se comprobó que sólo se obtenía una señal coherente en la pista correspondiente y que su periodo era de 10 KHz. En el resto de las pistas se obtenía ruido.

La señal de escritura de las cabezas se obtiene de las salidas J2A y J3B que se visualizan en un osciloscopio disparado por el Frame Sync del formateador del MKIV (500 mv/div y 10  $\mu$ s/div). En el osciloscopio se distinguen la región de la cabecera, el Sync Word, los bloques de hora (cuyos últimos bits cambian continuamente), y la zona de datos. En las pistas con ruido la zona de datos presenta un aspecto uniforme mientras que en aquella que recibe la sinusoide la zona de datos aparece dividida en franjas de igual longitud alternativamente vacías (salvo bits de paridad) o llenas de pulsos estables.

Banda	Pista	Banda	Pista
USB01	4	LSB01	18
USB02	5	LSB02	19
USB03	6	LSB03	20
USB04	7	LSB04	21
USB05	8	LSB05	22
USB06	9	LSB06	23
USB07	10	LSB07	24
USB08	11	LSB08	25
USB09	12	LSB09	26
USB10	13	LSB10	27
USB11	14	LSB11	28
USB12	15	LSB12	29
USB13	16	LSB13	30
USB14	17	LSB14	31

Tabla 2: Correspondencia entre las bandas de los BBCs y las pistas del registrador utilizando el modo MkIII A.

Si los BBCs están en modo AGC el nivel de salida de la banda imagen es suficiente para obtener franjas de modo que se pueden comprobar a la vez los bits de la USB y LSB de cada conversor utilizando el comando *repro* de modo que dichas bandas salgan por J2A y J2B. Para distinguir la banda señal de la banda imagen existen dos posibilidades: 1) Modificar la diferencia de frecuencia hasta 90 KHz y seleccionar un ancho de banda de 62.5 KHz en la banda imagen. La banda imagen pierde la señal coherente y se transforma en ruido.

```
ifdab=0,0,ext,ext
form=a,4,1:1,off
enable=g0,g1,g2,g3
repro=byp,5,19,byp
bbcallab=800
bbc01=750.00,a,2,2,1,agc
bbc02=749.99,a,2,2,1,agc
(senal coherente en ambos canales)
```

bbc02=749.91,a,2,0.0625,1,agc

(senal coherente en pista 5 y ruido en 19)

bbc02=750.09,a,0.0625,2,1,agc

(senal coherente en pista 19 y ruido en 5)

2) Poner los BBCs en modo manual de control de ganancia.