

**Comunicación con
dispositivos GPIB a través de
Ethernet**

J.A. López Pérez, D. Cordobés, R. Bolaño

Informe Técnico IT - OAN 2006 - 01

CONTENIDO

<i>I. Introducción</i>	3
<i>II. Descripción del sistema</i>	4
<i>III. Instalación y configuración del conversor NI GPIB - Enet / 100</i>	5
<i>IV. Comunicación con dispositivos GPIB</i>	6
<i>V. Referencias</i>	8
<i>Apéndice I: Programas en C*</i>	9
<i>I. Control del IFR 2042</i>	9
<i>II. Monitorización del IFR 2042</i>	12
<i>Apéndice II: Hojas de características*</i>	15

* No disponible en formato electrónico

I. Introducción

El bus interfaz de propósito general GPIB [1], definido en el estándar IEEE.488, está ampliamente extendido entre los dispositivos electrónicos y son numerosos los sistemas que permiten ser controlados y monitorizados a través de dicho bus.

En este informe, se detalla el proceso de comunicación con un sintetizador IFR 2042, equipado con bus GPIB, a través de Ethernet empleando el conversor NI GPIB – Enet /100 de National Instruments, con propósitos de control y monitorización de su frecuencia, potencia y estado de la señal de RF. Para cualquier otro equipo dotado de bus GPIB, el proceso de monitorización / control sería similar.

II. Descripción del sistema

El sistema empleado para controlar y monitorizar dispositivos GPIB a través de Ethernet se muestra en la figura 1 y está formado por tres bloques fundamentales:

- 1) Dispositivo GPIB a controlar / monitorizar (en este caso el sintetizador IFR 2042)
- 2) Conversor NI GPIB – ENET / 100 de National Instruments
- 3) Programa en lenguaje C para controlar / monitorizar

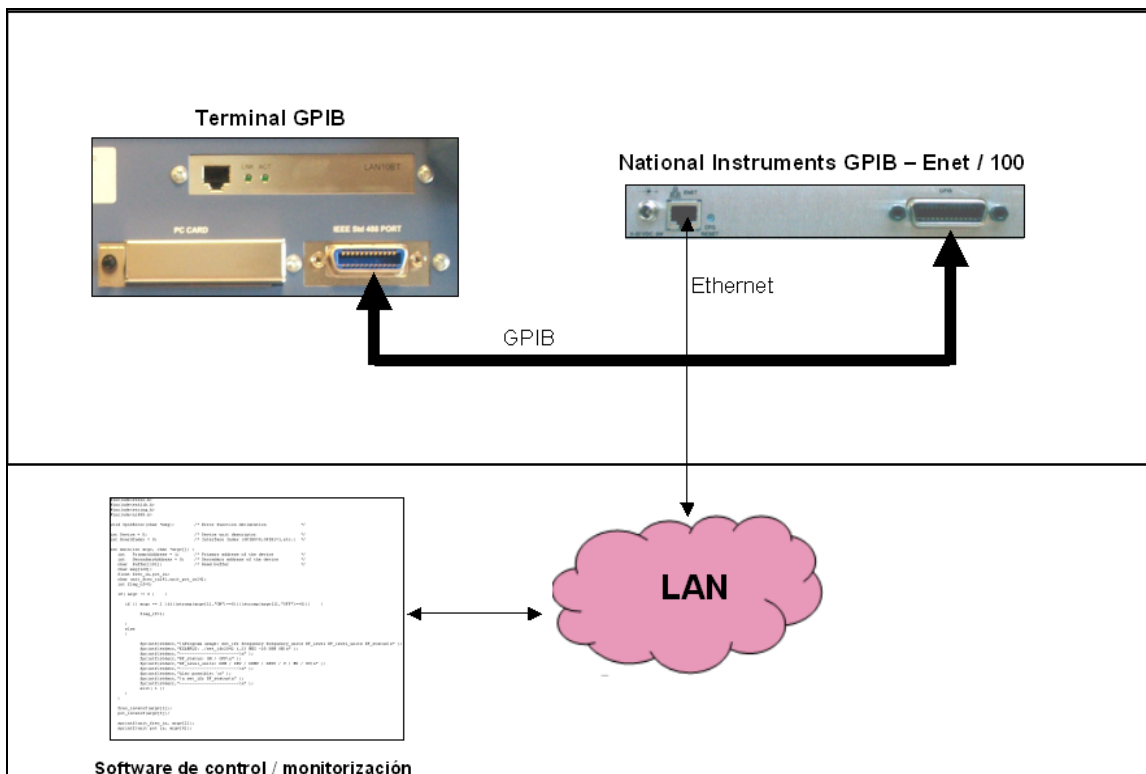


Figura 1. Esquema general del sistema

III. Instalación y configuración del conversor NI GPIB – ENET / 100

El primer paso es conectar el conversor a la red y asignarle una dirección IP válida. A continuación se instala el software y los drivers del conversor. El proceso difiere ligeramente dependiendo del sistema operativo sobre el que se vaya a trabajar.

1) Windows XP

Se hace uso del programa de instalación que proporciona el fabricante, lanzado de forma automática al insertar el CD del producto, el cual permite configurar de forma guiada y sencilla el conversor.

2) Linux

En este caso es necesario descargarse de la página web de National Instruments (www.ni.com/linux/gpib) el paquete software compatible con la distribución Linux que se tenga instalada. En nuestro caso, para la distribución Debian presente en PC HOLO, que es donde se instaló el software, se hizo uso del paquete ni488222L. Una vez hecho esto, se lanza el ejecutable *install* el cual carga en el PC los drivers y aplicaciones del conversor.

Para configurar el conversor se emplea la aplicación *gpibexplorer*, que está en el directorio `<InstallDir>/natinst/ni4882/bin/gpibexplorer`, donde `<InstallDir>` es el directorio (por defecto `/usr/local/`) donde se ha instalado el paquete software del fabricante descargado previamente. Esta aplicación es análoga al programa de instalación de la versión de Windows y permite de forma guiada y sencilla configurar el conversor.

IV. Comunicación con dispositivos GPIB

Una vez instalados los drivers del conversor, se puede establecer comunicación con dispositivos GPIB empleando las librerías que el fabricante proporciona. En concreto, los ficheros que se han de utilizar para interactuar con el conversor son:

- *ni488.h* que contiene las definiciones de las funciones del conversor
- *libgpibapi.so* que implementa dichas definiciones

Por ello, en el código se ha de incluir la línea `#include <ni488.h>` y se ha de enlazar con la librería *libgpibapi.so* que, con el compilador *gcc*, se realiza con la instrucción

```
gcc programa.c -lgpibapi
```

Haciendo uso de estos dos ficheros, se han desarrollado sendos programas en lenguaje C [2] para controlar y monitorizar la frecuencia, potencia y estado de la señal de RF del sintetizador IFR 2042, los cuales se muestran en el apéndice I. La estructura de los programas en lo que concierne a GPIB es la siguiente:

1) Sección de inicialización

Se realiza en dos fases:

1.1 .- Creación del “handler” ó manejador del dispositivo: *ibdev*

```
Int Device = ibdev(  
    Direccion_de_la_tarjeta, /* 0 para GPIB 0, 1 para GPIB1... */  
    Direccion_primaria_del_conversor,  
    Direccion_secundaria_del_conversor,  
    Timeout, /* Normalmente T10s, que son 10 seg */  
    EOI, /* Aserción de la línea de final de transferencia. Normalmente a 1 */  
    EOS); /* Inserción del carácter EOS para indicar fin de transferencia.  
    Normalmente a 0 */
```

Configurado el conversor de esta manera, las operaciones de escritura se completan cuando se escribe el último byte en el dispositivo GPIB a controlar, mientras que las de lectura finalizan cuando el dispositivo GPIB aserta la línea EOI del bus GPIB.

Todos estos parámetros han de ser coincidentes con los que se han establecido en la herramienta de configuración *gpibexplorer*.

1.2 .- Reset del conversor: *ibclr*

```
Ibclr(Device)
```

Con esta instrucción se llevan las funciones hardware internas del conversor a su de fábrica.

2) **Sección de interacción con el dispositivo GPIB a controlar / monitorizar**

2.1 .- Control ó escritura: *ibwrt*

```
ibwrt(Device, "*RST", strlen("*RST"));
```

Con esta instrucción se le manda al dispositivo GPIB a controlar el comando **RST*.

2.2 .- Monitorización ó lectura: *ibrd*

```
ibrd(Device, char Buffer[], num_bytes);
```

Con esta instrucción, se leen *num_bytes* del dispositivo GPIB a monitorizar y se almacenan en *Buffer*.

3) **Sección de terminación**

```
ibonl(Device, 0);
```

V. Referencias

[1] GPIB: www.ni.com/gpib/

[2] B. Kernighan, D. Ritchie "*El lenguaje de programación C. Segunda Edición*". Ed Prentice Hall