

WINPROLINK: SOFTWARE DE CONTROL PARA MEDIDORES DE INTENSIDAD DE CAMPO CON APLICACIONES A LA DOCENCIA

J. M. Zamanillo, D. Carmona, J. Corro, D. Franco y C. Pérez-Vega

Departamento de Ingeniería de Comunicaciones

Universidad de Cantabria

e-mail : jose.zamanillo@unican.es

Abstract- WINPROLINK is an easy-to-use application programmed in MATLAB language, running under Microsoft Windows™ on a standard PC platform, developed for research and educational purposes. The main routine is a part of a general purpose tool called WINEASYLAB. The software has been made under friendly user philosophy and is self-explicative. The able to measure CATV and MMDS signals, coupled with the graphical and mathematical capacities of MATLAB makes this software an interesting tool easy to use by users at any level.

I. CONCLUSIONES

Continuando con idea, mantenida en el tiempo, de nuestro grupo de trabajo para acercar la instrumentación profesional a la docencia [1-8], se ha optado por desarrollar un software de control totalmente modular escrito en lenguaje MATLAB 5.3, para el medidor de intensidad de campo Prolink 1B de la firma española Promax Electrónica, con la idea de que los alumnos de la asignatura de televisión de cuarto curso de Ingeniería de Telecomunicación, puedan utilizar dicha herramienta software. De esta manera, es posible realizar de manera eficiente y repetitiva las campañas de medidas de la calidad de señal en exteriores efectuadas por los propios alumnos.

Combinado la utilización de un ordenador portátil, la aplicación aquí presentada y el medidor Prolink 1B es posible comparar fácilmente los niveles de potencia de señal recibida en cada uno de los canales medidos de forma casi inmediata.

El programa es de fácil utilización y modificación por parte del usuario. El software aquí presentado forma parte de un programa de propósito general mas ambicioso denominado WINEASYLAB (*W*indows *E*ASY *L*ABoratory) el cual intenta acercar la instrumentación de RF y microondas al alumnado, cuyas líneas maestras fueron reportadas en anteriores comunicaciones [4].

El software ha sido diseñado para cumplir la doble misión de realizar una labor de tipo tutorial sobre el

instrumento de medida con lo cual se reduce el periodo de enseñanza-aprendizaje de cada equipo.

Por otro lado es de rigor señalar que la programación de cada uno de los módulos del programa WINEASYLAB, así como WINPROLINK, han sido desarrollados por los propios alumnos en forma de proyectos de fin de carrera de Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones.

II. EL ANALIZADOR DE CAMPO PROLINK-1B

El instrumento a controlar en nuestra exposición es el analizador de TV cable PROLINK-1B de la firma PROMAX, cuya fotografía se muestra en la figura 1.



Fig. 1. Panel frontal del medidor de intensidad de campo PROLINK 1B.

Se trata de un equipo que cubre las bandas de frecuencia terrestres de televisión por cable (CATV) y microondas (MMDS). Es un equipo muy útil para aquellas aplicaciones en las que se precisan únicamente medidas del nivel de señal en portadoras analógicas y de potencia en digitales. Cubre la banda de frecuencias desde 46MHz hasta 870MHz, y opcionalmente la banda de retorno desde 5MHz hasta 48MHz, utilizada para los canales de retorno en televisión por cable.

El instrumento viene equipado con un conector BNC de impedancia de entrada de 75 Ω , el cual sirve de entrada para las señales RF, sean analógicas y o digitales. Mediante este conector, el alumno, puede conectar el medidor a una antena de medida directamente o también a una toma de usuario y poder realizar las medidas oportunas en el margen de frecuencias que comprende las bandas de TV y FM.

Otra de las múltiples ventajas que presenta el instrumento es la de memorizar una configuración determinada, de modo que al conectar el equipo siempre se sitúe en esa configuración, facilitando su utilización, ya que solo habrá que sintonizar el canal y leer el resultado en el LCD.

En cuanto a lo que nos interesa en el presente trabajo, el medidor incorpora un conector RS-232C, el cual permite la conexión a un ordenador personal para control por software y se pueden controlar distintas funciones del equipo, con propósito de realizar volcados a una impresora serie, o medidas automatizadas desde un ordenador personal, y de esta forma comprobar de una forma sencilla la equalización de los canales.

III. EL HARDWARE

Para proceder a la conexión del equipo con un ordenador personal es necesario utilizar un cable RS-232 de modem nulo, cuyo cableado responde al mostrado en la Tabla 1 y la figura 2 para.

	Emisor 9 Pin	Receptor 9 Pin
FG (Frame Ground)	-	X -
TD (Transmit Data)	3	- 2
RD (Receive Data)	2	- 3
RTS (Request to Send)	7	- 8
CTS (Clear To Send)	8	- 7
SG (Signal Ground)	5	- 5
DSR (Data Set Ready + Carrier Detect)	6 + 1	- 4
DTR (Data Terminal Ready)	4	- 6 + 1

Tabla. 1. Conexión para el cable RS232C de MODEM nulo.

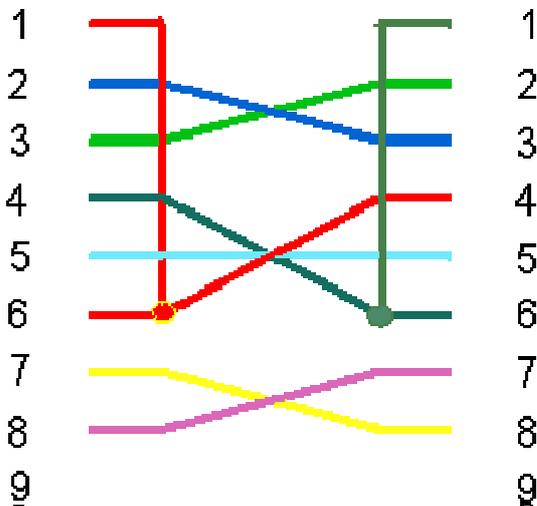


Fig. 2. Conexión para el cable RS232C de MODEM nulo.

Para asegurar una comunicación libre de errores entre los dos dispositivos, los parámetros de comunicación de los puertos serie deben ser seleccionados en el computador según lo siguiente: 8 bits de datos, paridad ninguna, 19200 baudios, 1 bit de paro y protocolo XON/XOFF, tal como se muestra en el cuadro de diálogo de la figura 3.

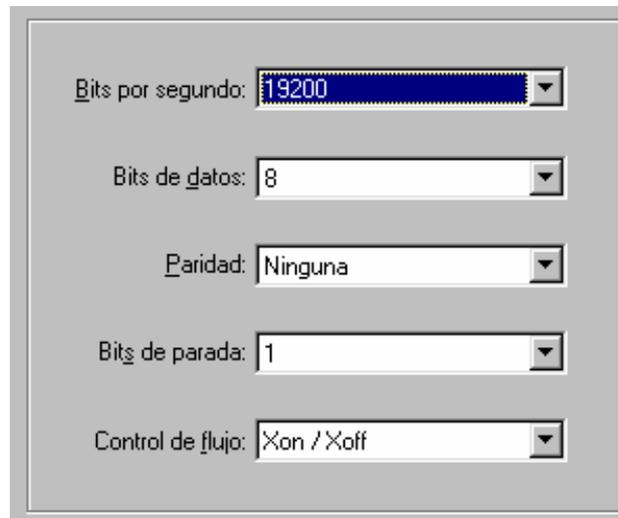


Fig. 3. Selección de los parámetros RS232C en el PC.

IV. EL SOFTWARE

El programa diseñado para el control de este dispositivo está basado, en una función *MATLAB* que se encarga tanto de controlar al dispositivo como de manejar la apariencia de la interfase gráfica del mismo y si es necesario cargar las funciones auxiliares necesarias para cada tipo de medida. Para ejecutarlo, se introduce desde la línea de comandos de *MATLAB* la orden *prolink*.

Posteriormente, aparecerá en la pantalla del PC la ventana principal de configuración de la medida mostrada en la figura 4. Dicho panel ha sido creado mediante la herramienta GUI y además, crea un objeto *puerto serie* asociado físicamente con el puerto serie COM1 del PC, para permitir la comunicación entre la aplicación y el medidor de campo.

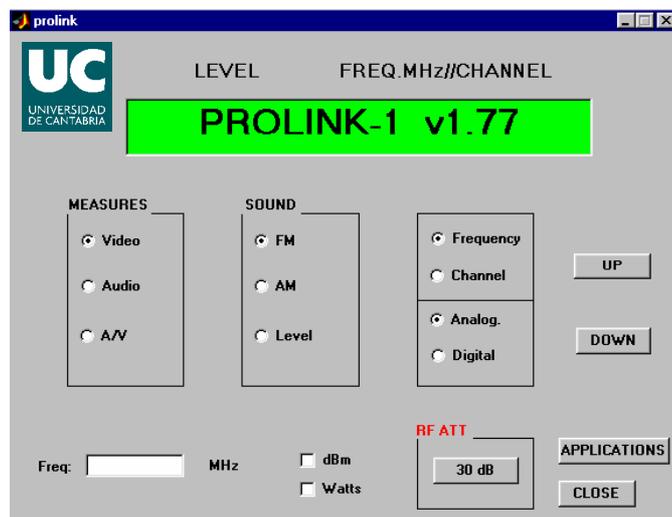


Fig. 4. Pantalla principal de configuración de WINPROLINK.

A continuación, se describirán los aspectos más fundamentales del software de control realizado.

Una vez configurado el tipo de medida que se desea realizar (video, audio, relación audio/video, modulación, medida por canal o por frecuencia, si se desean promediar las medidas, etc), el propio programa ejecuta la aplicación encargada de abrir el canal de comunicación RS-232 necesario para la interconexión de los equipos con el PC de control.

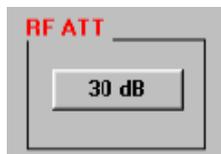
Una vez seleccionadas las opciones de configuración, aparece la pantalla de medida, en la que es posible acceder en tiempo real a todas las funciones de control del medidor de intensidad de campo PROLINK 1B.

La pantalla se ha diseñado de manera que contenga las funciones más interesantes para el tipo de medida que se vaya a realizar. Inicialmente el equipo tiene la siguiente configuración por defecto:

- **Medida:** Video, Audio o video/audio
- **Sonido:** FM, AM o Nivel
- **Sintonización:** Frecuencia, o canal CCIR.
- **Detección de audio:** Pico o promedio

Si, se desea realizar una medida de nivel de la portadora de audio, entonces es necesario seleccionar la opción audio, el software inmediatamente activa la función definida para audio y establece el citado modo de medida en el equipo real, mostrándose tanto en el display real el equipo como en la pantalla del PC la medida realizada.

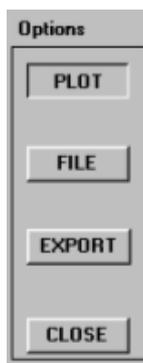
También es posible realizar diversas combinaciones a la hora de tomar medidas, bien, si se desea conocer el nivel de la señal de un canal digital, es necesario activar la opción *digital* en el menú de opciones y el equipo nos mostrará directamente la potencia asociada al canal digital de 8MHz de ancho de banda (en este margen el nivel de señal se mantiene alto). Este ancho de banda es el que se deja por defecto ya que se trata de la situación de medida más habitual. Por otro lado, la aplicación permite presentar los resultados de la medida en tres sistemas de unidades: (dBµV sobre 75Ω, dBm y Watts), característica no disponible en el equipo real.



La opción *RF ATT*, activa la corrección del atenuador de RF de 30 dB lo cual permite extender el rango dinámico de medida del equipo hasta 120 dBµV sobre 75 Ω sin necesidad de añadir atenuadores externos, evitando de esta forma la saturación de los circuitos de medida.



La opción *Applications* ó aplicaciones activa la aparición de una nueva ventana con capacidades gráficas, en la que se nos presenta una serie de opciones a la hora de realizar medidas que el instrumento real no posee, como son: el realizar un barrido frecuencial de forma automática. Dicho barrido puede efectuarse bien por frecuencia, o bien por el número de canal asignado a las diversas frecuencias según la nomenclatura estándar de la CCIR.



Mediante la opción *PLOT* es posible dibujar en pantalla los resultados de la medida del nivel de señal en función del barrido frecuencial, o de canal según norma CCIT.



La opción *FILE* permite almacenar resultados numéricos en un fichero de texto en formato *ASCII* o tipo Microsoft Excel®.



La opción *EXPORT* permite exportar los resultados de las medidas de la medida del nivel de señal en

función del barrido frecuencial, o de canal según norma CCIT a diversos formatos gráficos como: (BMP, JPG, GIF, WMF y PCX) aceptados todos ellos por el sistema operativo Windows de una forma cómoda y transparente para el usuario.

V. MEDIDAS EXPERIMENTALES

Se han realizado diferentes tipos de medidas para validar el funcionamiento del software, entre ellas el tener funcionando el sistema capturando medidas durante una semana para obtener un valor promedio de la calidad de señal recibida en una determinada localidad.

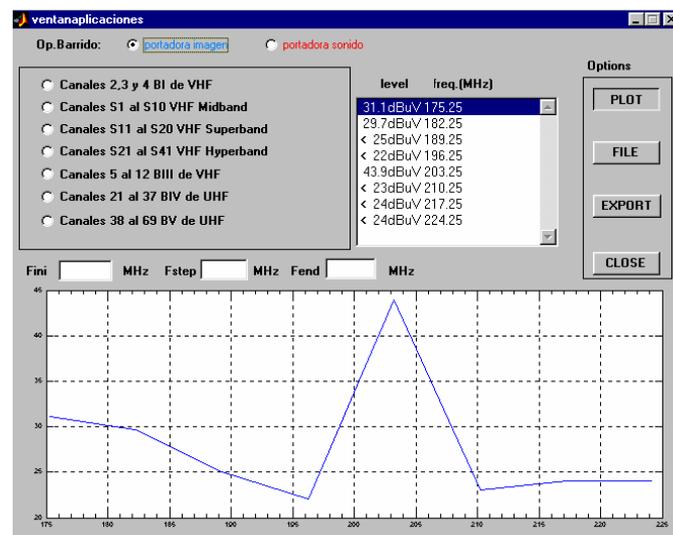


Fig. 5. Pantalla gráfica de barrido frecuencial y exportación de la aplicación WINPROLINK.

En la figura 5 se muestra la nueva ventana gráfica, en la que se aprecia un barrido frecuencial de señal de video para la banda III y su representación gráfica, tomada en la primavera de 2005 en la localidad de Solares (Cantabria).

Es necesario resaltar que para una correcta caracterización de las curvas de potencia, el programa permite efectuar un calibrado previo para tener en cuenta las pérdidas debidas a los cables y transiciones utilizadas para conectar la antena al equipo.

Se ha dotado el programa con una ayuda en línea en formato HTML, donde se recogen todas las funcionalidades del mismo, así como ciertos aspectos teóricos sobre la medida utilizando analizadores de espectros y medidores de campo de manera que el alumno pueda tener in situ la solución a la mayoría de los problemas que se le puedan presentar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Jordi Pallarés y a Txema García de la fempresa Promax Electrónica la información Técnica suministrada sobre el equipo ProLink 1B, sin la cual no hubiese sido posible la realización del presente trabajo.

VI. CONCLUSIONES

Se ha creado una herramienta fiable, potente, versátil y de fácil utilización con la cual el alumno puede efectuar medidas automatizadas de los niveles de señal de audio y video de los canales de televisión analógica y digital terrestres.

Con la incorporación de rutinas de exportación tanto en formato gráfico y numérico se asegura la portabilidad de las medidas los simuladores comerciales. La herramienta disminuye el periodo de aprendizaje del funcionamiento de los aparatos de medida por parte de los alumnos debido a su facilidad de manejo y a su ayuda en línea.

REFERENCIAS

- [1] J.M. Zamanillo, C. Pérez-Vega, R. Toyos, A. Artabe, E.Guijarro, J. García, J. Quintial, R. Blanco. "WINEASYLAB: Software de Control para Instrumentación de Microondas con Aplicaciones a la Docencia", URSI, XV Simposium Nacional, Actas, pp 161-162, Zaragoza, Septiembre de 2000.
- [2] J.M. Zamanillo., A. Mediavilla, A. Tazón, J.L. García. "Control Automático de la Instrumentación para la medida simultánea de Parámetros de Scattering y de las características I/V de transistores MESFET de Alta Frecuencia". URSI, Valencia, Septiembre de 1993.
- [3] J.M. Zamanillo., T.Fernández, Y. Newport, I. Cavia, A. Mediavilla, A.Tazón. "Software de Control bajo Windows para Analizadores de espectro con Aplicaciones a la Docencia". URSI, Valladolid, Septiembre de 1995
- [4] J.M. Zamanillo, R. Toyos, A. Mediavilla, "WINACTRL: Software de Control para Analizadores de Redes con Aplicaciones a la Docencia", URSI, XIV Simposium Nacional, URSI, Santiago de Compostela, Sept. 1999.
- [5] J.M. Zamanillo, et al. "WINOISEMETER: Software de Control para Medidores de Figura de Ruido de Microondas con Aplicaciones a la Docencia". Unión Científica Internacional de Radio URSI, XVI Simposium Nacional, Actas, pp 561-562, Villaviciosa de Odón (Madrid), Septiembre de 2001.
- [6] J. M. Zamanillo, J. A. García, C. Pérez-Vega, R.Toyos, J. Quintial, R. Blanco."WINGENERATOR: Software de Control para Generadores de Función Digitales con Aplicaciones a la Docencia". Unión Científica Internacional de Radio URSI, XVII Simposium Nacional, Actas, pp 413-414, Alcalá de Henares (Madrid), Setiembre de 2002.
- [7] J. M. Zamanillo, J. A. García, C. Pérez-Vega, and R. Toyos. "WINGENERATOR: Control Software for Digital Signal Generators with Education and Research Purposes". International Conference on Network Universities and E-learning. Proceedings & CD ROM .ISBN 84 9705 369 Valencia, España. Mayo de 2003.
- [8] J..M. Zamanillo Sainz de la Maza; D. Franco, J. Corro, R. Toyos, C. Pérez-Vega. "WINACTRL-2 Software de Control para Analizadores de Redes con Aplicacion Docente". Unión Científica Internacional de Radio URSI, XIX Simposium Nacional .Actas en CD-ROM ISBN 84-688-7736-0. Barcelona Septiembre de 2004.