

# Test en línea de Receptores de Televisión Digital Terrestre (TDT)

Fulgencio Buendía, Lluís Anglés, Jordi Peguero, Mario Seco, David Batet.  
Ingeniería de Sistemas / I+D . 6TL Engineering, Sistel Group.



www.6tl.es/



www.ni.com/spain

## El reto

*Construir un sistema de test en línea automático, fiable y robusto que garantice la calidad de la producción de circuitos receptores de Televisión Digital Terrestre (TDT). El sistema debe realizar descarga de firmware y test funcional. Para obtener una productividad alta, se realiza el test de cuatro unidades en paralelo.*

## La solución

*La plataforma utilizada consta de dos módulos en serie 6TL-32 de 6TL Engineering con un utillaje de test doble cada uno. Mediante TestStand, se crea el modelo de proceso y el test paralelo de dos unidades en cada módulo. Los controladores de los equipos de instrumentación se implementan mediante LabVIEW.*

## Síntesis del proyecto

Sector Industrial:

- Ate/Instrumentation.

Tipo de Aplicación:

- Functional Test.

Productos utilizados:

Software:

- LabVIEW
- TestStand

Hardware:

- PCI-CAN/2 Series 2
- Osciloscopio PCI 5153.

## Descripción del Dispositivo Bajo Ensayo (DUT)

El DUT problema es un sistema receptor de Televisión Digital Terrestre (TDT). Consta de las partes típicas de este tipo de sistemas: Entrada de RF, salida de RF hacia reproductor de televisión y conectores de SCART con salidas y entradas de RGB, audio etc... para reproductores de televisión y VCR. Cuenta con una entrada de USB que permite la conexión de unidades USB para realizar grabaciones programadas desde el receptor de TDT. El sistema de test ha de ga-

rantizar el correcto funcionamiento de las unidades fabricadas. Para ello será necesario medir y actuar sobre los DUTs a fin de determinar si cumplen los requisitos exigidos.

## Descripción del Sistema de Test

El sistema de test es una plataforma que consta de dos módulos 6TL-32 en serie independientes conectados mediante SMEMA extendido y red. Ambos módulos están equipados con un monitor táctil y un ordenador tipo PC con sistema operativo Windows XP Profesional Versión 2002 que controla el funcionamiento de cada uno de los módulos. Este PC está protegido por un sistema de alimentación ininterrumpida SAI. Cada módulo dispone de un armario de 19" donde situar la instrumentación necesaria así como un conjunto de protecciones eléctricas y una botonera de navegación útil en el Interfaz de Operario de la plataforma.

En ambos módulos el sistema de ubicación de DUTs lo forman Cama de Agujas (fixture), Conveyor, Lifter y Pusher. En el fixture se sitúan los circuitos para realizar el test. Contiene las agujas de conexión y el cableado para conectar los DUTs a la instrumentación. Este fixture es intercambiable y dedicado al producto que se testea. Por ello las plataformas 6TL-32

son adaptables a los distintos productos que se puedan producir en una línea de producción. El Conveyor transporta los DUTs por la plataforma mediante cinta y es de anchura autoajustable. El Lifter sitúa el fixture a la altura establecida según el estado

de la plataforma y el Pusher ejerce presión contra el DUT y las agujas del fixture mediante pisadores. Ambos son de altura regulable pues se basan en motor controlado por servo. El switching para conmutar los instrumentos entre los distintos puntos de test de los DUTs se realiza mediante tarjetas de relés integrados en el receptor de utillajes, así como funciones específicas (gestión del aire comprimido, evaluación de LED's, etc.), implementadas con tarjetas de la familia YAV. La ventaja de estas tarjetas es la conectividad pues ahorran todo el cableado entre el adaptador de prueba y las unidades de conmutación. La familia YAV abarca una amplia gama de productos orientados a complementar la instrumentación de testing PXI aportando modularidad y estandarización de cableado y conexiones neumáticas.

Todos los elementos del sistema descrito son controlados por PCI-CAN/2 Series 2 y el software operativo Phi6 de 6TL Engineering. Este software está íntegramente desarrollado en LabVIEW y TestStand. Phi6 permite tanto el control manual de todos los elementos mediante paneles de fácil uso como la automatización del proceso de test mediante una Interfaz de Operario.

La Interfaz de Operario es atractiva, de manejo sencillo y está desarrollada con LabVIEW. Tiene una



Figura 1. Pantalla de inicio

pantalla de Inicio de ciclo de test. En ella detecta el fixture insertado en la plataforma y las características del test a realizar leyendo información del mismo y pide confirmación para continuar, permitiendo realizar un cambio de fixture si se desea.

Al confirmar que puede continuar el test, la Interfaz de Operario entra en la pantalla de Ciclo de Test e inicia la secuencia TestStand correspondiente al fixture insertado en la plataforma. Dependiendo de éste, el test será paralelo, secuencial o como requiera cada caso y realizará las medidas y acciones requeridas para testear el producto correspondiente. Así mismo se encarga de gestionar la entrada y salida de DUTs en la plataforma y su transferencia entre los módulos de la misma.

En cada momento la Interfaz de Operario muestra información del estado del módulo 6TL-32, el punto de la secuencia TestStand en el que se encuentra, el porcentaje de DUTs OK, y No OK etc...

La plataforma es automática salvo que se produzca algún error, momento en el cual la Interfaz de Operario muestra un mensaje con sonido de alarma informando de la causa del error y cómo proceder.

### Ciclo de Test

El módulo 6TL-32 al que llegan los DUTs desde la línea de producción dispone de un lector de códigos Data-matrix para identificar cada uno de los circuitos que entran en la plataforma. La lectura de código se vuelca sobre fichero, que mediante red comparten todos los módulos 6TL-32 que forman la plataforma, en este caso dos. Este código identificativo puede utilizarse para elegir distintas opciones de test, trazabilidad etc...

Los DUTs entran en la plataforma de dos en dos, aunque la secuencia TestStand admite que entren de uno en uno. Una vez finalizado el proceso en el primer módulo, pasan al segundo y a su vez, dos nuevos DUTs entran en el primer módulo e inician el ciclo, por lo que en la plataforma hay cuatro DUTs a la vez. Una vez finalizado el test en el segundo módulo, salen de la plataforma de test.

Cada módulo de la plataforma realiza una parte del test. El primer



Figura 2. Pantalla de ciclo de test

módulo comprueba el consumo de los DUTs, tensiones internas, programa el firmware y prueba que arranca correctamente. El segundo módulo, si el DUT ha superado el test del primero, comprueba que el DUT detecta la inserción de USB en el puerto, pone el DUT en configuración de factoría navegando por su menú de configuración mediante mando a distancia y comprueba la calidad de video y audio. Los resultados se guardan en Reports y Base de Datos generados por TestStand.

La comprobación de audio y video estudia los sincronismos de video, las señales RGB y la frecuencia y amplitud de señales de audio. El osciloscopio de National Instruments PCI 5153 es adecuado para ello. Ofrece rapidez de configuración, programación y ejecución de las operaciones. El controlador permite elegir entre gran cantidad de medidas inmediatas sobre la señal, y un profundo tratamiento de la misma, cubriendo las necesidades planteadas.

### Conclusión

El sistema garantiza la calidad de la producción del producto bajo ensayo satisfaciendo las especificaciones de test. El tiempo de ciclo es ajustado a las necesidades del cliente gracias a la posibilidad de hacer el test de cuatro unidades a la vez. Los productos de National Instruments han permitido el desarrollo de un entorno de usuario atractivo, cómodo y sencillo de utilizar por parte del usuario, y realizar la adquisición de

señales requeridas, con gran facilidad de programación gracias a las herramientas de desarrollo TestStand y LabVIEW, intuitivas, potentes y sencillas de utilizar.

#### Más información:

- Fulgencio Buendía, 6TL Engineering, fbuendia@sasistel.es.
- Mario Seco, 6TL Engineering, mseco@sasistel.es.
- David Batet, 6TL Engineering, dbatet@sasistel.es.

Figura 3. Plataforma de dos unidades 6TL-32

