

Software de creación de señales de prueba para Telecomunicación: IQCreator™

Dpto. Técnico de Aeroflex Technologies, S.A.

Más información en:
www.aeroflex.com

El IQCreator es un paquete software creado con la intención de servir de herramienta para generar y cargar de archivos de prueba en los generadores de RF modelos 3410 y PXI 3020 de Aeroflex, de forma rápida y sencilla.

El software IQCreator permite simular todo sistema de comunicaciones basados en modulaciones digitales, y hacer variar los principales parámetros antes de visualizar su representación gráfica. Esto lo convierte en una excelente herramienta de investigación y estudio de modulaciones digitales y sistemas de comunicación.

IQCreator (ver fig. 1) trabaja en entorno Windows® y está sometido a un desarrollo constante a medida que los sistemas de comunicaciones y estándares de modulación evolucionan. Para poder seguir al día estándares tan variables, IQCreator está

como WCDMA o WLAN802.11. IQCreator es también adecuado para la generación de señales de portadora única genéricas o entramadas así como señales con portadora múltiple o múltiples tonos. También es posible descargar y abrir archivos que hayan sido creados empleando otras herramientas como MATLAB®.



La versión actual del software permite crear ficheros para los siguientes formatos, que posteriormente se pueden cargar en el ARB 3410 y en el PXI 3020 (ver fig. 2) para la generación de la señal real y sacar así el máximo provecho tanto del software como del equipo.

Modulaciones Genéricas

- Esquemas de modulación PSK, FSK, MSK, QAM
- Tonos
- Filtros de Nyquist, Raíz cuadrada de Nyquist y Gaussiano
- Fuentes de datos PRBS, de secuencia fija o definidas por el usuario
- Errores IQ – portadora residual, IQ desnivelada, desvío de cuadratura
- Multiportadora

Estándar Digital TDMA

- GSM 900, 1800, 1900
- EDGE
- TETRA
- DECT
- VDL-Modos 2, 3, 4
- Editor de Tramas Genéricas
- Multiportadora

Estándar Digital CDMA

- CDMAone (IS-95)
- 1XEVDO
- 3GPP FDD
- CDMA2000
- Multiportadora
- Clipping

Modulation Impairments

- I/Q skew
- I/Q Carrier Leak
- I/Q Gain Imbalance

WLAN

- 802.11a
- 802.11b
- 802.11g
- Multiportadora

Gráficos

- FFT
- Vector
- Constelación
- CCDF
- Code Domain Power

Formateo y Descarga de señales moduladas

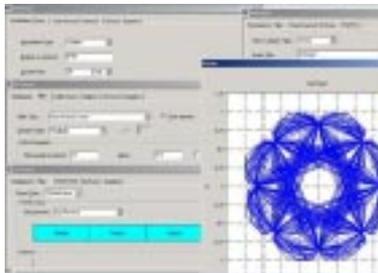
Antes de que una señal definida por el usuario se pueda generar en el ARB, debe estar correctamente formateada y descargada en el equipo (ver fig. 3).

IQCreator incluye una utilidad que convierte y adapta un fichero a un formato que puede ser descargado en la serie de generadores 3410 o en el módulo ARB de la familia 3000PXI.

Para las señales creadas por el usuario, se soportan tres formatos diferentes:

- Ficheros binarios enteros con signo de 16-bit y 32-bit en formato Little Endian en el que las muestras se almacenan en el orden alterno I, Q, nuevamente I nuevamente Q, etc. (de aquí en adelante las denominaremos IQIQIQ).
- Notación IEEE 32-bit punto flotante, de nuevo con las muestras almacenadas en el orden IQIQIQ.
- Formato ASCII

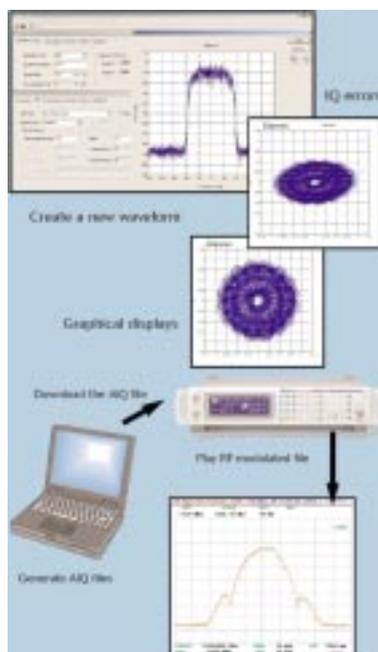
Figura 1.



disponible para su descarga gratuita desde la página web de Aeroflex (<http://www.aeroflex.com/iqcreator>), siendo por tanto de utilización totalmente libre, aunque hay que tener presente que el paso de la señal simulada a la señal física de prueba sólo es posible utilizando los mencionados generadores.

Características

IQCreator se diseñó para la generación de señales complejas moduladas digitalmente. El software permite la creación de ficheros mediante librerías de plantillas basadas en Windows® para esquemas de modulación genéricos o específicos,



Marcadores y Niveles de ráfaga alternos

Los marcadores se utilizan para resaltar eventos importantes dentro del fichero, como por ejemplo la localización de una ráfaga o el inicio de una trama o slot TDMA.

IQCreator puede definir estos eventos utilizando hasta tres marcadores. Dos de ellos pueden utilizarse internamente para controlar las ráfagas de potencia de salida y los tres están disponibles como salidas de disparo del ARB. La subida/bajada y la forma del perfil de la ráfaga se pueden definir en el software y ser posteriormente modificados cuando se utilicen con el generador Aeroflex.

Estándar Digital TDMA

IQCreator permite la simulación de varios sistemas TDMA de acuerdo con los estándares de radiocomunicaciones. Las configuraciones por defecto de modulación y filtrado pueden ser modificadas y almacenadas fácilmente. El usuario puede también seleccionar el formato y tipo

de datos para cada intervalo en la trama (PRBD, patrón, ceros, unos, datos de usuario desde un fichero). Para algunos estándares hay disponibles incluso funciones más completas, como para señales GSM/EDGE con intervalos combinados en una trama sencilla, o el protocolo de datos T1 en una trama TETRA.



Existen templates disponibles para:

- GSM 900, 1800, 1900
- EDGE (fig. 4)
- GSM/EDGE (fig. 5)
- TETRA T1, T2 (fig. 6)
- DECT
- VDL-Modos 2, 3, 4 (fig. 7)



Estándar TDMA: Editor de Datos

Además de ajustarse a los estándares TDMA, IQCreator permite crear, mediante el Editor de Tramas Gén-



Figura 8. Editor de tramas

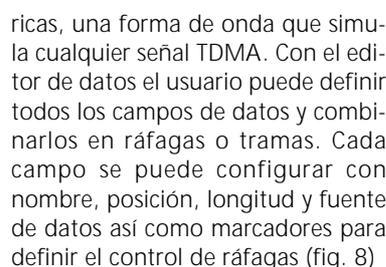


Figura 4. Trama EDGE con bloques de datos de parametrizables.

Señales multiportadora

La herramienta de modulación multiportadora permite generar una señal que contenga múltiples portadoras (ficheros aiq), cada una con modulación, convirtiendo un generador de fuente única en un dispositivo con fuentes múltiples.

La modulación de cada portadora puede ser la misma – para emular una banda de canales ocupados – o bien pueden ser diferentes, representando señales interferentes procedentes de esquemas de transmisión diferentes.

El usuario puede fijar el nivel, fase y retardo temporal de cada portadora independientemente, así como la frecuencia (fig. 9).

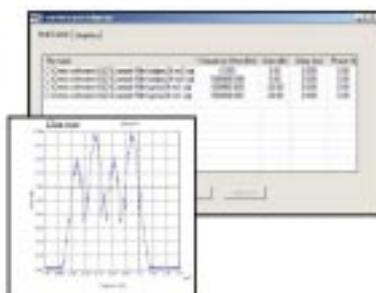


Figura 3. Formateo y descarga de señales moduladas en un generador 3410 de Aeroflex.

Figura 5. Trama GSM/EDGE, con diferentes bloques.

Figura 6. Menú del protocolo TETRA T1

Figura 7. Trama VDL Modo 3, 3V1D

Figura 9. Cuatro portadoras GSM/EDGE

Figura 13. Gráfica FFT de las señales 802.11b y 802.11a

Señales CW Multitono

La ventana de tonos de IQCreator tiene pestañas en las que se permite la creación de tonos CW, así como ver y grabar la gráfica de la forma de onda creada por el usuario.

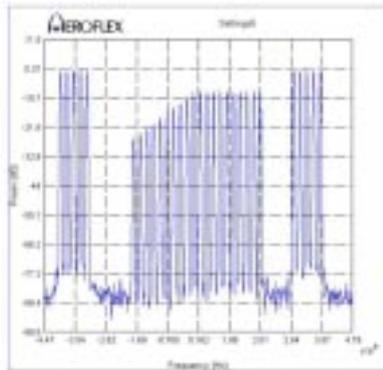


Figura 10. Ejemplo de combinación de multiportadoras / multitonos

Figura 14. Trama de la capa física 802.11a

El desplazamiento de frecuencia, nivel y fase se pueden establecer independientemente para cada tono, así como la longitud y velocidad de muestreo del fichero total (fig. 10).

Estándares WCDMA

IQCreator permite la simulación de varios sistemas WCDMA y CDMA según los estándares de radiocomunicaciones, implementándose configuraciones por defecto para los enlaces Ascendente y Descendente. Pueden editarse todos los canales de datos, control y sincronización partiendo de sus valores por defecto, así como códigos ortogonales, fuentes de datos (PRBS, secuencia, aleatorio, ceros, unos, ficheros de usuario) y la potencia de los canales de código individuales.

Figura 11. Gráfica CCDF de la señal de prueba 3GPP.

Figura 12. Gráfica del código en el dominio de la potencia 3GPP mod.1. 64 Ch.

IQCreator también soporta un recorte de los estándares CDMA para simular los efectos de señales con un elevado factor de cresta.

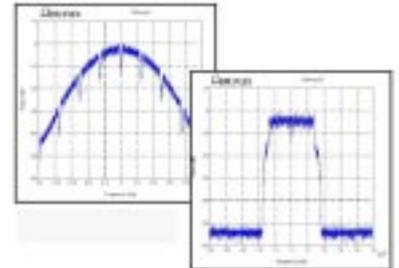
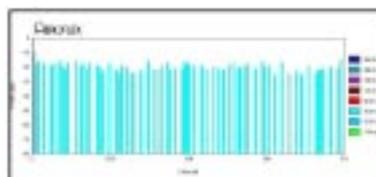
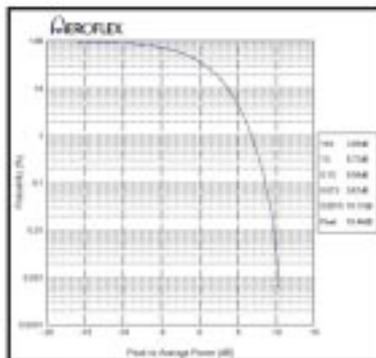
Para una prueba específica sobre WCDMA (3GPP), IQCreator permite al usuario configurar la capa física en modo comprimido. Están disponibles templates preconfigurados para:

- CDMAone (IS - 95)
- 1 XEVD0
- 3GPP FDD
- CDMA2000
- Multi - portadora

Gráficos CDMA

IQCreator proporciona diferentes modos gráficos para visualizar las configuraciones y señales:

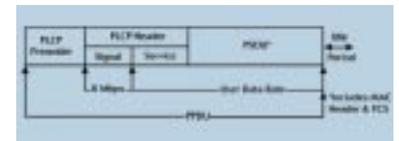
- FFT, Vector y Constelación
- CCDF para medidas estadísticas (fig. 11)
- Potencia del Código (fig. 12)



Estándares digitales WLAN

El software de creación de señales IQCreator también abarca los estándares IEEE802.11a/b/g (fig. 13).

Para el 802.11b están disponibles las cuatro velocidades (1, 2, 5.5 y 11Mbps) junto con sus formatos de modulación correspondientes (DBPSK, DQPSK, CCK&PBCC).



Para el 802.11a (fig. 14), IQCreator soporta las tasas de 6, 9, 12, 18, 24, 36 & 54Mbps y sus modulaciones BPSK, QPSK, 16QAM & 64QAM.

La fuente de datos configurable (PRBS, secuencia, fichero de usuario) puede transferirse en modo sin trama o con trama.

En el segundo caso se puede programar el Preámbulo, Cabecera MAC, MACFCS y Período de inactividad.

Se pueden fijar los marcadores en la trama e inspeccionar las gráficas FFT & CCDF. □