

# Generador de señales

## 2: Amplificador de banda ancha

Ings. Enrique J. Castelli\* y Juan M. Darquier\*



El presente trabajo fue presentado en el Congreso de Electrónica y Telecomunicaciones 1984 organizado por el IEEE Sección Argentina, y fue distinguido con el premio "Revista Telegráfica-Electrónica"

### Resumen

El trabajo que aquí se presenta se realizó con la finalidad de dotar de un amplificador de banda ancha con control automático de ganancia, al generador de señales programable diseñado y construido en la cátedra de Instrumentos y Mediciones Electrónicas de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

### Introducción

En todo generador utilizado en instrumentación es necesario poder fijar con precisión el nivel de señal que se aplica al circuito bajo prueba. Se debe tratar además que los niveles de distorsión y ruido se mantengan lo más bajo posible, a fin de incrementar las posibilidades de utilización del instrumento. En todos los casos se utiliza un generador de señales provisto de un sintetizador, quien entrega un nivel de salida constante con la frecuencia, al mismo se agrega un atenuador calibrado pasivo que permite variar el nivel de salida en forma discreta o continua dentro del rango para el cual fue previsto el instrumento.

En el presente caso el generador de señal es sintetizado, capaz de proveer un nivel de salida del orden de los 10 mV RMS sobre una impedancia de 50  $\Omega$  en el rango de 20 Hz a 1 MHz. Este nivel no es constante con la frecuencia ni suficiente para la mayoría de las aplicaciones.

Se trata entonces de poder entregar un nivel de 10 V pico a pico sobre una carga de 50  $\Omega$ , este nivel debe ser constante con la frecuencia para poder atacar al atenuador de salida. Es necesario además, que la distorsión sea la mínima posible para no desmejorar la señal proveniente del sintetizador. En cuanto al nivel de ruido es un tema crítico en este tipo de amplificadores debido a su gran ancho de banda.

Debe destacarse que inicialmente se esperaba una variación del nivel de salida del sintetizador mucho mayor que la finalmente obtenida, razón por la cual se diseñó el amplificador con un rango de CAG lo suficientemente amplio como para cubrir con holgura estas necesidades.

Finalmente, el último parámetro a tener en cuenta al encarar el diseño fue el tiempo de establecimiento del control automático de ganancia. Normalmente, el tiempo de respuesta del lazo en baja frecuencia es mucho mayor que en alta frecuencia; esto es crítico en un instrumento programable, debido que origina un tiempo de espera hasta que el nivel de salida se estabilice y permita de este modo continuar la medición.

Se tuvo especial cuidado en realizar un diseño cuya confiabilidad y repetibilidad fue ampliamente confirmada. Se dotó además de un árbol de fallas al informe final, de manera de poder realizar con facilidad el trabajo de detección de las mismas y su posterior reparación.

En base a lo expuesto se fijaron las especificaciones que a continuación se detallan.

### Especificaciones

Rango de frecuencia: 20 Hz a 1 MHz.

Nivel de salida: 10 V pico a pico sobre 50  $\Omega$ .

Nivel de entrada: 100 mV RMS  $\pm$  10 dB sobre 50  $\Omega$ .

Respuesta de frecuencia:  $\pm$  0,1 dB en todo el rango de frecuencia.

Distorsión armónica: Menor del 1 % en todo el rango de frecuencia.

Rango de control automático de ganancia: 30 dB.

Nivel de ruidos  $-$  50 dB.

Impedancia de entrada: 50  $\Omega$ .

Impedancia de salida: 50  $\Omega$ .

### Principio de funcionamiento

El circuito es el que se muestra en la Fig. 1. El diagrama en bloques del mismo se muestra en la misma.

El amplificador de ganancia variable puede cambiar su ganancia dentro de un rango de 30 dB. De acuerdo a la ganancia de esta etapa se observan distintos niveles de distorsión armónica y variación en el nivel de ruido a la salida. El amplificador se ajusta para una entrada de 100 mV RMS (sobre una impedancia de entrada de 50  $\Omega$ ).

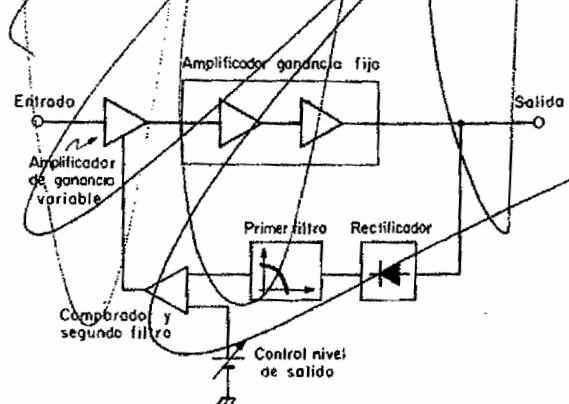


Fig. 1

\* Cátedra de Instrumentos y Mediciones Electrónicas, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería.