

# Consideraciones al especificar una fuente de alimentación DC

Artículo cedido por Adler Instrumentos

**Adler**

www.adler-instrumentos.es

Adler Instrumentos, empresa dedicada al asesoramiento y suministro de instrumentación electrónica, amplía de forma significativa su división de fuentes de alimentación con las recientes fusiones y adquisiciones del grupo AMETEK Programmable Power, actualmente constituido por las marcas Sorensen (nombre bajo el que se comercializarán a partir de Marzo de 2009 las fuentes Xantrex), Argantix, Elgar y California Instruments, lo que permite a Adler Instrumentos ofrecer la más amplia selección de fuentes de alimentación AC y DC del mercado actual.

*Casi todos los sistemas de prueba automáticos dedicados a la comprobación de circuitos electrónicos, módulos o equipos, requieren de una o varias fuentes de alimentación. Se puede tratar de generar DC para simular la sección de potencia interna de alimentación o generar AC para simular la red general de alimentación de diferentes países, o buses de alimentación 400Hz para aviónica.*

En cualquier caso, es el equipo bajo prueba quien determina los requerimientos de alimentación y la naturaleza de la prueba la que determina los márgenes. Por ejemplo, algunas pruebas en automoción requieren rangos hasta 27Vdc aunque la alimentación nominal del equipo bajo prueba sea de 12Vdc.

En los siguientes párrafos se detallan los parámetros más habituales a considerar para seleccionar una fuente de alimentación, en función del equipo bajo prueba y el tipo de prueba:

## Rizado y ruido

Son tradicionalmente las primeras especificaciones a considerar. Es importante, ya que nos obliga a elegir entre fuentes lineales o conmutadas. Actualmente hay tres topologías a considerar: Lineal, conmutada o híbrida.

Las fuentes lineales ofrecen bajos niveles de rizado y ruido, y rápida respuesta a transitorios, sin embargo son poco eficientes y han de disipar mucho calor lo que las hace grandes y pesadas. Por ello la mayoría de fuentes lineales son de laboratorio o sobremesa. Existen dos razones principales para considerar la utilización de fuentes lineales. Primera, cuando se trata de probar un equipo de comunicaciones como una radio de RF, teléfono móvil o un módulo demodulador de un sistema de radar. Estos equipos tienen en común unos circuitos muy sensibles que trabajan mejor con niveles de ruido mínimos. En otras palabras, para comprobar



su relación señal-ruido verdadera ( $S/N$  en dB) debemos asegurar que la fuente de alimentación DC no añada ruido parásito al sistema. La segunda razón para considerar una fuente lineal es cuando la potencia requerida es baja.

Los mayores beneficios de las fuentes conmutadas se dan en fuentes de potencias elevadas. Si los valores de rizado y ruido no son relevantes por la naturaleza del equipo bajo prueba, las fuentes conmutadas son más adecuadas por ofrecer mayor flexibilidad, mayor potencia-eficiencia, menor coste y menor tamaño.

## Respuesta a transitorios

Consiste en la velocidad con que una fuente de alimentación es capaz de adaptarse a cambios de impedancia de carga, o en como responde la fuente a cambios rápidos de demanda de corriente. Al producirse cambios de corriente significativos de forma rápida, la tensión de salida tiende a variar significativamente en un corto período de tiempo. Inmediatamente el lazo de control de tensión tratará de recuperar el nivel de tensión programado o ajustado. En las fuentes de alimentación programables existe un compromiso entre el lazo de control de tensión y el filtro de salida. Un filtro amplio limitará el rizado y ruido, pero hará que la fuente reaccione lentamente a transitorios. Un lazo de control de tensión rápido recuperará la salida a la tensión de ajuste rápidamente, pero puede crear picos de tensión muy altos que pueden llegar a dañar el equipo bajo prueba.

Un ejemplo típico se da en la comprobación de teléfonos móviles, donde la fuente de alimentación se utiliza para simular la batería interna. El comportamiento del teléfono durante las ráfagas de transmisión produce transitorios de corriente muy rápidos. Esto no es ningún problema para la batería interna pero sí para la fuente de alimentación conmutada que trata de simularla. En este caso, una fuente de alimentación lineal sería una solución más adecuada. Un caso completamente diferente se da en la comprobación de relés y fusibles. Un ejemplo son los utilizados en automoción donde se requieren elevados niveles de corriente hasta 30Vdc, típicamente 5kW o incluso 10kW de potencia programable. En este caso un rápido transitorio de salida podría dañar el relé o fusible bajo prueba. Un truco práctico para limitar transitorios de salida consiste en instalar una precarga en paralelo con la unidad bajo prueba. Una simple carga resistiva de bajo coste puede servir. Esto hará que un porcentaje del transitorio de corriente sea absorbido por la carga.

## Tiempos de subida y caída de tensión

Estos períodos de tiempo vienen determinados por los tiempos de carga y descarga de los condensadores de filtro de salida de la fuente. En la mayoría de los casos, el tiempo de subida de tensión es independiente del equipo bajo prueba, siendo sólo dependiente del circuito LCR interno. El tiempo de subida es relativamente rápido y suficiente en la mayoría de aplicaciones. El problema viene dado en los tiempos de caída de tensión, que dependen

no solo del circuito LCR interno, sino también del equipo bajo prueba. En estos casos, si la corriente demandada es baja comparada con la capacidad de corriente de la fuente, serán necesarios algunos segundos hasta que la energía almacenada fluya a través del equipo bajo prueba. Por ello, en la mayoría de aplicaciones el tiempo de caída de tensión a la salida de la fuente será dos o tres veces más lento que el tiempo de subida de tensión.

Un consejo para mejorar los tiempos de subida y caída consiste en utilizar una fuente de alimentación de mayor rango de tensión de salida. En el caso de automoción, donde se usan típicamente rangos de 0 a 30Vdc, será conveniente elegir fuentes de 0-60Vdc (aunque se vayan a utilizar sólo hasta 30Vdc). La capacitancia del condensador de salida de una fuente de 0-60Vdc ha de ser mucho menor que la de una fuente de 0-30Vdc, por lo que el tiempo de subida de 0 a 30Vdc será el mismo que el de 0 a 60Vdc. Esto hace que el tiempo de subida de tensión desde 0 a 30Vdc en la unidad de 0-60Vdc sea el doble de rápido. Para mejorar el tiempo de caída de tensión, utilizar una pre-carga en paralelo y asegurarse de que la corriente demandada por el equipo bajo prueba y la pre-carga sea al menos del 65% de la capacidad de corriente de la fuente.

Los tiempos de subida de corriente pueden mejorarse utilizando como modulador de corriente una carga electrónica en serie con la fuente. Esta combinación llega a conseguir tiempos de subida de hasta 6000A/ms.

### Regulación de carga

Significa un cambio de tensión permanente respecto a la tensión de ajuste debido a cambios continuos de demanda de corriente de salida desde el equipo bajo prueba. Normalmente este efecto es pequeño (del orden de 0,01% de la tensión de ajuste). Sólo cuando la impedancia interna de la

fente es relativamente alta, la regulación de carga aparece como un factor no deseado.

### Regulación de línea

Un requerimiento actual es la entrada de alimentación universal, que haga que la fuente sea utilizable en distintos países. A menudo la entrada de AC no es estable. La regulación de línea especifica el porcentaje de fluctuación de la salida de DC en función de la fluctuación de la AC de entrada.

### Estabilidad

Especifica la deriva de la salida de tensión y corriente a largo plazo. En la práctica el usuario necesita conocer la repetitividad de programación de su fuente de alimentación, asegurándose de que la fuente vuelve a ajustarse con precisión a los valores requeridos tras períodos de ajuste en distintos valores.

### Operación en paralelo

Utilizada para conseguir mayores corrientes de salida. Las fuentes programables del grupo Ametek (Sorensen – antes Xantrex -, Argantix, Elgar, California Instruments) dedican un bus de control específico que permite la configuración automática, identificando la unidad maestra y esclavas. En algunos casos, donde cabe esperar rápidos transitorios de corriente, es recomendable utilizar diodos de bloqueo en la polaridad positiva de la salida de la fuente para proteger las fuentes. En conexiones en paralelo se pueden utilizar fuentes de distintos rangos de corriente, pero el rango de tensión debe ser idéntico.

### Operación en serie

Consiste en la simple conexión del terminal positivo de una unidad con el negativo de la siguiente en múltiples

unidades, para sumar la tensión en la salida. Existe alguna limitación como la especificación de aislamiento. Cada fuente de alimentación cuenta con distinta especificación de aislamiento del negativo y positivo respecto al chasis. Las fuentes programables Ametek, permiten conexión múltiple en serie hasta 600Vdc ó hasta 1200Vdc cuando el común se conecta al chasis.

### Programación digital

En general se consiguen valores de tensión más precisos utilizando interfaces digitales de alta resolución. Las fuentes programables Ametek ofrecen control RS-232, RS-485, USB, GPIB y Ethernet, que permiten programación con una resolución de hasta 16 bit y comandos compatibles SCPI.

### Programación analógica

La mayoría de fuentes Ametek ofrecen control analógico (aislado y no aislado de serie) que permite ajustar tensión y corriente de salida y protección de sobretensión. Un ejemplo sería el control de la fuente a través de un PLC ó un termistor. También incluye monitorización de los valores de tensión/ corriente y líneas de control para habilitar/deshabilitar la salida. Es importante que el ancho de banda del interfaz de control analógico sea más rápido que los tiempos de subida/caída de la fuente.

### Líneas de sensado

Las líneas de sensado miden la tensión a la entrada del equipo bajo prueba de forma que la tensión se ajusta en ese punto, compensando la caída de tensión en los cables desde la fuente en niveles de hasta un 10%. Cuando las líneas de sensado se conectan directamente a la salida de la fuente se denomina sensado local.

En conclusión, para seleccionar una fuente de alimentación se deben tener en cuenta diversas consideraciones, desde especificaciones fundamentales a factor de forma, control, etc. Lo más importante es especificar la fuente desde las necesidades de la aplicación y desde el punto de vista del equipo bajo prueba, considerando los márgenes de las pruebas a realizar.

