

Circuito de protección para el automóvil soporta transitorios de 72V e interrupciones en la alimentación

Por R. Moradkhan

Ronald Moradkhan, Maxim Integrated Products Inc., Sunnyvale, CA

Figura 1. Esta FA para el automóvil soporta transitorios de la tensión de entrada de hasta 72V, y mantiene una salida regulada aun con cortos y circuitos abiertos momentáneos en la tensión de alimentación

Muchas aplicaciones en la electrónica del automóvil requieren una tensión de alimentación que siga ininterrumpida durante apagones de potencia momentáneos. Para ese propósito, el circuito de la Figura 1 mantiene el suministro de potencia a la carga sin verse afectado por cortocircuitos o circuitos abiertos momentáneos. El circuito integrado de baja corriente (MAX6495), para protección contra sobretensiones, también protege la carga contra tensiones transitorias de hasta 72V.

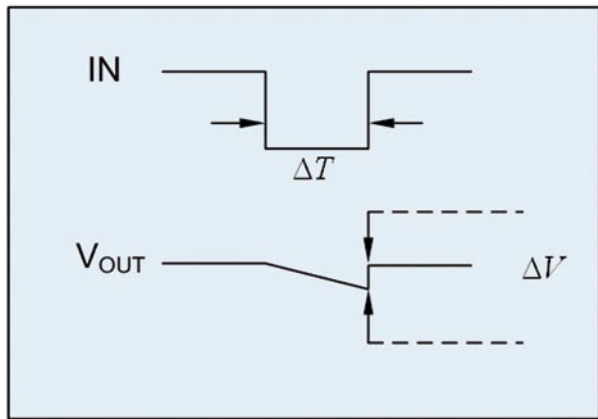
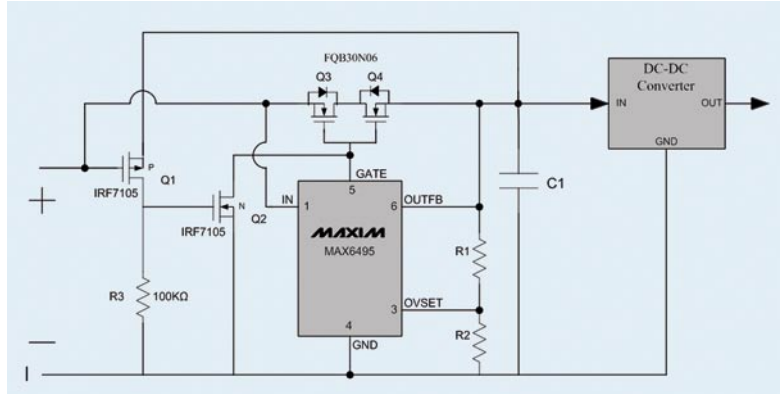


Figura 3. Estas ondas definen la caída de tensión (V), cómo el decremento en tensión del condensador en un intervalo de tiempo T.

Figura 2. La tensión de salida en la Figura 1 (curva inferior) no se ve afectada por un corto breve en la tensión de alimentación.

El circuito funciona desde una tensión de entrada nominal de 13V. Durante interrupciones momentáneas de potencia, la gran capacitancia en la entrada al convertidor DC-DC (C1) consigue alimentar al convertidor durante períodos de hasta más o menos 5 milisegundos. Durante un cortocircuito momentáneo de la tensión de la fuente, el circuito blindo nuevamente la salida del convertidor contra la interrupción, previniendo la descarga de C1 a través de la fuente puesta en cortocircuito.

Cuando la entrada de 13V cae a causa de un cortocircuito a tierra, se debe evitar que el condensador de almacenamiento C1 se descargue a través del cortocircuito. Esto se logra gracias a los transistores Q1 y Q2: el cortocircuito en la puerta de Q1 lo activa, conectando el ~13V en C1 con la puerta de Q2, que activa Q2. Q2 pone en cortocircuito la bomba de carga interna en GATE, que desconecta los transistores de paso Q3 y Q4 rápidamente, descargan-

do su capacitancia de puerta. Con Q3-Q4 desconectados, C1 no puede descargarse a través del cortocircuito, y la tensión de salida en la Figura 1 no se ve afectada por la perturbación (Figura 2).

La carga total de puerta para los transistores Q3 y Q4 debe ser baja, para permitir tiempos de conexión y desconexión rápidos, y Vds (máx.) debe estar lo suficientemente alta para soportar el mayor transitorio de tensión esperado. La Rds (on) de Q3-Q4 debe ser baja para reducir al mínimo la caída de tensión y la disipación de potencia.

El valor de C1 depende de la potencia de la carga, la caída máxima tolerable de tensión (Figura 3), y la duración prevista de pérdida de tensión de entrada:

La energía almacenada en los condensadores es:

$$E = \frac{1}{2}CV^2, \quad E = P\Delta t = \frac{1}{2}C(\Delta V)^2$$

$$\therefore C = \frac{2P\Delta t}{(\Delta V)^2}$$

donde:

- E = energía almacenada
- C = capacitancia
- ΔV = incremento máximo tolerable
- P = Potencia en la carga
- Δt = duración esperada de la pérdida entrada-salida

