

Inversores 12 V DC a 220 V AC: Principios de Funcionamiento y Limitaciones Reales

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Trampas Defensivas

Etiquetas: Sin etiquetas

Inversores 12 V DC a 220 V AC: Principios de Funcionamiento y Limitaciones Reales

Un inversor convierte corriente continua (DC) de baterías en corriente alterna (AC) compatible con los aparatos domésticos estándar de 220-230 V / 50 Hz (Europa, Latinoamérica) o 110-120 V / 60 Hz (Norteamérica). En situaciones de emergencia, un inversor permite utilizar electrodomésticos esenciales como refrigeradores, bombas de agua, equipos médicos y herramientas eléctricas a partir de baterías de automóvil, sistemas solares o generadores DC. Sin embargo, los inversores tienen limitaciones importantes que es necesario comprender para usarlos con seguridad y eficacia. Este artículo cubre los principios de funcionamiento, tipos de onda, dimensionamiento correcto y precauciones esenciales.

Principio de funcionamiento: de DC a AC

Un inversor utiliza transistores de potencia (generalmente MOSFET o IGBT) para conmutar la corriente continua de la batería a alta frecuencia, creando una señal alterna. En su forma más simple, un puente H (cuatro transistores en configuración de puente) alterna la polaridad de la corriente a través de un transformador elevador. El transformador eleva el voltaje de 12 V a 220-230 V y proporciona aislamiento galvánico entre la entrada y la salida.

El proceso tiene varias etapas: primero, un oscilador genera una señal de conmutación a la frecuencia deseada (50 Hz en Europa). Luego, los transistores de potencia conmutan la corriente de la batería a través del primario del transformador. El transformador eleva el voltaje según su relación de espiras (para 12 V a 230 V, la relación es aproximadamente 1:19). Finalmente, un filtro de salida suaviza la forma de onda.

Relación voltaje-corriente en la entrada: La potencia se conserva (menos las pérdidas). Un aparato de 230 V / 1 A consume 230 W. Del lado de 12 V, la corriente necesaria es $230 \text{ W} / 12 \text{ V} = 19,2 \text{ A}$, más las pérdidas del inversor (~15 %), es decir, unos 22 A. Por esto los inversores de alta potencia necesitan cables de batería muy gruesos.

Frecuencia de salida: La frecuencia debe ser estable a 50,0 Hz $\pm$ 0,5 Hz para Europa o 60,0 Hz para América. Los inversores modernos usan cristales de cuarzo o microcontroladores para mantener la frecuencia exacta. Una frecuencia incorrecta puede dañar motores, relojes y equipos sensibles.

Tipos de onda: senoidal modificada vs senoidal pura

La diferencia más importante entre inversores es la forma de la onda de salida. La red eléctrica proporciona una onda senoidal pura, pero replicarla electrónicamente es costoso. Existen tres tipos principales de onda en inversores comerciales.

Tipo de onda

Descripción

Compatibilidad

Precio relativo

Onda cuadrada

Transiciones bruscas entre +Vp y -Vp. Alto contenido armónico (THD >45 %)

Solo cargas resistivas simples (bombillas incandescentes, calefactores). Daña motores y electrónica

Muy bajo (obsoleto)

Senoidal modificada (MSW)

Onda escalonada que aproxima una senoidal con 2-3 niveles. THD 25-40 %

Funciona con la mayoría de cargas simples. Problemas con motores de inducción, fuentes de alimentación activas (PFC) y equipos de audio

Medio

Senoidal pura (PSW)

Genera senoidal real mediante PWM de alta frecuencia y filtrado. THD

Compatible con todas las cargas, igual que la red eléctrica

Alto (2-3× más que MSW)

Senoidal modificada y electrónica moderna: Muchos cargadores de portátiles, fuentes de alimentación con corrección de factor de potencia (PFC activo) y equipos médicos no funcionan correctamente con onda senoidal modificada. Pueden sobrecalentarse, emitir zumbidos o simplemente no encender. Para equipos críticos, usar siempre inversor de senoidal pura.

Los inversores de senoidal pura utilizan PWM (modulación por ancho de pulso) a frecuencias de 20-50 kHz para aproximar la senoidal. Un filtro LC (inductor + condensador) en la salida elimina las altas frecuencias, dejando solo la fundamental de 50 Hz con sus armónicos residuales (Dimensionamiento: potencia continua, pico y corriente de arranque

Los inversores tienen dos especificaciones de potencia: la potencia continua (que pueden suministrar indefinidamente) y la potencia pico (que pueden suministrar durante unos segundos para arranques de motores). Un inversor de "1.000 W" con "2.000 W pico" puede alimentar cargas constantes de hasta 1.000 W y soportar arranques de hasta 2.000 W durante 5-10 segundos.

Los motores de inducción (neveras, compresores, bombas) tienen corrientes de arranque de 3 a 7 veces su corriente nominal. Una nevera que consume 150 W en funcionamiento puede requerir 900-1.050 W durante el arranque del compresor (que dura 0,5-2 segundos). Si el inversor no puede suministrar esa potencia pico, el compresor no arrancará y el inversor puede activar su protección contra sobrecarga.

Carga

Potencia nominal

Potencia de arranque

Inversor mínimo recomendado

Bombilla LED

10 W

10 W

150 W

Cargador de móvil

10-20 W

10-20 W

150 W

Portátil

45-90 W

45-90 W

300 W

TV LCD 32"

50-70 W

50-70 W

300 W

Nevera pequeña (70 L)

80-150 W

600-1.000 W

1.500 W PSW

Taladro eléctrico

500-700 W

1.500-2.000 W

2.000-3.000 W PSW

Microondas 700 W

700-1.000 W (magnetron)

1.200 W

1.500 W PSW

Regla del 20 %: Nunca dimensionar un inversor al 100 % de su capacidad continua. Operar un inversor al 80 % o menos de su potencia nominal reduce el estrés térmico, mejora la eficiencia y prolonga su vida útil. Un inversor de 1.500 W debería usarse para cargas de hasta 1.200 W.

Consumo de batería y autonomía real

Calcular la autonomía de un sistema batería + inversor requiere conocer la capacidad de la batería en amperios-hora (Ah), el voltaje del sistema y la eficiencia del inversor. La fórmula básica es: Autonomía

(horas) = (Capacidad_Ah × Voltaje_batería × Eficiencia × Profundidad_descarga) / Potencia_carga.

Una batería de automóvil típica de 12 V / 70 Ah almacena $12 \times 70 = 840$ Wh de energía. Sin embargo, las baterías de arranque no deben descargarse más del 50 % (DoD = 0,5) para no dañarlas permanentemente, lo que deja 420 Wh utilizables. Con un inversor de eficiencia 85 %, la energía disponible es $420 \times 0,85 = 357$ Wh.

Carga

Potencia

Autonomía con batería 70 Ah (50 % DoD)

Autonomía con 200 Ah AGM (50 % DoD)

Iluminación LED

30 W

11,9 horas

34 horas

Portátil

60 W

5,9 horas

17 horas

Nevera pequeña (ciclo: ~40 % ON)

60 W promedio

5,9 horas

17 horas

TV + iluminación

100 W

3,6 horas

10,2 horas

Microondas (uso 10 min)

1.000 W

21,4 minutos

61 minutos

Para sistemas de supervivencia prolongada, las baterías de ciclo profundo (AGM, GEL o LiFePO₄) son muy superiores a las de arranque de automóvil. Las baterías AGM toleran descargas del 50 % regularmente, las GEL hasta 60 %, y las LiFePO₄ hasta 80-90 % durante miles de ciclos. Una batería LiFePO₄ de 12,8 V / 100 Ah proporciona 80-90 Ah utilizables frente a los 35 Ah de una batería de arranque del mismo tamaño.

Precauciones de seguridad y errores comunes

Los inversores manejan voltajes letales (230 V AC) y corrientes muy altas del lado DC. Un uso inadecuado

puede provocar electrocución, incendios o destrucción de equipos.

Calibre de cables DC: Los cables entre la batería y el inversor deben soportar la corriente máxima. Para un inversor de 1.000 W a 12 V, la corriente DC es ~100 A (considerando eficiencia y picos). Se necesitan cables de al menos 25 mm² (AWG 4) para distancias menores a 1 metro. Cables insuficientes se calientan, pierden voltaje y pueden incendiarse.

Ventilación obligatoria: Los inversores generan calor significativo (15-20 % de la potencia procesada). Un inversor de 1.000 W puede generar 150-200 W de calor. Nunca encerrar un inversor en un espacio sin ventilación. Mantener al menos 15 cm libres alrededor del equipo.

No conectar a la red eléctrica: Nunca conectar la salida de un inversor a la instalación eléctrica de una casa sin un conmutador de transferencia adecuado. Si la red eléctrica se restaura mientras el inversor está conectado, se produce una retroalimentación que puede electrocutar a los técnicos de la compañía eléctrica y destruir el inversor.

Consumo en vacío (standby): Los inversores consumen energía incluso sin carga conectada. Un inversor de senoidal pura de 1.000 W puede consumir 10-25 W en vacío. Esto equivale a 240-600 Wh al día, agotando una batería de 70 Ah en 1,4-3,5 días sin hacer nada. Apagar el inversor cuando no se use.

Protección contra sobrecarga: Verificar que el inversor tenga protección contra sobrecarga, cortocircuito, sobretensión de entrada, subtensión de entrada (corte a ~10,5 V para proteger la batería) y sobret temperatura. Los inversores baratos sin estas protecciones son un riesgo de incendio.

 **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.