

Inversores DC-AC: Onda Pura vs Modificada para Supervivencia

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Trampas Defensivas

Etiquetas: Sin etiquetas

Inversores DC-AC: Onda Pura vs Modificada para Supervivencia

Un inversor convierte la corriente continua (DC) de baterías o paneles solares en corriente alterna (AC) de 230 V y 50 Hz, permitiendo alimentar los electrodomésticos y herramientas convencionales. En un escenario off-grid o de emergencia, la elección entre un inversor de onda senoidal pura y uno de onda modificada determina qué equipos pueden funcionar, con qué eficiencia y durante cuánto tiempo durarán las baterías.

Principio de Funcionamiento de un Inversor

Un inversor utiliza transistores de potencia (generalmente MOSFET o IGBT) para conmutar la corriente continua a alta frecuencia, creando una señal alterable que luego se filtra y transforma hasta obtener una onda de 230 V AC a 50 Hz. El proceso básico consta de tres etapas: oscilador que genera la frecuencia de conmutación, puente de transistores que alterna la polaridad de la corriente, y transformador que eleva el voltaje al nivel de red.

La calidad de la onda de salida depende de la sofisticación del circuito de control. Los inversores más básicos generan una onda cuadrada con una pausa en el cruce por cero (onda modificada), mientras que los modelos premium usan modulación por ancho de pulso (PWM) de alta frecuencia con filtrado LC para producir una senoide prácticamente idéntica a la de la red eléctrica.

La eficiencia de un inversor no es constante: tiene un rango óptimo de carga, generalmente entre el 40 % y el 80 % de su potencia nominal. Por debajo del 10 %, el consumo en vacío (autoconsumo) del propio inversor puede representar una fracción significativa de la energía consumida, desperdiciando batería.

Onda Senoidal Modificada vs Onda Pura

La onda modificada (también llamada cuasi-senoidal o onda cuadrada modificada) aproxima la senoide real mediante una serie de escalones de voltaje. Tiene un contenido armónico elevado, con distorsión armónica total (THD) del 25-40 %. Esta distorsión causa problemas en equipos sensibles y motores eléctricos.

La onda senoidal pura reproduce fielmente la forma de onda de la red eléctrica, con un THD inferior al 3 %. Esto la hace compatible con cualquier equipo eléctrico sin restricciones ni riesgos de daño.

Aspecto

Onda Modificada

Onda Pura

THD (Distorsión Armónica)

25-40 %

Coste (1000 W)

40-80 €

150-400 €

Eficiencia pico

85-90 %

90-95 %

Autoconsumo en vacío

5-15 W

8-25 W

Ruido audible

Zumbido en transformadores

Silencioso

Motores de inducción

Funcionan con más calor y ruido

Funcionan normalmente

Electrónica con fuente conmutada

Generalmente compatible

Totalmente compatible

Equipos médicos (CPAP, etc.)

No recomendado

Compatible

Equipos incompatibles con onda modificada: Motores de velocidad variable, cargadores de baterías de litio de gama baja, equipos médicos (CPAP, concentradores de oxígeno), impresoras láser, algunos cargadores de portátiles y variadores de frecuencia pueden dañarse o funcionar incorrectamente con onda modificada.

Dimensionamiento para Emergencias

El dimensionamiento del inversor debe considerar tres valores: la potencia nominal continua (lo que puede entregar indefinidamente), la potencia pico o de arranque (lo que soporta durante unos segundos) y el consumo en vacío. Un error frecuente es elegir un inversor demasiado grande «por si acaso», lo que incrementa el autoconsumo innecesariamente.

Los motores de inducción (frigoríficos, compresores, bombas) requieren una corriente de arranque de 3 a 7

veces su potencia nominal. Un frigorífico de 150 W puede necesitar hasta 900 W durante el arranque. El inversor debe soportar este pico sin disparar su protección.

Paso 1: Inventario de cargas: Listar todos los equipos que se alimentarán y su potencia en vatios. Sumar solo los que funcionarán simultáneamente.

Paso 2: Factor de arranque: Multiplicar la potencia del motor más grande por 5 y sumarlo al resto de cargas para obtener la potencia pico necesaria.

Paso 3: Margen de seguridad: Añadir un 20 % a la potencia continua calculada. No sobredimensionar más allá del 50 % sobre la carga real.

Paso 4: Autonomía: Calcular consumo diario en Wh. Dividir entre voltaje del banco y eficiencia del inversor (0,9) para obtener Ah necesarios.

Escenario

Cargas típicas

Inversor recomendado

Mínimo vital

Iluminación LED + carga móvil + radio

150-300 W onda modificada

Confort básico

Lo anterior + frigorífico + portátil

1000-1500 W onda pura

Autosuficiencia

Lo anterior + bomba de agua + herramientas

2000-3000 W onda pura

Off-grid completo

Todos los electrodomésticos esenciales

3000-5000 W onda pura

Instalación Segura y Cableado

El cableado entre la batería y el inversor es el punto más crítico de toda la instalación. Un inversor de 2000 W a 12 V puede consumir más de 180 A de corriente continua. A estas intensidades, una conexión floja o un cable subdimensionado puede generar calor suficiente para provocar un incendio.

La sección del cable debe calcularse para una caída de voltaje máxima del 1 % en el tramo batería-inversor. Para un inversor de 2000 W a 12 V con 1,5 metros de cable, se necesitan al menos 50 mm² de sección (equivalente a AWG 1/0). Es preferible trabajar con sistemas de 24 V o 48 V para reducir las corrientes y permitir cables más manejables.

Fusible o disyuntor DC: Obligatorio entre batería e inversor, dimensionado al 125 % de la corriente máxima. Usar fusibles específicos para DC, no los de AC.

Terminales de cobre: Usar terminales crimpados con prensa hidráulica, nunca soldados con estaño (el estaño se reblandece con el calor y pierde presión de contacto).

Ventilación: El inversor disipa calor proporcional a sus pérdidas. Un inversor de 2000 W al 90 % de eficiencia genera 200 W de calor que debe evacuarse.

Puesta a tierra: Conectar la carcasa del inversor a tierra física. Algunos modelos requieren también conexión del neutro a tierra para su protección diferencial interna.

Seguridad: Las baterías pueden entregar corrientes de cortocircuito de miles de amperios. Un cable suelto que toque ambos bornes puede fundir metal al instante y provocar incendio o explosión. Siempre desconecte el polo negativo de la batería antes de trabajar en el cableado y use herramientas aisladas.

Mantenimiento y Diagnóstico de Problemas

Los inversores requieren poco mantenimiento, pero la inspección periódica previene fallos costosos. Mensualmente, verificar que las conexiones estén firmes (el calentamiento y enfriamiento cíclico puede aflojar terminales) y que los ventiladores de refrigeración giren libremente sin acumulación de polvo.

Los problemas más comunes incluyen apagados por bajo voltaje de batería (el inversor se protege cortando la salida cuando la batería baja de 10,5-11 V en sistemas de 12 V), sobrecarga por arranques de motores, y sobrecalentamiento en ambientes mal ventilados.

Alarma de bajo voltaje: Indica baterías insuficientes o descargadas. Reducir cargas o añadir capacidad de batería. Verificar conexiones por caída de voltaje excesiva.

Sobrecarga intermitente: Causada por arranques de motores. Solución: arrancar el motor más grande primero con el resto de cargas desconectadas, o usar un inversor con mayor capacidad de pico.

Zumbido en equipos conectados: Indica THD elevado. Si usa onda modificada, cambiar a onda pura. Si ya es onda pura, puede indicar un fallo en el filtro de salida del inversor.

Ventilador funcionando continuamente: Normal bajo carga elevada. Si ocurre en vacío, limpiar el disipador y verificar que la temperatura ambiente no sea excesiva.

 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.