



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL  
DE USINAS Y TRANSMISIONES  
ELÉCTRICAS**

---

<b>Anexo 21 INVERSORES</b>
----------------------------

## Contenido

1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	3
2	CONDICIONES DE DISEÑO .....	3
2.1	PLACA CARACTERÍSTICA .....	4
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTROS.....	4
3.1	FUNCIONES Y PROTECCIONES .....	5
3.2	VALORES MÍNIMOS DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO .....	6
3.3	CERTIFICACIONES REQUERIDAS .....	6
3.4	PREPARACIÓN PARA EL EMBARQUE .....	7
4	PROCEDIMIENTO DE MONTAJE .....	7
5	ENSAYOS DE INSPECCIÓN .....	8
6	GARANTÍA .....	¡Error! Marcador no definido.
7	TITULO 1.....	¡Error! Marcador no definido.
7.1	TITULO 2.....	¡Error! Marcador no definido.
7.1.1	TITULO 3.....	¡Error! Marcador no definido.

# 1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Los inversores serán de cadena (*String Inverters*) trifásicos con seguimiento del punto de máxima potencia para extraer en todo momento la máxima potencia que la fuente de potencia fotovoltaica es capaz de generar.

La instalación del inversor, se realizará según las especificaciones del fabricante, considerando la ventilación, el anclaje, la orientación, entre otros aspectos.

Cumplirán los requisitos mínimos en términos de tiempo de vida útil bajo las condiciones del sitio y la eficiencia.

Se especificará un sistema de refrigeración del equipo acorde con las recomendaciones del fabricante para el emplazamiento del proyecto.

Dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación. Incorporará los controles automáticos imprescindibles y funciones automatizadas para controlar operaciones de arranque y parada de manera que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

# 2 CONDICIONES DE DISEÑO

Se determinará la disposición de los inversores en el emplazamiento para minimizar las pérdidas eléctricas del proyecto y adaptándose de acuerdo a las necesidades del emplazamiento. Además, se deberá situar al inversor en un lugar de fácil acceso para el personal técnico.

Los terminales del inversor deben permitir una fácil conexión de conductores o cables aislados.

Cumplirán los requisitos mínimos en términos de tiempo de vida útil bajo las condiciones del sitio y la eficiencia.

Se especificará un sistema de refrigeración del equipo acorde con las recomendaciones del fabricante para el emplazamiento del proyecto.

Dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación.

Incorporará los controles automáticos imprescindibles y funciones automatizadas para controlar operaciones de arranque y parada de manera que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Si para cumplir con las condiciones del presente pliego, los fabricantes de los inversores ofrecen soluciones, de carácter opcional, las mismas deberán ser incorporadas en los equipos suministrados. En dichos casos no se admitirán soluciones que contemplen la incorporación de tableros independientes a los inversores de otros fabricantes para

realizar las mismas funciones.

## **2.1 PLACA CARACTERÍSTICA**

Cada equipo contará con una placa de características, escrita en idioma español o inglés, adosada a los mismos que contendrá toda la información relevante del equipo. El diseño y colocación de las placas de características se atenderá a lo dispuesto en las normas técnicas para cada equipo.

Las placas de características serán de acero inoxidable, bronce fundido o latón de tipo anticorrosivo, y se instalarán en todos los aparatos. La placa será fijada con remaches o tornillos, en idioma español con caracteres indelebles y no pintados.

## **3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTROS**

Los inversores deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- 1) Encendido y apagado general del inversor.
- 2) Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Los inversores deberán operar en los siguientes modos de control según el documento de Convenio de Uso Tipo del anexo 29:

- 3) Modo de control de factor de potencia
- 4) Modo de control de voltaje
- 5) Modo de control de potencia reactiva

El inversor acondicionará la tensión de salida de los paneles en corriente continua a tensión en corriente alterna, con una serie de parámetros de calidad como son:

- 6) Punto de trabajo para un rendimiento máximo.
- 7) Bajas interferencias electromagnéticas.
- 8) Trabajo dentro de márgenes de tensión y frecuencia de salida.
- 9) Cumplimiento de requerimientos de seguridad para personas, equipos y la red eléctrica.

Se debe tener en cuenta el documento de Convenio de Uso Tipo del Anexo 29. Se debe presentar la información solicitada en el mismo y se debe cumplir con los requisitos que allí se indican.

El proveedor deberá tener una oficina comercial en América

### 3.1 FUNCIONES Y PROTECCIONES

Cada inversor incorporará los siguientes controles de funcionamiento:

- 1) Detectar cuando la fuente de potencia fotovoltaica posee suficiente potencia para conectarse a la red.
- 2) Monitoreo de red como mínimo de los siguientes parámetros
  - a. Potencia instantánea
  - b. Tensión de AC
  - c. Corriente de AC por fase
  - d. Factor de potencia o Potencia reactiva
  - e. Frecuencia
- 3) Monitoreo de temperatura ambiente y del puente inversor (IGBT).
- 4) El inversor deberá comunicar como mínimo señales de: potencia instantánea, energía producida, estados, alarmas, si el inversor está en un proceso de *derating*.

El inversor deberá llevar integradas, como mínimo, las funciones y protecciones eléctricas descritas a continuación:

- 1) Interruptores de CC para maniobras.
- 2) Deberán garantizar que no exista circulación de corrientes inversas mayores a las admisibles por los paneles fotovoltaicos conectados a él.
- 3) Monitoreo de corrientes de fuga con respecto a tierra (si el inversor tiene referencia de tierra), monitores de aislamiento en CC con respecto a tierra (si el inversor tiene referencia de tierra),
- 4) Dispondrán de un detector de aislamiento a tierra en el circuito de CC. Protección contra falla a tierra.
- 5) Anti PID.
- 6) Imposición de tensión inversa (Recuperación PID).
- 7) Descargadores en CC tipo II.
- 8) Parada del inversor por sobre temperatura del equipo o componente.
- 9) Corrientes asimétricas.
- 10) Pérdidas de una fase.
- 11) Sobre corriente de AC.
- 12) Interruptor de interconexión interna para la desconexión automática.
- 13) Dispondrán de relé / contactor de bloqueo de protecciones.

- 14) Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.
- 15) Anormalidad en la red.
- 16) Método de limitación de potencia, el cual deberá ser especificado.
- 17) Protecciones contra fallas de tensión.
- 18) Descargadores en AC tipo II.
- 10) Protección anti isla.
- 11) Deberá ser capaz de entregar energía reactiva durante la noche (Función Q en la noche).

### **3.2 VALORES MÍNIMOS DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO**

El Inversor debe cumplir con las siguientes características técnicas:

- 1. Potencia nominal menor a 450 kW.
- 2. Potencia nominal de 50 Hz.
- 3. Cantidad de entradas MPP no menor a 12.
- 4. Distorsión Harmónica total (THD) menor al 3% de la potencia nominal.
- 5. Inyección de corriente DC de salida menor a 0.5% Intensidad nominal.
- 6. Eficiencia máxima de al menos 99%.
- 7. Eficiencia EU de al menos 98.5%.
- 8. Factor de potencia no menor a 0.99.
- 9. Tensión máxima de entrada (DC): 1500 V
- 10. Operar en rango de frecuencia definido en el anexo 29 Convenio de Uso.
- 11. Operar en rango de voltaje para cumplir el anexo 29 Convenio de Uso.

### **3.3 CERTIFICACIONES REQUERIDAS**

Los inversores estarán certificados según las exigencias nacionales del emplazamiento e internacionales vigentes y certificados del presente documento.

- 1. Certificaciones
  - a. IEC 60068
  - b. IEC 61000-1

- c. IEC 61000-2
- d. IEC 61000-3
- e. IEC 61000-4
- f. IEC 61000-5-2
- g. IEC 61683
- h. IEC 61727
- i. IEC 61850
- j. IEC 62109
- k. IEC 62109-1 Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos
- l. IEC 62109-2 Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos
- m. IEC 62093 Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales
- n. IEC 62103 Equipos electrónicos para emplear en instalaciones de potencia
- o. IEC 62116
- p. Marcado CE o similar para Latinoamérica

### **3.4 PREPARACIÓN PARA EL EMBARQUE**

El embalaje de los equipos deberá estar acondicionado para todas las solicitudes derivadas del transporte y movimiento a la que son sometidas. El contratista será responsable de cualquier daño que resulta de un embalaje inapropiado.

Todo embalaje de madera utilizado, ya sean cajas, cajones, pallets, bobinas o cualquier estructura de madera deberá estar certificado de acuerdo a lo establecido en la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) N°15.

## **4 PROCEDIMIENTO DE MONTAJE**

El montaje de los inversores será ubicado debajo de los paneles y se debe cumplir con el manual de montaje de los inversores.

La instalación del inversor se deberá realizar según las especificaciones del fabricante, considerando la ventilación, el anclaje, la orientación, entre otros aspectos.

Como mínimo se debe prever los requisitos de montaje mecánico y requisitos de instalación eléctrica

Se tomarán las medidas necesarias para evitar que los conductores o barras de conexión, ejerzan esfuerzos innecesarios sobre los terminales de conexión, no debiendo superar los esfuerzos máximos admisibles en cada caso.

## **5 ENSAYOS DE INSPECCIÓN**

Se deberá realizar pruebas e inspecciones tendientes a comprobar que todos los requisitos del fabricante fueron cumplidos.

Se deberá enviar comprobantes que se cumplieron los requisitos impuestos para mantener las certificaciones del suministro.

Las inspecciones de montaje deben contemplar como mínimo: torques de tornillería, niveles, distancias requeridas, limpieza de piezas, puesta a tierra, verificaciones de sellos o filtros (si corresponde).

Los procedimientos de commissioning deben contemplar como mínimo la verificación de funcionamiento de las comunicaciones, continuidad de conductores, funcionamiento del sistema de refrigeración (si corresponde), funcionamiento de los diferentes sistemas.