

# especificación

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

Código: (ES.0102.ES.RE.EIC)

Edición: (4)

	Responsable	Firma / Fecha
Elaborado	Normativa y Diseño de Red D <sup>a</sup> . Carmen María Roncero Crespo	
Revisado	Normativa y Diseño de Red D. José Luis Vallejo Diez	
Aprobado	Normativa y Diseño de Red D. Julio Gonzalo García	



## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

### Histórico de Revisiones

Edición	Fecha	Motivo de la edición y/o resumen de cambios
1	20/06/2010	Documento presentado al Ministerio el 14/07/2010
2	13/07/2011	Modificaciones según documento ES.0101.ES.RE.EIC y comentarios de Provisiones de Servicio
3	25/08/2011	Modificaciones tras revisión FFII
4	08/09/2011	Modificaciones tras 2º revisión FFII



(ES.0101.ES.RE.EIC)

Edición: (4)



**UNION FENOSA** distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 2 de 21

Valoza la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

## Índice

	Página
1. Objeto	4
2. Alcance	4
3. Reglamentación y Normativa Aplicables	4
3.1. Reglamentación	4
3.2. Normativa de Obligado Cumplimiento.	5
3.3. Normativa de Referencia	5
4. Definiciones	5
5. Solución Eléctrica	6
5.1. Punto de Conexión	6
5.2. Conexión de Instalaciones Generadoras Monofásicas	6
5.3. Conexión de Instalaciones Generadoras Trifásicas	6
6. Características Técnicas de la Instalación de Conexión de Generación en BT.	6
6.1. Caja de protección y medida	7
6.2. Derivaciones individuales	8
7. Protecciones	9
8. Instalaciones que intercalan convertidores electrónicos DC/AC.	9
8.1. Requerimientos mínimos para convertidores electrónicos DC/AC.	9
8.2. Protección de instalaciones que intercalan un convertidor electrónico DC/AC.	11
8.3. Otras protecciones	13
8.4. Reconexión	14
9. Fichas técnicas de los convertidores electrónicos.	14
10. Mantenimiento de la instalación	15
Anexo 1. Documentos de referencia de UNION FENOSA Distribución	16
Anexo 2. Nota de Interpretación Técnica	17



(E.C. 12.155.RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 3 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

## 1. Objeto

Este documento tiene por objeto especificar las condiciones y características que han de cumplir las instalaciones de conexión de generación conectadas a redes de tensión nominal  $U_n \leq 1\text{kV}$  de UNION FENOSA Distribución (UFD).

Las instalaciones de conexión de generación deben ajustarse a la reglamentación y normativa vigentes aplicables. Además, sin perjuicio de lo anterior y tal y como se indica en la propia reglamentación, con objeto de conseguir una mayor homogeneidad y seguridad en el funcionamiento de dichas instalaciones que redunde en una mejora de la calidad de servicio, las instalaciones de conexión a la red de distribución tendrán que estar de acuerdo con las condiciones establecidas por la Empresa Distribuidora en sus Especificaciones Particulares.

Este documento forma parte de las Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión (EIC) de UFD donde se definen específicamente los requisitos que han de cumplir los diferentes tipos de instalación de conexión a la red de distribución de UFD.

## 2. Alcance

Este documento se aplicará a todas aquellas instalaciones de generación que vayan a conectarse a la red de BT ( $\leq 1\text{kV}$ ) de Unión Fenosa Distribución, con una potencia nominal inferior o igual a 100kW.

## 3. Reglamentación y Normativa Aplicables

### 3.1. Reglamentación

Las Instalaciones Generadoras a las que se refiere este documento deberán cumplir, como mínimo, lo que se establece en la reglamentación vigente:

- Orden Ministerial de 5 de Septiembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía (BOE del 12-09-85) por la que se establecen normas administrativas y técnicas para la conexión de centrales hidroeléctricas de hasta 5 MVA y centrales de autogeneración.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de Baja Tensión, así como instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.



(ES) 02.05.RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 4 de 21

Valo: La necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1663/2000 para la conexión de instalaciones fotovoltaicas.
- “Nota de Interpretación Técnica del MITYC relativa a la Equivalencia de la Separación Galvánica de la Conexión de Instalaciones Generadoras en Baja Tensión”, Edición 0, Revisión 01 publicada en la página web del MITYC.

## 3.2. Normativa de Obligado Cumplimiento.

La normativa de aplicación es la siguiente:

- Normas UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones.
- Especificaciones Particulares de UFD aprobadas por la Administración competente :

## 3.3. Normativa de Referencia

- Normas UNE, EN e IEC que sirvan de referencia para la definición de equipos o de métodos de actuación
- Otras especificaciones particulares de UFD para instalaciones de conexión a la red de distribución que le sean de aplicación

## 4. Definiciones

**PROVISIÓN DE SERVICIO DE GENERACIÓN:** Actividades necesarias para posibilitar a la Instalación Generadora la conexión a la red de distribución.

**PROMOTOR:** persona o empresa que impulsa, programa y/o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de la instalación de conexión de generación.

**TITULAR:** persona o empresa propietaria final de la Instalación Generadora y de la parte de la instalación de conexión de generación correspondiente.

**PUNTO DE CONEXION:** punto de entronque donde la instalación de conexión de generación se une a la red de distribución. Se considera punto de conexión el lugar concreto de la red donde se enlazan instalaciones correspondientes a distintas actividades, zonas de distribución o propietarios.



(ES) 12.55.RE.EIC)

Edición: (4)



**UNION FENOSA** distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 5 de 21

Valo: La necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

PROYECTO TIPO: Son manuales técnicos que establecen y justifican datos técnicos necesarios para el diseño, cálculo y valoración de instalaciones. El proyecto de ejecución se basa y complementa al proyecto tipo en todos los aspectos particulares de la instalación a construir. (ITC-LAT 09 del R.D. 223/2008)

INSTALACIÓN DE CONEXIÓN DE GENERACIÓN: Se considera como Instalación de conexión de generación aquella línea eléctrica mediante la cual se conecta la Instalación Generadora a la red de distribución. (Art. 30 de R.D. 1955/2000).

CONVERTIDOR ELECTRÓNICO DC/AC: es aquel que permite la conversión de una tensión continua en alterna de frecuencia nominal de 50Hz para permitir la conexión con la red de distribución.

## 5. Solución Eléctrica

### 5.1. Punto de Conexión

El punto de conexión de la Instalación Generadora con la red de distribución propiedad de UFD deberá estar en un lugar con acceso libre y directo desde la vía pública.

### 5.2. Conexión de Instalaciones Generadoras Monofásicas

Las Instalaciones Generadoras de potencia menor o igual de 5 kW podrán efectuar su conexión en 230 V (conexión monofásica) de corriente alterna, conectándose directamente o a través de uno o varios convertidores electrónicos.

### 5.3. Conexión de Instalaciones Generadoras Trifásicas

Las Instalaciones Generadoras de potencia superior a 5 kW e inferior o igual a 100 kVA se conectarán obligatoriamente en 230/400 V (conexión trifásica baja tensión) de corriente alterna, conectándose directamente o a través de uno o varios convertidores electrónicos monofásicos o trifásicos.

## 6. Características Técnicas de la Instalación de Conexión de Generación en BT.

Se incluye el esquema unifilar tipo, en el que se han representado básicamente los principales elementos que afecta a la interconexión de los generadores con la red de BT.

Este esquema unifilar tiene un carácter "orientativo". Las necesidades de cada instalación concreta pueden requerir variaciones que, en cualquier caso, deberán ser objeto de estudio conjunto entre el propietario de la instalación y UFD previo a la aceptación por esta última.



(ES) 12.ES.RE.EIC

Edición: 4



UNION FENOSA distribución

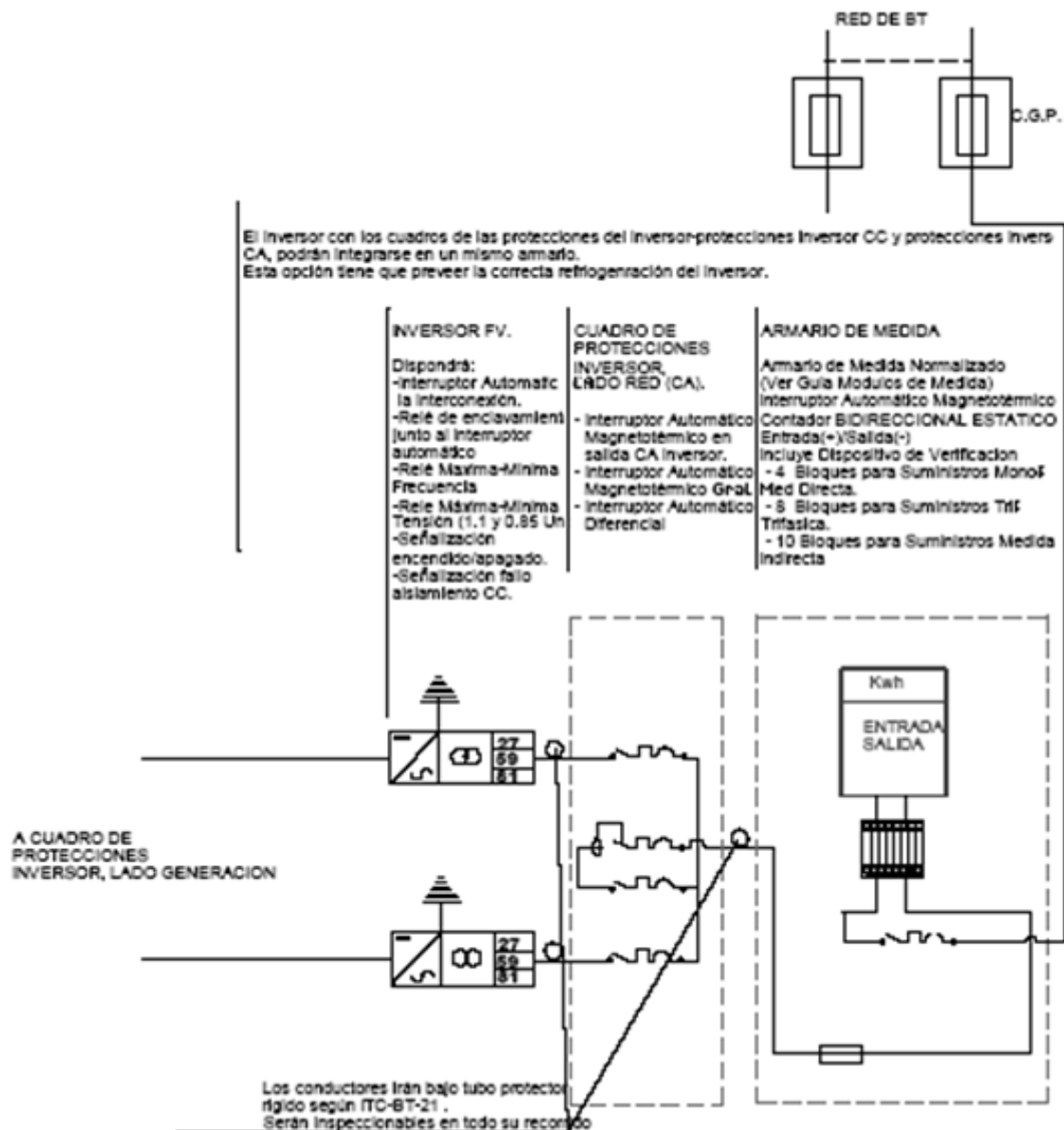
Fecha: (08/09/2011)

Página: 6 de 21

Valor: No se necesita de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.



## 6.1. Caja de protección y medida

Serán de aplicación:

- Especificación particular de Instalaciones de Enlace de UFD correspondiente.
- Para su ejecución, lo establecido en la ITC-BT-13 (R.D. 842/2002).



(E.C. 12.15. RE.EIC)

Edición: 4



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 7 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

- Para la medida se tomará como referencia la norma establecida por UFD, código ES.0130.ES.RE.EMA.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de Transformación se deberá instalar una CGP con fusibles independientes a los del cuadro de BT.

Según lo establecido en la ITC-BT-13 Cap. 2 (R.D. 842/2002), se considera la posibilidad de simplificar la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y medida.

### 6.2. Derivaciones individuales

Serán de aplicación:

- Especificación particular de Instalaciones de Enlace de UFD correspondiente
- Para su ejecución, lo establecido en la ITC-BT-15 (R.D. 842/2002)., exceptuando la instalación del conductor de protección que no será necesario al ser una instalación de generación y disponer de tierras independientes a las de la red del distribuidor.
- Las derivaciones individuales se dispondrán con conductores aislados ubicados generalmente en el interior de tubos, canales protectores, bandejas etc, en montaje superficial. Serán revisables e inspeccionables, por lo que no se aceptarán instalaciones enterradas o empotradas, y no tendrán intercaladas cajas de comprobación. Asimismo, cumplirán con lo establecido en la ITC-BT-21 (R.D. 842/2002).

Para instalaciones fotovoltaicas, según lo establecido en el R.D. 1663/2000, capítulo III, Art. 8, punto 5, en el circuito de generación hasta el equipo de medida no podrá intercalarse ningún elemento de generación distinto del fotovoltaico, ni de acumulación o de consumo.

Sin embargo, en aquellas instalaciones fotovoltaicas que se encuentren instaladas sobre un terreno dedicado principalmente a la producción eléctrica se permitirá el soterramiento de las líneas cumpliendo con la ITC-BT-07.



(ES.0130.ES.RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 8 de 21

Valor: No se necesita de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción



# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

## 7. Protecciones

Las líneas de conexión estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a otro tipo de canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.
- La inundación, por averías en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación.
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
- La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

## 8. Instalaciones que intercalan convertidores electrónicos DC/AC.

Las Instalaciones Generadoras que intercalan un convertidor electrónico DC/AC, deberán disponer de una separación galvánica entre la red de baja tensión y las instalaciones mediante un transformador de aislamiento de baja frecuencia. Si dispusieran de un transformador de aislamiento de alta frecuencia o de un dispositivo análogo, deberán presentar certificación de cumplimiento con lo indicado en la “Nota de Interpretación Técnica del MITYC relativa a la Equivalencia de la Separación Galvánica de la Conexión de Instalaciones Generadoras en Baja Tensión” (Ver Anexo 2).

La puesta a tierra de la instalación de generación que intercale un convertidor electrónico DC/AC, podrá realizarse en la tierra general de la instalación generadora, accediendo a ella mediante conductores de protección, independientes del resto de tierras de la instalación receptora y del neutro de la empresa distribuidora, aplicándose para su ejecución la ITC-BT-18 (R.D. 842/2002)..

### 8.1. Requerimientos mínimos para convertidores electrónicos DC/AC.

A continuación se describen las características funcionales de los convertidores electrónicos, así como los requerimientos mínimos que ha de tener un equipo convertidor electrónico DC/AC que forme parte de una instalación generadora para que pueda ser conectada a la red de UFD.



(E.C. 12.155.RE.EIC)

Edición: 4



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 9 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

## 8.1.1. Características constructivas de los convertidores electrónicos DC/AC

- **Tipo de tecnología**

Aunque la tecnología de modulación más utilizada actualmente en las instalaciones de generación que intercalan un convertidor electrónico DC/AC es la de PWM (modulación por ancho de pulso), que asegura un bajo contenido de componentes armónicas para frecuencias de conmutación mayores a 20 kHz, hay estudios que advierten de que se puede llegar a producir inyección de corriente continua ante presencia de armónicos de orden par en la red a la que se conecta.

Dicha inyección quedará suprimida por la exigencia de un transformador separador de baja frecuencia que asegura una separación galvánica entre la instalación y la red de UFD. Si la instalación dispone de un transformador de alta frecuencia o de un dispositivo que realiza funciones análogas, el fabricante presentará un certificado emitido por un laboratorio homologado, que acredite que los valores de inyección de corriente continua a la red son inferiores a los indicados en la citada Nota Interpretativa del MITYC (Ver Anexo 2).

- **Conexión de la tierra**

Debe ser independiente de la tierra del neutro de la red de BT de UFD y no tener influencia con ella ante un eventual defecto del convertidor electrónico DC/AC (R.D. 1663/2000 art.12).

- **Separación galvánica**

Se realizará por medio de un transformador de separación de circuitos según norma UNE-EN 60742.

Se exigirá separación galvánica por razones de seguridad para que no influya en la red de UFD cuando ocurra un posible defecto a tierra del convertidor electrónico DC/AC en la parte de corriente continua.

## 8.1.2. Características funcionales de los convertidores electrónicos.

- **Factor de potencia**

Debe ser superior a 0,95 en cualquier régimen de carga.



(ES) 2.15.3. RE.EIC)

Edición: 4



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 10 de 21

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

- **Tensión (si la protección está integrada en el convertidor electrónico DC/AC)**

Deberá desconectarse de la red de UFD cuando la tensión esté fuera del rango  $0,85U_n / 1,1U_n$  (según R.D. 1663/2000 art.11.4). Deberá considerarse un tiempo máximo de 500 ms.

La  $U_n$  es la tensión nominal de la red en condiciones de explotación normal en el punto de conexión.

- **Frecuencia (si la protección está integrada en el convertidor electrónico DC/AC)**

Deberá desconectarse de la red de UFD cuando la frecuencia esté fuera del rango 48/51 Hz (según R.D. 1663/2000 art.11.4). Deberá considerarse un tiempo máximo de 100 ms.

### 8.2. Protección de instalaciones que intercalan un convertidor electrónico DC/AC.

Para protección de estas instalaciones se podrá tomar alguna de las alternativas siguientes

#### 8.2.1. Protecciones separadas del convertidor electrónico DC/AC.

Este tipo de instalaciones de generación que intercalan un convertidor electrónico DC/AC deberán disponer en cuanto a la medida, de las siguientes protecciones que estarán acreditadas adecuadamente en la información que se adjunta a la solicitud de conexión:

- **Interruptor Automático:** Según ITC-BT-40 cap. 4 (R.D. 842/2002), en el origen de la instalación interior y en un punto único y accesible a UFD se instalará un interruptor automático, sobre el que actuarán el conjunto de protecciones. Estas deben garantizar que las faltas internas de la instalación no perturben el correcto funcionamiento de la red de distribución y en caso de defecto de estas deben desconectar el interruptor de la interconexión que no podrá reponerse hasta que exista tensión estable en la red de distribución. Cuando el cuadro general de mando y protección de la instalación se sitúe junto al módulo de medida, se podrá eliminar este interruptor dado que su función será realizada por el interruptor automático de interconexión.
- **Fusible:** Se instalará en el módulo de medida a continuación de los contadores a fin de realizar un corte visible y poder aislar la Instalación Generadora. El



(E.C. 12.15.15.RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 11 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

poder de corte de los fusibles ha de ser justificado, siendo recomendable un valor no inferior a 12 kA.

- Interruptor automático de interconexión: para desconexión en caso de actuación de las protecciones.
- Relé de enclavamiento: junto al interruptor automático de interconexión.
- Protección para la interconexión: de máxima y mínima frecuencia (51 a 48 Hz) y de máxima y mínima tensión ( $1.1 U_n$  y  $0.85 U_n$ ), y anti isla.
- Rearme automático: del sistema de conmutación de la conexión con la red.

Dichas protecciones serán precintadas por UFD.

Se admitirá la integración de estas protecciones en los convertidores electrónicos cuando el progreso de la técnica y la normativa vigente permitan su integración en condiciones equivalentes de seguridad.

### 8.2.2. Protecciones integradas en el convertidor electrónico DC/AC

En este caso en el convertidor electrónico DC/AC se integran las funciones de protección de máxima y mínima tensión, máxima y mínima frecuencia y anti isla. Las maniobras de conexión - desconexión serán realizadas por el convertidor electrónico DC/AC.

En estas condiciones, la instalación deberá disponer de las siguientes protecciones adicionales:

- Interruptor General Manual: Según ITC-BT-040 cap. 4 (R.D. 842/2002), en el origen de la instalación interior y en un punto único accesible a UFD se instalará un interruptor automático sobre el que actuarán el conjunto de protecciones. Estas deben garantizar que las faltas internas de la instalación no perturben el correcto funcionamiento de la red de distribución y en caso de defecto de estas debe desconectar el interruptor de la interconexión que no podrá reponerse hasta que exista tensión estable en la red de distribución

El equipo convertidor electrónico DC/AC deberá cumplir las siguientes características:

- El Contactor será de rearme automático tras restablecimiento de las condiciones normales de la red



(ES) 012.05.RE.EIC)

Edición: 4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 12 de 21

Valor: La necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

- El Contactor permitirá la activación manual
- El estado del Contactor (on/off) estará señalizado con claridad en el frontal del equipo en lugar destacado.

Adicionalmente, las protecciones que incorpore el convertidor electrónico DC/AC serán precintables. Si ello no fuera posible el fabricante garantizará que las protecciones no son accesibles al usuario. En cualquier caso el fabricante presentará Certificado de Conformidad según del R.D. 1663/2000 y seguirán lo establecido en la ITC-BT-40 (R.D. 842/2002).

### 8.3. Otras protecciones

#### 8.3.1. Protección anti isla (si la protección está integrada en el convertidor electrónico DC/AC)

Sea dentro del convertidor electrónico DC/AC o fuera, el control de la protección debe actuar en caso de funcionamiento en isla, dejando de verter energía a la red de UFD de forma muy rápida y quedando la instalación de generación que intercala un equipo convertidor electrónico DC/AC desconectada de la red hasta que se restablezca el servicio y permanezcan durante un tiempo las condiciones normales de frecuencia y tensión.

La protección anti isla debe disponer de certificación del fabricante.

#### 8.3.2. Protección contra sobretensiones transitorias en el transcurso de la desconexión

El fabricante debe argumentar qué protecciones de sobretensiones ha dispuesto para evitar sobretensiones transitorias en el transcurso de la desconexión.

Debe ser un sistema rápido, del orden de 1 ciclo, como pueden ser supresores rápidos, o mejor mediante desconexión anticipada por medio de software en cuanto el control inicie la detección de situación en isla.

A fin de aumentar la seguridad en este tipo de instalaciones, UFD, considera oportuno recomendar la instalación de los siguientes elementos:

Cuadro de Protecciones del convertidor electrónico DC/AC lado RED (C.A.), incluyendo:



(E.C. 12.15. RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 13 de 21

Valo: La necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

- Interruptor automático magnetotérmico general
- Interruptor automático diferencial
- Interruptor automático magnetotérmico por cada salida de C.A. del convertidor electrónico DC/AC.

### 8.4. Reconexión

La reconexión se realizará después de un tiempo mínimo de 60 segundos de supervisión de tensión y frecuencia dentro del rango permitido de las protecciones.

### 9. Fichas técnicas de los convertidores electrónicos.

El fabricante aportará, como mínimo, la siguiente información para los convertidores electrónicos

- Fabricante y modelo y nº de serie
- Esquema de principio de funcionamiento y de conexión exterior
- Tipo (con transformador BF, con transformador AF, sin transformador)
- Tipo de modulación y semiconductores utilizados
- Tensión nominal
- Tensión entrada/ salida rango en función de temperatura ambiente
- Posibilidad de conexión en red de (rango de tensiones)
- Frecuencia nominal
- Posibilidad de conexión en red de (rango de frecuencias)
- Trifásico / monofásico
- Tipo de electrónica y modulación. Frecuencia de conmutación
- Potencia nominal individual / instalación
- Potencia pico individual / instalación
- Potencia mínima de conexión a red
- Protección contra sobretensiones, tipo, lado C.C., lado C.A.
- Protección contra cortocircuitos tipo, lado C.A.
- Protección por sobrecalentamiento
- Rendimiento
- Consumo en vacío



(E.C. 12.15.RE.EIC)

Edición: 4



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 14 de 21

Valo a la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

## Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

- Corrientes armónicas
- Componente corriente C.C. en salida de C.A. nula
- Temperatura de trabajo. Necesidad/tipo de refrigeración
- Tipo de trabajo en punto de máxima potencia (si /no, otro algoritmo)
- Factor de potencia superior a 0,95
- Grado de protección IP
- Peso
- Dimensiones

Para las protecciones no integradas el proyectista o diseñador de la instalación facilitará la información siguiente:

- Relés 27/59, fabricante, modelo , nº de serie y valores de tarado
- Relé 81mM, fabricante, modelo, nº de serie y valores de tarado
- Relé anti-isla, fabricante, modelo, nº de serie y valores de tarado
- Poder de corte del interruptor de interconexión

### 10. Mantenimiento de la instalación

El titular de la Instalación Generadora deberá revisar y mantener las instalaciones de su propiedad de acuerdo con lo que determinen las Administraciones Públicas competentes.



(E.S.P.A. 12.155.RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 15 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

## Anexo 1. Documentos de referencia de UNION FENOSA Distribución

Tabla A1.1  
Documentos UFD de referencia

Código	Título
ES.0100.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Instalaciones de Enlace en Baja Tensión
ES.0101.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Consumidores conectados a redes de Alta Tensión de $U_n \leq 20$ kV
ES.0102.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.
ES.0103.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Alta Tensión de $U_n \leq 20$ kV
ES.0104.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Líneas conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 20$ kV
ES.0105.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 20$ kV
ES.0130.ES.RE.EMA	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Medida de Energía en redes de $U_n \leq 20$ kV
IT.0100.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Medidas y Ensayos en Líneas Subterráneas antes de su puesta en servicio.
IT.0110.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Aéreas de Baja Tensión
IT.0111.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Aéreas hasta 20kV
IT.0112.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Aéreas Forradas hasta 20kV.
IT.0113.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Aéreas hasta 20kV con conductor trenzado aislado
IT.0115.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión
IT.0116.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas hasta 20kV
IT.0118.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Centro de Transformación de Distribución Intemperie sobre apoyo de hormigón
IT.0119.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Centro de Transformación de Distribución en Edificio Prefabricado.
IT.0120.ES.RE.PTP	Proyecto Tipo Centro de Transformación de Distribución en Edificio no Prefabricado



(ES.0102.ES.RE.EIC)

Edición: (4)



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 16 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción



# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

---

## Anexo 2. Nota de Interpretación Técnica

([http://www.ffii.es/puntoinformcyt/Archivos/rbt/guias/REBT\\_Nota\\_interpretacion\\_separacion\\_galvanica.pdf](http://www.ffii.es/puntoinformcyt/Archivos/rbt/guias/REBT_Nota_interpretacion_separacion_galvanica.pdf).)



(E.C. 12.15.RE.EIC)

Edición: (4)



**UNION FENOSA** distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 17 de 21

Valoremos la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO	NOTA DE INTERPRETACIÓN TÉCNICA DE LA EQUIVALENCIA DE LA SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LA CONEXIÓN DE INSTALACIONES GENERADORAS EN BAJA TENSIÓN	Edición: 0
		Revisión: RD1

## INTRODUCCIÓN

Ante las numerosas consultas recibidas sobre las condiciones de conexión de instalaciones generadoras a las redes de distribución eléctrica en baja tensión, en donde la legislación aplicable establece la necesidad de separación galvánica entre éstas, mediante un transformador o sistema equivalente y ante las dudas técnicas que dicha equivalencia pueda suscitar, el Ministerio de Industria Comercio y Turismo establece la siguiente nota de Interpretación, basada en los requisitos técnicos contenidos en la ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT, RD 842/2002).

## NOTA DE INTERPRETACIÓN

Donde la legislación vigente establezca que la instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red y las instalaciones generadoras, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico, se entenderá que las funciones que se persiguen utilizando un transformador de aislamiento de baja frecuencia son:

1. Aislar la instalación generadora para evitar la transferencia de defectos entre la red y la instalación.
2. Proporcionar seguridad personal.
3. Evitar la inyección de corriente continua en la red.

En instalaciones generadoras en las que la transmisión de energía a la red se haga mediante convertidores electrónicos podrán utilizarse transformadores de separación, o no hacerlo, siempre que se cumplan las funciones anteriores.

Para poder establecer las condiciones que deben cumplir las instalaciones que cumplan las funciones citadas es necesario clasificar las instalaciones generadoras en función de su topología de conexión a la red en los siguientes tipos:

- a) Instalaciones aisladas para uso exclusivo de alimentar cargas o circuitos de baja tensión.
- b) Instalaciones generadoras independientes de la red para uso exclusivo de alimentación de cargas o circuitos de baja tensión, que pueden estar alternativamente alimentados por la red o por el generador.
- c) Instalaciones interconectadas
  - i) Las instalaciones generadoras con punto de conexión en la red de distribución de baja tensión en la que hay otros circuitos e instalaciones de baja

- 1 -



(E.C. 12.155.RE.EIC)

Edición: 4



UNION FENOSA distribución

Fecha: (08/09/2011)

Página: 18 de 21

Valore la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO	NOTA DE INTERPRETACIÓN TÉCNICA DE LA EQUIVALENCIA DE LA SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LA CONEXIÓN DE INSTALACIONES GENERADORAS EN BAJA TENSIÓN	Edición: 0
		Revisión: RD1

tensión conectados a ella, independientemente de que la finalidad de la instalación sea tanto vender energía como alimentar cargas, en paralelo con la red.

c2) Las instalaciones generadoras con punto de conexión en la red de alta tensión mediante un transformador elevador de tensión, que no tiene otras redes de distribución de baja tensión que alimentan cargas ajenas, conectadas a él. Este esquema, está igualmente incluido en las condiciones del REBT, aunque por su consideración de instalación generadora conectada directamente a la red de AT requiere condiciones especiales de conexión, atendiendo a las reglamentaciones vigentes sobre protecciones y condiciones de conexión en alta tensión.

En las instalaciones de tipo c) cuando la red de distribución se desconecta, se pueden alimentar cargas propias siempre que se cumplan las condiciones de desconexión y conexión de la instalación generadora a la red de distribución, requeridas en el capítulo 4 de la ITC-BT-40 del REBT.

**Nota:** Se entiende por punto de conexión el punto en el que se conecta la instalación generadora a la red de la empresa distribidora, delimitando la extensión de la instalación generadora. El punto de conexión no necesariamente coincide con el punto en el que se realiza la medida de energía, pero sí es el punto en el que se instalan las protecciones generales requeridas en la instalación generadora.

Una vez establecida la clasificación las condiciones a cumplir en cada una de las funciones citadas son:

## Aislar la instalación generadora para evitar la transferencia de defectos entre la red y la instalación.

La transferencia de defectos entre la red y la instalación generadora se considera resuelta, independientemente del convertidor utilizado, siempre que se cumpla el siguiente esquema aplicado por separado a las distintas partes de la instalación, básicamente convertidor y elementos del generador (por ejemplo, en el caso de generación fotovoltaica, inversores y cada uno de los paneles fotovoltaicos), a menos que estén juntas.



# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO	NOTA DE INTERPRETACIÓN TÉCNICA DE LA EQUIVALENCIA DE LA SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LA CONEXIÓN DE INSTALACIONES GENERADORAS EN BAJA TENSIÓN	Edición: 0
		Revisión: R01

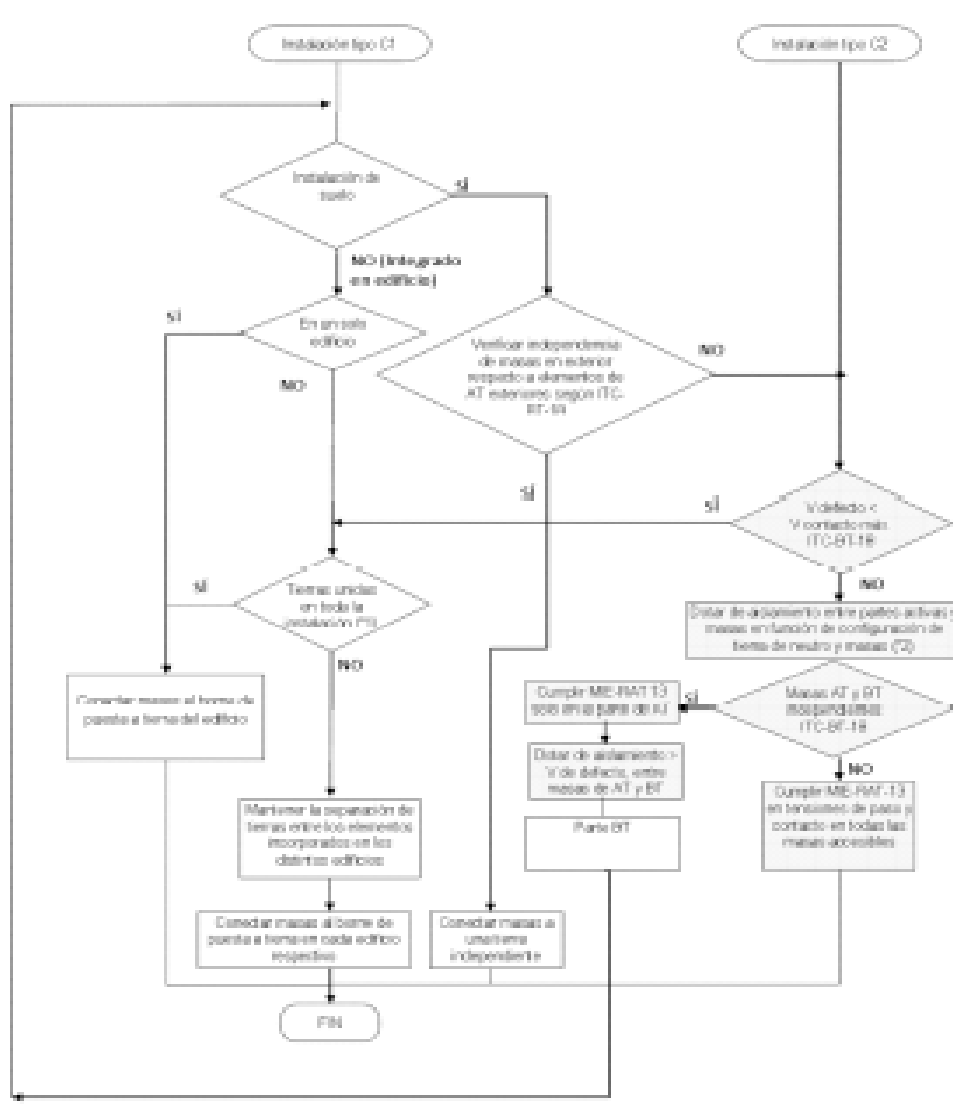


Figura 1.

(\*1) La unión equipotencial entre tierras de diferentes edificios está contemplada en el reglamento en la ITC-BT-26 del REBT, apartado 3.1.

(\*2) En caso de poner protectores de sobretensión entre fases y tierra su tensión de funcionamiento continuo será mayor que la tensión asignada al aislamiento.



# Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Generadores conectados a redes de Baja Tensión.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO	NOTA DE INTERPRETACIÓN TÉCNICA DE LA EQUIVALENCIA DE LA SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LA CONEXIÓN DE INSTALACIONES GENERADORAS EN BAJA TENSIÓN	Edición: 0
		Revisión: R01

## Proporcionar seguridad personal.

Con el fin de proporcionar seguridad personal la instalación deberá cumplir lo que establece la ITC-BT-24 del REBT.

## Evitar la inyección de corriente continua en la red.

Para evitar la inyección de corriente continua se deberá aplicar lo siguiente:

La corriente continua inyectada en la red de distribución por una instalación generadora no será superior al 0,5 % de la corriente nominal de la misma. Cuando se disponga en la instalación de un transformador separador entre el Inversor y el punto de conexión de la red de distribución se asumirá que está cubierto el requisito de limitación de la inyección de corriente continua.

Si el Inversor utilizado es con transformador de alta frecuencia o sin transformador se deberá demostrar que la corriente continua inyectada a red por el Inversor no supera el 0,5 % de la corriente nominal. Para ello se realizará el siguiente ensayo:

1. Conectar el Inversor a una red cuya componente de tensión continua sea despreciable a los efectos de la medida, por ejemplo separando otras cargas de la red con un transformador separador..
2. Ajustar la potencia de salida del Inversor a una potencia de salida comprendida entre el 25 % y el 100% de su potencia nominal.
3. Esperar el tiempo necesario hasta que la temperatura interna del Inversor alcance el régimen estacionario (variación de temperatura inferior a de 2 ºC en 15 minutos).
4. Medir el valor de la componente continua inyectada por el equipo a la red.

La prueba se determina como válida si la componente de continua, medida en una ventana de al menos 10 segundos, es menor al 0,5 % del valor eficaz de la corriente nominal de salida del Inversor.

