




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

Código: (ES.0102.ES.RE.EIC)

Edición: (1)

	Responsable	Firma / Fecha
Elaborado	Normativa y Diseño de Red D. Mariano Miguélez Antón	
Revisado	Normativa y Diseño de Red D. Javier Coca Alonso	
Aprobado	Normativa y Diseño de Red D. Julio Gonzalo García	

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	4
4. Mantenimiento de la instalación	5
5. Instalaciones de enlace	5
5.1. Previsión de cargas	5
5.2. Línea y punto de conexión	5
5.3. Caja general de protección y medida	6
5.4. Línea general de alimentación	6
5.5. Derivaciones individuales	6
5.6. Cuadro general de mando y protección	7
5.7. Circuito de generación	9
5.8. Puesta a tierra	9
5.9. Otras protecciones	10
6. Requerimientos mínimos para inversores	10
6.1. Características constructivas	10
6.2. Características funcionales	11
6.3. Fichas técnicas	12
Anexo 1. Documentos de obligado cumplimiento de UNION FENOSA Distribución	14

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 3 de 14

Valora 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

El objeto del presente documento es establecer las normas técnicas y administrativas, para la conexión de instalaciones generadoras (en adelante IG) a la red de baja tensión (en adelante BT), de forma que se garantice su compatibilidad con la red de UNIÓN FENOSA distribución (en adelante UFD).

2. Alcance

Este documento se aplicará a todas aquellas IG, que efectúen su conexión en la red de BT (≤ 1000 V), sea cual fuere su potencia.

3. Reglamentación y Normativa Aplicables

3.1. Reglamentación

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

- O.M. 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.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Cualquier disposición en materia de legislación, eléctrica emitida por Real Decreto y su correspondiente Orden Ministerial que lleve a la modificación o aclaración de las anteriores será asumida por esta Norma.

3.2. Normativa

La normativa de aplicación es la siguiente:

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 4 de 14

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

- Normas UNE, EN e IEC, incluyendo las Normas UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones, así como aquellas normas que sirvan de referencia para la definición de equipos o de métodos de actuación.
- Normativa interna de UFD: otras especificaciones particulares elaboradas por UFD para las instalaciones de conexión a la red de distribución (Proyectos Tipo, Especificación Particular de Instalaciones de Enlace, etc.)

4. Mantenimiento de la instalación

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

5. Instalaciones de enlace

5.1. Previsión de cargas

5.1.1. Instalaciones monofásicas

Las instalaciones generadoras de potencia menor o igual de 5 kW podrán efectuar su conexión en 230 V (conexión monofásica) mediante uno o varios inversores.

5.1.2. Instalaciones trifásicas

Las IG de potencia superior a 5 kW e inferior o igual a 100 kVA se conectarán obligatoriamente en 230/400 V (conexión trifásica baja tensión) ya sea mediante uno o más inversores monofásicos o trifásicos.

5.2. Línea y punto de conexión

Se considera como línea de conexión aquella línea eléctrica mediante la cual se conectan estas IG 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.

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

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 5 de 14

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

5.3. Caja general de protección y medida

Serán de aplicación:

- Para su ejecución, lo establecido en la ITC-BT-13.
- Especificación particular de Instalaciones de Enlace, de UFD correspondiente
- RD 1663/2000, para la conexión de instalaciones fotovoltaicas
- 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 punto 2 “Cajas de Protección y Medida”, se considera la posibilidad de simplificar la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y medida.

5.4. Línea general de alimentación

Según la especificación particular de Instalaciones de Enlace de UFD, que le corresponda.

En el caso de que existan varios usuarios y sea necesario definir la línea general de alimentación, se aplicará lo establecido en la ITC-BT-14.

5.5. Derivaciones individuales

Serán de aplicación:

- Para su ejecución, lo establecido en la ITC-BT-15, 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.
- Lo establecido en la Especificación particular de Instalaciones de Enlace de UFD que le corresponda
- RD 1666/2000, para la conexión de instalaciones fotovoltaicas

Las derivaciones individuales serán ejecutadas por conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial cumpliendo así mismo la ITC-BT-21.

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 6 de 14

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

Para las instalaciones fotovoltaicas, a fin de cumplir lo establecido en el RD 1663/2000 Capítulo III Art. 8 Punto 5, la derivación individual se ejecutará por medio de canalización superficial, sin arquetas de comprobación de forma que sea totalmente revisable e inspeccionable.

Sin embargo, en aquellas instalaciones fotovoltaicas que se encuentren instaladas sobre el terreno y éste esté dedicado principalmente a la producción eléctrica se permitirá el soterramiento de las líneas cumpliendo con el ITC-BT-08.

5.6. Cuadro general de mando y protección

Se aplicará lo establecido en:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (RD 842/2002)
- RD 1663/2000, para la conexión de instalaciones fotovoltaicas Art. 11.- Protecciones

A continuación se exponen las alternativas para protecciones en instalaciones fotovoltaicas:

5.6.1. Protecciones separadas del inversor

Este tipo de instalaciones fotovoltaicas deberá 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-040 4.3.3, 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 IGn. El tarado de la corriente de cortocircuito de los fusibles ha de ser justificado, siendo recomendable un valor no inferior a 12 KA.

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 7 de 14

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

- 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 49 Hz) y de máxima y mínima tensión (1.1 y 0.85 Un), y anti isla.
- Rearme automático: del sistema de conmutación de la conexión con la red.

Dichas protecciones serán precintadas por UFD.

5.6.2. Protecciones integradas en el inversor

En este caso en el inversor 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 inversor.

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

- Interruptor General Manual: Según ICT-BT-040 4.3.3, 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 inversor deberá cumplir las siguientes características:

- El Contactor será de rearme automático tras restablecimiento de las condiciones normales de la red
- 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 inversor serán precintables, si ello fuera posible.

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 8 de 14

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

5.7. Circuito de generación

En el circuito de generación no podrá intercalarse ningún elemento de generación distinto del de la instalación generadora, de acumulación o de consumo, por lo que los conductores de dicho circuito y, en especial, las derivaciones individuales estarán dispuestos de forma que puedan ser inspeccionados.

Las líneas 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.

5.8. Puesta a tierra

Serán de aplicación:

- Especificación particular de Instalaciones de Enlace de UFD que le corresponda.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (RD 842/2002).
- RD 1663/2000, para la conexión de instalaciones fotovoltaicas.

Las instalaciones fotovoltaicas, deberán disponer de una separación galvánica entre la red de baja tensión y las instalaciones mediante un transformador de aislamiento.

La puesta a tierra de la instalación fotovoltaica podrá realizarse en la tierra general de la instalación receptora, 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.

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 9 de 14

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

5.9. Otras protecciones

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

Cuadro de Protecciones Inversor lado RED (C.A.), incluyendo:

- Interruptor automático magnetotérmico general
- Interruptor automático Diferencial
- Interruptor automático magnetotérmico por cada salida de C.A. del inversor.

Para la ejecución de estos elementos se ha de tener en cuenta:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (RD 842/2002)
- RD 1663/2000, para la conexión de instalaciones fotovoltaicas

6. Requerimientos mínimos para inversores

A continuación se describen los requerimientos mínimos que ha de tener un equipo inversor DC/AC integrante de una instalación generadora fotovoltaica para que pueda ser conectada a la red de UFD.

6.1. Características constructivas

6.1.1. Tipo de tecnología

Aunque la tecnología de modulación más utilizada actualmente en las instalaciones fotovoltaicas 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 que asegura una separación galvánica entre la instalación y la red de UFD.

Si se tratara de otra tecnología, el fabricante justificará su mejora respecto a este tema.

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 10 de 14

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

6.1.2. 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 Inversor (RD 1663 / 2000 art.12).

6.1.3. Separación galvánica

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 inversor en la parte de corriente continua.

Se realizará por medio de un transformador de separación de circuitos según norma UNE-EN 60742. Éste también protegerá de una eventual componente de corriente continua de salida del inversor.

6.2. Características funcionales

6.2.1. Factor de potencia

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

6.2.2. Tensión (si la protección está integrada en el inversor)

Deberá desconectarse de la red de UFD cuando la tensión esté fuera del rango 0,85 Um / 1,1 Um (según RD 1663-2000 art.11.4). Debería de considerarse un tiempo máximo de 500 ms.

La Um deberá ser la de condiciones de explotación normal en el punto de conexión.

6.2.3. Frecuencia (si la protección está integrada en el inversor)

Deberá desconectarse de la red de UFD cuando la frecuencia esté fuera del rango 49 / 51 Hz (según RD 1663-2000 art.11.4). Debería de considerarse un tiempo máximo de 100 ms.

6.2.4. Protección anti isla (si la protección está integrada en el inversor)

Sea dentro del equipo inversor 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 fotovoltaica desconectada de la red hasta que se restablezca el servicio y permanezcan durante un tiempo las condiciones normales de frecuencia y tensión.

Esto está contemplado en el RD 1663-2000 art11-3.

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 11 de 14

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

La protección anti isla debe disponer de certificación del fabricante.

6.2.5. 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.

6.2.6. Reconexión

Después de un tiempo mínimo de 60 segundos de supervisión de tensión y frecuencia dentro del rango de permiso de las protecciones.

6.3. Fichas técnicas

El fabricante aportará, como mínimo, la siguiente información:

- 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 cc, lado ca

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 12 de 14

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

- Protección contra cortocircuitos tipo, lado ca
- Protección por sobrecalentamiento
- Rendimiento
- Consumo en vacío
- Corrientes armónicas
- Componente corriente DC en salida de CA 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

Si está en el equipo inversor:

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

(ES.0102.ES.RE.EIC)		Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)		Página: 13 de 14

Valora 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 obligado cumplimiento de UNION FENOSA Distribución

Tabla A1.1
Documentos UFD de Obligado Cumplimiento

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 $Un \leq 20$ 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 $Un \leq 20$ kV
ES.0104.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Líneas conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 20$ kV
ES.0105.ES.RE.EIC	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 20$ kV
ES.0130.ES.RE.EMA	Especificaciones Particulares para Instalaciones de Medida de Energía en redes de $Un \leq 20$ 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)	Fecha: (02/06/10)
Edición: (1)	Página: 14 de 14

Valora 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