



**MT 2.90.01**

Edición: 00

Fecha: Noviembre, 2008

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

**CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONEXIÓN  
DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS A LA RED DE  
DISTRIBUCIÓN DE IBERDROLA**

---

## CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONEXIÓN DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS A LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE IBERDROLA

### ÍNDICE

	Página
1 OBJETO.....	2
2 CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3 NORMAS DE CONSULTA.....	2
4 CRITERIOS GENERALES .....	3
5 CRITERIOS TECNICOS PARA LA DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE ACCESO.....	4
5.1 Criterio general .....	4
5.2 Capacidad de acceso .....	4
5.3 Variaciones de tensión .....	5
5.4 Forma de conexión.....	5
6 SISTEMA DE PROTECCIONES .....	5
6.1 Instalaciones fotovoltaicas < 100 KVA conectadas a la red de BT.....	5
6.2 Instalaciones fotovoltaicas 100 ÷ 250 KVA que se conectan a la red de MT y AT.....	6
6.3 Instalaciones fotovoltaicas de potencias $\geq 250$ KVA .....	6
7 CELDAS DE INTERIOR .....	7
8 TRANSFORMADORES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	8
8.1 Transformadores de tensión.....	8
8.2 Transformadores de intensidad.....	8
9 MEDIDA .....	9
10 ESQUEMA UNIFILAR .....	10
11 TELECONTROL Y COMUNICACIONES.....	10
12 CONDICIONES PARA LA PUESTA EN SERVICIO.....	13
12.1 Protecciones y control.....	13
12.2 Medida .....	13
12.3 Telecontrol .....	14

**Preparado**



Eduardo Azcona

**Aprobado**



Javier Amantegui

## 1 OBJETO

El objeto del presente documento es definir las condiciones técnicas para la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red eléctrica de IBERDROLA DISTRIBUCION S.A.U. (IBD)

## 2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento se aplicará con carácter obligatorio a todas las instalaciones fotovoltaicas que efectúen su conexión en la red de BT, MT, AT y MAT de IBD

## 3 NORMAS DE CONSULTA

ORDEN MINISTERIAL de 5 de septiembre de 1985, Normas Administrativas y Técnicas que establece normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales de autoproducción eléctrica.

REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION aplicando la normativa eléctrica básica

REAL DECRETO 1663/2000 de 29 de septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión

REAL DECRETO. 1955/2000 de 1 diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

La resolución de 31 de Mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas publicada en el BOE número 148, de 21 de junio de 2001, establece los modelos de contrato tipo y modelo de factura para este tipo de instalaciones.

REAL DECRETO. 1433/2002, de 27 de Diciembre por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.

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

MT 2.00.03	Normativa particular para instalaciones de clientes en MT y AT.
MT 3.53.02	Sistema de protecciones en instalaciones de autoproductores en régimen especial a la red de distribución de Iberdrola
MT 4.42.01	Criterios generales de conexión a la red de distribución

#### **4 CRITERIOS GENERALES**

Para la definición de dichos criterios se han tenido en cuenta la O.M. de 5 de Septiembre de 1985, el R.D 1663/2000 de 29 de septiembre, el Reglamento de BT y el R.D. 661/2007 de 25 de mayo del Ministerio de Industria y Energía.

En el punto de interconexión con la red, cada elemento de la instalación fotovoltaica y el conjunto de ellos cumplirán con las características y criterios que exija la red de IBD definidos en el MT 4.42.01 “CRITERIOS GENERALES DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCION”

Iberdrola Distribución, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Industria y Energía, definirá, el punto de la red y la tensión en la que deberá realizarse la interconexión

Si se produjera cualquier modificación en las condiciones de explotación de IBD en el punto de interconexión, el titular de la instalación fotovoltaica e IBD acordaran las medidas necesarias para adaptarse a la nueva situación

Las instalaciones fotovoltaicas conectadas a las redes de Iberdrola Distribución en cualquier tensión irán equipadas de protecciones eléctricas. El objetivo de estas protecciones es garantizar su desconexión en caso de una falta en la red o faltas internas en la instalación de la propia central de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas tanto en la explotación normal como durante el incidente.

Los circuitos de disparo de los relés actuarán directamente sobre el interruptor de interconexión (DYR) sin pasar a través de relés o elementos auxiliares. Su reconexión se efectuará 1 minuto después de del restablecimiento de la tensión y frecuencia de la Red de Iberdrola

El titular de la instalación fotovoltaica cumplirá con el sistema de protecciones definido para los diferentes esquemas de conexión con la red que aparecen en este documento. Así mismo deberá adoptar las medidas oportunas para mantener en perfecto estado, todos los equipos asociados de la interconexión con la red de Iberdrola, incluyendo los equipos de comunicación instalados, de forma que su actuación correcta esté asegurada

Para garantizar la correcta actuación de los equipos de interconexión, el titular de la instalación fotovoltaica realizará un plan de mantenimiento de acuerdo con lo que determinen las Administraciones Públicas competentes.

Iberdrola Distribución podrá revisar periódicamente, y/o siempre que se haya producido una avería o perturbación grave, el estado de la regulación y del mantenimiento de los equipos de protección, comunicaciones y conexión de la instalación fotovoltaica conectada a la red.

La instalación fotovoltaica tiene la responsabilidad de estar dotada de los medios necesarios para admitir un reenganche sin ningún tipo de condición del interruptor de cabecera de Iberdrola, en el tiempo mínimo que éste tenga establecido.

El inversor fotovoltaico no debe, bajo ningún concepto, mantener la tensión en la línea de distribución de Iberdrola en el caso de funcionamiento en isla. En ningún caso se producirán sobretensiones transitorias durante el proceso de la desconexión. Esta característica deberá ser certificada por el fabricante del inversor a través de un laboratorio certificador.

La instalación fotovoltaica estará constituida por inversores asistidos por la red

En relación con armónicos y compatibilidad electromagnética, de acuerdo con el artículo 110 “perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras” del RD 1955/2000, los usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones estén dentro de los límites establecidos en el artículo 104.

Los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética, recogidas en las series 61000-3-XX de las normas UNE- EN o CEI.

La inyección de perturbaciones en niveles superiores a los admisibles, autoriza a IBD a desconectar la instalación fotovoltaica de su red, previa comunicación al órgano competente de la administración.

Las instalaciones fotovoltaicas que se conecten a la red de Iberdrola Distribución en baja tensión deben disponer de una separación galvanica entre la red de distribución de Iberdrola y la instalación fotovoltaica por medio de un transformador de seguridad que cumpla la norma UNE 60742.

Condiciones de puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas: Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para BT, así como de las masas del resto del suministro (R.D. 1663/2000)

## **5 CRITERIOS TECNICOS PARA LA DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE ACCESO**

### **5.1 Criterio general**

El funcionamiento y la conexión de las instalaciones fotovoltaicas no provocarán en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que, de acuerdo con la disposición adicional del R.D. 1663/2000, resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de IBD

### **5.2 Capacidad de acceso**

La suma de las potencias de todos los productores de Régimen Especial (incluido el solicitante, conectados y con reserva) no excederá del 50% de la capacidad de la línea en la que vaya a conectarse la instalación fotovoltaica, ni el 50% de la potencia de transformación instalada según el esquema de explotación normal

La suma de potencias de todos los productores de Régimen Especial (incluido el solicitante, conectados y con reserva) no superará la potencia total de 100 KW por cada Línea de BT

### 5.3 Variaciones de tensión

La variación máxima de la tensión en el punto de conexión, como consecuencia del funcionamiento de la instalación fotovoltaica que conecte en BT será inferior al 5%, al 3% en MT, al 2,5 % en AT y al 2% en MAT

La máxima tensión, en cualquier punto de la red, y en cualquier nivel de tensión, con toda la generación en régimen especial susceptible de ser acoplada no superará el +7% considerando que la tensión de salida de la subestación es del +5%.

### 5.4 Forma de conexión

Una vez establecido el punto de acceso, IBD define la forma de conexión y las condiciones en las que deben realizarse de acuerdo a los “CRITERIOS GENERALES DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCION” definidos en el MT 4.42.01

## 6 SISTEMA DE PROTECCIONES DE LAS INSTALACIONES FV QUE SE CONECTAN A LA RED DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN A CUALQUIER TENSIÓN

El sistema de protecciones que se exige a toda instalación fotovoltaica depende de la potencia y del nivel de tensión a la que se conecta.

### 6.1 Instalaciones fotovoltaicas < 100 KVA conectadas a la red de BT

El esquema unifilar del Anexo 1 figura 1, recoge la conexión y el sistema de protecciones previsto en el R.D. 1663/2000:

- Interruptor general manual, que será un interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por Iberdrola en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a Iberdrola con objeto de poder realizar la desconexión manual.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte continua de la instalación
- Interruptor automático de la interconexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto con un relé de enclavamiento.
- Relés de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente).
- Podrán integrarse en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y en tal caso las maniobras automáticas de desconexión –conexión serán realizadas por este. En este caso solo se precisará disponer adicionalmente de las protecciones de interruptor general manual y de interruptor automático diferencial, si se cumplen las condiciones en el punto 7 del artículo 11 del Real decreto 1663/2000.

- Relé anti-isla para el caso de que la línea de distribución se quede desconectada de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea. En este caso el relé debe actuar para que la instalación fotovoltaica no mantenga tensión en la línea de distribución.

NOTA: Entre el circuito de generación y la medida no se puede intercalar ningún elemento de generación distinto del fotovoltaico, ni de acumulación o de consumo.

## **6.2 Instalaciones fotovoltaicas 100 ÷ 250 KVA que se conectan a la red de MT y AT**

El esquema unifilar del Anexo 1 esquema 2, recoge la conexión y protecciones de red

## **6.3 Instalaciones fotovoltaicas de potencias $\geq 250$ KVA que se conectan a la red de MT y AT**

El sistema de protecciones estará dotado de tres funciones de protección: protección de línea, protección anti-isla y protecciones de la interconexión. Este sistema aplica a cualquiera de las dos alternativas de conexión a red recogidas en el Anexo1 esquemas 3, 4 y 5.

### **6.3.1 Protecciones en línea.**

Permite detectar y eliminar faltas externas a la instalación fotovoltaica de forma rápida y selectiva. Las características y ubicación de estas protecciones dependerán del tipo de conexión de la instalación fotovoltaica a la red, según se establece en el apartado 6 del MT 3.53.02 “Sistemas de protecciones en instalaciones autoproductoras en régimen especial a la RdD de Iberdrola”

### **6.3.2 Protección anti-isla**

Su objetivo es detectar la condición en la que la instalación fotovoltaica queda, aunque sea de forma transitoria, suministrando energía a terceros en una isla separada del resto de la red de distribución eléctrica.

Según el R.D. 1663/2000 del 29 de septiembre en su artículo 8 en su punto 2, indica que en el caso de que la línea de distribución se quede desconectada de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento o por haber actuado alguna protección de la línea, el inversor fotovoltaico no debe, bajo ningún concepto, mantener la tensión en la línea de distribución de Iberdrola. Esta característica no solo aplicara al inversor sino al conjunto de la instalación fotovoltaica.

Con independencia de las protecciones que incorpora el inversor fotovoltaico, es necesaria la instalación por parte del titular de la instalación fotovoltaica, de un sistema de protección anti-isla que garantice la desconexión del interruptor de interconexión en menos de 0,5 segundos desde la apertura del interruptor de Iberdrola.

### **6.3.3 Protección de la interconexión**

Complementa las protecciones anteriores. El esquema unifilar del Anexo 1 figura 4, recoge las protecciones mínimas para garantizar la desconexión en caso de una falta en la red o en la instalación fotovoltaica provocando la desconexión del interruptor de acoplamiento.

A continuación se describen brevemente las características de estas protecciones:

**Relé 27:**

Un relé trifásico o tres relés monofásicos de mínima tensión conectados entre fases. Detectan las faltas entre fases que se producen en la red y provocan el disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado, regulable entre 0,1 y 1 seg. Nivel de ajuste en 0,5 seg

Regulación 85 % de la tensión nominal de la red entre fases.

**Relé 59:**

Un relé de máxima tensión conectado entre fases para detectar funcionamiento en red separada y provocar disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado, regulable entre 0,1 y 1 seg. Nivel de ajuste en 0,5 seg

Regulación 110 % de la tensión nominal de la red entre fases.

**Relé 59V:**

Dependiendo del punto de conexión y/o explotación de la red, Iberdrola podrá exigir un relé de máxima tensión conectado entre fases para desconectar la instalación fotovoltaica en el caso que éste produzca una tensión, en el punto de conexión con la Compañía Eléctrica, superior al 7 %

**Relé 64:**

Un relé de máxima tensión homopolar para detectar faltas a tierra en la red y provocar disparo. El relé dispondrá de disparo temporizado, regulable entre 0,1 y 1 segundo. Dicho relé irá conectado a un triángulo abierto dispuesto para tal efecto en el secundario del transformador de tensión para protección. Nivel de ajuste en 0,5 seg

Regulación a definir en su caso por la compañía eléctrica.

**Relés 81m y 81M:**

Relés de máxima y mínima frecuencia para detectar funcionamiento en red aislada. El relé dispondrá de disparo temporizado, regulable entre 0,1- 3 seg. Y un margen de frecuencia entre 48 y 51 Hz. Nivel de ajuste en 3 y 0,2 seg respectivamente.

**Relés 51/50:**

Dos relés de fase y uno de neutro de máxima intensidad, tiempo inverso, con unidad instantánea y temporizada para detectar faltas en la instalación y provocar el disparo del interruptor de interconexión. El rango de la unidad de disparo instantáneo de fase permitirá su ajuste para el 130% de la intensidad de falta en el lado secundario del transformador de potencia.

## **7 CELDAS DE INTERIOR**

En caso de que la instalación conste de celdas para maniobra, protección y medida, las características de éstas deberán cumplir con la norma vigente de IBD



No se permitirá la utilización de seccionamientos de puesta a tierra, dispuestos en la instalación fotovoltaica situados en el lado línea, cuyo accionamiento, por el titular de la instalación fotovoltaica provoque la puesta a tierra de la red de IBD

## **8 TRANSFORMADORES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**

Para instalaciones fotovoltaicas conectadas en la red de MT, AT y MAT

### **8.1 Transformadores de tensión**

Se instalarán dos juegos de tres transformadores inductivos monofásicos conectados fase-tierra y situados a cada lado del interruptor. Un juego, conectado del lado de línea, se dedicará a la protección, mientras que el segundo, conectado después del interruptor, se utilizará exclusivamente para alimentar el equipo de medida. Las características de los mismos serán:

- Tensión primaria de acuerdo con la tensión de la red y con la norma NI 72.54.01 en vigor, para instalaciones con tensiones de funcionamiento mayores a 72,5 kV se ajustarán según la NI 72.54.02 y NI 72.56.01.
- Tensión secundario para protección:  $110:\sqrt{3}V$  y 110:3. El devanado 110:3 se conectará en triángulo abierto para alimentar al relé de tensión homopolar (64) y se instalará una resistencia para protección contra sobretensiones por ferresonancia.
- Tensión secundario para medida:  $110:\sqrt{3}$  y 110:3V. El devanado terciario 110:3 V. será para conectarlo en triángulo abierto a una resistencia para protección contra sobretensiones por ferresonancia.
- Clase de Precisión: 0,2 (productores del Tipo I),  $\leq 0,5$  (productores del Tipo II y III) para medida, 0,5 para protección y 3P para ferresonancia.
- Potencia de Precisión: según NI 72.54.01 para medida y protección, debiendo ajustarse el consumo de los secundarios (para el caso de la medida) según lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida y sus ITCs ( Instrucciones Técnicas Complementarias) correspondientes en vigor
- Los transformadores quedarán conectados a tierra cumpliendo las prescripciones reglamentarias.

### **8.2 Transformadores de intensidad**

Se instalará un juego de tres transformadores de intensidad según normas NI de las siguientes características:

- Intensidad primaria en función de la máxima intensidad intercambiada y requisitos de protección, así como con la norma NI 72.50.01 en vigor, para instalaciones con tensiones de funcionamiento mayores a 72,5 kV se ajustarán según la NI 72.50.02.
- Intensidad secundaria: 5 A.

- Devanados independientes para medida y protección.
- Clase de precisión: 0,2s (productores del Tipo I),  $\leq 0,5s$  (productores del Tipo II y III) para medida y 5P10 para protección

Potencia nominal: para medida y protección se ajustarán según las NI indicadas, debiendo ajustarse el consumo de los secundarios según lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida y sus ITCs correspondientes en vigor.

- Los transformadores quedarán conectados a tierra cumpliendo las prescripciones reglamentarias.

En B.T., cuando sea necesaria la instalación de transformadores de intensidad para alimentar equipos destinados a la medida de energía eléctrica a efectos de facturación y/o dispositivos de protección, cumplirán con lo dispuesto en la NI 72.58.01.

**NOTA:**

- Productores de Tipo I: Potencia  $\geq 12$  MVA
- Productores de Tipo II: Potencia  $\geq 450$  KVA y  $< 12$  MVA
- Productores de Tipo III: Potencia  $> 15$  KVA  $< 450$  KVA
- Productores de Tipo V: Potencia  $\leq 15$  KVA (medida directa, sin T/t ni T/i)

## **9 MEDIDA**

Atendiendo al esquema, se instalarán los siguientes equipos de medida:

### **Medida en lado de Media Tensión**

- Atendiendo al reglamento de puntos de medida, modificado por el R. D. 1110/2007, de 24 de agosto y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC's), se instalarán los equipos de medida que correspondan según la clasificación en Tipos 1, 2, 3 ó 4 que se detalla en su artículo 6, según lo especificado en el Manual Técnico MT-2.80.14 "Guía para instalación de medida en clientes y régimen especial de AT (hasta 132 kV)"

### **Medida en lado de Baja Tensión**

- Para placas con potencia igual o inferior a 5 kW se instalará medida monofásica, según lo especificado en las Normas Iberdrola NI-42.71.01, NI-42.72.00 y NI-42.71.05 sobre medida centralizada e individual, con la salvedad de que se instalarán fusibles tanto a la entrada como a la salida de la medida, para garantizar el aislamiento en caso de intervención en la misma.
- Para placas de más de 5 kW y hasta 63 amperios (43,650 kW) se utilizará medida trifásica directa con un contador de tipo 4 medida directa, según lo especificado en el MT-2.80.13 "Guía para instalación de medida en clientes de BT con potencia contratada superior a 15 kW (Medida directa e indirecta en BT) (Clientes Tipo 4).
- Para placas con potencias superiores a 43,650 kW y hasta 100 kW se utilizará medida indirecta con transformadores de intensidad de relación 200/5 A. El contador será también de Tipo 4 medida semiindirecta (/5A), según lo especificado en el MT-2.80.13 "Guía para instalación de medida en

clientes de BT con potencia contratada superior a 15 kW (Medida directa e indirecta en BT) (Clientes Tipo 4).

Para potencias superiores a 15 KVA los contadores- registradores deberán disponer de curva de carga horaria para la generación y estar obligatoriamente dotados de telemedida.

Dicha telemedida será realizada preferentemente mediante dirección IP (conexión a internet), por motivos de eficiencia y disponibilidad de acceso.

Esta dirección IP tiene que ser pública y fija, con un número de puerto IP comprendido entre 40000 y 40099 y puede ser compartida por varios equipos. Si en la instalación no se dispone de infraestructura de acceso a internet puede obtenerse mediante un módem GPRS que tenga contratada una dirección IP pública y fija.

Solamente en el caso de resultar inviables las alternativas anteriores podría aceptarse también una comunicación a través de móvil GSM o línea de teléfono fija con módem.

## **10 ESQUEMA UNIFILAR**

En el Anexo 1 se incluyen con carácter orientativo los esquemas unifilares tipo, en los que se han representado básicamente los principales elementos que afectan a la interconexión de la instalación fotovoltaica con la red en función de su tensión y modelo de generador.

Las necesidades de cada instalación concreta pueden requerir variaciones específicas de los esquemas unifilar tipo que deberán proponerse para su estudio

## **11 TELECONTROL Y COMUNICACIONES**

### **11.1 Instalaciones fotovoltaicas < 100 KVA conectadas a la red de BT de Iberdrola Distribución**

No requieren de telecontrol de dicha instalación desde el Centro de Control de Iberdrola Distribución

### **11.2 Instalaciones fotovoltaicas 100 ÷ 250 KVA que se conectan a la red de MT de Iberdrola Distribución**

Las instalaciones fotovoltaicas de potencia 100 ÷ 250 KVA conectadas en tensiones de MT (13,2 KV y 15 KV), el titular o titulares de la instalación fotovoltaica instalará una remota de telecontrol que se encargará de comunicarse con el Centro de Control de Iberdrola Distribución para telecontrolar las siguientes señales:

- Posición del interruptor DYR de la interconexión. La señalización será a través de doble contacto (cerrado y abierto)
- Orden de apertura del interruptor DYR de la interconexión desde el COD
- Potencia activa de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional
- Potencia reactiva de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional

- Tensión de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica.

El equipamiento (remota y comunicaciones) deberá ser los homologados y normalizados por Iberdrola Distribución.

El titular de la instalación realizará:

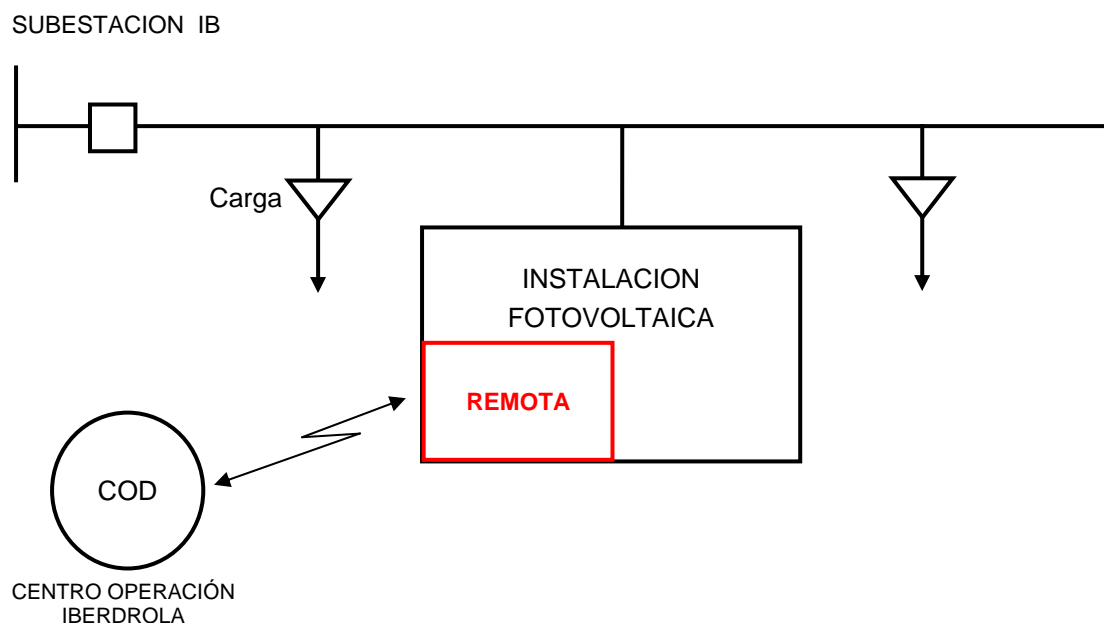
- Un estudio de viabilidad de las comunicaciones. El medio de comunicación a utilizar con el sistema de control de Centro de Operación será router- GPRS con doble operador, con protocolo IEC-870-5-104 (perfil Iberdrola Distribución)
- El mantenimiento de estas instalaciones, incluyendo el pago de los costes de comunicación de los equipos de telecontrol.

### 11.3 Instalaciones fotovoltaicas > 250 KVA que se conectan a la red de MT o AT de Iberdrola Distribución

El titular de las instalaciones fotovoltaicas de potencia igual o superior a 500 KVA conectadas a partir de 20 KV y 250 KVA en tensiones inferiores (13,2 KV y 15 KV), instalará una remota de telecontrol, dependiendo del tipo de conexión a red que se indica a continuación.

Tipos de conexión:

#### Conexión en derivación simple T



El titular de la instalación instalará una remota de telecontrol que se encargará de comunicarse con el Centro de Control de Iberdrola Distribución para telecontrolar las siguientes señales:

- Posición del interruptor DYR de la interconexión. La señalización será a través de un doble contacto (cerrado y abierto)
- Orden de apertura del interruptor DYR de la interconexión desde el COD
- Potencia activa de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional.
- Potencia reactiva de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional (s.

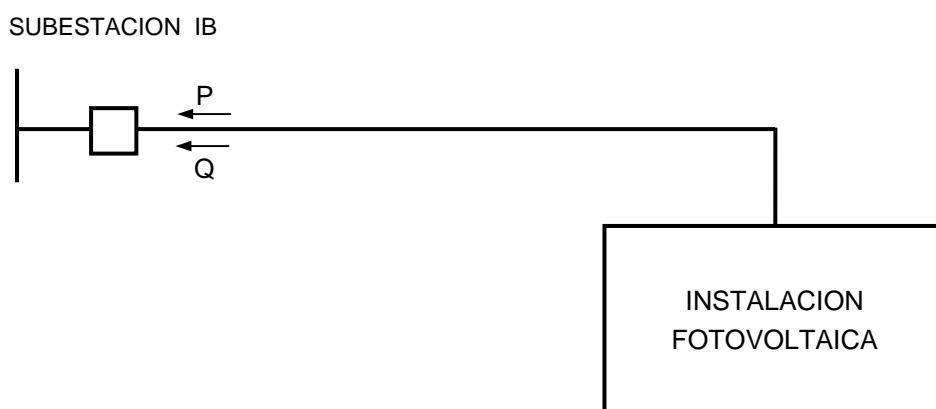
- Tensión de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional.

El equipamiento (remota y comunicaciones) deberá ser los homologados y normalizados por Iberdrola Distribución.

El titular de la instalación realizará:

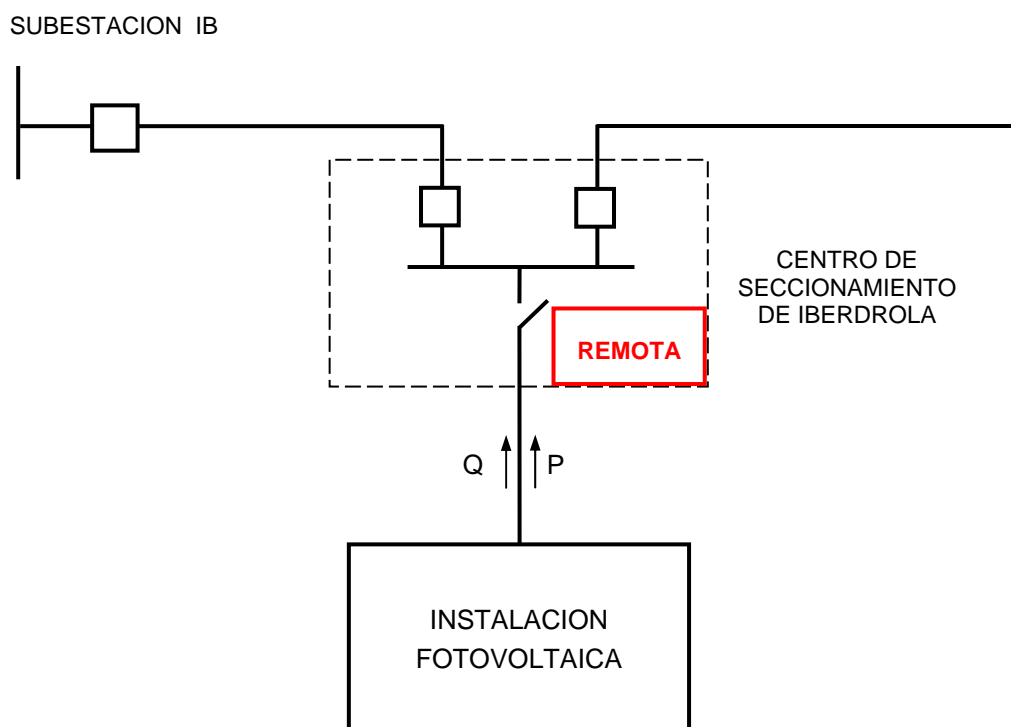
- Un estudio de viabilidad de las comunicaciones. El medio de comunicación a utilizar con el sistema de control de Centro de Operación será router- GPRS con doble operador, con protocolo IEC-870-5-104 (perfil Iberdrola Distribución)
- El mantenimiento de estas instalaciones, incluyendo el pago de los costes de comunicación de los equipos de telecontrol.

### **Conexión a una línea dedicada**



No es necesario que el titular de la instalación instale una remota de telecontrol. La medida de potencia activa y reactiva se realizará en la propia subestación de Iberdrola Distribución

### **Conexión a través de subestación /centro de seccionamiento**



Cuando la instalación fotovoltaica se conecte a una línea propiedad de Iberdrola Distribución, partiendo la línea mediante una disposición de entrada-salida constituyendo una subestación/centro de seccionamiento, el titular de la instalación fotovoltaica enviará hasta la remota de telecontrol ubicada en dicha subestación las siguientes señales:

- Posición del interruptor DYC de la interconexión. La señalización será a través de un doble contacto (cerrado y abierto)
- Orden de apertura del interruptor DYC de la interconexión desde el COD
- Potencia activa de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional.
- Potencia reactiva de la instalación fotovoltaica mediante medida analógica bidireccional.

## **12 CONDICIONES PARA LA PUESTA EN SERVICIO**

Para la conexión de la instalación fotovoltaica a la red de Iberdrola Distribución son necesarios previamente los siguientes requisitos:

### **12.1 Protecciones y control**

Una vez aprobado el proyecto por parte del Organismo de Certificación Acreditado (OCA) y tras la aceptación de Iberdrola, la OCA realizará las pruebas de la instalación que incluyen:

- Inspección visual de que la instalación se ajusta a proyecto.
- Pruebas de protecciones las cuales se realizarán a nivel de conjunto inyectando tensiones e intensidades en las bornas de entrada al armario de protecciones y verificando para cada relé la actuación del interruptor de interconexión.
- Verificación de temporización a la reconexión.
- En estas pruebas deberá estar presente el propietario o su representante responsable.

Finalizadas las pruebas y si las mismas han resultado satisfactorias, se procederá por parte del titular de la instalación fotovoltaica y el responsable de la OCA a la firma del “Protocolo de verificación del sistema de protección y control de la interconexión y de anexo 2” y a la emisión del “Certificado del cumplimiento de la instalación de acuerdo con las normativas que aplican”

### **12.2 Medida**

En la puesta en servicio se realizarán las siguientes verificaciones:

- Identificación del punto de medida.
- Identificación de los equipos de medida y sus características nominales.
- Comprobación de:
  - Cumplimiento de los requisitos de los equipos.

- Adecuación y conectividad de los equipos de medida.
- Criterios de instalación.
- Trafos de medida.
- Cableado.
- Contadores.
- Registradores.
- Prueba funcional de lectura.
- Precintado de todos los equipos de medida.

Iberdrola dispone de personal especializado para la realización de la puesta en servicio del sistema de medida de energía, realizando las pruebas del sistema de medida, desde transformadores de medida hasta los contadores-registradores, las parametrizaciones de los equipos de medida y las pruebas pertinentes, previa aceptación del presupuesto para esta actividad.

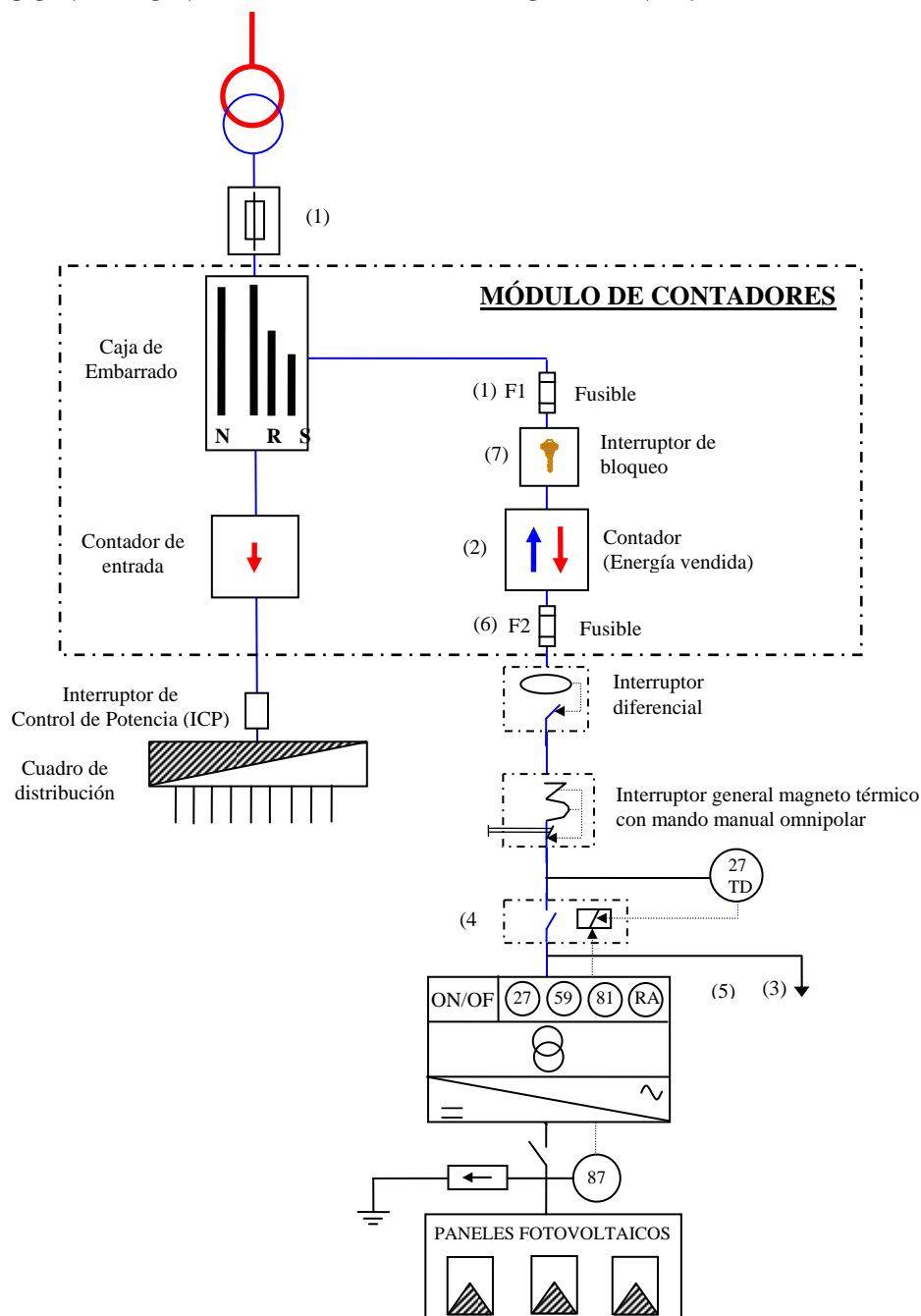
### **12.3 Telecontrol**

En la puesta en servicio se realizarán las siguientes verificaciones:

- Emisión de la orden de apertura desde el Despacho de Control de Iberdrola y comprobación de su recepción en el terminal de la instalación fotovoltaica.
- Recepción de señales y medidas en el Centro de Control de Iberdrola

Estas pruebas se realizarán conjuntamente con personal técnico del titular de la instalación, una vez concluido su montaje y establecidas las comunicaciones.

El titular asumirá los costes de integración en los sistemas implicados en el proceso, GIS y sistema de control de Iberdrola Distribución, así como las verificaciones de su funcionamiento.

**ESQUEMA -1-****CONEXIÓN A RED DE IBERDROLA EN B.T****Notas:**

(1): Si no hay CGP, el fusible F1 es obligatorio.

(2): Hasta 5 Kw un contador monofásico estático bidireccional ó dos contadores monofásicos electromecánicos conectados en oposición, aguas arriba el de consumo y situado en la celda de la izquierda. De 5 a 43,65 Kw contador trifásico tipo-4 MD. De 43,65 a 100 Kw contador trifásico tipo-4 con TIs de 200/5A.

(3): Si existen varios inversores en un mismo punto de suministro, el diferencial de alterna se instalará entre el contador y el resto de equipos.

(4): Si el inversor no incorpora el contactor de la interconexión, deberá instalarse un interruptor con mando electromecánico y señalización de su estado (en/off) claramente visible en el frontal del equipo

(5): Protecciones máxima tensión, mínima tensión y de baja frecuencia. Si el inversor dispone de protecciones internas, se suministrará el protocolo de ensayos efectuado por el fabricante o laboratorio certificador.

(6): El fusible F2 es recomendable, no obligatorio si en su lugar se instala el interruptor de bloqueo.

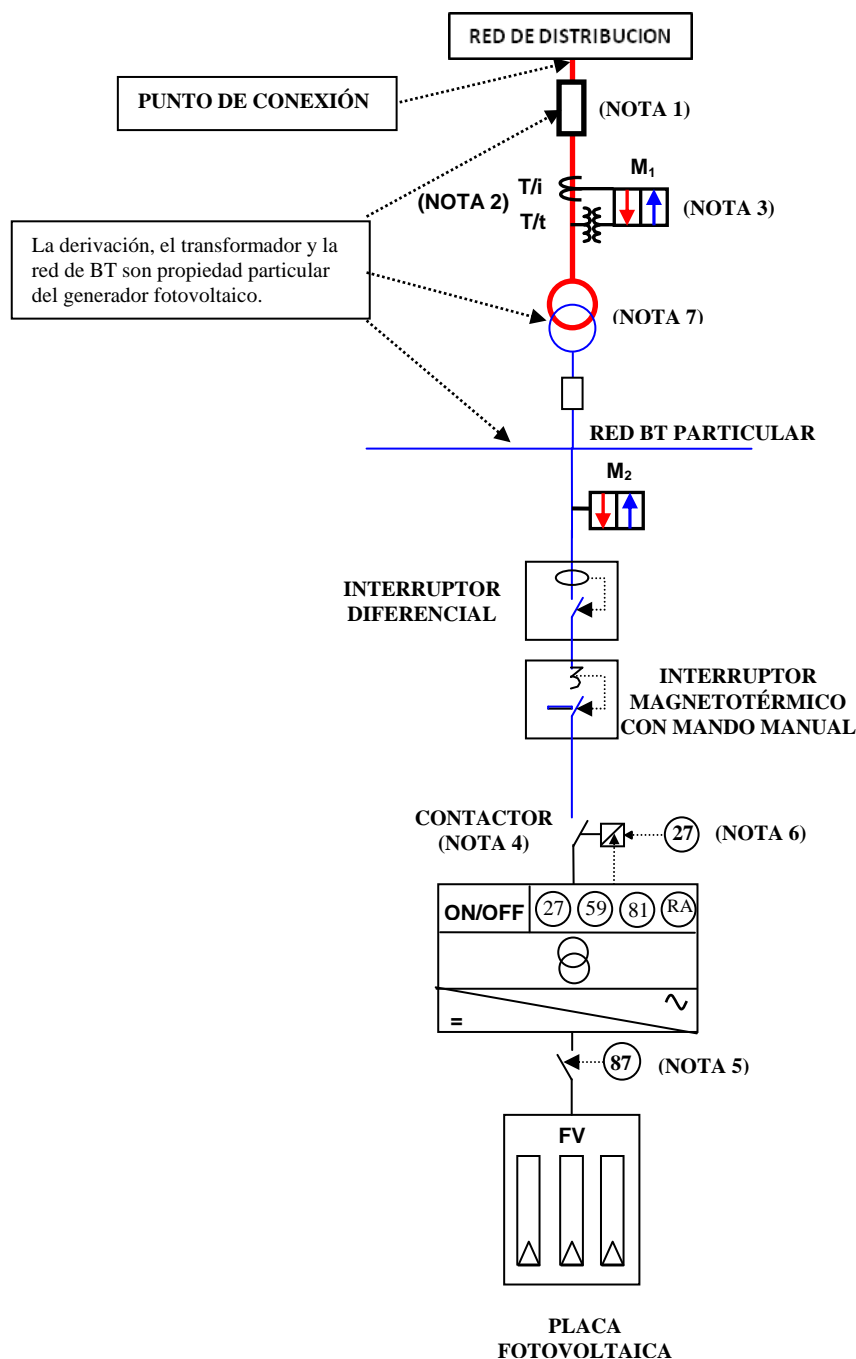
(7): Solo en el caso de que el interruptor general magneto térmico no esté accesible a la Distribuidora. Puede ubicarse también después de la medida, sustituyendo a F2.

(8): El módulo de contadores debe ser una zona de acceso restringido con cerradura normalizada (NI 16.20.01) y debe tener precintados los elementos activos.



**ESQUEMA -2-**

**CONEXIÓN A RED DE IBERDROLA EN M.T. (13,2 – 15 – 20 Kb) ó A.T. (30 – 45 -66 Kb) DE UN SOLO CONTRATO FOTOVOLTAICO CON POTENCIA 100 ÷ 250 KVA**



↓ Medida de compra: Contrato como cliente

↑ Medida de venta: Contrato como generador

NOTA 1 -El tipo de conexión a la red de distribución se realizará según los criterios generales de IBD, el sistema de protecciones asociado según el MT-3.53.02, y el Centro de Transformación necesario para las instalaciones de las plantas solares se realizará según el MT-2.00.03

NOTA 2 -Los T/i del Tipo 3

NOTA 3 -El contador será de Tipo 3 (RD-1110/2007) provisto de Telemida.

NOTA 4 -Cuando el inversor incorpore el contactor, no será necesaria su instalación externa.

NOTA 5 -Interruptor automático diferencial de continua, para protección contra derivación de algún elemento de esta parte o dispositivo equivalente.

NOTA 6 -Relé temporizador a la reconexión a 1 minuto. Puede ser interno en el inversor.

NOTA 7 -Transformador de potencia: La conexión con la red se hará siempre a través de un devanado en triángulo ó estrella (sin puesta a tierra y aislamiento pleno).

(RA) - Relé anti-isla interno en el inversor.

**ESQUEMA -3-****CONEXIÓN A RED DE IBERDROLA DE UN TRANSFORMADOR EN M.T., A.T y M.A.T.  
(POTENCIA > 250 MVA) (HUERTAS SOLARES)**