


Guía de Interpretación

NRZ104

Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución

Generadores en Alta y Media Tensión


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

GUÍA DE INTERPRETACIÓN
INSTALACIONES PRIVADAS CONECTADAS A LA RED DE
DISTRIBUCIÓN.
GENERADORES EN ALTA Y MEDIA TENSION.

El objeto de la guía es ayudar a la interpretación de la especificación particular (EP) de instalaciones privadas conectadas a la red de e-Distribución (nueva denominación de Endesa distribución-EDE) para generadores en Alta y Media Tensión y aclarar algunos aspectos sobre los que, en los primeros meses de aplicación de la EP, han surgido dudas.


La guía no contiene, en ningún caso, nuevos requerimientos.

El formato de la guía es sencillo, insertando sobre la EP, junto al texto o esquema original que requiere ser interpretado, recuadros sombreados en gris incluyendo dicha interpretación.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETO Y ALCANCE	4
3	NORMATIVA	5
4	REFERENCIAS REGLAMENTARIAS SOBRE LA CONEXIÓN DE GENERADORES A LAS INSTALACIONES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	6
5	CONDICIONES PARA CONEXIÓN	8
5.1	INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	9
5.1.1	<i>Nivel de tensión</i>	9
5.1.2	<i>Aparamenta</i>	9
5.1.3	<i>Sistema de protección en AT</i>	10
5.1.3.1	<i>Sistema de protección para la línea de conexión</i>	11
5.1.3.2	<i>Sistema de protección en la instalación del generador</i>	12
5.2	INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.....	15
5.2.1	<i>Nivel de tensión</i>	15
5.2.2	<i>Aparamenta</i>	16
5.2.3	<i>Sistema de protección en MT</i>	17
6	TELEDISPARO Y TELEBLOQUEO	23
7	CONTROL DE TENSIÓN DE RETORNO	23
8	TELECONTROL	23
9	PUNTOS Y CONDICIONES DE MEDIDA EN AT Y MT	31
9.1	PARTICULARIDAD DE LAS INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO	31
9.1.1	<i>Requisitos de los equipos de medida para autoconsumo tipo 1</i>	32
9.1.2	<i>Requisitos de los equipos de medida para autoconsumo tipo 2:</i>	33
9.2	PARTICULARIDAD DE LAS INSTALACIONES DE COGENERACIÓN ASOCIADAS A UN CONSUMIDOR	34
10	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	34
11	TIPOS DE CONEXIÓN	36
13	PUESTA EN SERVICIO	40
ANEXOS	42	
ANEXO I INFORMATIVO: CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS	43	
ANEXO II: TABLAS Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN	45	

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

1 INTRODUCCIÓN

En el *apartado 3* de la *ITC-RAT-19* del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, se establece que “con el fin de lograr una mayor estandarización en las redes, las entidades de transporte y distribución de energía eléctrica deberán proponer especificaciones particulares y proyectos tipo uniformes para todas las instalaciones privadas que se conecten a las redes ubicadas en el territorio en que desarrollen su actividad”.

El *RD 900/2015 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo* fue modificado y/o derogado por el *RDL 15/2008 de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores* y por el *RD 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica* por lo que las referencias y esquemas de autoconsumo indicados en la edición original de la presente especificación han quedado obsoletas.

2 OBJETO Y ALCANCE


El objeto de la presente especificación es establecer las principales características que deberán cumplir los elementos indicados en la ITC-RAT 19 de las Instalaciones privadas de generación que se conecten a las redes de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. así como a las empresas filiales de Endesa Red (en adelante denominadas EDE en su conjunto). Todo ello con la finalidad de conseguir una mayor estandarización en las redes, una mayor uniformidad de las prácticas de su explotación, así como la debida coordinación de aislamiento y protecciones y facilitar el control y vigilancia de dichas instalaciones

Este documento será de aplicación para todas las nuevas instalaciones privadas de generación de alta tensión que se conecten a la red de EDE con tensión nominal ≤ 132 kV y > 1 kV, así como ampliaciones y/o modificaciones de aquellas instalaciones ya existentes. La conexión a la red de distribución será directa o a través de la red interior de un consumidor en cualquier modalidad de autoconsumo, independientemente de que la finalidad de la instalación sea verter energía, alimentar cargas o ambas.

Entre las redes de conexión a las que aplica esta especificación, se incluyen aquellas correspondientes a agrupaciones de centrales generadoras que compartan infraestructura de evacuación común.

Se han incluido los esquemas más habituales para la conexión de agrupaciones (tipo de conexión *Subestación* - esquemas 19 a 23). Estos esquemas no son excluyentes de otras casuísticas, por ejemplo para tipo de conexión *Centro transformación de interior*, en cuyo caso hay que aplicar el mismo criterio de instalación de puntos de medida definido para los esquemas habituales. La agrupación de centrales generadoras podrá también proponer configuraciones distintas acordes a lo establecido en el Anexo 3 el PO 10.5.

A fin de facilitar su aplicación y comprensión se hará una distinción entre redes de tensión nominal >36 kV y ≤ 132 kV (denominadas como AT en esta especificación) y redes de tensión nominal >1 kV

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

y ≤ 36 kV (denominadas como MT en esta especificación) y centros de transformación (denominados como CT en esta especificación).


Este documento no será de aplicación para instalaciones privadas de generación en BT ni para las instalaciones privadas de consumo.

3 **NORMATIVA**

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT-01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT-01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT- 01 a 51.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- 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 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad de los equipos eléctricos y electrónicos.
- 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 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre de 2001 por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 21-06-01).
- Orden Ministerial, 5 de septiembre de 1985, por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000kVA y centrales de autogeneración eléctrica.

Igualmente se aplicará la normativa vigente y aplicable por las diferentes Comunidades Autónomas o Locales.


Además, a nivel informativo se tomarán como referencia los Procedimientos Operativos de REE y Normas UNE, Normas EN y Normas IEC.

4 REFERENCIAS REGLAMENTARIAS SOBRE LA CONEXIÓN DE GENERADORES A LAS INSTALACIONES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Las instalaciones de conexión de generadores y su desarrollo se regirán según los artículos 30 y 32 del RD 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Las instalaciones de conexión de generadores no formarán parte de las redes de distribución.

De acuerdo a lo indicado en el artículo 32, "cuando la conexión dé lugar a la partición de una línea existente o planificada con entrada y salida en una nueva subestación, las instalaciones necesarias para dicha conexión, consistentes en la nueva línea de entrada y salida, la nueva subestación de la red de transporte o distribución, en lo que se refiere a las necesidades motivadas por la nueva conexión, el eventual refuerzo de la línea existente o planificada y la adecuación de las posiciones en los extremos de la misma, que resulten del nuevo mallado establecido en la planificación tendrán la consideración de la red a la que se conecta."


En el artículo 25 (apartado 5) del RD 1048/2013 se indica que "...Las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor y sean realizadas directamente por el solicitante, habrán de ser cedidas al distribuidor de la zona que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento, seguridad y calidad de suministro. Asimismo, con independencia de si la totalidad de las instalaciones de nueva extensión de red financiadas y cedidas por consumidores tuvieran o no la obligación de ser cedidas o si se tratase de infraestructuras de conexión a la red de distribución de generadores que tuvieran o no la obligación de ser cedidas, en ambos casos la posición de conexión a la subestación o en su caso la celda de conexión a un centro de transformación deberá de ser financiada por los consumidores o generadores y cedida al distribuidor titular de la subestación o centro de transformación en su caso, el cual percibirá por la misma exclusivamente retribución en concepto de operación y mantenimiento".

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Adicionalmente, según la Orden ECO/797/2002, el punto de conexión en la red es el punto físico en el que se sitúa la frontera de responsabilidad del distribuidor.

El límite entre las instalaciones de EDE y las instalaciones privadas se indica en los esquemas de conexión incluidos al final de este documento. Las instalaciones de EDE cumplirán las Especificaciones particulares de EDE aprobadas.

En el siguiente apartado se dictan las condiciones que la compañía distribuidora (EDE) deberá facilitar al solicitante para que se conecte a su red de distribución.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

5 CONDICIONES PARA CONEXIÓN

El punto de conexión de las instalaciones generadoras con la red de distribución dentro del alcance de este documento, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente será definido por EDE, en función de la potencia y tipo de características de los generadores. Su acceso será siempre libre y permanente, debiendo constituirse servidumbres de paso en caso de estar situado en zonas de propiedad privada. La conexión deberá contar siempre con el acuerdo previo de EDE.

Si se produjera cualquier modificación en las condiciones de explotación de EDE en el punto de conexión, el titular de la instalación generadora y EDE acordarán las medidas necesarias para adaptarse a la nueva situación; dicha modificación será conforme a la legislación vigente.

Excepto para las particularidades definidas en el presente documento, en lo referente a las instalaciones de conexión será de aplicación lo indicado para las instalaciones de enlace en el documento “*NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT*”.


La conexión de la instalación generadora no afectará al funcionamiento normal de la red de EDE ni a la calidad del suministro eléctrico de los clientes y/o generadores conectados a ella. Por ello, el generador deberá informar a EDE de las características principales de su instalación y conexión, tales como tipo de grupo de conexión de transformadores, tratamiento del neutro y conexión de pantallas. EDE podrá solicitar modificar esas características para que no se produzcan las afecciones antes indicadas.

En cuanto al tratamiento del neutro, la instalación generadora no aportará corriente de neutro ante faltas a tierra en la red, como criterio general. Para ello, el devanado de alta de los transformadores de acoplamiento de la instalación generadora a la red será en triángulo o estrella sin conexión del neutro a tierra, pero con aislamiento pleno y accesible. En el caso particular de conexión a subestación en entrada salida a línea de AT existente, siempre se aplicará la conexión en estrella y será EDE quien decida la puesta a tierra de este neutro.

El titular de la instalación generadora deberá realizar la revisión y el mantenimiento de su instalación de acuerdo a la reglamentación vigente. EDE podrá verificar cuando lo considere oportuno, la regulación y el estado funcional de los sistemas de protección, control, medida y conexión de la instalación conectada a su red.

En caso de problemas o incidencias relacionadas con la instalación, EDE podrá solicitar los correspondientes informes de revisión al generador, o una inspección extraordinaria de una OCA, para asegurar el correcto funcionamiento de su instalación. En caso contrario, EDE se reserva el derecho de notificar tal situación al Organismo público correspondiente para solicitar la desconexión temporal de dicho generador.

A continuación, se indican las condiciones que la compañía distribuidora (EDE) deberá facilitar al solicitante para que se conecte a su red de distribución.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

5.1 INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

5.1.1 Nivel de tensión

Los niveles de tensión más habituales en la red de distribución de EDE se adjuntan en la tabla siguiente:

TENSIÓN NOMINAL Un (kV)	NIVELES DE AISLAMIENTO		
	Tensión más elevada para el material Um (kV)	Tensión soportada a frecuencia industrial Uf (kV ef)	Tensión soportada con onda de choque tipo rayo UI (kV cresta)
132	145	275	650
110	145	275	650
66	72.5	140	325
45	52	95	250

Tabla 1. Niveles de aislamiento en AT

En el caso de que las tensiones nominales solicitadas no estuvieran incluidas en esta relación, se deberá consultar con EDE para definir los niveles de aislamiento correspondientes.

El nivel de tensión al que se conectará el generador vendrá dado por EDE, quien determinará, en función de los criterios técnicos para la asignación de puntos de conexión, qué tensiones serán las más adecuadas, así como los refuerzos y las instalaciones de nueva extensión de red necesarias de acuerdo a la legislación vigente.

En todos los casos la frecuencia de la red será de 50Hz.


5.1.2 Aparamenta

- **Nivel de aislamiento.**

Los valores normalizados de los niveles de aislamiento para las tensiones nominales en AT se encuentran recogidos en la *tabla 1* y según la *ITC-RAT-12* estarían englobados en el grupo B: elementos de tensión más elevada del material $>36\text{kV}$ y $\leq 245\text{kV}$.

En referencia a la coordinación de aislamiento:

- Se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2.
- Se instalarán pararrayos en las líneas y en la parte de AT y MT de los transformadores.
- No será admisible la instalación de pararrayos en las barras.
- La línea de fuga mínima será de 25mm/kV para todas las instalaciones en intemperie. En el caso de estar situadas en ambiente de polución industrial o salino, la línea de fuga mínima será de 31mm/kV. Para el cálculo de la longitud de la línea de fuga se utilizará la tensión más elevada para el material.
- En instalaciones situadas por encima de 1000m de altitud, la línea de fuga mínima será de 31mm/kV.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

- **Corrientes de cortocircuito**

Se establecerán los siguientes valores normalizados de corrientes de cortocircuito trifásico según los niveles de tensión:

TENSIÓN NOMINAL U_n (kV)	I_{ter1} seg (kA)	I_{cc} valor cresta (kA)
132	25/31.5/40	63/80/100
110	25/31.5/40	63/80/100
66	25/31.5	63/80
45	25/31.5	63/80

Tabla 2. Corrientes de cortocircuito trifásico en AT

Conforme a lo indicado en las tablas y esquemas del anexo II, la aparamenta para tensiones ≥ 66 kV debe ser $\geq 31,5$ kA y para 45 kV ≥ 25 kA. Además, en 110 y 132 kV se instalarán preferentemente interruptores de 40 kA, especialmente en la posición de e-distribución, a la que aplica la EP de SE aprobada SRZ001 y la norma de interruptores GSH001.

EDE facilitará los valores de intensidades de cortocircuito entre fases y a tierra previstos para el punto de conexión a efectos de elección de aparamenta y diseño de la instalación.

Las instalaciones se diseñarán para soportar las máximas corrientes de cortocircuito esperadas, en las condiciones más desfavorables de explotación y teniendo en cuenta la red existente y el desarrollo previsto.


De forma general, en los niveles de tensión AT de la red de EDE (132, 110, 66 y 45 kV) los neutros de los transformadores se conectan rígidos a tierra, cuando la transformación es a un nivel de tensión también AT. Cuando la transformación es a niveles de tensión de MT, los neutros de AT se podrán conectar rígidos a tierra o se dejarán aislados, dependiendo de la configuración de la red y de los niveles de corrientes de cortocircuito a tierra de la zona. Por tanto, EDE proporcionará esta información en cada caso.

5.1.3 Sistema de protección en AT

Conforme al artículo 110 del RD 1955/2000 las protecciones de las instalaciones privadas deben estar coordinadas con las de la empresa distribuidora “*en base a las instrucciones técnicas complementarias que se dicten por el Ministerio de Economía, previo informe de la Comisión Nacional de Energía*”. Hasta que se publique la correspondiente instrucción técnica y en base al apartado 3 de la ITC RAT 19 que determina que las EP tienen entre sus fines “la debida coordinación de aislamiento y protecciones”, a continuación, se proponen las directrices básicas de las protecciones a instalar para asegurar una correcta coordinación.

La instalación generadora dispondrá del sistema de protección que el titular considere más adecuado cumpliendo con la legislación vigente y debiendo ser selectivo con el sistema de EDE. El ajuste de las protecciones se definirá en cada caso en base a una propuesta del generador validada por EDE.

EDE podrá solicitar alguna protección adicional en el caso que el punto de conexión tenga cualquier particularidad debidamente justificada y reglamentariamente establecida.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

De acuerdo al *RD 337/2014* (ITC-09), *RD 413/2014* y a los criterios de EDE, las protecciones a instalar serán, al menos:

5.1.3.1 Sistema de protección para la línea de conexión

Corresponde a los esquemas 1 y 2 del anexo II. En el esquema de conexión 1 la línea AT propiedad del cliente conecta en una nueva posición de e-distribución dentro de una subestación (SE) existente. En el esquema 2 la conexión de la línea se realiza en una nueva SE de Seccionamiento AT que será propiedad de e-distribución y tendrá que cumplir las especificaciones aprobadas (en este caso la SRZ001 y su guía de interpretación). Del mismo modo, la línea de entrada salida a la nueva SE de Seccionamiento AT será propiedad de e-distribución y cumplirá las especificaciones de líneas AT aprobadas (LRZ001 y KRZ001).


Atendiendo a sus criterios de protección de líneas AT, EDE instalará en su subestación un sistema de protecciones redundante, basado en una protección de distancia (21) y una protección diferencial de línea (87L) o en dos protecciones diferenciales de línea (87L), en función de la longitud de la línea.

El criterio general que se debe cumplir para las posiciones de e-distribución es el marcado en las EP de Subestaciones aprobadas SRZ001 y su guía de interpretación. Siempre doble protección. La situación preferente es con la protección principal y secundaria (con dos relés multifunción RMF independientes) con protección diferencial de línea 87L. Para líneas > 10 km que no tengan fibra se permite utilizar para las dos protecciones la función de distancia 21 con comunicación, aunque al menos el RMF1 debe tener la función 87L en reserva (deshabilitada).

Por ello, en base al apartado 3 de la ITC-RAT 19 y con objeto de que las protecciones de EDE y el generador estén coordinadas, además de las protecciones que la instalación privada considere oportunas, es necesario que disponga de un sistema de protecciones compatible con el instalado en la posición de EDE.

Concretamente, para el caso de las protecciones diferenciales de línea (87L), este sistema presentará las siguientes características:

- Preferentemente, los transformadores de Intensidad (TI) de las instalaciones privadas dispondrán de un secundario de uso exclusivo para la protección 87L.
- El generador podrá utilizar el resto de secundarios para realizar su medida o protecciones propias. A su vez, se permite que los secundarios necesarios para la medida según el Reglamento de Puntos de Medida (RD1110/2007), en adelante R.P.M. estén alojados en los mismos TI, siempre que sean de uso exclusivo para R.P.M y de las características, potencia y relación de transformación adecuadas a la instalación de generación.
- La relación de transformación, el factor límite de precisión, la potencia de precisión y la potencia de carga real en dichos TI serán los adecuados para evitar la saturación en caso de falta máxima en dicho punto. Para ello EDE facilitará los valores de intensidad de cortocircuito máximo en el punto de conexión.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

- La conexión entre los dos equipos que componen la protección diferencial (uno propiedad de EDE y el otro propiedad del generador), se realizará mediante cable de fibra óptica. La frontera de la fibra óptica será establecida por EDE en cada caso.
- Con objeto de maximizar la fiabilidad del sistema de protección, y dado que la protección es realizada conjuntamente por dos equipos, uno en la red de EDE y otro en la instalación del generador, EDE informará de las características del equipo instalado en su red. El equipo a instalar por el generador deberá ser compatible al de EDE para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de protección ya que entre ambos forman una protección diferencial.
- El ajuste de las protecciones deberá coordinarse entre EDE y el generador.

El reenganche del interruptor de la posición de e-distribución, con objeto de prevenir daños ante una actuación incorrecta de las protecciones del Generador y/o sincronismo en la posición de SE, se deberá dejar FUERA DE SERVICIO. Para cualquier otro tipo de configuración, será necesaria la solicitud previa del Generador y la conformidad de e-Distribución.

Sólo se permitirá el cierre del interruptor de la posición de e-distribución cuando no exista tensión en la línea del generador.

Aunque no esté explícitamente recogido en esta EP, conforme a lo escrito en el apartado 5 “*en lo referente a las instalaciones de conexión será de aplicación lo indicado para las instalaciones de enlace en el documento “NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT” se permite la conexión de una subestación anexa a la de e-distribución*”, que conecta sin necesidad de línea. En este caso hay que cumplir, además de lo detallado en el punto 5.1.3.2 de esta EP NRZ104 “sistema de protección en la instalación del generador”, con todos los requisitos marcados en la NRZ102 y en su guía de interpretación.


5.1.3.2 Sistema de protección en la instalación del generador

La instalación generadora dispondrá de relés para detectar faltas internas y en la red de alimentación. Además, para detectar funcionamientos anómalos en caso de producirse indebidamente una isla.

Las protecciones a instalar serán al menos:

- **Protección de mínima tensión (27)**

La protección de mínima tensión se conectará entre fases o fase tierra. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable. En las instalaciones con obligación de cumplir requisitos de comportamiento frente a huecos de tensión según P.O. 12.3 el tiempo de actuación será acorde a las curvas tensión – tiempo indicadas en dicho procedimiento operativo.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

En aplicación de la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión el ajuste a implementar es:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: -15%	1,5 seg.

- **Protección de máxima tensión (59)**

La protección de máxima tensión se conectará entre fases o fase tierra. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable.

En el caso de que el funcionamiento del generador provoque una tensión en su conexión a la red, superior a los límites reglamentarios, el generador deberá desconectarse. Dicha desconexión podrá realizarse mediante un relé adicional de máxima tensión o utilizando las funcionalidades del relé anterior, ajustado con tiempos mayores que dicha protección.

En aplicación de la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión los ajustes a implementar son:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: +10%	1 seg.
Un: +15%	0,2 seg.

- **Protección de máxima tensión homopolar (59N)**

Protección de máxima tensión homopolar para detectar faltas a tierra de la red y provocar el disparo.

- **Protección de mínima y máxima frecuencia (81m-M)**


En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

- **Protección de sobreintensidad de fases y neutro. (50/50N, 51/51N)**

Con unidad instantánea y temporizada para detectar faltas en la instalación y provocar disparo del interruptor automático del generador. Para tener la máxima selectividad con las demás protecciones de EDE, los relés de intensidad tendrán que disponer, tanto en fases como en neutro, de las tres curvas de uso más generalizado (Normal Inversa, Muy Inversa, Extremadamente Inversa).

- **Protección sincronismo (25)**

Si el generador es síncrono deberá instalarse un sistema de comprobación de sincronismo y energización. Para la reposición automática deberá seguirse lo indicado en el artículo 4.7.4. de la ITC-09.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Si el generador es asíncrono con baterías de condensadores para la autoexcitación, éstas se desconectarán automáticamente en caso de disparo del interruptor.

La conexión del generador a la red de distribución, así como la reconexión tras un disparo del interruptor de la central de generación, se efectuarán en el interruptor automático del generador una vez producido el restablecimiento de la tensión y frecuencia de la red de distribución, siendo responsabilidad del generador verificar que las condiciones de restablecimiento sean las adecuadas. El generador podrá instalar un sistema de reposición automática que permita el cierre de su interruptor siempre que se cumplan los requisitos marcados en la ITC-RAT 09 (apartado 4.7.4).

- **Protección anti isla**

Con la finalidad de evitar posibles daños personales y materiales, ninguna instalación de generación podrá quedarse funcionando en isla alimentando consumos de la red de distribución. Para ello, EDE realizará el correspondiente análisis y determinará en que situaciones la instalación de generación podría quedarse funcionando en isla requiriéndose, en su caso, la instalación de un teledisparo u otro dispositivo (relé o sistema integrado en los inversores de conexión a red) que desconecte la central de generación de forma automática.

Preferentemente el sistema elegido será el teledisparo. En el contrato técnico de acceso se fijará la responsabilidad del generador ante posibles daños, originados por un funcionamiento en isla, en sus instalaciones, en la red de distribución o en las instalaciones de terceros.

e-distribución realizará el estudio sobre la posibilidad del generador de quedarse en isla con mercado de distribución. En caso afirmativo se instalará teledisparo o el propio generador certificará que dispone de otro dispositivo equivalente.

En cualquier caso, e independientemente del resultado del estudio, el generador garantizará que su instalación no puede quedarse en isla con la red de distribución.


- **Vigilancia de tensión de alimentación del sistema de protecciones**

Las instalaciones de generación dispondrán de un sistema de vigilancia para evitar que las protecciones queden inoperativas por falta de tensión auxiliar de alimentación (pre-alarma y disparo).

Queda a decisión del cliente la elección del sistema de vigilancia de tensión de alimentación empleado. Desde e-distribución sólo se requiere que el sistema colocado tenga la funcionalidad descrita para asegurar que el sistema de protección de la instalación ese siempre operativo.

No se requiere instalar un sistema de alimentación auxiliar de respaldo, aunque es recomendable, y en cualquier caso decisión del cliente, con objeto de asegurar la continuidad del suministro en caso de un eventual fallo en el sistema de alimentación de las protecciones.

- **Enclavamientos**

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas y equipos, se deberán prever los enclavamientos oportunos que eviten los errores de operación.

Se enclavará el cierre del interruptor automático de protección hasta que las protecciones de máxima/mínima tensión y máxima/mínima frecuencia, hayan detectado las condiciones de normalidad de la tensión y la frecuencia durante tres minutos consecutivos.

5.2 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

5.2.1 Nivel de tensión

Los actuales niveles de tensión MT en EDE son los siguientes:

TENSIÓN	Aragón (**)	Baleares	Canarias	Cataluña (**)	Andalucía/Extremadura (**)
6	√				
10	√				
11	√				
13.2	√				
15 (*)	√	√			√
20 (*)	√		√		√
25 (*)	√			√	√
30	√				

Tabla 3. Niveles de tensión MT

(*) Niveles de tensión preferentes.

(**) Desde Aragón se distribuye también en algunos municipios de Navarra, La Rioja, Castilla León, Castilla la Mancha, Valencia y Cataluña.

Desde Andalucía se distribuye también en algunos municipios de Castilla la Mancha y Murcia

Desde Cataluña se distribuye también en algunos municipios de Aragón y Valencia.

(√) Niveles de tensión más habituales por zona.


Con objeto de avanzar en la normalización de los niveles de tensión, así como mejorar los niveles de pérdidas, las nuevas instalaciones irán a tensiones de servicio iguales o superiores a 15 kV, salvo condicionamientos en algunas zonas que impidan cumplir este criterio; en tal caso se adoptará la tensión más implantada en esa zona.

Debido a ello, se deberá tender a no desarrollar redes (ni estructuras asociadas) de tensión inferior a 15 kV, e incluso a reducir la demanda de la propia red de distribución existente mediante cambios de tensión.

El nivel de tensión al que se conectará el generador vendrá dado por EDE, quien determinará, en función de los criterios técnicos para la asignación de puntos de conexión, qué tensiones serán las más adecuadas, así como los refuerzos y las instalaciones de nueva extensión de red necesarias de acuerdo a la legislación vigente. Del mismo modo, se recomendará el rango de regulación necesario de los transformadores para garantizar la calidad de servicio.

En zonas donde EDE tenga previsto un cambio de tensión de la red de distribución, EDE informará al generador de esta situación, y podrá requerirle que construya sus instalaciones aptas para el cambio de tensión nominal previsto.

En todos los casos la frecuencia de la red será de 50Hz.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

5.2.2 Aparamenta

- **Niveles de aislamiento**

Los niveles de aislamiento en función del nivel de tensión de red serán los indicados en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL U_n (kV)	NIVELES DE AISLAMIENTO		
	Tensión más elevada para el material U_m (kV)	Tensión soportada a frecuencia industrial U_f (kV ef)	Tensión soportada con onda de choque tipo rayo UI (kV cresta)
6	24	50	125
10	24	50	125
11	24	50	125
13.2	24	50	125
15	24	50	125
20	24	50	125
25	36	70	170
30	36	70	170

Tabla 4. Niveles de aislamiento MT

Para el caso de zonas con tensiones de suministro inferiores a la tensión nominal de las infraestructuras que mayoritariamente puedan encontrarse en esas zonas, se definirá la tensión más elevada para el material como la correspondiente a estas últimas tensiones normalizadas. Por ejemplo, en el caso de nuevas infraestructuras desarrolladas a 11kV en zonas con tensión normalizada a 25kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 36kV.

- **Corrientes de cortocircuito**

Se establecerán los siguientes valores de corrientes de cortocircuito trifásico según los niveles de tensión:


TENSIÓN NOMINAL U_n (kV)	I_{ter} 1 seg (kA) (*)	I_{cc} valor cresta (kA)
6	16/20	40/50
10	16/20	40/50
11	16/20	40/50
13.2	16/20	40/50
15	16/20	40/50
20	16/20	40/50
25	16/20	40/50
30	16/20	40/50

(*) Para conexiones alejadas de las subestaciones, previa justificación mediante cálculos, se podrán considerar I_{ter} inferiores.

Tabla 5. Corrientes de cortocircuito trifásico MT

Las instalaciones se diseñarán para soportar las máximas corrientes de cortocircuito esperadas, en las condiciones más desfavorables de explotación y teniendo en cuenta la red existente y el desarrollo previsto.

En el caso de conexión MT a subestaciones, EDE facilitará los valores de intensidades de cortocircuito trifásico previstos para el punto de conexión a efectos de elección de aparamenta y

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

diseño de la instalación. Se tomará como valor de referencia 25kA de valor eficaz durante un segundo, aunque puede variar según la subestación.

El valor de referencia de la I_{ter} durante 1 segundo es 25 kA o 31,5 kA caso de requerirse.

5.2.3 Sistema de protección en MT

Conforme al artículo 110 del RD 1955/2000 las protecciones de las instalaciones privadas deben estar coordinadas con las de la empresa distribuidora “en base a las instrucciones técnicas complementarias que se dicten por el Ministerio de Economía, previo informe de la Comisión Nacional de Energía”. Hasta que se publique la correspondiente instrucción técnica en base al apartado 3 de la ITC RAT 19 que determina que las EP tienen entre sus fines “la debida coordinación de aislamiento y protecciones”, a continuación, se proponen las directrices básicas de las protecciones a instalar para asegurar una correcta coordinación.

- **Protección contra sobretensiones**

Cuando el valor de las sobretensiones y su frecuencia aconsejen la protección de los transformadores contra sobretensiones de origen atmosférico, se instalarán pararrayos de óxidos metálicos según la norma UNE-EN 60099-4.

Los pararrayos se instalarán lo más cerca posible del elemento a proteger, sin intercalar ningún elemento de seccionamiento.

Se colocará un juego de pararrayos de óxidos metálicos en el punto de transición de línea aérea a subterránea. La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible.

- **Transformadores de intensidad y tensión para protección**

Para la medida de las variables de tensión e intensidad se emplearán, preferentemente, transformadores de tensión y de intensidad con las características que se indican a continuación. Se analizará en cada caso la posibilidad de instalar otro tipo de dispositivos o sensores que aseguren la misma funcionalidad y seguridad que los transformadores de tensión e intensidad.


Los Transformadores de intensidad y Transformadores de tensión serán conformes a las normas *UNE-EN 61869-1*, *UNE-EN 61869-2* y *UNE-EN 61869-3* y sus características serán las detalladas en el documento “*NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT*”.

- **Condiciones generales protecciones en MT**

La instalación generadora dispondrá del sistema de protección que el titular considere más adecuado cumpliendo con la legislación vigente y debiendo ser selectivo con el sistema de EDE.

EDE podrá solicitar alguna protección adicional en el caso que el punto de conexión tenga cualquier particularidad debidamente justificada y reglamentariamente establecida.

De acuerdo *al RD 337/2014 (ITC-09)*, *RD 1699/2011*, *RD 413/2014* y a los criterios de EDE, las protecciones a instalar y sus correspondientes ajustes se detallan a continuación. Las protecciones

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

actuarán siempre sobre el interruptor automático de protección y en los casos que proceda sobre el interruptor automático del generador.

- Protección contra sobreintensidades (50/51, 50N/51N, 67N)

Las protecciones a instalar por el generador deberán proteger la instalación contra sobreintensidades, tanto de fase como de neutro. A su vez, deberán ser selectivas con las protecciones de cabecera de línea situadas en la subestación de alimentación, de forma que un defecto en la instalación del generador haga disparar su protección sin que dispare el interruptor automático de cabecera y no se afecte, por tanto, a los clientes y/o generadores conectados a la misma línea de MT.

En sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50-51 para la sobreintensidad de fases y 50N-51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50-51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro.

Para realizar correctamente esas funciones de protección, en el caso de neutro a tierra, se dispondrá de transformadores de intensidad en cada fase. Para sistemas de neutro aislado, además de los transformadores de intensidad anteriores, se instalará un transformador toroidal para detección de intensidad homopolar y 3 transformadores de tensión con sus devanados conectados en triángulo abierto. La instalación de estos 3 transformadores de tensión podrá evitarse si los transformadores de tensión instalados en la celda de medida cuentan con un devanado secundario exclusivo y de las características adecuadas.

En el caso de que no sea posible cumplir las características de medida y protección con un único juego de transformadores de medida (tensión/intensidad) se instalarán juegos de transformadores independientes.

- Protección de mínima tensión (27)

La protección de mínima tensión se conectará entre fases. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable. Los valores de ajuste se adaptarán a los de la red de EDE a los que se conecte.


En las instalaciones con obligación de cumplir requisitos de comportamiento frente a huecos de tensión según P.O. 12.3 el tiempo de actuación será acorde a las curvas tensión – tiempo indicadas en dicho procedimiento operativo.

Para el resto de generadores, el ajuste se realizará en un único escalón:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: -15%	Máx. 0,8 seg.

En aplicación de la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión el ajuste a implementar es:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: -15%	1,5 seg.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

En el caso particular de los sistemas no peninsulares, previo acuerdo con el operador del sistema y el propietario de la instalación de generación tal y como establece al apartado 8.2.6.c) del P.O. 12.2 SENP, se empleará estos mismos ajustes.

https://www.edistribucion.com/content/dam/edistribucion/normasmateriales/Acuerdo_EDRD_REE.pdf

- Protección de máxima tensión (59)

La protección de máxima tensión se conectará entre fases para detectar el funcionamiento en red separada. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable.

El ajuste se realizará en dos escalones:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: +10%	Máx. 0,8 seg.
Un: +15%	Máx. 0,2 seg.

En aplicación de la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión los ajustes a implementar son:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: +10%	1 seg.
Un: +15%	0,2 seg.


En el caso particular de los sistemas no peninsulares, previo acuerdo con el operador del sistema y el propietario de la instalación de generación tal y como establece al apartado 8.2.6.c) del P.O. 12.2 SENP, se emplearán estos mismos ajustes.

https://www.edistribucion.com/content/dam/edistribucion/normasmateriales/Acuerdo_EDRD_REE.pdf

- Protección de máxima tensión homopolar (59N)

Protección de máxima tensión homopolar para detectar faltas a tierra de la red. El ajuste se determinará según la siguiente tabla:

Configuración neutro	Tiempo de actuación/sobretensión
Neutro a tierra	3 seg. 10V (*)
Neutro aislado	3seg. 40V (*)

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

(*) Sobretensión referida a la tensión medida en el secundario de los transformadores de protección.

Los requerimientos de transformadores de medida para la tensión homopolar serán los mismos que los indicados en el apartado “*Protección contra sobreintensidades (50/51 50N/51N 67N)*”.

- Protección de mínima y máxima frecuencia (81m-M)

La protección de mínima y máxima frecuencia podrá detectar el funcionamiento en red aislada. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable. Los valores serán los siguientes:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Máx. Frec: 51 Hz	Máx. 0,2 seg.
Mín. Frec: 48 Hz (Península) Mín. Frec: 47,5 Hz (Sist. Insulares)	Mín. 3 seg.

Los valores anteriores no son aplicables para instalaciones incluidas dentro del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2016/631, de 14 de abril de 2016 para los que será de aplicación lo establecido en dicho reglamento y en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.

En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

- Protección sincronismo (25)


Si el generador es síncrono, deberá instalarse un sistema de comprobación de sincronismo y energización. Este sistema actuará sobre el interruptor automático de protección en aquellas instalaciones con posibilidad de funcionamiento en isla con su propio consumo. Los valores límite para dicha protección son:

Diferencia frecuencia	Diferencia ángulo	Diferencia tensión
0,5 Hz	20°	10V (*)

(*) Sobretensión referida a la tensión medida en el secundario de los transformadores de protección.

Si el generador es asíncrono con baterías de condensadores para la autoexcitación, éstas se desconectarán automáticamente en caso de disparo del interruptor.

La conexión del generador a la red de distribución, así como la reconexión tras un disparo del interruptor de la central de generación, se efectuarán en el interruptor automático del generador una vez producido el restablecimiento de la tensión y frecuencia de la red de distribución, siendo responsabilidad del generador verificar que las condiciones de restablecimiento sean las adecuadas. El generador podrá instalar un sistema de reposición automática que permita el cierre de su interruptor siempre que se cumplan los requisitos marcados en la ITC-RAT 09 (apartado

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

4.7.4) y lo indicado en esta EP NRZ104 en el punto “reposición automática” de este mismo apartado.

- **Protección anti isla**

Con el fin de evitar el funcionamiento en isla, se deberá instalar un sistema que actúe en caso de desconexión de la red.

Podrá estar basado en un sistema de teledisparo desde EDE o cualquier otro que garantice que la instalación no se pueda quedar conectada en isla alimentando a otros clientes de la red de distribución.

Preferentemente el sistema elegido será el teledisparo. En el contrato técnico de acceso se fijará la responsabilidad del generador ante posibles daños, originados por un funcionamiento en isla, en sus instalaciones, en la red de distribución o en las instalaciones de terceros.

En los casos en los que el generador no opte por el sistema de teledisparo garantizará que su instalación no puede quedarse en isla con la red de distribución.

- **Reposición automática**

Como opción, el interruptor automático de protección podrá estar dotado de un automatismo que permitirá su reposición de forma automática si su apertura se ha producido por actuación de las protecciones voltimétricas (27, 59, 59N, 81m/M).


El automatismo permitirá el cierre si se cumplen las siguientes condiciones:

- Presencia de tensión de red, estable como mínimo durante 3 minutos.
- No existe actuación de las protecciones de sobreintensidad 50/51 ni de las de generación por faltas internas.
- No existe una orden enviada por los sistemas de protección y control de la red de EDE para el bloqueo en posición abierta del interruptor automático de protección. Esta orden existirá en el caso de que se instale el sistema de Teledisparo y Telebloqueo.
- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

El automatismo bloqueará el cierre por actuación de las protecciones de sobreintensidad (50/51) o las de generación y solo se podrá desbloquear en local, después de identificar el origen de la actuación de esta protección y la eliminación de la causa del disparo.

Si la apertura del interruptor automático de protección se produce manualmente por personal de la instalación generadora, el automatismo quedará deshabilitado.

- **Vigilancia de tensión de alimentación del sistema de protecciones**


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Las instalaciones de generación dispondrán de un sistema de vigilancia para evitar que las protecciones queden inoperativas por falta de tensión auxiliar de alimentación (pre-alarma y disparo).

- **Enclavamientos**

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas y equipos, se deberán prever los enclavamientos oportunos que eviten los errores de operación.

Se enclavará el cierre del interruptor automático de protección hasta que las protecciones de máxima/mínima tensión y máxima/mínima frecuencia, hayan detectado las condiciones de normalidad de la tensión y la frecuencia durante tres minutos consecutivos.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

6 TELEDISPARO Y TELEBLOQUEO

En el caso de instalar este sistema como protección anti isla el generador deberá solicitar a EDE la especificación técnica de detalle del sistema de teledisparo y telebloqueo.

Esta situación estará reflejada en el acuerdo firmado entre EDE y el generador, aludiendo además a la necesidad de coordinar los dispositivos de reenganche automático de la red en la zona.

Por defecto el reenganche del interruptor en la posición de la SE de e-distribución se dejará FUERA DE SERVICIO. Para cualquier otro tipo de configuración, será necesaria la solicitud previa del Generador y la conformidad de e-Distribución.

La orden de teledisparo partirá siempre desde la subestación de EDE, y actuará sobre el interruptor automático de protección para evitar que el generador pueda quedar funcionando en isla alimentando a otras cargas ajenas al mismo.

Para aquellos generadores que dispongan de un automatismo local de reconexión de la instalación generadora, se instalará y mantendrá un sistema que permita bloquear a distancia desde el centro de control de EDE esta reconexión según la *ITC-09 Apartado 4.7.4 "Reposición Automática"*. El sistema estará integrado dentro del teledisparo.

7 CONTROL DE TENSIÓN DE RETORNO

Para garantizar la seguridad de las instalaciones de los clientes conectados a la red de distribución y las del propio generador, EDE podrá solicitar la instalación de un sistema de control de tensión de retorno en el interruptor de la posición de la subestación de la línea que alimenta al generador.

Tras la apertura del interruptor de la red de EDE esta protección bloquea su cierre al detectar presencia de tensión en la línea, debido al funcionamiento en isla de la instalación de generación con la red de distribución ante un eventual fallo de su sistema de protección anti – isla.


Para determinar la necesidad de este elemento de protección se analizarán las características del generador y de la red de distribución a la que se conecta.

Con carácter general cuando una instalación de generación individual suponga la posibilidad de inversión de flujo, se solicitará la instalación de este relé únicamente si su potencia es superior al 10% de la demanda valle considerada en la línea.

8 TELECONTROL

En cumplimiento del *art. 4.7.3 de la ITC-RAT-09*, todas las instalaciones de generación conectadas a la red de distribución de EDE deberán estar dotadas de un sistema de teledesconexión que actúe sobre el elemento de conexión de la red de distribución con el generador y que permita su desconexión remota.

En base a estos requerimientos reglamentarios, a criterios de fiabilidad y calidad del servicio y para una gestión óptima de la red, estarán telecontrolados todos los interruptores seccionadores de EDE

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

que realizan la función de conexión con la instalación del generador y, además, en el caso de CT de interior, todas las celdas de línea (entrada y salida) del centro de seccionamiento de la red de distribución de EDE.

De acuerdo a lo indicado en el apartado 4.7 de la ITC-RAT-09 este requerimiento no es de aplicación a instalaciones de generación con una reglamentación específica en materia de seguridad y protecciones, por lo tanto, la instalación de un **sistema de teledesconexión no es preceptiva para las instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia reguladas por el RD 1699/2011**:

- Instalaciones de las categorías b) y c) definidas en el RD 413/2014 (fotovoltaica, eólica, hidroeléctrica...) de potencia no superior a 100 kW conectadas a la red de distribución de BT (conexión directa o en red interior)
- Instalaciones de las categorías b) y c) definidas en el RD 413/2014 (fotovoltaica, eólica, hidroeléctrica...) de potencia no superior a 100 kW conectadas en red interior de consumidores en MT y AT (instalaciones de autoconsumo).
- Instalaciones de las categorías a), b6), b7) y b8) definidas en el RD 413/2014 (cogeneración, biomasa...) de potencia no superior a 1.000 kW conectadas a la red de distribución de MT (conexión directa o en red interior).

El sistema de telecontrol deberá ser compatible con la red de e-distribución. Para ello se tomará como referencia lo indicado en los proyectos tipo de centros de transformación aprobados según Resolución de 23 de septiembre de 2019, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.

A continuación, se detallan los requisitos del sistema de telecontrol/telemando prescritos en dichos proyectos tipo, y las celdas de MT compatibles con dicho sistema de telemando.


9.2 Celdas de distribución secundaria

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envolvente metálica referenciadas en la norma informativa GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter para celdas con corte y aislamiento en SF6.

FYZ10000 – Proyecto Tipo Centro de Transformación Interior Local Edificio Planta Calle
 Memoria
 Edición 1ª - mayo 2019

Página 18 de 99

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. Junio 2019.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

14 Sistema de Telemando

En los casos en los que se requiera se instalará un sistema de telemando compatible con la red de comunicaciones de EDE.

Con carácter general constará de los siguientes elementos:

1. La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periférica" (UP), que está compuesta de:
 - Armario de Control, o Remota, tomando como referencia la norma informativa: GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations.
 - Cuadro para transformador de aislamiento de 10 kV: tomando como referencia la norma informativa: GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations.
2. Detectores de paso de falta direccionales.


14.1 Unidad Compacta de Telemando

La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periférica" (UP) dispone de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización del CT. Incluye las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

FYZ10000 – Proyecto Tipo Centro de Transformación Interior Local Edificio Planta Calle
 Memoria
 Edición 1ª - mayo 2019

Página 27 de 99

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. Junio 2019.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Las dos funciones principales de la Unidad son:

- La comunicación con el Centro de Control o Despacho, por la cual se reportan todos los eventos e incidencias ocurridas en la instalación y de igual manera, se reciben las órdenes provenientes del Centro de Control a ejecutar en cada una de las posiciones.
- La captación de la información de campo desde las celdas MT.
Para la UCT las dimensiones máximas son 203x41x229 mm (altura x anchura x profundidad), aunque una vez incluidos el resto de equipos quedan unas dimensiones finales de:
 - 800x600x400 mm en la solución mural
 - 400x850x400 mm en la solución sobre-celda
 El armario de telemando está formado por diferentes módulos o equipos, con anclaje mecánico para rack de 19" dentro de una envolvente metálica. Los módulos son:
 - Unidad de procesamiento (UE). Su función es la conexión con las celdas de distribución. Existen 2 versiones, la UE8 que puede conectar con un máximo de 8 interruptores y la UE16 para conectar con un máximo de 16 interruptores.
 - Fuente de alimentación/cargador de baterías (PSBC).
 - 2 baterías de 12V 25Ah, de tipo monoblock de 12 V y 25 Ah conectadas en serie, tomando como referencia la norma informativa GSCB001 12V VRLA Accumulators for Powering Remote-Control Device of Secondary Substations.
 - Modem de comunicaciones.

14.2 Detector de paso de falta

El detector paso de falta (RGDAT) está referenciado en la norma informativa GSPT001 Detector de Paso de Falta Direccional. El equipo engloba diversos elementos:


- Unidad de proceso y control.
- Juego de captadores de tensión/corriente.
- Diversos elementos auxiliares (cables de conexión, etc).

El equipo monitoriza:

- Las corrientes de fase y corriente residual, mediante la instalación de transductores de corriente en las líneas MT correspondientes.
- Las tensiones de cada fase (mediante divisores de tensión capacitivos en los paneles de las celdas MT de interior, o bien, integrados en los sensores suministrados para montajes en exterior).

El detector proporciona información sobre eventos de falta en la red (sobreintensidad en fases no direccional, sobreintensidad homopolar no direccional y sobreintensidad homopolar direccional) y ausencia/presencia de tensión, de forma que se facilita la localización de los tramos de línea afectados.

Cada equipo monitoriza una celda de línea MT y se comunica con una de las vías disponibles de la UP correspondiente.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

La conexión del RGDAT con la UP y con la propia celda MT se realiza a través de:

- 1 bornero de 8 pines (MA) para conexión con los captadores de tensión/corriente para:
 - Medida de corriente de cada fase y residual.
 - Captación de tensión por cada fase.

- 1 bornero de 10 pines (MB) precableado con la manguera de conexión a la vía correspondiente del armario UP asociado para:
 - Alimentación del equipo RGDAT.
 - Entrada digital para activación de función de inversión de dirección de vigilancia.
 - Salidas digitales de señalización de eventos de falta y presencia tensión.
 - Salida analógica de medida de corriente.

El equipo dispone de un puerto RS232 (9 pines, hembra) para configuración y calibración mediante SW específico. El puerto no es accesible desde el exterior, por lo que es necesario abrir la carcasa metálica del equipo para acceder a la placa electrónica donde se ubica dicho conector.

14.3 Comunicaciones


El cuadro de comunicaciones es un espacio diseñado para alojar los elementos de comunicaciones para establecer la comunicación entre el Centro de Control y el CT.

En el compartimento de comunicaciones existen 2 juegos de bornas de alimentación de 24 Vcc y otros 2 juegos de bornas de alimentación de 12 Vcc.

EDE instalará, en función de las características del CT y su ubicación, el sistema de comunicación adecuado, de entre los siguientes:

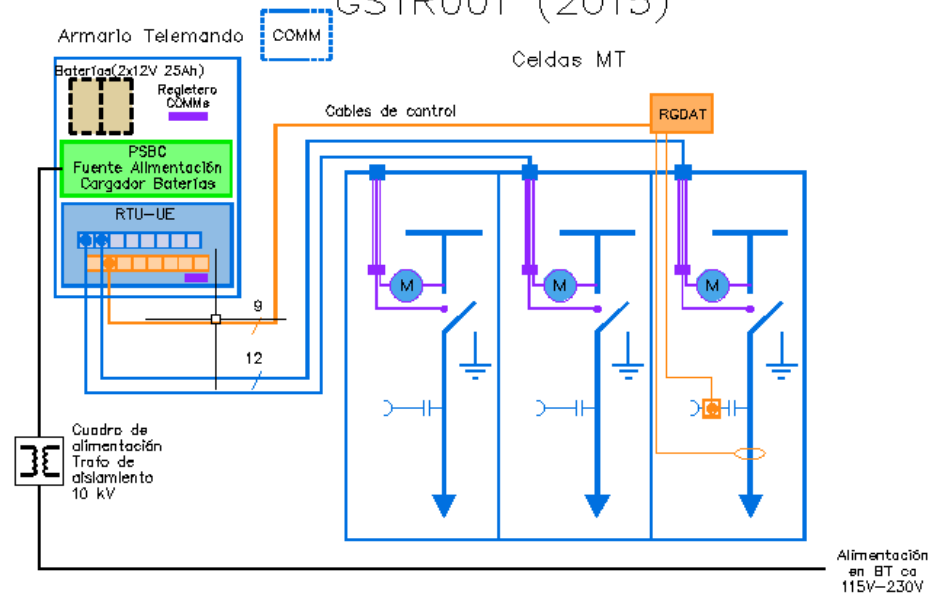
- TETRA: Radio Digital.
- DMR: Radio Digital.

En el caso en que las soluciones anteriores no sean viables técnicamente se instalarán soluciones de operador basadas en GPRS o VSAT.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

El esquema de conexión de los distintos dispositivos del sistema de telecontrol se detalla en la figura adjunta:


Solución de telemando según norma global GSTR001 (2015)



- Comunicación en IEC 101 por puerto serie y 104 por Ethernet y puerto serie, perfil de interoperabilidad de Endesa

Las normas de referencia informativa de los materiales anteriormente citadas se pueden consultar en la web de e-distribución, www.edistribucion.com, de acuerdo a lo indicado en los respectivos proyectos tipo.

Además, en los listados de materiales aceptados se pueden localizar algunas marcas y modelos acordes a dicha normativa.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

5 Documentación de referencia

5.1 Documentos EDE de referencia informativa


Las normas o especificaciones EDE de referencia informativa establecen las características técnicas de los materiales que forman parte de la red de distribución, con el objeto de homogeneizar la red para garantizar la seguridad en la operación, y conseguir una fiabilidad que asegure la calidad del suministro. Cuando estos documentos estén aprobados por la Administración competente resultarán de obligado cumplimiento para los componentes de la red de distribución por lo tanto mientras no estén aprobados se podrán admitir otros materiales¹ acordes a la reglamentación vigente y a las prescripciones contenidas en las Especificaciones o proyectos tipo de EDE ya aprobados.

Las normas de referencia informativas listadas a continuación se pueden consultar en la página web www.endesadistribucion.es.

A título informativo, en la web de EDE se localiza igualmente, un documento con el listado de materiales aceptados para la red de distribución.


- FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT.
- FNL002 Cuadro de distribución en BT con conexión de Grupo para CCTT.
- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.
- NNL012 Bases III verticales para fusibles BT tipo cuchilla con extintor arco.
- NZZ0090 Mapas Climáticos: Contaminación salina e industrial
- GSCB001 12V VRLA Accumulators for Powering Remote-Control Device of Secondary Substations.
- GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations.
- GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter.
- GST001 MV/LV Transformers
- GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations.
- GSPT001 RGDAT-A70.
- CNL001 Cables Unipolares para Redes Subterráneas de Distribución BT de tensión asignada 0,6/1 kV.
- GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.

¹ Se deberá entregar copia de los certificados y ensayos que demuestren que estos materiales cumplen los reglamentos y las normas de obligado cumplimiento.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

A continuación se detallan, como referencia informativa, los códigos de materiales necesarios para el sistema de telecontrol.

NORMA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
GSM001	140282	CELDA 24 kV 3LE MANDO ELECTRICO 630A/20kA
GSM001	140226	CELDA 24 kV 3LE+1T MANDO ELECTRICO 630A/16kA
GSM001	140281	CELDA 24 kV 3LE+1T MANDO ELECTRICO 630A/20kA
GSM001	140293	CELDA 36 kV 3LE MANDO ELECTRICO 630A/20kA
GSM001	140287	CELDA 36 kV 3LE+1T MANDO ELECTRICO 630A/16kA
GSM001	140292	CELDA 36 kV 3LE+1T MANDO ELECTRICO 630A/20kA
GSTP001	510259	RGDAT 2015 IN_24_36
GSTR001	510139	ARMARIO UNIDAD REMOTA UP 2020 WM_UP8 (tipo: mural)
GSTR001	510134	ARMARIO UNIDAD REMOTA UP 2020 CM_UP8 (tipo: sujeto techo)
GSCL001	160232	CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES BT CON TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 10KV
GSCB001	160231	BATERÍA PB 2x12 V PARA UNIDAD PERIFÉRICA CONJUNTO BATERIAS DE 2x12V PARA ALIMENTACIÓN DE UNIDAD PERIFERICA. SEGÚN NORMA GSCB001

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

9 PUNTOS Y CONDICIONES DE MEDIDA EN AT Y MT

Los puntos de conexión de las instalaciones generadoras con la red de distribución de EDE se consideran, excepto para las instalaciones de autoconsumo y cogeneraciones con consumo de electricidad asociado, puntos frontera del sistema eléctrico, por lo que deberán cumplir con lo dispuesto en el *RD 1110/2007 “Reglamento unificado de puntos de medida”* y con sus *ITC* correspondientes.

En referencia a los consumos asociados a una instalación de generación, excepto para las instalaciones de autoconsumo y cogeneraciones con consumo de electricidad asociado, sólo podrán conectarse en el mismo circuito que la instalación de generación los consumos propios de la misma. En caso de que existan otros consumos eléctricos en el mismo emplazamiento, pero ajenos a dicha instalación, se situarán en circuitos independientes de los circuitos eléctricos de la instalación y de sus equipos de medida. En general, en las instalaciones generadoras solo se podrán conectar los SSAA propios de ella, cuyo consumo será registrado por el contador de generación. En las instalaciones de autoconsumo, además se podrán conectar elementos de acumulación.

Para instalaciones de generación con conexión directa a la red de distribución (sin autoconsumo), el módulo de medida se instalará a la salida de la instalación generadora, lo más cerca posible de la acometida y con acceso libre, directo y permanente para EDE y se encontrará debidamente identificado.

Para el resto de condiciones de medida se atenderá a lo dispuesto en los apartados 6 y 7 del documento *“NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT”*.


9.1 PARTICULARIDAD DE LAS INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO

En relación a las instalaciones de autoconsumo será de aplicación lo establecido en el *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*, no siendo válidos los requisitos establecidos a continuación.

Para la correcta aplicación del *RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*, es necesaria la colocación uno o varios equipos de medida.

Con carácter general los equipos de medida se colocarán junto al punto frontera. Excepcionalmente y tal y como establece en su artículo 5.4 la Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, en instalaciones de autoconsumo se cumplan las condiciones indicadas en dicha orden se podrán instalar en un lugar distinto al punto frontera y siempre y cuando se garantice el acceso físico y a la medida.

Para la correcta aplicación del *RD 900/2015*, es necesaria la colocación de varios equipos de medida que cumplirán de forma individual los requisitos marcados en el documento *“NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT”*, o en el documento *“NRZ103 Especificaciones Particulares de las*

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en BT, según el nivel de tensión del punto de medida.

Dado que el/los equipos de medida que registren la energía generada neta deben ubicarse en el inicio del/de los circuitos de generación, en la red interior del consumidor, se admitirá, previo análisis individualizado, la instalación del equipo de medida en el interior siempre que sea económicamente inviable su ubicación en el exterior, conforme a lo marcado en las especificaciones particulares de EDE, teniendo EDE acceso libre a los mismos y en ningún caso supondrá la realización de un plan específico de seguridad.

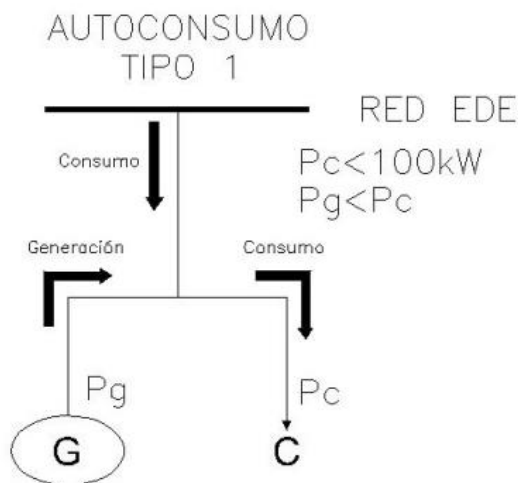
En los anexos se reflejan los esquemas básicos de conexión de instalaciones de autoconsumo en instalaciones de AT/MT.

9.1.1 Requisitos de los equipos de medida para autoconsumo tipo 1

El autoconsumo tipo 1 define la conexión de una instalación de generación destinada al consumo propio, no dada de alta en el registro de producción y conectada en el interior de la red del consumidor. A todos los efectos, solo existe un sujeto, el consumidor. La potencia contratada del consumidor, P_c , debe ser menor o igual de 100 kW y mayor o igual que la suma de las potencias instaladas para la generación, P_g . Las instalaciones deberán disponer de un equipo de medida que registre la energía neta generada de la instalación de generación y de otro equipo de medida independiente en el punto frontera de la instalación.

Los equipos de medida de las instalaciones acogidas a la modalidad de autoconsumo tipo 1 tendrán la misma precisión y requisitos de comunicación que le corresponda como tipo frontera de consumidor, es decir:

- Si el consumidor es un tipo 5 (potencia contratada ≤ 15 kW), todos los equipos instalados serán tipo 5 y se integrarán en los sistemas de telegestión y telemedida de EDE.
- Si el consumidor es tipo 4 (potencia contratada > 15 kW y ≤ 50 kW), todos los equipos instalados serán tipo 4 y se integrarán en los sistemas de telegestión y telemedida de EDE.
- Si el consumidor es tipo 3 (potencia contratada > 50 kW y ≤ 450 kW), se instalarán equipos de medida tipo 3 con dispositivos de comunicación para la lectura remota.




	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Figura 1. Autoconsumo tipo 1

9.1.2 Requisitos de los equipos de medida para autoconsumo tipo 2:

El autoconsumo tipo 2 define la conexión de una instalación de generación inscrita en el registro de producción. Por lo tanto, se distinguen dos sujetos: el consumidor y el productor. En este caso la suma de las potencias instaladas de instalaciones de producción, P_G , tiene que ser menor o igual a la contratada por el consumidor, P_C .


Con carácter general los sujetos acogidos a la modalidad de autoconsumo tipo 2 deberán disponer de:

- Un equipo de medida bidireccional que mida la energía generada neta.
- Un equipo de medida que registre la energía consumida total por el consumidor asociado.
- Potestativamente, un equipo de medida bidireccional ubicado en el punto frontera de la instalación.

Aquellas instalaciones de generación de potencia no superior a 100 kW y siempre que el titular de la instalación de generación coincida con el consumidor, deberán disponer de un equipo de medida bidireccional que registre la energía neta generada de la instalación de generación y de otro equipo de medida bidireccional independiente en el punto frontera.

Los equipos de medida de las instalaciones acogidas a la modalidad de autoconsumo tipo 2 tendrán la misma precisión y requisitos de comunicación que la más exigente de las que les corresponderían a los distintos puntos de medida por separado, es decir:

- Si el consumidor es un tipo 5 (potencia contratada ≤ 15 kW) y el productor es un tipo 5 (potencia generación ≤ 15 kW), todos los equipos instalados serán tipo 5 y se integrarán en los sistemas de telegestión y telemedida de EDE.
- Si el consumidor es tipo 4 (potencia contratada > 15 kW y ≤ 50 kW) y el productor es un tipo 5 (potencia generación ≤ 15 kW), todos los equipos de medida serán tipo 4 y se integrarán en los sistemas de telegestión y telemedida de EDE.
- Si el consumidor es tipo 4 (potencia contratada > 15 kW y ≤ 50 kW) y el productor es un tipo 3 (potencia generación > 15 kW y ≤ 450 kW), todos los equipos de medida serán tipo 3 con curva de carga y telemedida.
- Si el consumidor es tipo 3 (potencia contratada > 50 kW y ≤ 450 kW) y el productor es indistintamente tipo 5 o tipo 3, se instalarán equipos de medida tipo 3 con dispositivos de comunicación para la lectura remota.
- Si el consumidor es tipo 1 o tipo 2 (potencia contratada > 450 kW), será el Operador del Sistema quien establecerá los requisitos de medida, como encargado de lectura de las instalaciones de generación.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

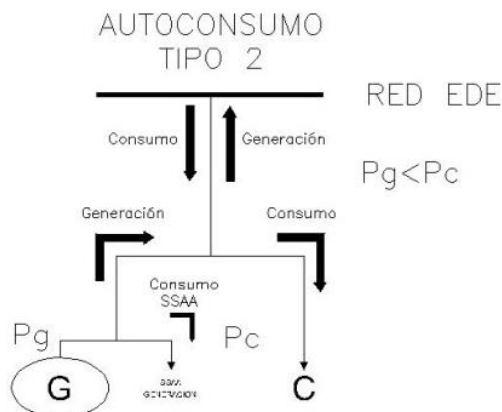


Figura 2. Autoconsumo tipo 2

9.2 PARTICULARIDAD DE LAS INSTALACIONES DE COGENERACIÓN ASOCIADAS A UN CONSUMIDOR

Adicionalmente a las configuraciones de medida asociadas a las tipologías de autoconsumo, las instalaciones de cogeneración asociadas a un consumidor de electricidad, dada su singularidad y conforme a lo dispuesto en la disposición adicional primera del *RD 900/2015*, pueden compartir sus instalaciones de conexión con la red de distribución y optar por vender toda su energía generada neta para lo que deberán disponer de los siguientes equipos de medida:

- Un equipo de medida bidireccional que mida la energía neta generada.
- Un equipo de medida que registre la energía horaria consumida por el consumidor asociado.

10 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN


Para las características, requisitos y configuración de los centros de transformación, se seguirá lo indicado en el documento “*NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT*”, con las siguientes modificaciones:

- En los centros de transformación de tipo interior sólo se podrá instalar como elemento de protección general un interruptor automático, nunca una protección basada en fusibles. De esta forma el generador podrá implementar las protecciones de generación requeridas. Además, todas las celdas del centro de seccionamiento de EDE estarán telemandadas.

Se modifica el criterio indicado en el párrafo anterior en los siguientes términos a petición del Órgano competente de la Junta de Andalucía según escrito recibido por e-distribución el 15 de noviembre de 2023.

En instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, reguladas por el RD 1699/2011, el elemento de protección general de la instalación puede ser tanto una protección basada en fusibles como un interruptor automático. Las protecciones propias de la instalación de generación actuarán sobre un interruptor en la red interior, o estarán incorporadas en el equipo generador o inversor.


Estas instalaciones son:

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

- Instalaciones de las categorías b) y c) definidas en el RD 413/2014 (fotovoltaica, eólica, hidroeléctrica...) de potencia no superior a 100 kW conectadas en red interior de consumidores en MT y AT (instalaciones de autoconsumo).
- Instalaciones de las categorías a), b6), b7) y b8) definidas en el RD 413/2014 (cogeneración, biomasa...) de potencia no superior a 1.000 kW conectadas a la red de distribución de MT (conexión directa o en red interior).

- En los centros de transformación tipo intemperie, y en los de interior con acometida única y línea del generador, para cumplir con el requerimiento del *art. 4.7.3 de la ITC-RAT-09* descrito en el apartado 8 de esta EP, debe instalarse un dispositivo que permita su teledesconexión. Para ello se instalará en el apoyo de entronque un interruptor seccionador tripolar telemandado propiedad de EDE. En estos casos el límite de propiedad de las instalaciones quedará asociado a la borna de salida de este dispositivo.

En el Anexo se incluyen los esquemas de los diferentes tipos de centros de transformación con esas modificaciones.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

11 TIPOS DE CONEXIÓN

En general los tipos de conexión para instalaciones de generación coinciden con los indicados en el documento “NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT”, por lo que con la particularidad de los elementos de protección y telecontrol se atenderá a lo dispuesto en dichas especificaciones.

Los condicionados que marcan en MT el tipo de acometida (doble o única) y de conexión a la red de e-distribución (CT de interior o intemperie) vienen definidos en las Especificaciones Particulares para Instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de $Un \leq 36$ kV, NRZ001, aprobadas según *Resolución de 29 de enero de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Edistribución Redes Digitales, SLU.*

CUADRO RESUMEN TIPOS DE CONEXIONES AT Y MT						
TENSIÓN NOMINAL DE LA RED	TIPO DE CONEXIÓN A RED EDE	ACOMETIDA			ESQUEMA DE ACOMETIDA	
36kV <math> <Un \leq 132kV </math>	SUBESTACIONES	SUBESTACIÓN EXISTENTE			ESQUEMA 1	
		E/S LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO			ESQUEMA 2	
Un ≤ 36kV	CENTRO TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE	ACOMETIDA ÚNICA			ESQUEMA 3	
	CENTRO TRANSFORMACIÓN INTERIOR	ACOMETIDA ÚNICA	DERIVACIÓN AÉREA PRIVADA		ESQUEMA 4	
			DERIVACIÓN AÉREA EDE		ESQUEMA 5	
		DOBLE ACOMETIDA	(C. SECC. /C. PROTECC. Y MEDIDA) EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTROS INDEPENDIENTES ANEXOS	EDIFICIOS ANEXOS		ESQUEMA 6
				EDIFICIOS NO ANEXOS		ESQUEMA 7

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Conforme a lo detallado en esta guía de interpretación es admisible, dentro de las conexiones a tensión nominal de AT en subestaciones, la conexión mediante subestación anexa (nuevo esquema 1').

Hay que contemplar también, dentro de los CT de interior, la acometida directa en MT a subestación según criterios y esquema definidos en la guía de interpretación de la EP "NRZ102 instalaciones privadas Consumidores AT/MT". (nuevo esquema 18)


CUADRO RESUMEN TIPOS DE CONEXIONES AT Y MT					
TENSIÓN NOMINAL DE LA RED	TIPO DE CONEXIÓN A RED EDE	ACOMETIDA		ESQUEMA DE ACOMETIDA	
GENERADORES INDIVIDUALES					
36kV <Un ≤132kV	SUBESTACIONES	SUBESTACIÓN EXISTENTE		ESQUEMA 1 Y ESQUEMA 1'	
		SUBESTACIÓN EXISTENTE MEDIANTE SUBESTACIÓN ANEXA		ESQUEMA 1'	
		E/S LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO		ESQUEMA 2	
Un ≤ 36kV	CENTRO TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE	ACOMETIDA ÚNICA		ESQUEMA 3	
	CENTRO TRANSFORMACIÓN INTERIOR	ACOMETIDA ÚNICA	DERIVACIÓN AÉREA PRIVADA		ESQUEMA 4
			DERIVACIÓN AÉREA EDE		ESQUEMA 5
		DOBLE ACOMETIDA	(C. SECC. /C. PROTECC. Y MEDIDA) EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTROS INDEPENDIENTES ANEXOS	EDIFICIOS ANEXOS	ESQUEMA 6
				EDIFICIOS NO ANEXOS	ESQUEMA 7
	SUBESTACIONES	ACOMETIDA ÚNICA	CONEXIÓN DIRECTA A SUBESTACIÓN		ESQUEMA 18
AGRUPACIONES					
36kV <Un ≤132kV	SUBESTACIONES	SUBESTACIÓN EXISTENTE		ESQUEMA 19 y ESQUEMA 21	
		SUBESTACIÓN EXISTENTE MEDIANTE SUBESTACIÓN ANEXA		ESQUEMA 20	
		E/S LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO		ESQUEMA 22	
Un ≤ 36kV	SUBESTACIONES	ACOMETIDA ÚNICA	CONEXIÓN DIRECTA A SUBESTACIÓN		ESQUEMA 23

Dada la particularidad de las instalaciones de autoconsumo, a continuación, se detallan los tipos de conexión específicos de estas instalaciones.

En relación a los tipos de conexión de las instalaciones de autoconsumo será de aplicación lo establecido en el *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.*

En el Anexo se reflejan los esquemas básicos de conexión de instalaciones de autoconsumo:

- ESQUEMA 8: Autoconsumo individual en red interior.
- ESQUEMA 9: Autoconsumo individual en red de distribución.
- ESQUEMA 10: Autoconsumo colectivo en red de distribución.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

- ESQUEMA 11: Autoconsumo colectivo en red de distribución con conexión en red interior.

- ESQUEMA 8: Autoconsumo Tipo 1 y Tipo 2B. Medida de Generación en BT.
- ESQUEMA 9: Autoconsumo Tipo 1 y Tipo 2B. Medida de Generación en AT.
- ESQUEMA 10: Autoconsumo Tipo 2A. Medida de Generación en BT.
- ESQUEMA 11: Autoconsumo Tipo 2A. Medida de Generación en AT.


Esquemas ejemplos desarrollados:

Los esquemas detallados a continuación son sólo unos ejemplos. Cualquier otra configuración propuesta acorde a los requisitos generales del RD 244/2019 será válida.

- ESQUEMA 12: CT de interior con doble acometida y 2 transformadores con autoconsumo individual en red interior. Instalación de generación fuera del ámbito del RD 1699/2011.
- ESQUEMA 13. CT de interior con doble acometida y 1 transformador con autoconsumo individual en red interior. Instalación de generación en el ámbito del RD 1699/2011.
- ESQUEMA 13'. CT de interior con doble acometida y 1 transformador con autoconsumo individual en red interior. Instalación de generación fuera del ámbito del RD 1699/2011.
- ESQUEMA 14. CT de intemperie en derivación privada corta con $I_{cc} < 8\text{kA}$, con autoconsumo individual en red interior.


- ESQUEMA 12: CT de interior con doble acometida y 2 transformadores con autoconsumo tipo 1 y tipo 2B. Medida generación en AT.
- ESQUEMA 13: CT de interior con doble acometida y 2 transformadores con autoconsumo tipo 2A. Medida generación en AT.
- ESQUEMA 14: CT de interior con doble acometida y 2 transformadores con autoconsumo tipo 1 y tipo 2B. Medida generación en BT.
- ESQUEMA 15: CT de interior con doble acometida y 2 transformadores con autoconsumo tipo 2A. Medida generación en BT.
- ESQUEMA 16: CT de intemperie en derivación privada corta con $I_{cc} < 8\text{kA}$, con autoconsumo tipo 1 y tipo 2B. Medida generación en BT.
- ESQUEMA 17: CT de intemperie en derivación privada corta con $I_{cc} < 8\text{kA}$, con autoconsumo tipo 2A. Medida generación en BT.

NOTA: Las referencias a las tipologías de autoconsumo son las definidas en el RD 900/2015:

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

Las tipologías de autoconsumo son las definidas en *Ley 24/2013 del Sector Eléctrico* y en el *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*.

- 1) Autoconsumo Tipo 1.
 - a. Instalaciones de generación con $P_{\text{generación}} (P_G) \leq P_{\text{contratada}}$ por el consumo asociado (P_C) ≤ 100 kW
 - b. Un único sujeto consumidor.
- 2) Autoconsumo Tipo 2A.
 - a. Instalaciones de generación con $P_{\text{generación}} (P_G) \leq P_{\text{contratada}}$ por el consumo asociado (P_C).
 - b. Dos sujetos: consumidor y productor.
 - c. Las instalaciones de consumo y generación pueden ser de distinto titular.
- 3) Autoconsumo Tipo 2B.
 - a. Instalaciones de generación con $P_{\text{generación}} (P_G) \leq 100$ kW $\leq P_{\text{contratada}}$ por el consumo asociado (P_C)
 - b. Dos sujetos: consumidor y productor.
 - c. Las instalaciones de consumo y generación deben ser del mismo titular.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

13 PUESTA EN SERVICIO


El titular de la instalación generadora una vez finalizada su instalación, acordará con el Centro de Control de EDE, el calendario de fechas previstas de pruebas y conexión a la red de acuerdo a la legislación vigente.

Para la puesta en servicio de la instalación de generación será necesario que el titular justifique que se han realizado:

- Comprobación satisfactoria por EDE de las instalaciones y/o equipos de medida, incluida la programación y precintado, si procede.
- Suscripción con EDE del correspondiente contrato técnico de acceso a la red de distribución
- Firma de un protocolo de Operación con el Centro de control de EDE para los casos en los que sea requerido.

Con el fin de asegurar que EDE puede realizar la puesta en servicio, el titular aportará evidencias de los siguientes documentos:

- En caso de que sea necesaria, autorización administrativa de construcción y de explotación de las instalaciones de conexión a la red de distribución.
- Certificado de instalación eléctrica diligenciado por el órgano de la Administración competente, cuando la instalación no esté sometida a autorización administrativa, incluyendo la instalación de conexión.
- Certificado de cumplimiento de los niveles de emisión e inmunidad electromagnética aplicables
- Para instalaciones con inversores, certificado de conformidad de los mismos, emitido por una Entidad Certificadora acreditada, de acuerdo a lo indicado en el informe UNE 206007-1 IN y, si procede, certificado de los ajustes de las protecciones del inversor de acuerdo a la legislación y normativa vigentes.
- Las protecciones mencionadas en el *punto 5.2.3.* deberán quedar precintadas por EDE. Si las protecciones estuviesen integradas en el propio equipo de generación o en el inversor no serán precintables por EDE, y los precintos serán sustituidos por un certificado de conformidad del inversor según lo indicado anteriormente.
- Para los casos en los que las protecciones no van integradas en el inversor, ajustes de las protecciones validados por EDE y certificado por la empresa instaladora incluyendo los ajustes implementados y los ensayos realizados, así como las pruebas de funcionalidad requeridas a las protecciones, los sistemas de telecontrol, teledisparo, telebloqueo, reposición automática y enclavamientos, según proceda. Estas pruebas de funcionalidad también se requerirán en el caso de integración de las protecciones en el propio equipo de generación o en el inversor. Cualquier modificación en los ajustes deberá ser aprobada por EDE e igualmente certificada.
- Para instalaciones de autoconsumo con dispositivos que eviten el vertido de energía a la red de distribución, certificado, emitido por una Entidad Certificadora acreditada, que cumpla con lo indicado en el informe *UNE 217001 IN.*
- Contrato de mantenimiento para las instalaciones de conexión, con una empresa capacitada a criterio de la Administración competente.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


Adicionalmente para la parte de la instalación que deba ser cedida a EDE se cumplirán los siguientes requisitos:

- Previos a la ejecución de la misma:
 - Antes de iniciar la tramitación, el promotor enviará el proyecto, cuyo titular será el solicitante, para que EDE verifique: aspectos relativos al punto de conexión, el cumplimiento de las condiciones técnicas emitidas y el cumplimiento de la reglamentación y especificaciones particulares de EDE aprobadas.
 - En el caso de que se hayan tenido que realizar modificaciones al proyecto original, el solicitante deberá presentar a EDE el proyecto corregido para su revisión final.
 - Una vez que el proyecto ha sido informado favorablemente por EDE, el solicitante podrá iniciar las gestiones para la consecución de las autorizaciones oficiales, de organismos afectados y permisos particulares.
- Una vez ejecutada la instalación, y de forma previa a la puesta en servicio:
 - Para la correcta supervisión y verificación de los trabajos ejecutados, el Director de obra deberá avisar a EDE de la finalización de las instalaciones con la antelación suficiente para asegurar el cumplimiento de la fecha prevista de puesta en servicio.
 - EDE solicitará copia del acta de las verificaciones o inspecciones reglamentarias detalladas en la ITC-RAT 23, así como evidencias de la comprobación de que la instalación está realizada conforme a las especificaciones de EDE aprobadas por la administración y vigentes en el momento de la cesión.
 - Si el resultado de la verificación no es favorable, EDE extenderá un acta con el resultado de las comprobaciones que deberá ser firmada por el director de obra y el propietario de la instalación, dándose por enterados.
 - Una vez revisada la instalación con resultado correcto se realizará un convenio de cesión de titularidad de la instalación, proyecto y permisos a favor de EDE quién la aceptará por escrito.
 - El promotor de la instalación solicitará a la Administración la autorización de puesta en servicio a nombre de EDE aportando el convenio de cesión suscrito.


A partir de la puesta en servicio comenzará un periodo de Garantía de las instalaciones cedidas que quedará regulado en el correspondiente convenio de cesión.

En cualquier caso, el titular de la instalación deberá responsabilizarse de mantener y revisar las instalaciones de su propiedad de acuerdo a la legislación vigente y a las directrices que determinen las Administraciones competentes.

Además, EDE podrá revisar la regulación, ajustes y mantenimiento en los sistemas de protección, control y conexión de la instalación con su red.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ANEXOS

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ANEXO I INFORMATIVO: CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS

A continuación, se indican ciertos criterios que deberán cumplir los propietarios de las instalaciones de conexión, siempre y cuando la Administración competente se lo requiera, e independientemente de los requerimientos de EDE.

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de dichas instalaciones, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente de 50Hz en los diferentes elementos de las instalaciones. Se tendrá especial cuidado cuando dichas instalaciones estén ubicadas en el interior de edificios.

En el diseño de las instalaciones de interior, como es el caso de los centros de transformación, se tendrán en cuenta las limitaciones establecidas en el *Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, ITC-RAT 14, punto 4.7*, referente a los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.

Para ello será necesario comprobar que no se supere el valor establecido en el *RD 1066/2001, de 28 de septiembre*, por el que se aprueba el *Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias frente a emisiones radioeléctricas*. La comprobación de que no se supera el valor establecido se realizará mediante cálculos para el diseño correspondiente.

Adicionalmente, cuando los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño:


- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán preferentemente la disposición en triángulo y formando ternas.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

NIVEL DE RUIDO

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, según la ITC-RAT 14, apartado 4.8, dichas instalaciones se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de septiembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, así como a la legislación Local o Autonómica que en cada caso pudiera afectarle.

PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

La *Ley 24/2013 del Sector Eléctrico* y el *RD1432/2008, de 29 de agosto*, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

alta tensión, establecen que la seguridad de las instalaciones industriales o eléctricas tiene que garantizar no solo la protección contra accidentes que puedan producir daños a las personas, sino también a la flora, a la fauna y, en general, al medio ambiente. Por ello será necesaria la adopción de una serie de medidas y su justificación, en el caso de que la Administración competente así lo solicitara, que eviten cualquier daño para el entorno.

CALIDAD DE ONDA

En cumplimiento del *RD 1955/2000, art.110*, 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 *art. 104* del citado Real Decreto. Así mismo, en el *artículo 102*, se indica que para la determinación de los aspectos de la calidad del producto se seguirán los criterios establecidos en la norma *UNE-EN 50160*.

En general, las instalaciones estarán obligadas a cumplir con el *RD 186/2016*, que transpone al derecho nacional español la *Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE*.

Por otra parte, en cumplimiento del *artículo 16 del RD 1699/2011*, aplicable a instalaciones de producción de pequeña potencia, el productor deberá acompañar su solicitud de los certificados de cumplimiento de los límites de emisión e inmunidad referentes a armónicos y compatibilidad electromagnética (CEM). En este sentido, y de modo no exhaustivo, se indica la normativa básica de referencia donde se establecen estos límites (referencias a Compatibilidad electromagnética y Calidad de Producto):

- *EN 50549-2: Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 2: Connection to a MV distribution network.*

Adicionalmente, EDE podrá realizar un análisis de la calidad de onda de tensión en el punto de conexión, a fin de verificar que se respetan las características de tensión reglamentarias y asegurar que la nueva instalación conectada no afecta al resto de clientes y/o generadores de la empresa distribuidora por encima de los límites establecidos.


Con el objetivo de realizar las pruebas y un eventual registro de la calidad de la onda de tensión en el punto de conexión, EDE podrá instalar un analizador de red debidamente calibrado. En caso de incumplimiento de los límites anteriormente establecidos, se deberá desconectar la instalación generadora y realizar las modificaciones oportunas en la misma, para que se cumplan los reglamentos y normas en vigor.

INVERSORES ELECTRÓNICOS

Los generadores conectados a la red mediante inversores electrónicos cumplirán con lo indicado en el informe *UNE 206007-1 IN*.



















DISPOSITIVO DE NO VERTIDO

Si en las instalaciones de autoconsumo se colocan dispositivos que impidan el vertido de energía a la red de distribución, se deberá acreditar y justificar el correcto funcionamiento del mismo. Para ello, el titular de la instalación de generación deberá presentar a EDE el correspondiente certificado en cumplimiento del informe *UNE 217001 IN*, emitido por una Entidad Certificadora Acreditada.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ANEXO II: TABLAS Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN

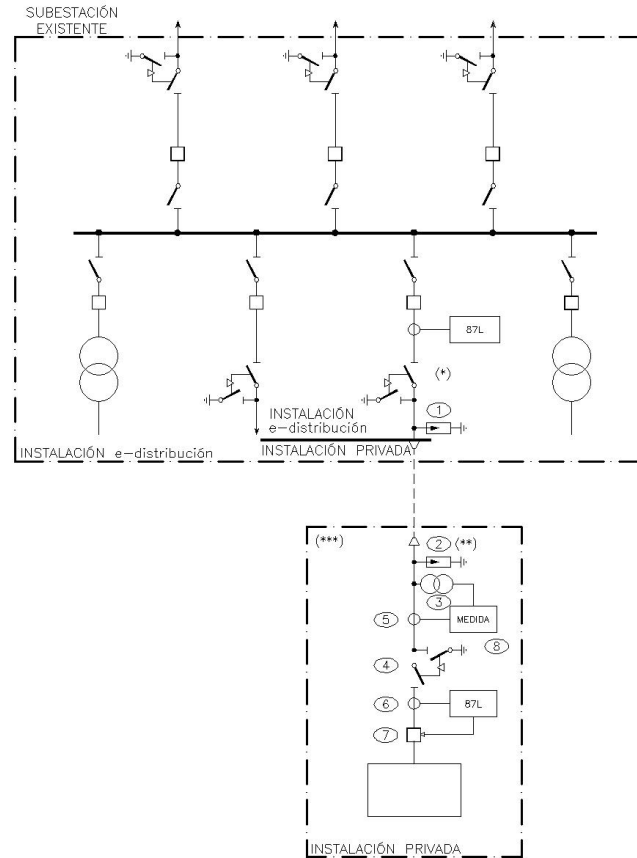
SIMBOLOGÍA DE ESQUEMAS UNIFILARES

	CORTACIRCUITOS FUSIBLE DE EXPULSIÓN	-----	CABLE AISLADO
	SECCIONADOR		BOTELLA CONDUCTOR AÉREO A CABLE
	INTERRUPTOR-SECCIONADOR TRIPOLAR		DETECTOR PRESENCIA DE TENSIÓN
	CORTACIRCUITOS FUSIBLE TIPO APR		CONECTOR ENCHUFABLE
	PARARRAYOS		ENCLAVAMIENTO
	INTERRUPTOR-SECCIONADOR CON P.a.T.		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO B.T.
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	 SISTEMA PROTECCIÓN (50/51, 50N/51N, 67, 67N) Y DONDE APLIQUE (27, 81m-M, 59/59N)	
	INTERRUPTOR-SECCIONADOR COMBINADO CON FUSIBLES Y P.a.T.		 PUNTO CONEXIÓN TIERRAS DE TRABAJO
	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN		
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD		
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA		

En todos los esquemas se ha actualizado la denominación de la compañía distribuidora, antes EDE y ahora **e-distribución**.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


ESQUEMA 1. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN EXISTENTE.



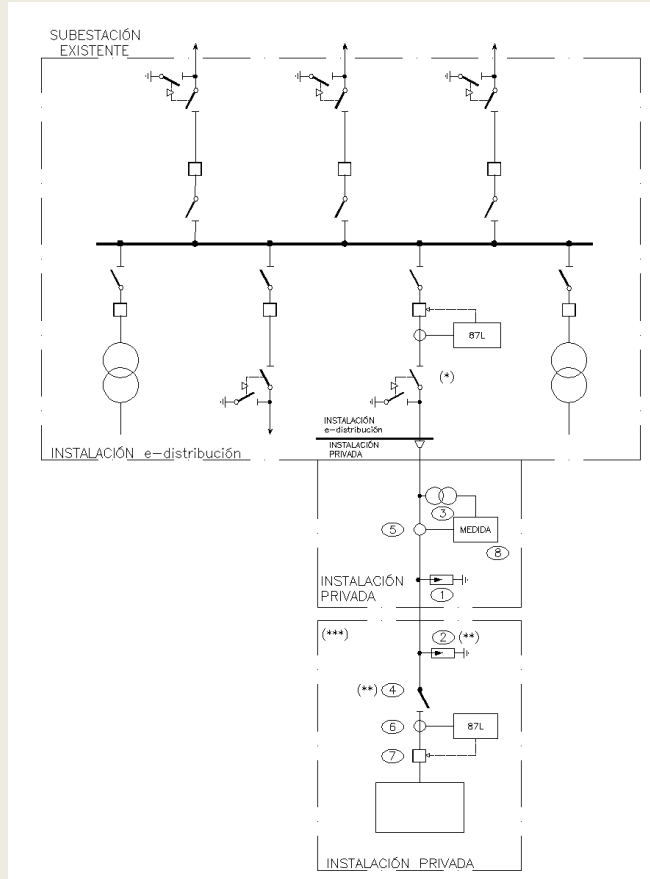
- (*) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación de la distribuidora.
(**) Instalar pararrayos a decisión del cliente.
(***) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación privada y sólo se representan los requisitos mínimos solicitados por la empresa distribuidora.

En este esquema y en el siguiente (esquemas 1 y 2) se ubica la medida oficial en destino, junto las instalaciones del cliente. Por supuesto, tal y como indica el reglamento unificado de puntos de medida y esta EP, el punto de medida puede estar ubicado en la frontera, anexo a la SE de e-distribución. En cualquier caso, los equipos de medida, TI y TT, serán siempre propiedad del cliente.

En caso de que la medida no se ubique junto al punto frontera se aplicarán las correcciones necesarias a la medida.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 1". SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN EXISTENTE Y PUNTO DE MEDIDA ANEXO A LA SUBESTACIÓN DE e-distribución





	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 1. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN EXISTENTE.

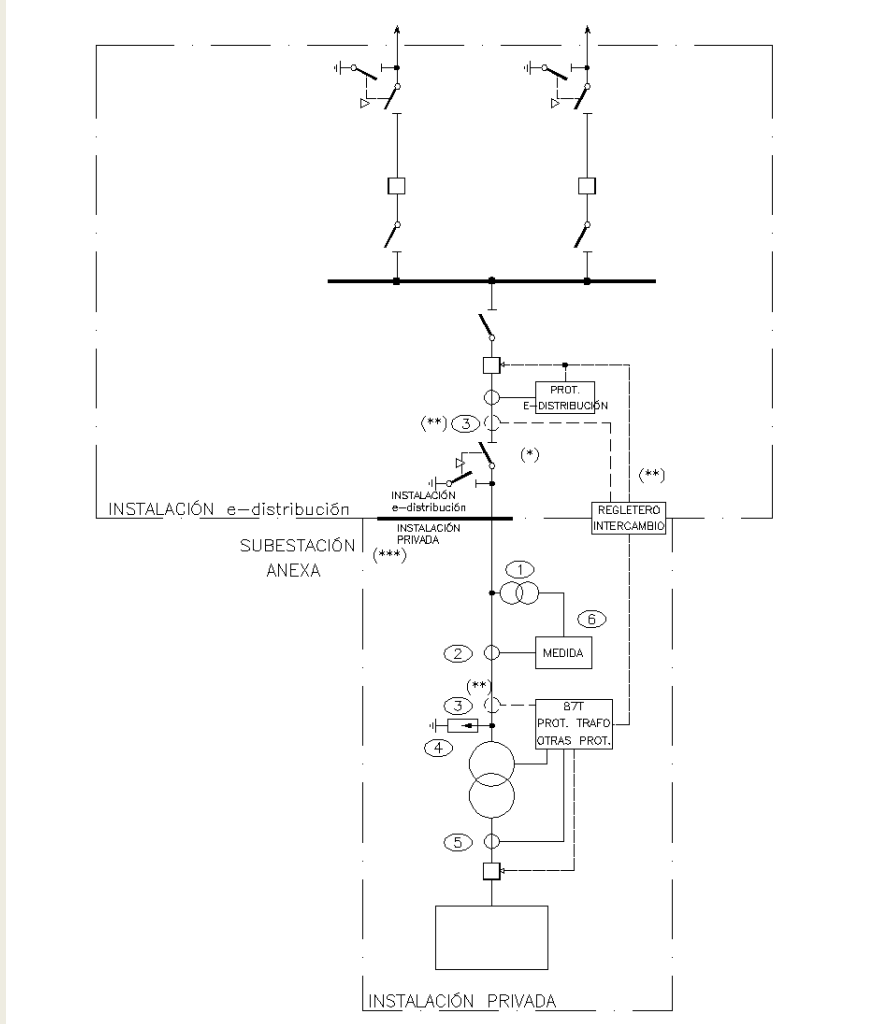
	Tensión asignada de la red Un							
	kV	(1)						
RED DE AT	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un	kV	36<Un≤45	45<Un≤66	66<Un≤132			
	Tensión más elevada para el material	kV	52	72,5	145			
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo	kV	250	325	650			
	Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	95	140	275			
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA	(1)					
	Puesta a tierra del neutro AT		-					
	- Aislado	S/N	(1)					
	- A través de resistencia	Ω	(1)					
	- A través de reactancia	Ω	(1)					
	Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N	seg.	(1)		(1)			
(*)	Características de la aparata en función de Un		kV					
	1	Pararrayos		45	66	110	132	
		- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2	10 cl. 3			
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92	
	2	Pararrayos		-				
		- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2	10 cl. 3			
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92	
		4	Seccionador		-			
			- Intensidad asignada	A	(1)			
			- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	≥25	≥31,5		
		6	Protección diferencial de línea (87L)		-			
			3 Transformadores de intensidad		-			
			Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(1)			
		7	Interruptor automático		-			
	- Intensidad asignada		A	(1)				
	- Intensidad de corte mínimo (2)		kA	≥25	≥31,5			
	EQUIPO DE MEDIDA	3 Transformadores de tensión		-				
		Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(1)				
3 Transformadores de intensidad		-						
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)					
8		Contador (3)		-				
		- Energía activa	kVA	X				
		- Energía reactiva	kVAr	X				
		- Discriminación horaria	h	(1)				
		- Maxímetro	S/N	(1)				
		Equipo comprobante	S/N	(1)				

(*) e-distribución

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
(2) En zonas donde la lcc sea superior al valor indicado, la empresa distribuidora proporcionará el nuevo valor.
(3) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 1'. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACION EXISTENTE MEDIANTE SUBESTACIÓN ANEXA.



- (*) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación de la distribuidora.
- (**) Los TI de protección podrán situarse en zona de la empresa distribuidora o en zona cliente. Se introducirá un regletero de intercambio de disparos, señales y alarmas.
- (***) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación privada y sólo se representan los requisitos mínimos solicitados por la empresa distribuidora.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


TABLA 1'. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN ANEXA.

RED DE AT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)			
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	36<Un≤45	45<Un≤66	66<Un≤132	
	Tensión más elevada para el material		kV	52	72,5	145	
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	250	325	650	
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	95	140	275	
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)			
	Puesta a tierra del neutro MT			-			
	- Aislado		S/N	(1)			
	- A través de resistencia		Ω	(1)			
	- A través de reactancia		Ω	(1)			
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N		seg.	(1)		(1)		
DISTRIBUCIÓN	Características de la aparamenta en función de Un		kV	45	66	110	132
	3	Protección diferencial de trafo (87T)		-			
		3 Transformadores de intensidad		(2)	-		
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)		
		3 Transformadores de intensidad		-			
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)				
APARAMENTA CLIENTE	4	Pararrayos		-			
		- Intensidad de descarga		kA	10 cl. 2	10 cl. 3	
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc		kV	42/34	60/48	96/77
	5	Protección diferencial de trafo (87T)		-			
		3 Transformadores de intensidad		(2)	-		
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)		
		3 Transformadores de intensidad		-			
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)				
EQUIPO DE MEDIDA	1	3 Transformadores de tensión		-			
		Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(1)		
	2	3 Transformadores de intensidad		-			
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)		
	6	Contador		(3)	-		
		- Energía activa		kVA	X		
		- Energía reactiva		kVAr	X		
		- Discriminación horaria		h	(1)		
- Maxímetro		S/N	(1)				
Equipo comprobante		S/N	(1)				

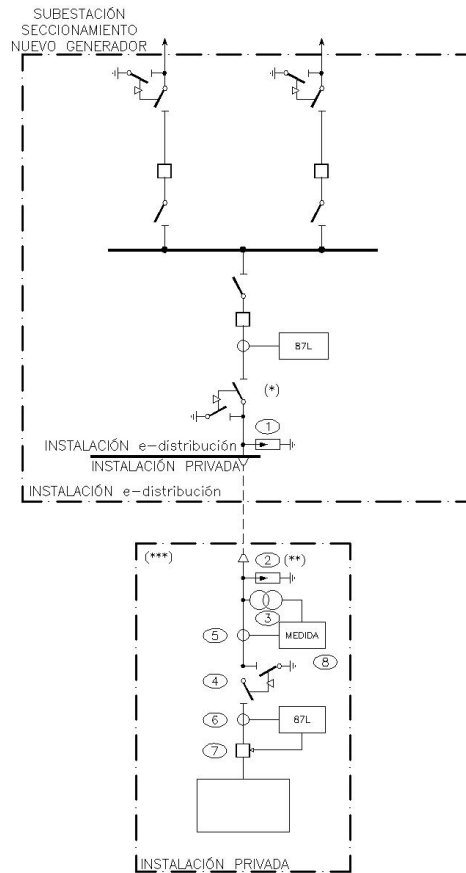
(1) Este campo será completado por e-distribución.

(2) Los TI de protección podrán situarse en zona de la empresa distribuidora o en zona cliente.

(3) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los clientes que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 2. E/S EN LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO



- (*) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación de la distribuidora.
 (**) Instalar pararrayos a decisión del cliente.
 (***) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación privada y sólo se representan los requisitos mínimos solicitados por la empresa distribuidora.



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 2. E/S EN LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO

	Tensión asignada de la red Un							
	kV	(1)						
RED DE AT	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un	kV	36<Un≤45	45<Un≤66	66<Un≤132			
	Tensión más elevada para el material	kV	52	72,5	145			
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo	kV	250	325	650			
	Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	95	140	275			
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA	(1)					
	Puesta a tierra del neutro AT		-					
	- Aislado	S/N	(1)					
	- A través de resistencia	Ω	(1)					
	- A través de reactancia	Ω	(1)					
	Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N	seg.	(1)		(1)			
APARATURA GENERADOR	(*)	Características de la aparatura en función de Un	kV	45	66	110	132	
		Pararrayos		-				
		- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2	10 cl. 3			
	- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92		
	2	Pararrayos		-				
		- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2	10 cl. 3			
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92	
		4	Seccionador		-			
			- Intensidad asignada	A	(1)			
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	≥25	≥31,5			
		6	Protección diferencial de línea (87L)		-			
			3 Transformadores de intensidad		-			
			Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(1)			
		7	Interruptor automático		-			
			- Intensidad asignada	A	(1)			
- Intensidad de corte mínimo (2)			kA	≥25	≥31,5			
EQUIPO DE MEDIDA	3	3 Transformadores de tensión		-				
		Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(1)				
	5	3 Transformadores de intensidad		-				
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(1)				
	8	Contador	(3)	-				
		- Energía activa	kVA	-			X	
		- Energía reactiva	kVAr	-			X	
		- Discriminación horaria	h	(1)				
- Maxímetro		S/N	(1)					
Equipo comprobante	S/N	(1)						

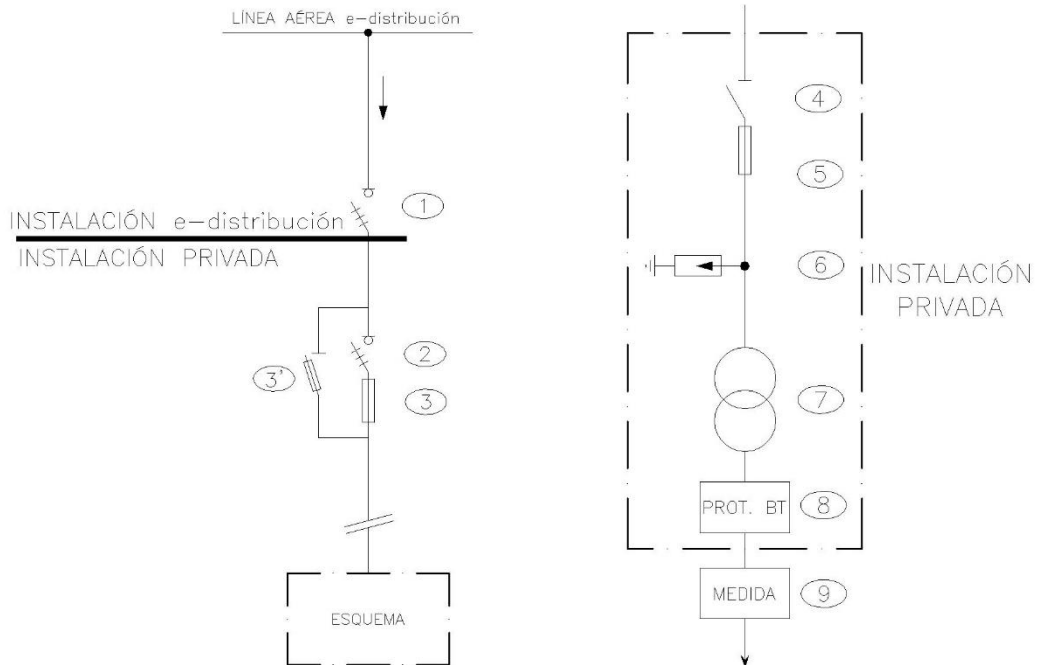
(*) e-distribución

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
(2) En zonas donde la Icc sea superior al valor indicado, la empresa distribuidora proporcionará el nuevo valor.
(3) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten), e-distribución le recomienda, para su comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluirá el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 3. CT DE INTEMPERIE EN DERIVACIÓN PRIVADA

Tipo de acometida 1A



NOTA 1: Los dispositivos de seccionamiento y protección del transformador (4 y 5) podrán instalarse tanto en el propio apoyo del transformador como en su apoyo anterior. No serán necesarios en los casos en los que el transformador este en el primer o segundo apoyo de la derivación al hacer los dispositivos 2 y 3, ubicados en el primer apoyo, la función de seccionamiento y protección.

NOTA 2: En redes con neutro a tierra e $I_{cc} < 8\text{kA}$ la función de seccionamiento y protección (dispositivos 2 y 3) podrá realizarse con cortacircuitos fusibles de expulsión (dispositivo 3').


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 3. CT DE INTEMPERIE EN DERIVACIÓN PRIVADA


		Tensión asignada de la red Un	kV	(1)
RED DE MT		Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un	kV	Un ≤ 20 25 ≤ Un ≤ 36
		Tensión más elevada para el material	kV	24 36
		Tensión soportada a los impulsos tipo rayo	kV	125 170
		Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50 70
		Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA	(1)
		Puesta a tierra del neutro MT		-
		- Aislado	S/N	(1)
		- A través de resistencia	Ω	(1)
		- A través de reactancia	Ω	(1)
		Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N	seg.	(1) (1)
APARATURA GENERADOR	1	Interruptor-Sectionador tripolar (telemando)		(1)
		- Intensidad asignada	A	400
	2	Dispositivo seccionamiento línea: Interruptor-seccionador tripolar		-
		- Intensidad asignada	A	400
	3	Dispositivo protección línea: Cortacircuitos fusibles de MT tipo APR		-
		- Intensidad asignada portafusibles	A	200
		- Calibre fusibles	A	Ver cuadro I
	3'	Cortacircuitos fusibles de expulsión MT (XS)		-
		- Intensidad asignada portafusibles	A	200
		- Calibre fusibles	A	Ver cuadro I
	4	Dispositivo seccionamiento transformador		(3)
		- Intensidad asignada	A	(3)
	5	Dispositivo protección transformador		(3)
		- Intensidad asignada portafusibles	A	(3)
		- Calibre fusibles	A	(3)
	6	Pararrayos		-
		- Intensidad de descarga	kA	10
	- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	(1)	
7	Transformador Potencia		(1)	
	- Tensión asignada nominal primaria	V	(1)	
	- Tomas para la regulación de la tensión primaria	%	(1)	
5	Dispositivo protección BT	A	(3)	
MEDIDA BT	9	3 Transformadores de intensidad		-
		Relación de transformación: Inp/ Ins		(3)
		Contadores	(6)	-
		- Energía activa	kW	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	(1)
		- Maxímetro	S/N	(1)
		Interruptor general automático	A	(3)

(*) e-distribución

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
- (2) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los clientes que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
- (3) A elección del cliente.

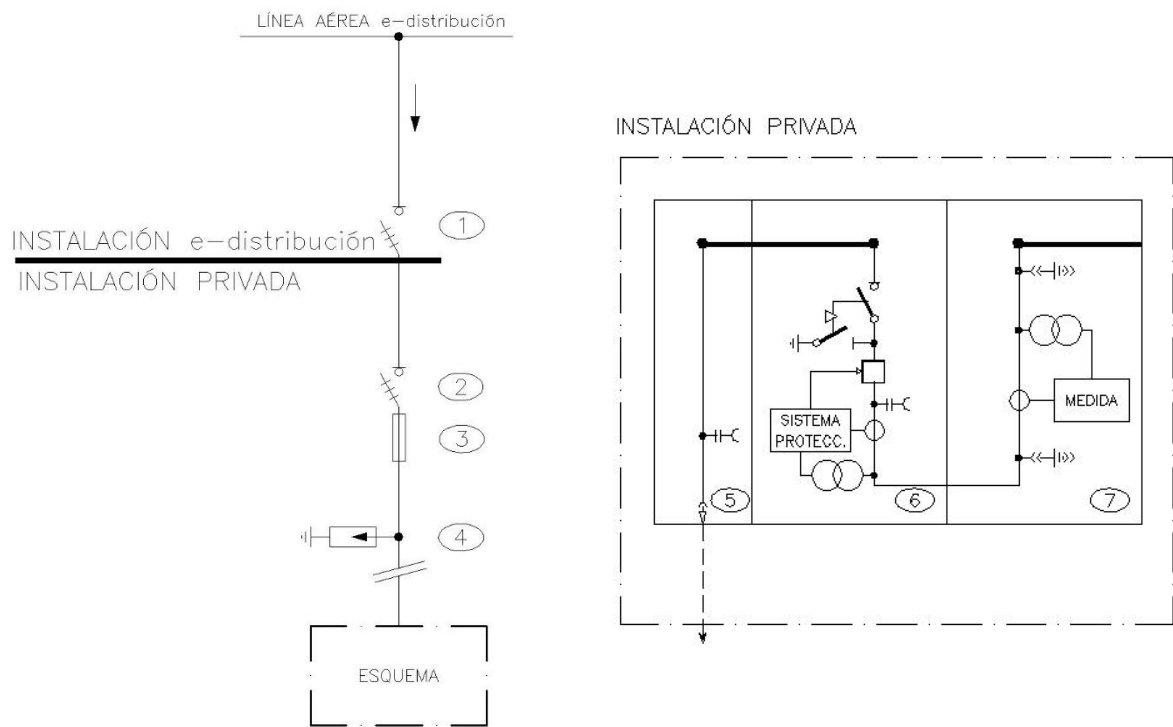
CUADRO I - CALIBRE FUSIBLES (A)

Tensión Red kV	6		10		11		13.2		15		20		25		30	
Aparatura	3	3'	3	3'	3	3'	3	3'	3	3'	3	3'	3	3'	3	3'
Protección	APR	XS	APR	XS	APR	XS	APR	XS	APR	XS	APR	XS	APR	XS	APR	XS
Potencia del Transformador (KVA)	50	20	20	10	12	10	12	10	10	6.3	10	6.3	6	5	5	5
	100	32	40	20	25	20	20	16	20	16	15	10	12	6.3	10	6.3
	160	50	65	32	40	32	30	25	30	20	25	16	20	10	15	10
	250	80	80	50	50	40	50	40	40	32	40	25	30	20	20	16

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 4. CT DE INTERIOR CON ACOMETIDA ÚNICA DESDE DERIVACIÓN AÉREA PRIVADA

Tipo de acometida 1B





	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 4. CT DE INTERIOR CON ACOMETIDA ÚNICA DESDE DERIVACIÓN AÉREA PRIVADA

RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un ≤ 20 25 ≤ Un ≤ 36
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)
	Puesta a tierra del neutro MT			-
	- Aislado		S/N	(1)
	- A través de resistencia		Ω	(1)
	- A través de reactancia		Ω	(1)
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1) (1)	
(*)	1	Interruptor-Sectionador tripolar (telemandado)		(1)
		- Intensidad asignada	A	400
	2	Dispositivo seccionamiento línea: Interruptor-seccionador tripolar		-
		- Intensidad asignada	A	400
	3	Dispositivo protección línea: Cortacircuitos fusibles de MT tipo APR		-
		- Intensidad asignada portafusibles	A	200
		- Calibre fusibles	A	(1)
	4	Pararrayos		-
		- Intensidad de descarga	kA	10
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	(1)
	5	Celda de remonte		(3)
		- Intensidad asignada	A	(3)
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)
	6	Celda de protección con interruptor automático		-
		- Intensidad asignada	A	≥ 400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16
		Protecciones sobreintensidad		(4)
3 Transformadores de intensidad		-		
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(3)	
3 Transformadores de tensión		(5)	-	
Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(3)		
APARATURA GENERADOR	7	3 Transformadores de intensidad		-
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(7)
	3 Transformadores de tensión		-	
	Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(7)	
	Contadores		(6)	-
	- Energía activa	kW		X
	- Energía reactiva	kVAr		X
	- Discriminación horaria	h	(1)	
	- Maxímetro	S/N	(1)	
	Interruptor general automático		A	(3)

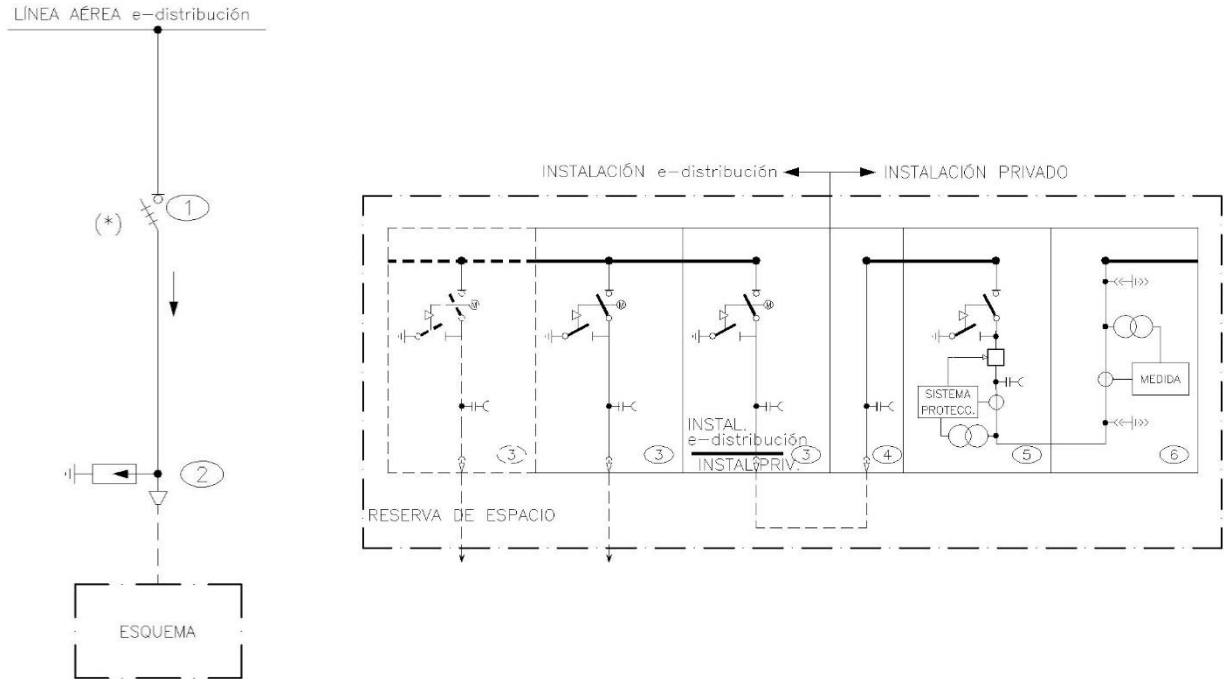
(*) e-distribución

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
- (2) En zonas donde la Icc sea superior a 16kA se considerará una Icc de 20kA.
- (3) A elección del cliente.
- (4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
- (5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
- (6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
- (7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 5. CT DE INTERIOR CON ACOMETIDA ÚNICA DESDE DERIVACIÓN AÉREA PROPIEDAD e-distribución

Tipo de acometida 2A



(*) Se instalarán elementos de protección, asociados al elemento de seccionamiento, en aquellos casos en los que así lo indiquen las *Especificaciones Particulares para Instalaciones MT/BT de e-distribución* aprobadas.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

**TABLA 5. CT DE INTERIOR CON ACOMETIDA ÚNICA DESDE DERIVACIÓN
AÉREA PROPIEDAD e-distribución**

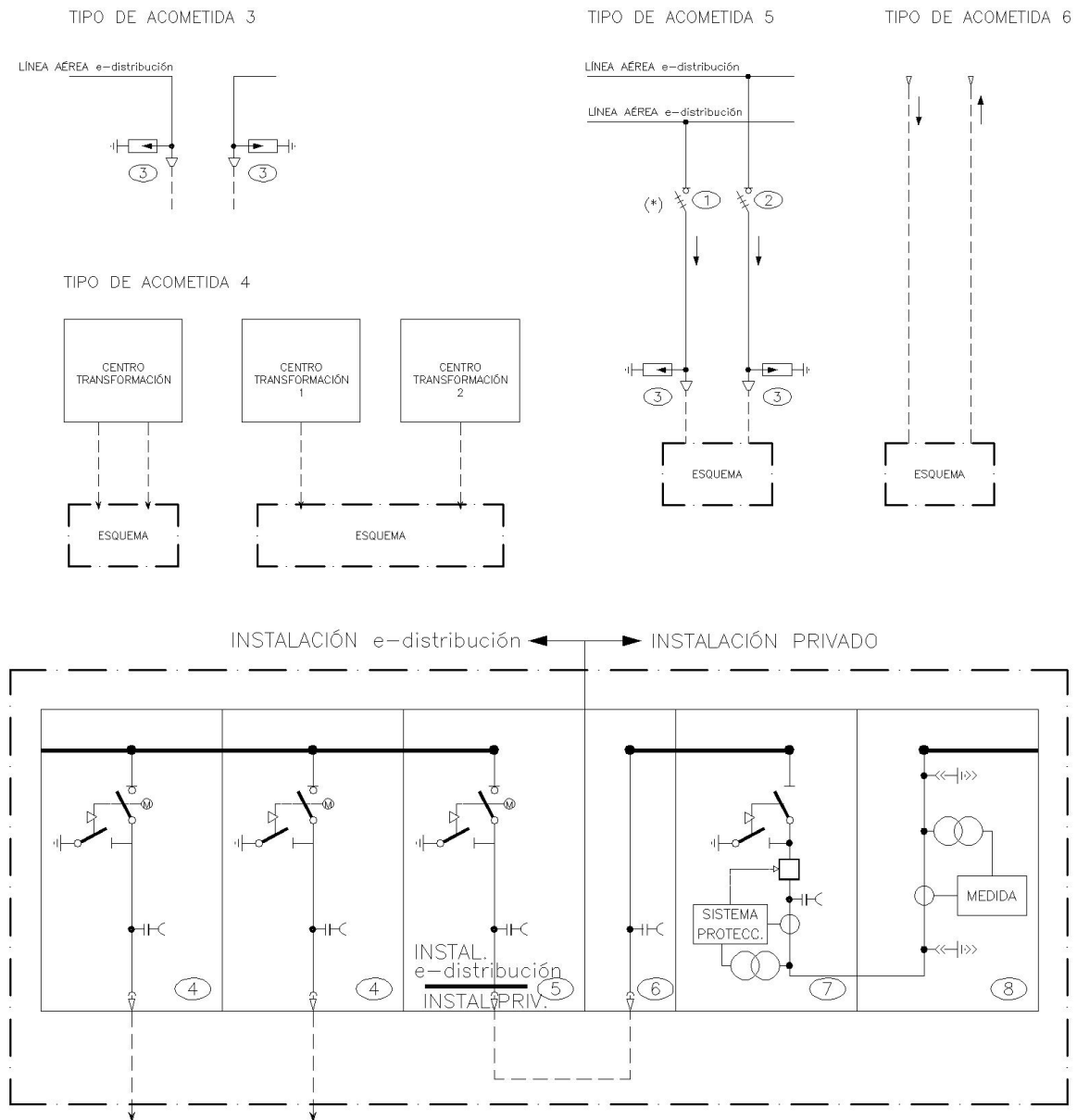
RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)	
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un ≤ 20 25 ≤ Un ≤ 36	
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36	
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170	
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70	
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)	
	Puesta a tierra del neutro MT			-	
	- Aislado		S/N	(1)	
	- A través de resistencia		Ω	(1)	
	- A través de reactancia		Ω	(1)	
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1) (1)		
e-distribución	1	Interruptor – seccionador tripolar		(1)	
		- Intensidad asignada	A	630	
	2	Pararrayos		-	
		- Intensidad de descarga	kA	10	
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	(1)	
	3	Celda Interruptor Seccionador (telemandado)		-	
- Intensidad asignada		A	(1)		
- Intensidad de cortocircuito (2)		kA	(1)		
APARATURA CLIENTE	4	Celda de remonte		(3)	
		- Intensidad asignada	A	(3)	
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)	
	5	Celda protección con interruptor automático		-	
		- Intensidad asignada	A	≥ 400	
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16	
		Protecciones sobreintensidad		(4)	
		3 Transformadores de intensidad		-	
	MEDIDA MT	6	3 Transformadores de tensión		(3)
			Relación de transformación: Inp/ Ins		(3)
3 Transformadores de intensidad			(5)		
Relación de transformación: Unp/ Uns			V	(3)	
Contador			(6)		
- Energía activa		kVA	X		
- Energía reactiva		kVAr	X		
- Discriminación horaria		h	(1)		
- Maxímetro		S/N	(1)		
Equipo comprobante		S/N	(1)		

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
(2) En zonas donde la lcc sea superior a 16kA se considerará una lcc de 20kA.
(3) A elección del cliente.
(4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
(5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
(6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
(7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.

La intensidad nominal de las celdas a instalar en la red de distribución será de 630 A, de acuerdo siguiendo los criterios indicados en los proyectos tipo de centros de transformación FYZ10000 y FYZ30000.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 6. CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA



(*) Se instalarán elementos de protección, asociados al elemento de seccionamiento, en aquellos casos en los que así lo indiquen las *Especificaciones Particulares para Instalaciones MT/BT de e-distribución* aprobadas.



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 6. CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA

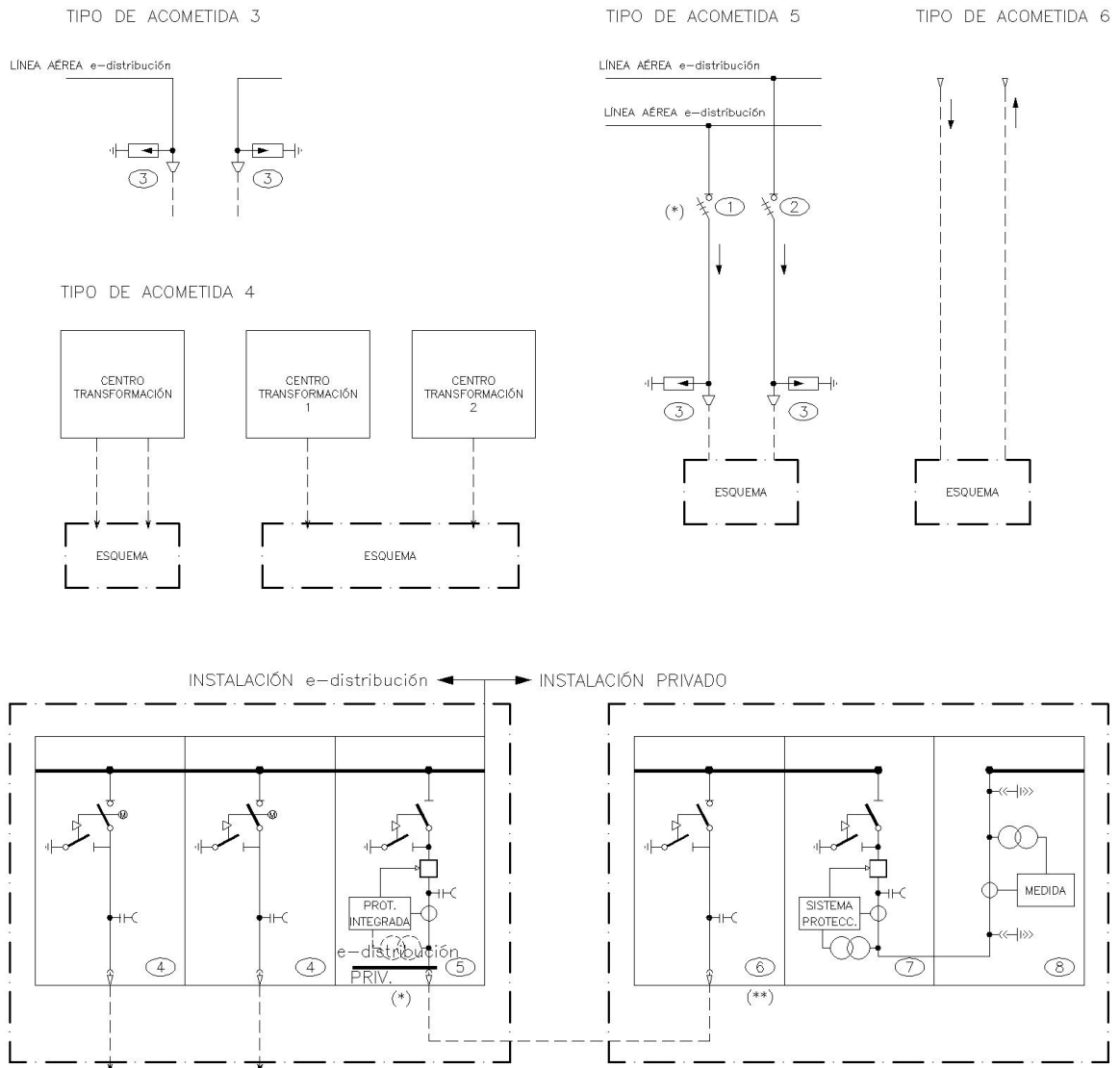
RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un < 20 25 ≤ Un ≤ 36
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)
	Puesta a tierra del neutro MT			-
	- Aislado		S/N	(1)
	- A través de resistencia		Ω	(1)
	- A través de reactancia		Ω	(1)
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1) (1)	
e-distribución	1-2	Interruptores-seccionadores		-
		- Intensidad asignada	A	630
	3	Pararrayos		-
		- Intensidad asignada	kA	10
	- Tensiones asignada Ur/continua Uc		kV	(1)
	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandada)		-
		- Intensidad asignada	A	(1)
- Intensidad de cortocircuito (2)		kA	(1)	
APARATURA GENERADOR	6	Celda de remonte		(3)
		- Intensidad asignada	A	(3)
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)
	7	Celda de protección con interruptor automático		-
		- Intensidad asignada	A	≥ 400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16
		Protecciones sobreintensidad		(4)
		3 Transformadores de intensidad		-
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(3)
		3 Transformadores de tensión		(5)
Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(3)		
MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		-
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(7)
		3 Transformadores de tensión		-
		Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(7)
		Contador		(6)
		- Energía activa	kVA	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	(1)
		- Maxímetro	S/N	(1)
Equipo comprobante		S/N	(1)	

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
(2) En zonas donde la Icc sea superior a 16kA se considerará una Icc de 20kA.
(3) A elección del cliente.
(4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
(5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
(6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
(7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.

La intensidad nominal de las celdas a instalar en la red de distribución será de 630 A, de acuerdo siguiendo los criterios indicados en los proyectos tipo de centros de transformación FYZ10000 y FYZ30000.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 7. CT DE INTERIOR CON RECINTOS INDEPENDIENTES NO ANEXOS, CON DOBLE ACOMETIDA (CONFIGURACIÓN EXCEPCIONAL. DEBERÁ SER APROBADA POR e-distribución)



- (*) Instalar en función del sistema de protección y del sistema de puesta a tierra de neutro.
 (**) A decisión del generador instalar celda de remonte o celda con interruptor seccionador.



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 7. CT DE INTERIOR CON RECINTOS INDEPENDIENTES NO ANEXOS, CON DOBLE ACOMETIDA (CONFIGURACIÓN EXCEPCIONAL. DEBERÁ SER APROBADA POR e-distribución)

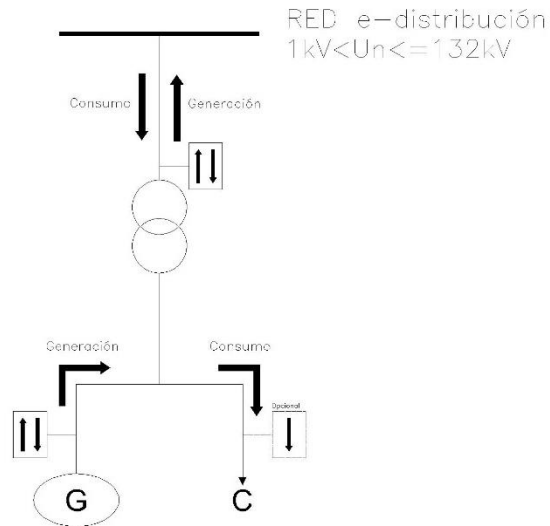
RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un ≤ 20 25≤Un≤36
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)
	Puesta a tierra del neutro MT			-
	- Aislado		S/N	(1)
	- A través de resistencia		Ω	(1)
	- A través de reactancia		Ω	(1)
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1) (1)	
e-distribución	1-2	Interruptores-seccionadores		-
		- Intensidad asignada	A	630
	3	Pararrayos		-
		- Intensidad asignada	kA	10
	- Tensiones asignada Ur/continua Uc		kV	(1)
	4	Celdas Interruptor Seccionador (telemandada)		-
		- Intensidad asignada	A	(1)
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(1)
	5	Celda Interruptor automático		-
		- Intensidad asignada	A	≥ 400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16
		Protecciones sobreintensidad	(4)	(1)
		3 Transformadores de intensidad		-
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(1)
	6	3 Transformadores de tensión	(5)	-
Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(1)	
Celdas Interruptor Seccionador o Remonte			(3)	
- Intensidad asignada		A	(3)	
- Intensidad de cortocircuito (2)		kA	(3)	
Celda interruptor automático de protección			-	
7	- Intensidad asignada	A	≥ 400	
	- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16	
	Protecciones sobreintensidad	(4)	(1)	
	3 Transformadores de intensidad		-	
	Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(3)	
	3 Transformadores de tensión	(5)	-	
	Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(3)	
MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		-
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(7)
		3 Transformadores de tensión		-
		Relación de transformación: Unp/Uns	V	(7)
		Contador	(6)	-
		- Energía activa	kVA	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	(1)
		- Maxímetro	S/N	(1)
Equipo comprobante	S/N	(1)		

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
- (2) En zonas donde la lcc sea superior a 16kA se considerará una lcc de 20kA.
- (3) A elección del cliente.
- (4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
- (5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
- (6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
- (7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.

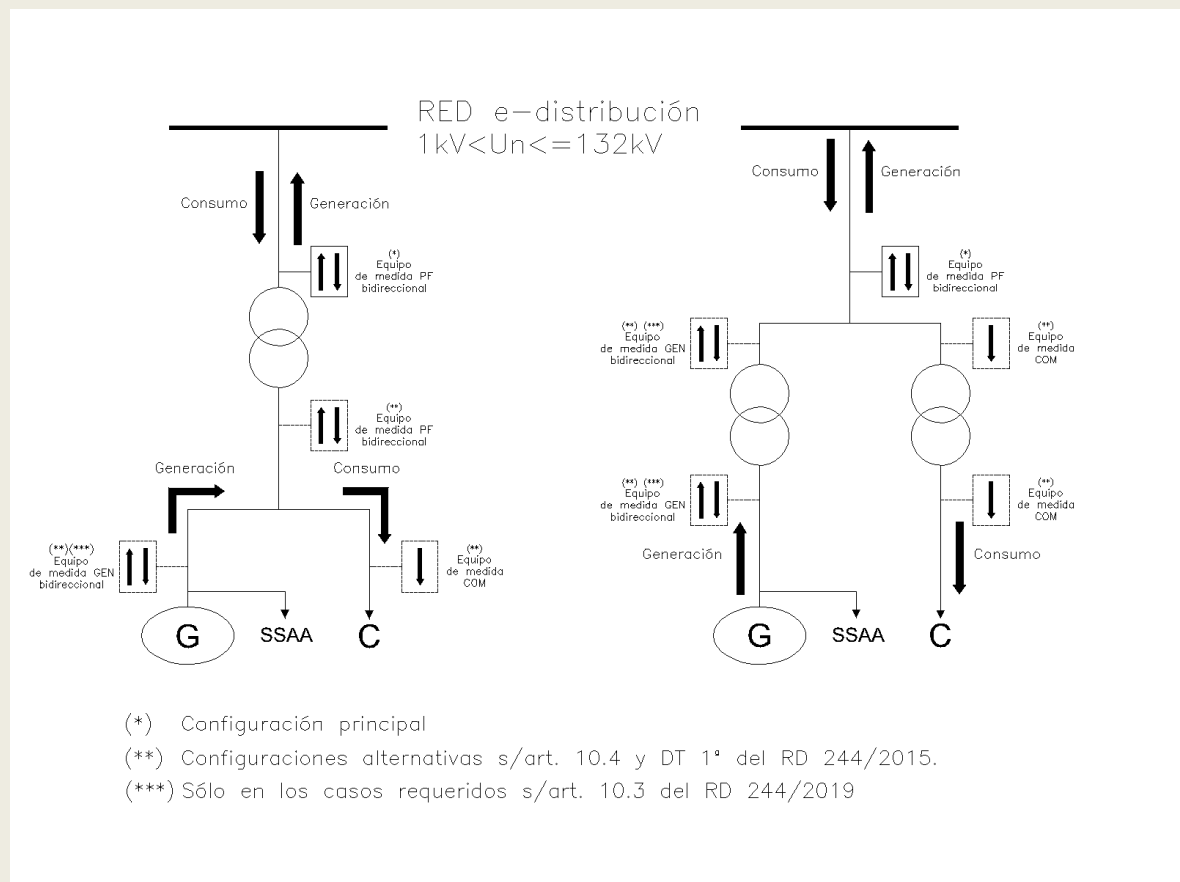
La intensidad nominal de las celdas a instalar en la red de distribución será de 630 A, de acuerdo siguiendo los criterios indicados en los proyectos tipo de centros de transformación FYZ10000 y FYZ30000.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 8. AUTOCONSUMO TIPO 1 Y TIPO 2B. MEDIDA DE GENERACIÓN EN BT.

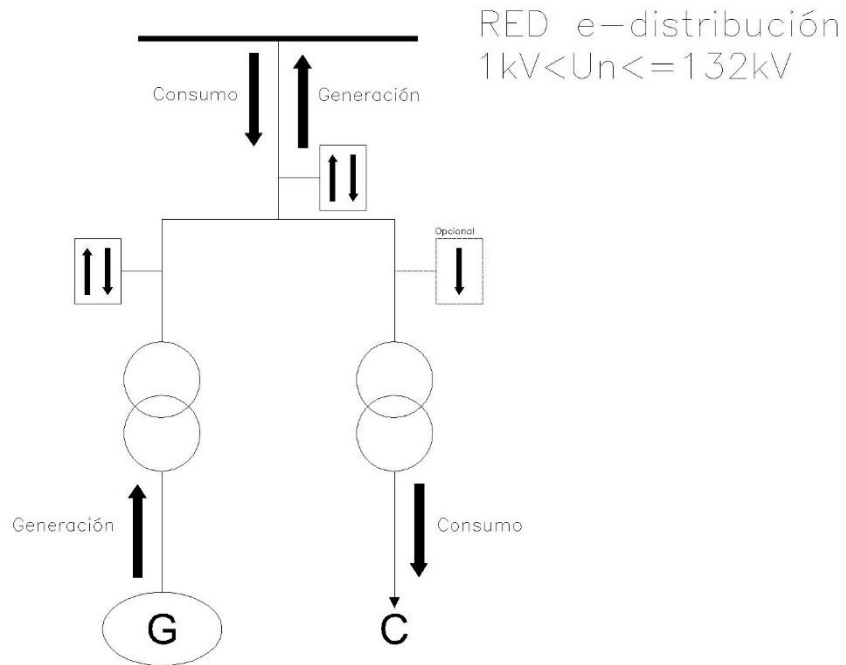


ESQUEMA 8. AUTOCONSUMO INDIVIDUAL EN RED INTERIOR.

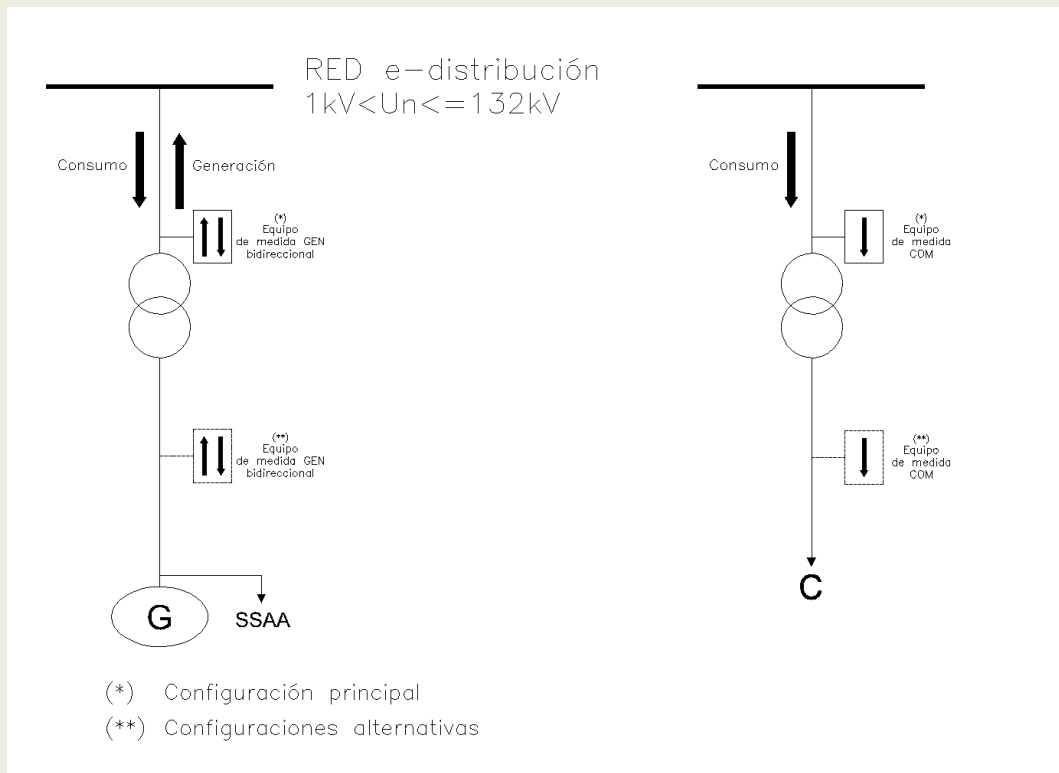



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 9. AUTOCONSUMO TIPO 1 Y TIPO 2B. MEDIDA DE GENERACIÓN EN AT.

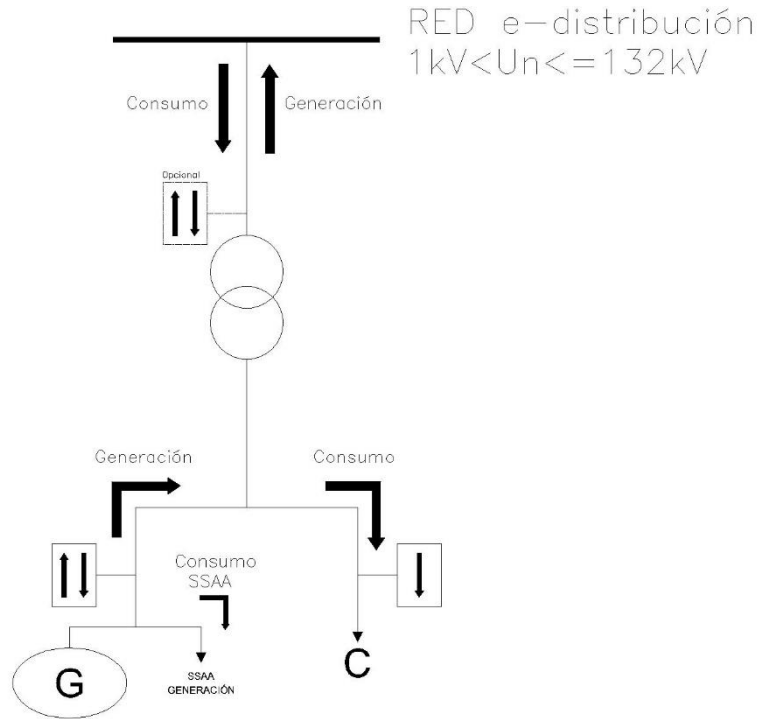


ESQUEMA 9. AUTOCONSUMO INDIVIDUAL EN RED DE DISTRIBUCIÓN.



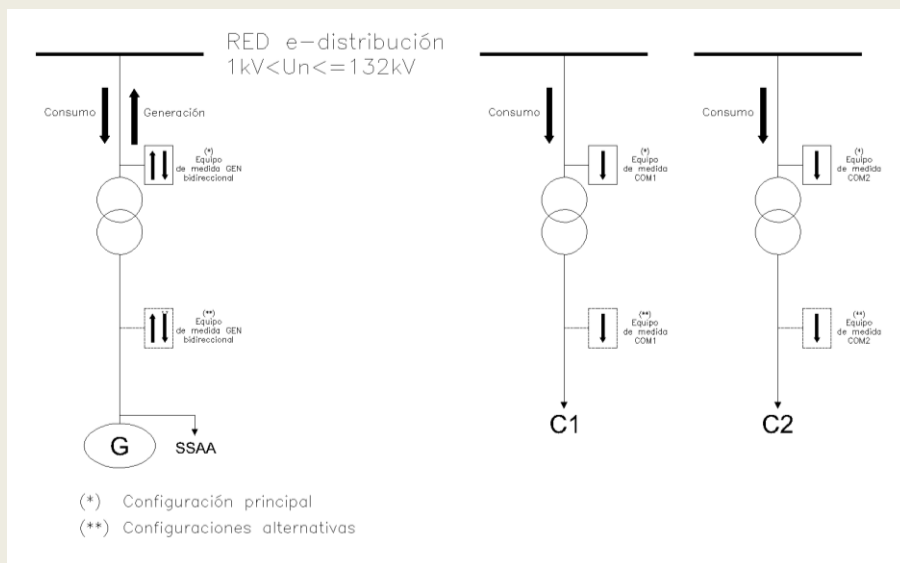
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


ESQUEMA 10. AUTOCONSUMO TIPO 2A. MEDIDA DE GENERACIÓN EN BT.



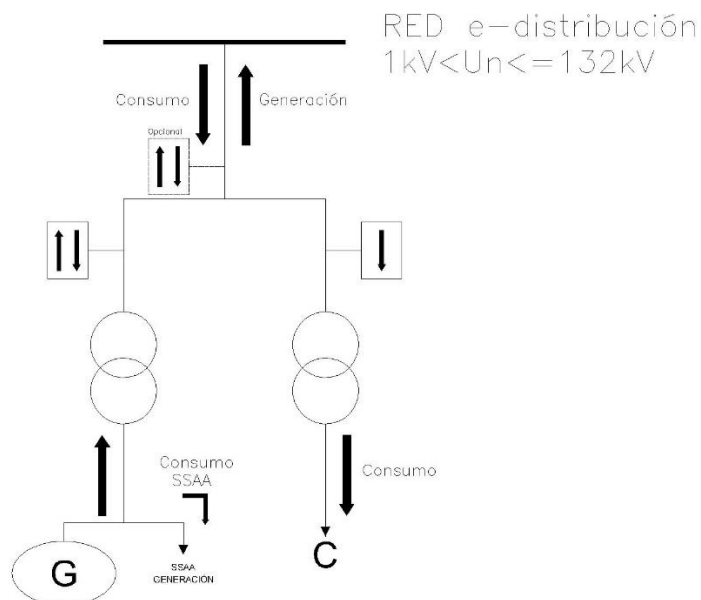
(*) Este esquema también aplica para instalaciones de cogeneración que comparten la instalación de conexión con el consumo asociado y opten por vender toda su energía generada.

ESQUEMA 10. AUTOCONSUMO COLECTIVO EN RED DE DISTRIBUCIÓN.



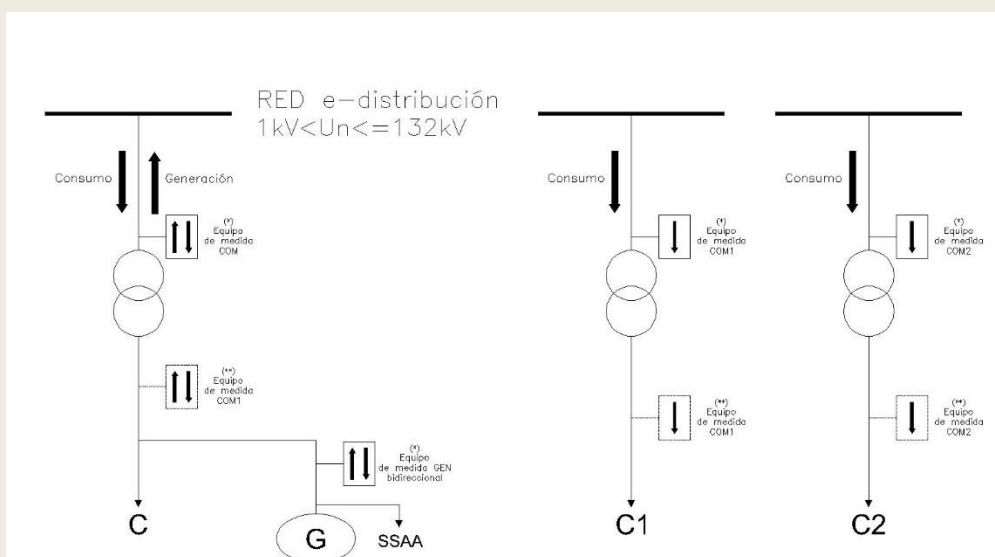
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 11. AUTOCONSUMO TIPO 2A. MEDIDA DE GENERACIÓN EN AT.




- (*) Este esquema también aplica para instalaciones de cogeneración que comparten la instalación de conexión con el consumo asociado y opten por vender toda su energía generada.

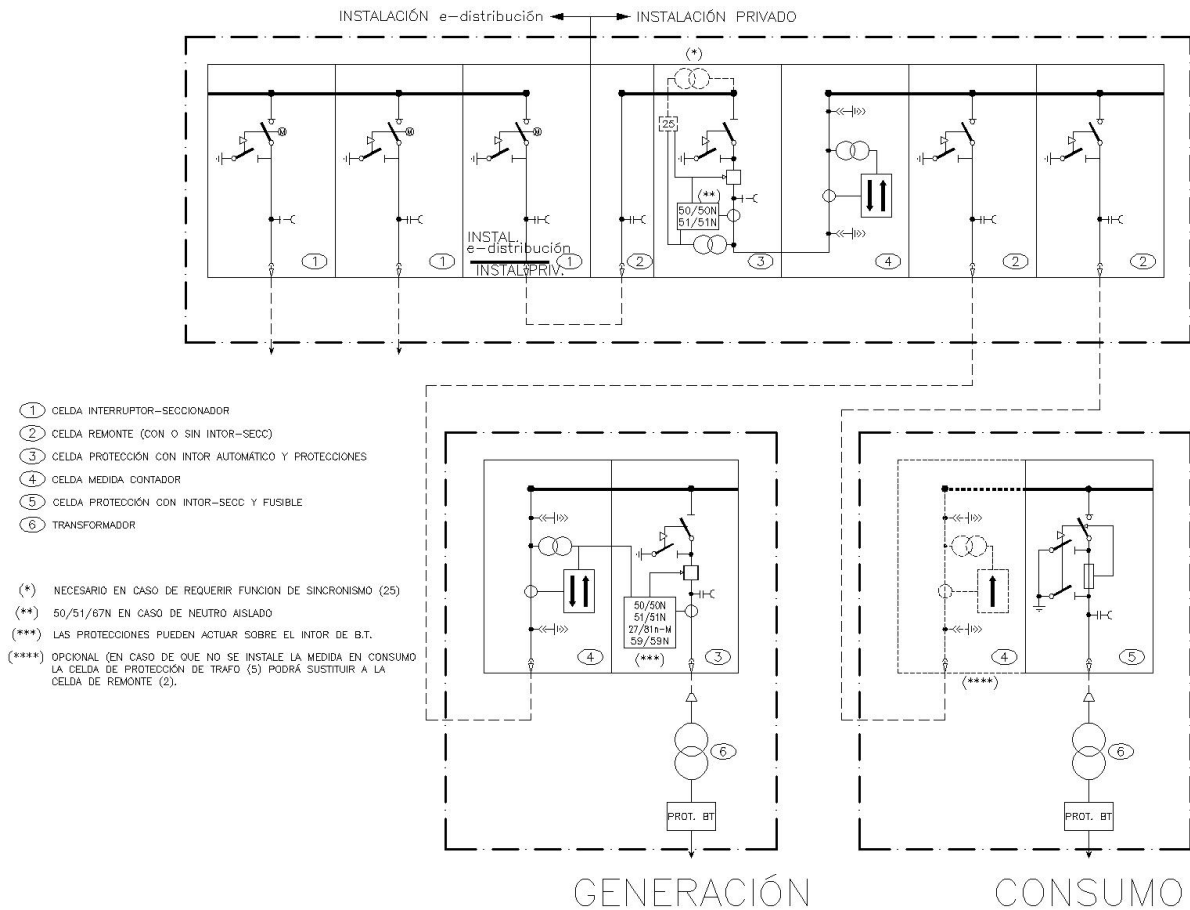
ESQUEMA 11. AUTOCONSUMO COLECTIVO EN RED DE DISTRIBUCIÓN CON CONEXIÓN EN RED INTERIOR




- (*) Configuración principal
(**) Configuraciones alternativas

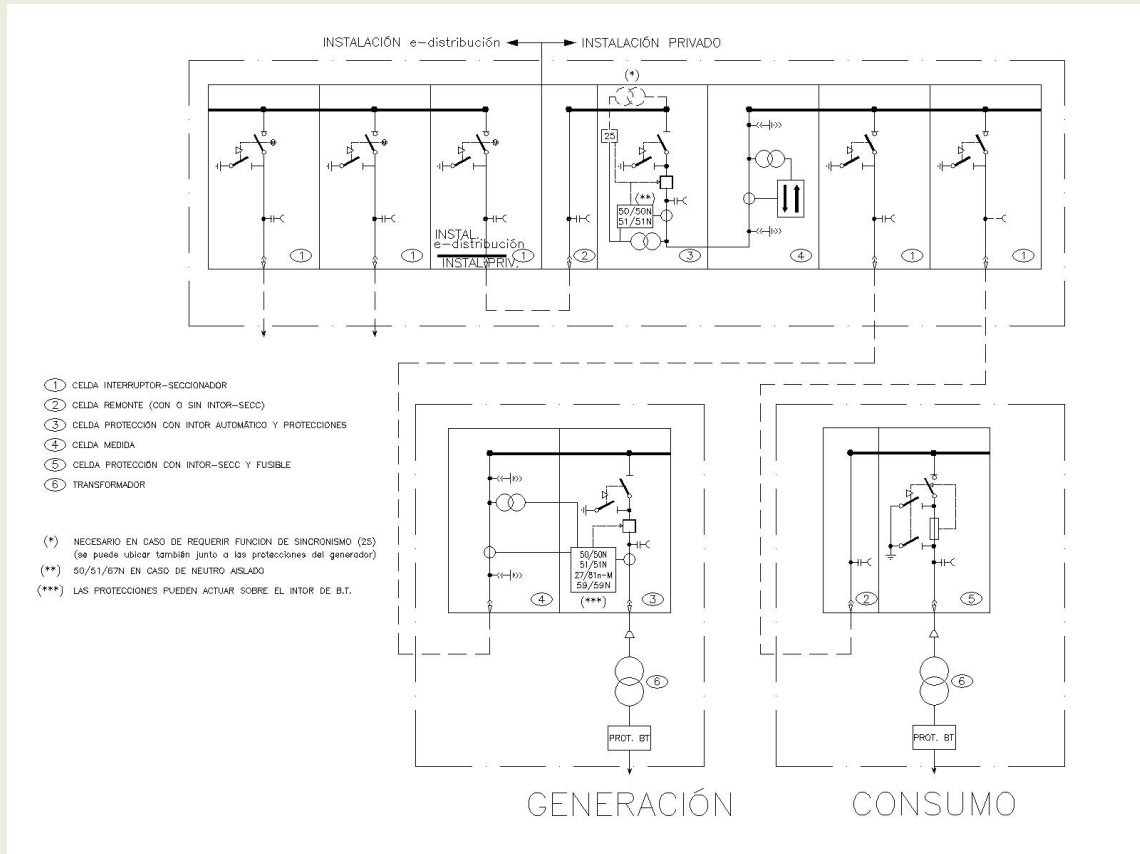
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


ESQUEMA 12. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 2 TRANSFORMADORES CON AUTOCONSUMO TIPO 1 Y TIPO 2B. MEDIDA GENERACIÓN EN AT.



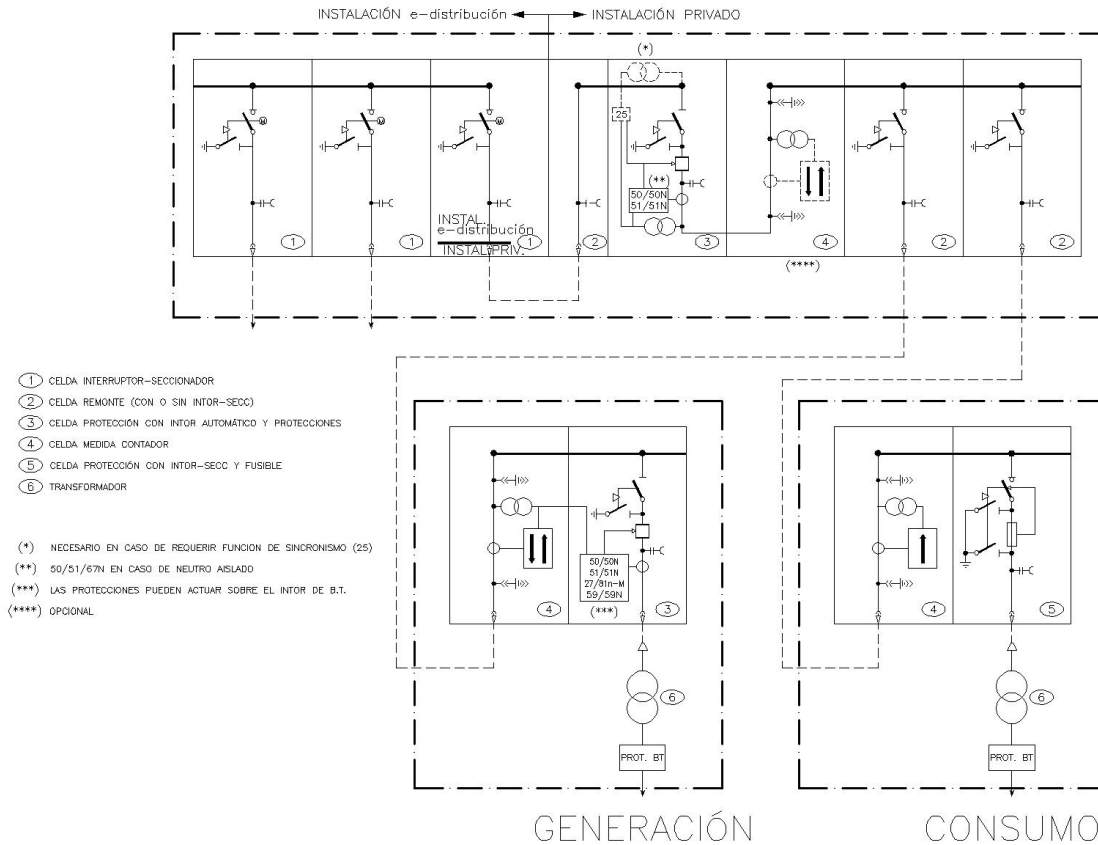
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


ESQUEMA 12. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 2 TRANSFORMADORES CON AUTOCONSUMO INDIVIDUAL EN RED INTERIOR. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN FUERA DEL ÁMBITO DEL RD 1699/2011



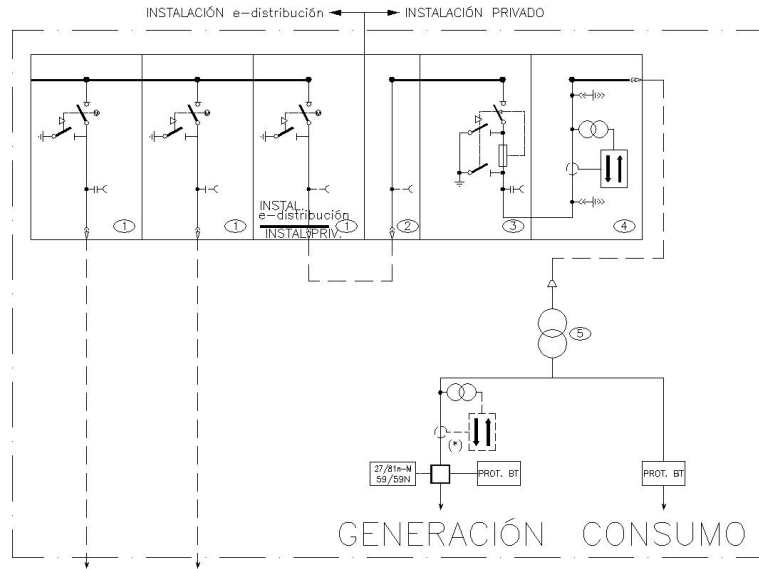
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 13. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 2 TRANSFORMADORES CON AUTOCONSUMO TIPO 2A. MEDIDA GENERACIÓN EN AT.




	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 13. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 1 TRANSFORMADOR CON AUTOCONSUMO INDIVIDUAL EN RED INTERIOR. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN EN EL ÁMBITO DEL RD 1699/2011

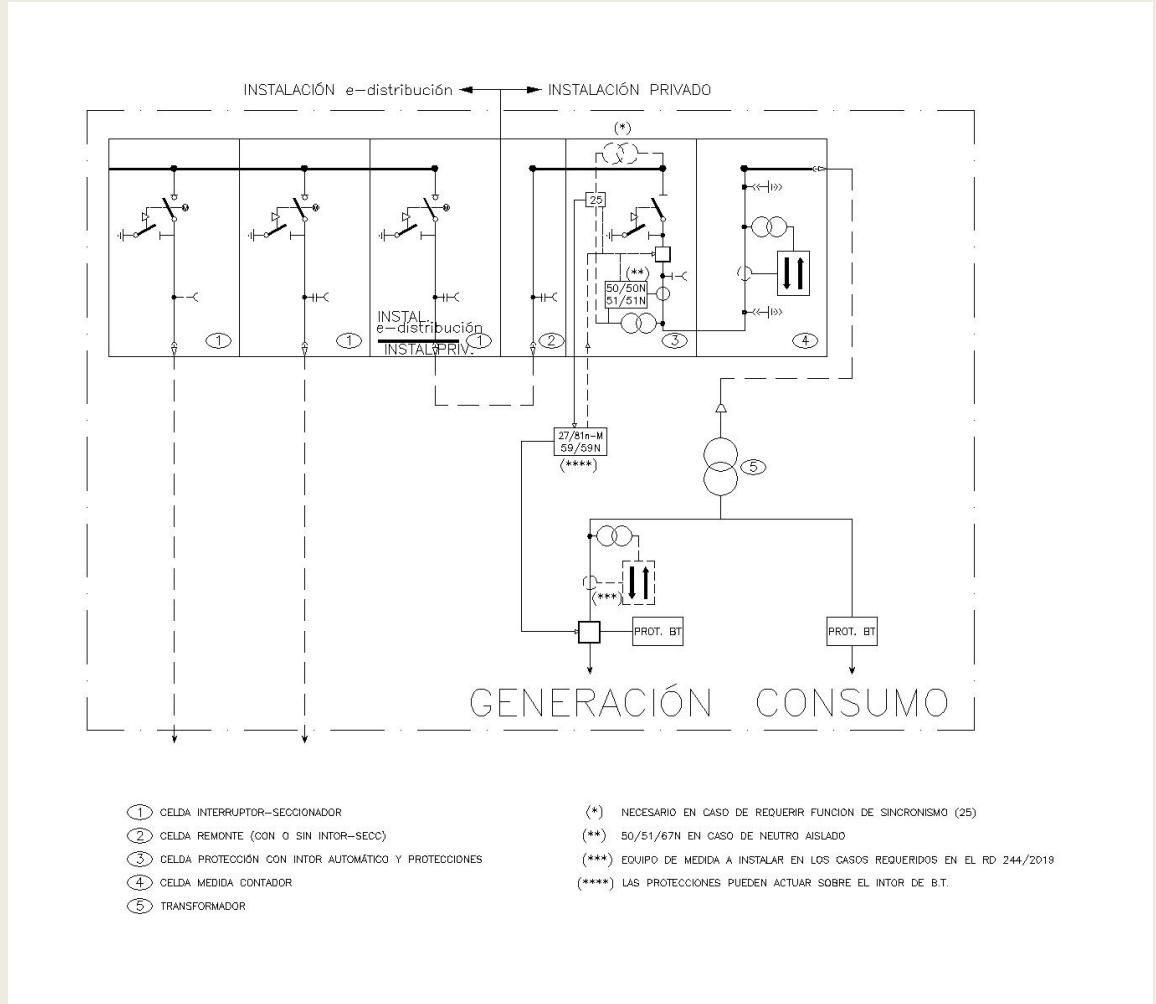



- ① CELDA INTERRUPTOR-SECCIONADOR
- ② CELDA REMONTE (CON O SIN INTOR-SECC)
- ③ CELDA PROTECCIÓN CON INTOR AUTOMÁTICO Y PROTECCIONES
- ④ CELDA MEDIDA CONTADOR
- ⑤ TRANSFORMADOR

(*) EQUIPO DE MEDIDA A INSTALAR SÓLO EN LOS CASOS REQUERIDOS EN EL RD 244/2019

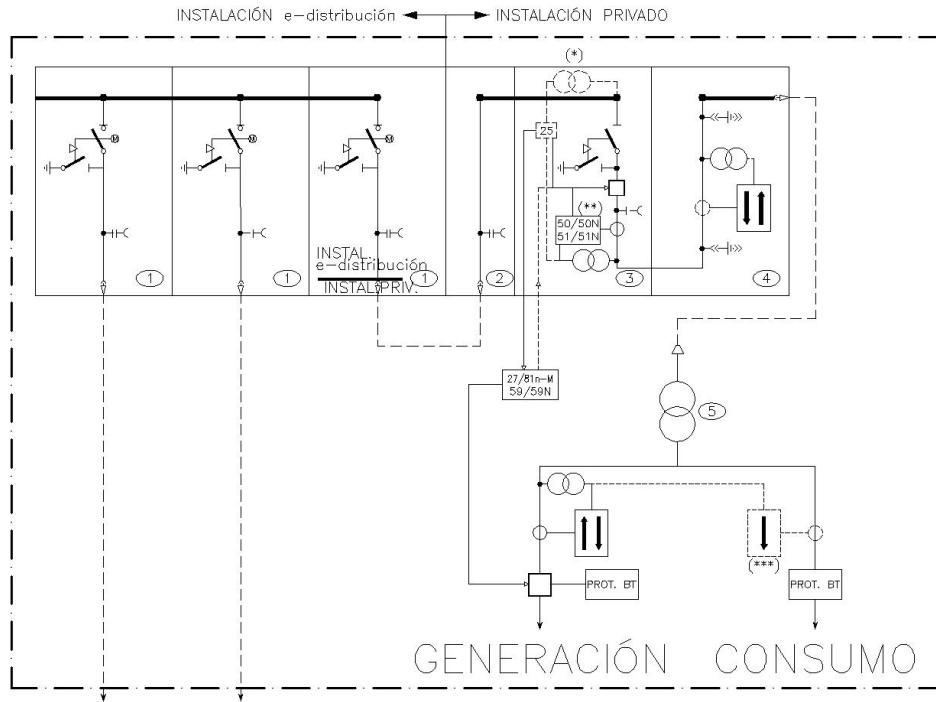
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 13'. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 1 TRANSFORMADOR CON AUTOCONSUMO INDIVIDUAL EN RED INTERIOR. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN FUERA DEL ÁMBITO DEL RD 1699/2011




	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

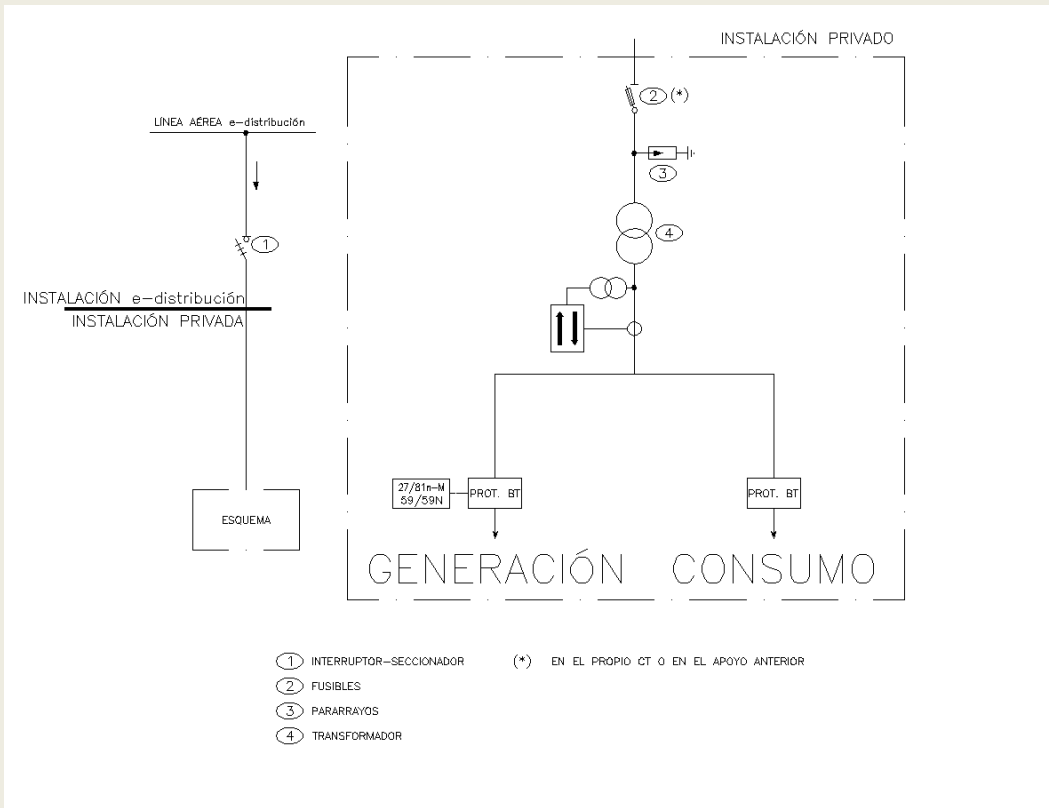
ESQUEMA 14. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 1 TRANSFORMADOR CON AUTOCONSUMO TIPO 1 Y TIPO 2B. MEDIDA GENERACIÓN EN BT.




- | | |
|--|---|
| ① CELDA INTERRUPTOR-SECCIONADOR | (*) NECESARIO EN CASO DE REQUERIR FUNCION DE SINCRONISMO (25) |
| ② CELDA REMONTE (CON O SIN INTOR-SECC) | (**) 50/51/67N EN CASO DE NEUTRO AISLADO |
| ③ CELDA PROTECCIÓN CON INTOR AUTOMÁTICO Y PROTECCIONES | (***) OPCIONAL |
| ④ CELDA MEDIDA CONTADOR | |
| ⑤ TRANSFORMADOR | |

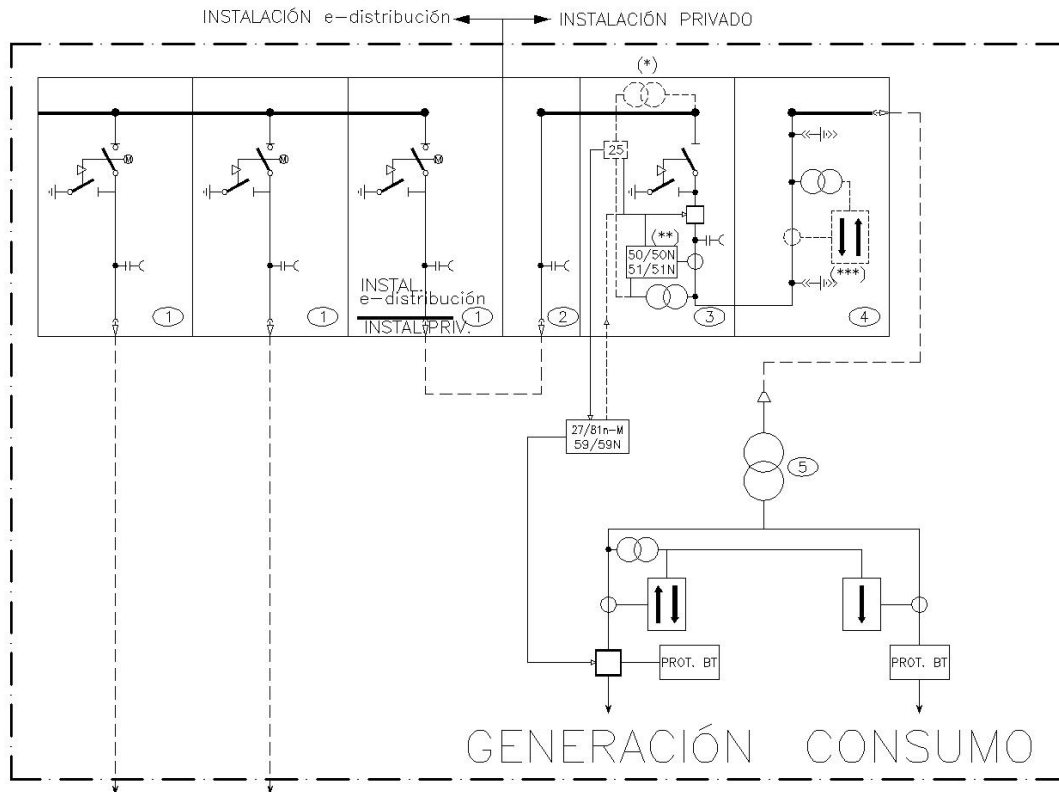
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 14 EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTEMPERIE EN DERIVACIÓN PRIVADA CORTA CON $I_{cc} < 8kA$, CON AUTOCONSUMO INDIVIDUAL EN RED INTERIOR




	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 15. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTERIOR CON DOBLE ACOMETIDA Y 1 TRANSFORMADOR CON AUTOCONSUMO TIPO 2A. MEDIDA GENERACIÓN EN BT.

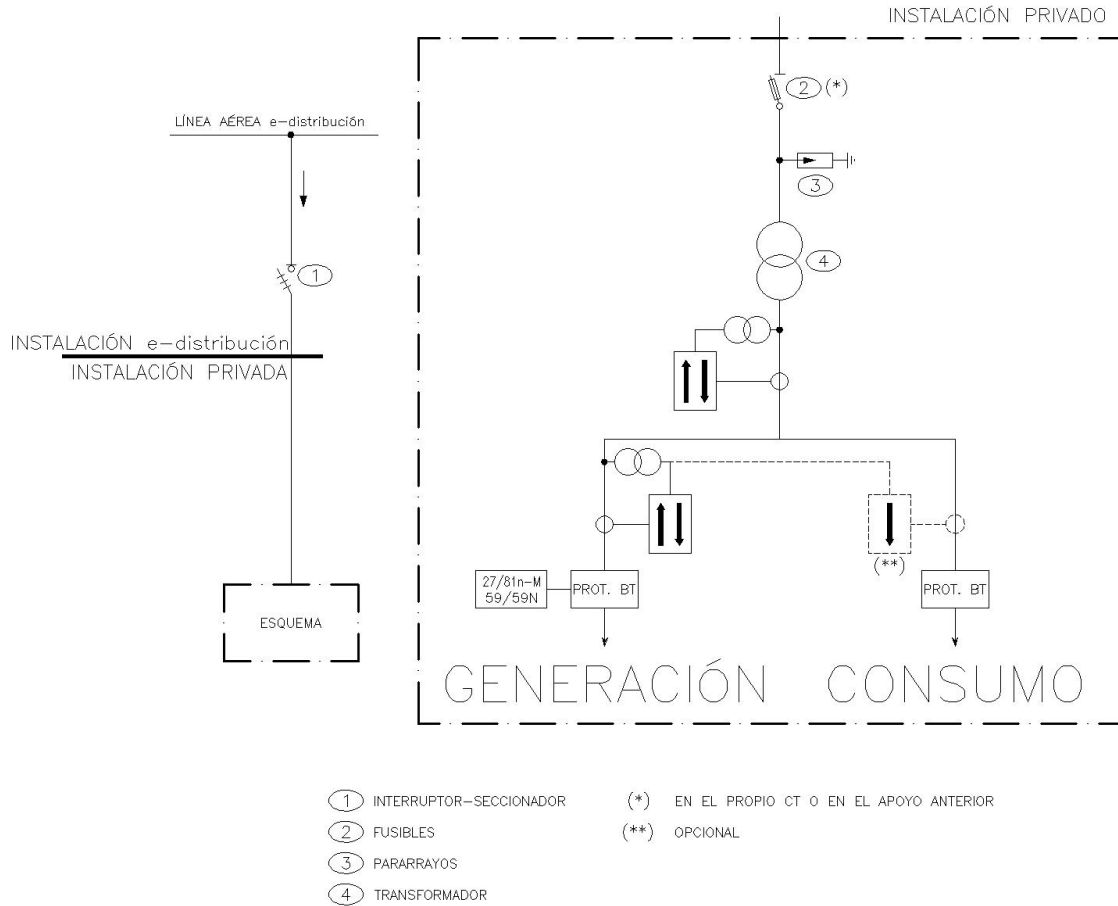


- | | |
|--|---|
| ① CELDA INTERRUPTOR-SECCIONADOR | (*) NECESARIO EN CASO DE REQUERIR FUNCION DE SINCRONISMO (25) |
| ② CELDA REMONTE (CON O SIN INTOR-SECC) | (**) 50/51/67N EN CASO DE NEUTRO AISLADO |
| ③ CELDA PROTECCIÓN CON INTOR AUTOMÁTICO Y PROTECCIONES | (***) OPCIONAL |
| ④ CELDA MEDIDA CONTADOR | |
| ⑤ TRANSFORMADOR | |


ESQUEMA 15. ESQUEMA NO VÁLIDO

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

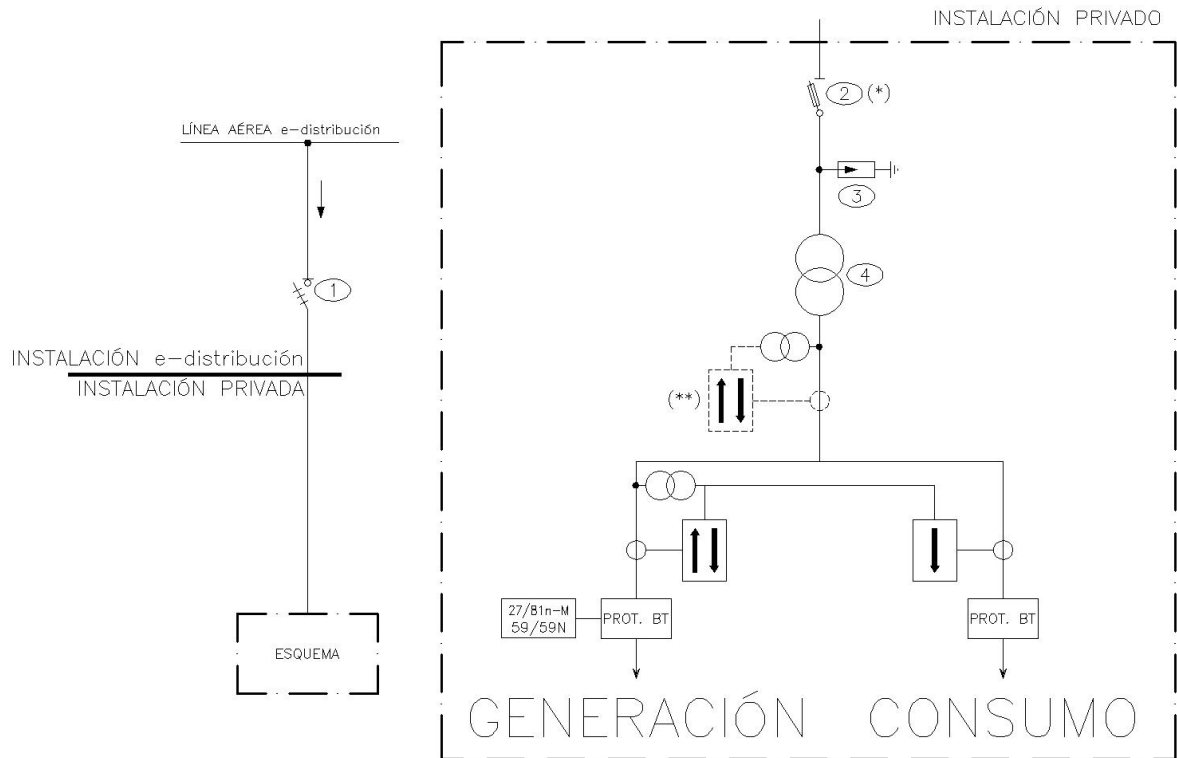
ESQUEMA 16. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTEMPERIE EN DERIVACIÓN PRIVADA CORTA CON $I_{cc} < 8kA$, CON AUTOCONSUMO TIPO 1 Y TIPO 2B. MEDIDA GENERACIÓN EN BT.



ESQUEMA 16. ESQUEMA NO VÁLIDO


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 17. ESQUEMA EJEMPLO DESARROLLADO: CT DE INTEMPERIE EN DERIVACIÓN PRIVADA CORTA CON $I_{cc} < 8kA$, CON AUTOCONSUMO TIPO 2A. MEDIDA GENERACIÓN EN BT.

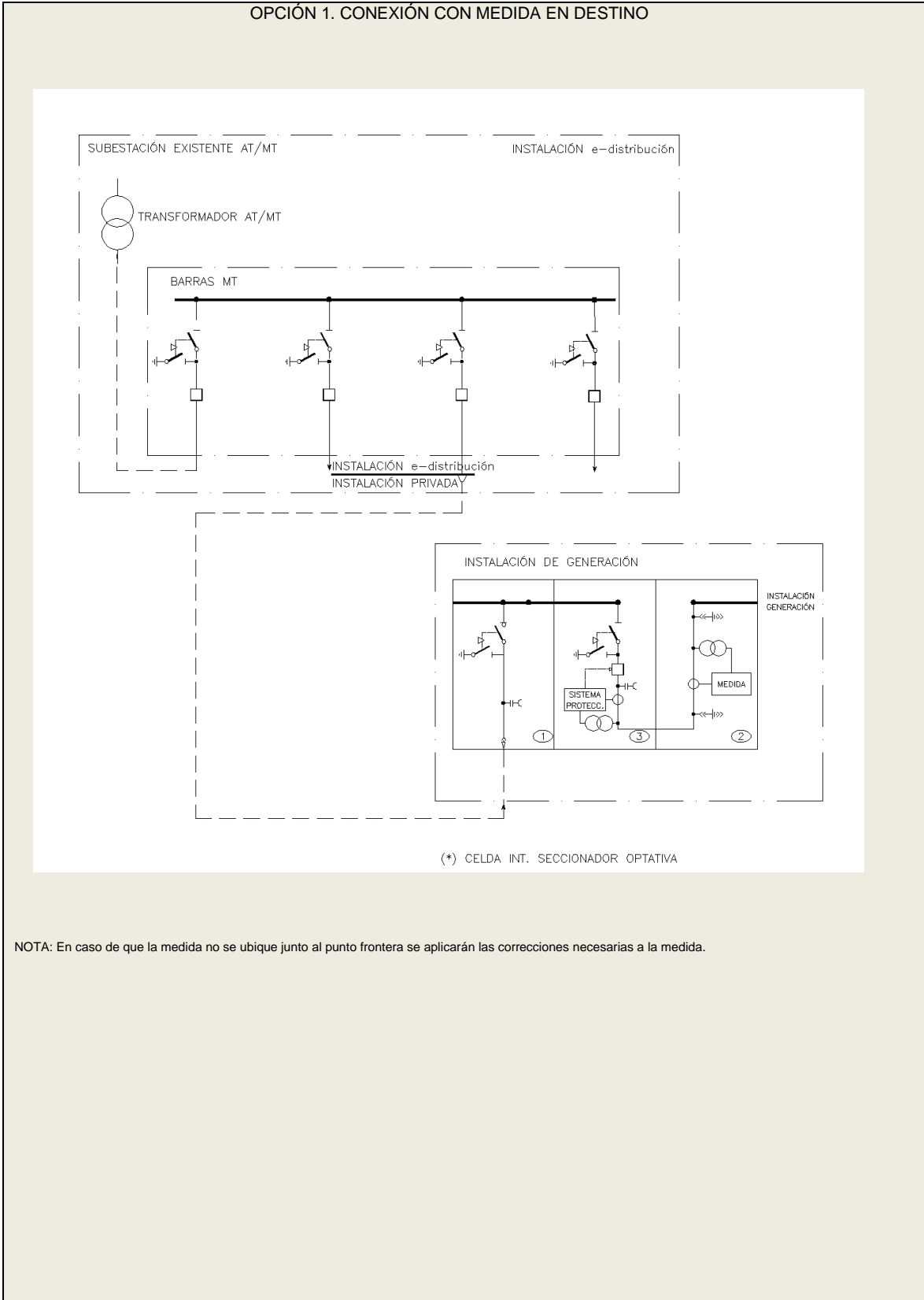



- | | |
|---------------------------|--|
| ① INTERRUPTOR-SECCIONADOR | (*) EN EL PROPIO CT O EN EL APOYO ANTERIOR |
| ② FUSIBLES | (**) OPCIONAL |
| ③ PARARRAYOS | |
| ④ TRANSFORMADOR | |

ESQUEMA 17. ESQUEMA NO VÁLIDO

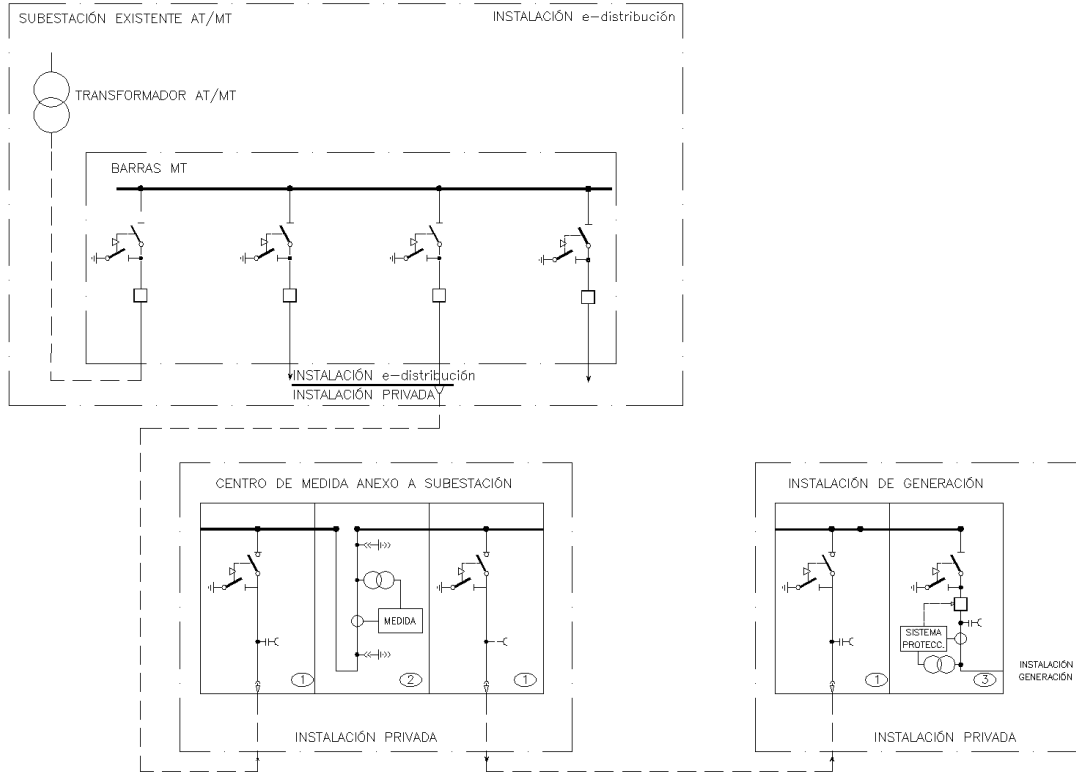
	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 18. CT DE INTERIOR CON CONEXIÓN DIRECTA A SUBESTACIÓN.



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

OPCIÓN 2. CONEXIÓN CON MEDIDA EN EL PUNTO FRONTERA: CENTRO DE MEDIDA ANEXO A LA SUBESTACIÓN.



(*) CELDA INT. SECCIONADOR OPTATIVA

- (1) Optativo del cliente en caso de tratarse de un centro de transformación particular.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 18. CT DE INTERIOR CON CONEXIÓN DIRECTA A SUBESTACIÓN.

RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)		
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un < 20 25 ≤ Un ≤ 36		
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36		
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170		
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70		
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)		
	Puesta a tierra del neutro MT			-		
	- Aislado		S/N	(1)		
	- A través de resistencia		Ω	(1)		
	- A través de reactancia		Ω	(1)		
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1) (1)			
APARATURA GENERADOR	1	Celda Interruptor Seccionador		-		
		- Intensidad asignada	A	(3)		
			- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)	
	3	Celda de protección con interruptor automático			-	
				- Intensidad asignada	A	≥ 400
				- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16
		Protecciones sobreintensidad		(4)	(1)	-
		3 Transformadores de intensidad			-	-
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(3)	-
	2	3 Transformadores de tensión		(5)	-	
Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(3)			
3 Transformadores de intensidad			-			
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(7)	-		
3 Transformadores de tensión			-	-		
Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(7)	-		
MEDIDA MT	2	Contador		(6)		
		- Energía activa		kVA	X	
		- Energía reactiva		kVAr	X	
		- Discriminación horaria		h	(1)	
		- Maximetro		S/N	(1)	
		Equipo comprobante		S/N	(1)	

(1) Este campo será completado por e-distribución.

(2) En zonas donde la Icc sea superior a 16kA se considerará una Icc de 20kA.


(3) A elección del cliente.

(4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.

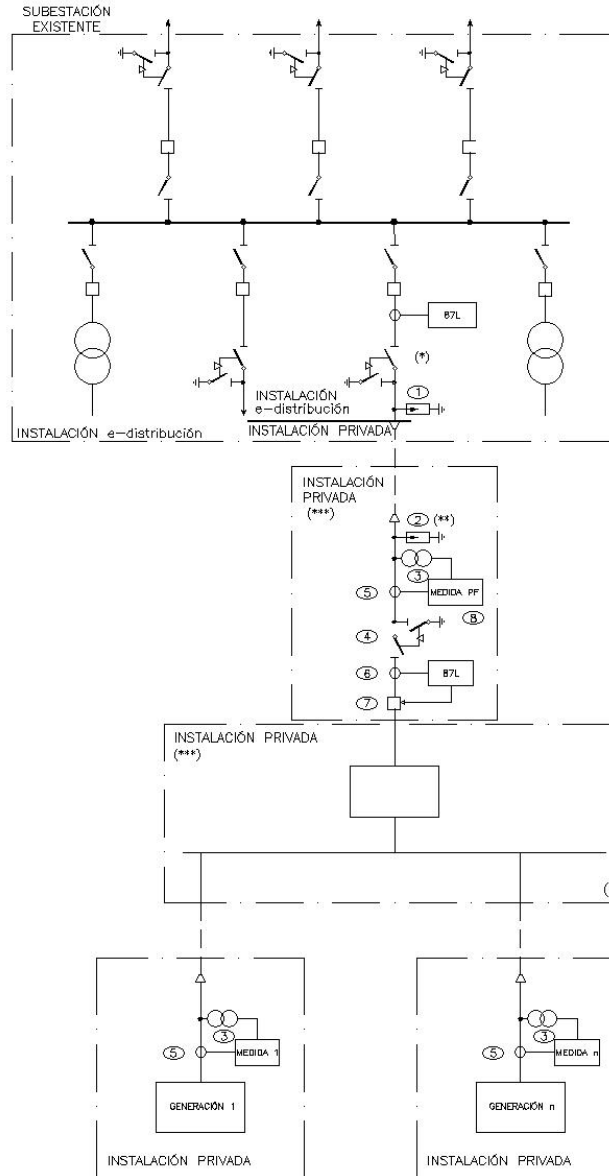
(5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.

(6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 19. AGRUPACIÓN. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN EXISTENTE




(*) EL NÚMERO DE POSICIONES n DEPENDERÁ DEL NÚMERO DE INSTALACIONES PERTENECIENTES A LA AGRUPACIÓN.

(*) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación de la distribuidora.

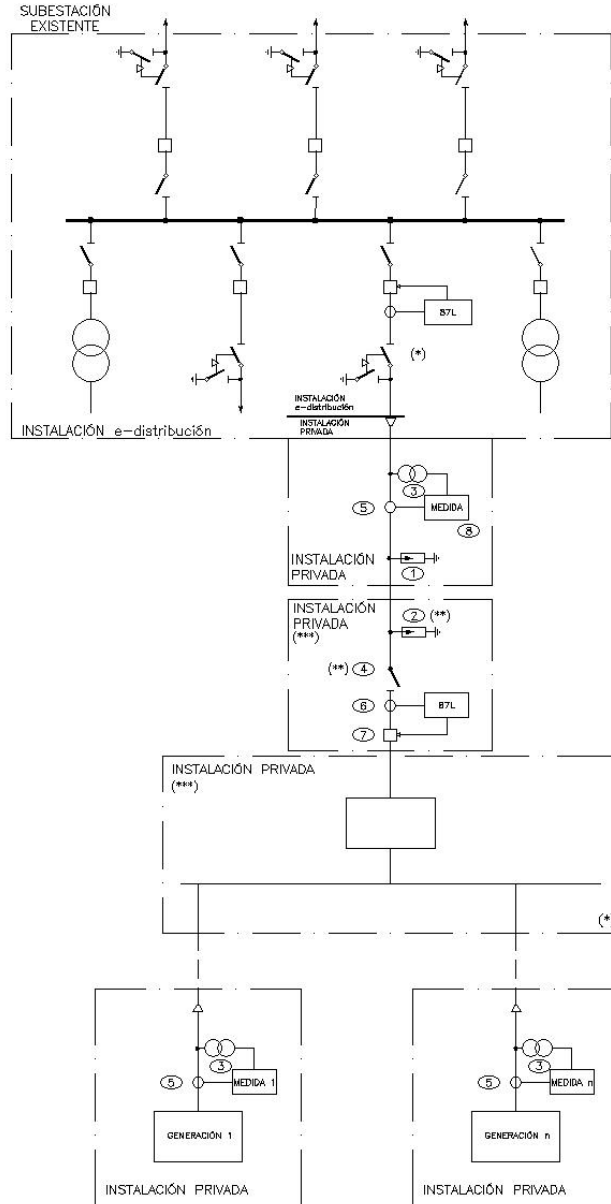
(**) Instalar pararrayos a decisión del cliente.

(***) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación privada y sólo se representan los requisitos mínimos solicitados por la empresa distribuidora.

NOTA: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 21. AGRUPACIÓN. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN EXISTENTE Y PUNTO DE MEDIDA ANEXO A LA SE DE e-distribución



(*) EL NÚMERO DE POSICIONES n DEPENDERÁ DEL NÚMERO DE INSTALACIONES PERTENECIENTES A LA AGRUPACIÓN.

NOTA: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 19-21. AGRUPACIÓN. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACIÓN EXISTENTE

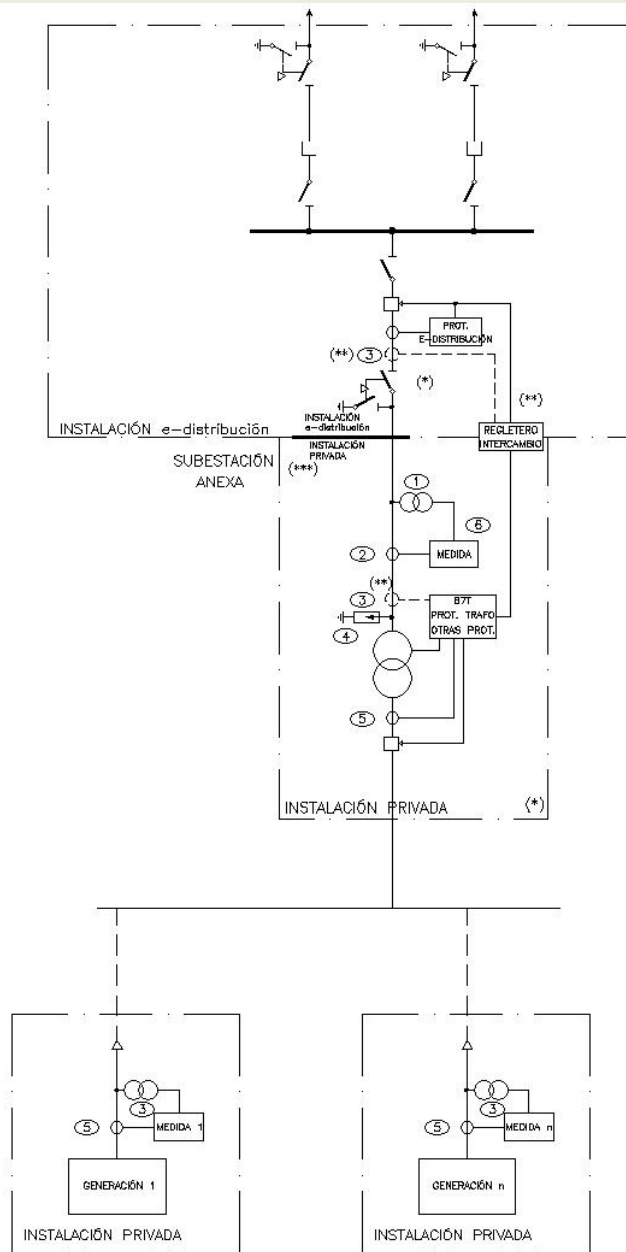
RED DE AT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)				
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	36<Un≤45	45<Un≤66	66<Un≤132		
	Tensión más elevada para el material		kV	52	72,5	145		
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	250	325	650		
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	95	140	275		
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)				
	Puesta a tierra del neutro AT			-				
	- Aislado		S/N	(1)				
	- A través de resistencia		Ω	(1)				
	- A través de reactancia		Ω	(1)				
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N		seg.	(1)	(1)				
APARATURA GENERADOR	(*)	Características de la aparatura en función de Un		kV	45	66	110	132
		Pararrayos			-			
	1	- Intensidad de descarga		kA	10 cl. 2	10 cl. 3		
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc		kV	42/34	60/48	96/77	120/92
	2	Pararrayos			-			
		- Intensidad de descarga		kA	10 cl. 2	10 cl. 3		
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc		kV	42/34	60/48	96/77	120/92
		Seccionador			-			
	4	- Intensidad asignada		A	(1)			
		- Intensidad de cortocircuito (2)		kA	≥25	≥31,5		
	6	Protección diferencial de línea (87L)			-			
		3 Transformadores de intensidad			-			
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)			
	7	Interruptor automático			-			
		- Intensidad asignada		A	(1)			
- Intensidad de corte mínimo (2)			≥25	≥31,5				
EQUIPO DE MEDIDA	3	3 Transformadores de tensión			-			
		Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(1)			
	5	3 Transformadores de intensidad			-			
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)			
	8	Contador		(3)	-			
		- Energía activa		kVA	X			
		- Energía reactiva		kVAr	X			
		- Discriminación horaria		h	(1)			
		- Maxímetro		S/N	(1)			
	Equipo comprobante		S/N	(1)				

(*) e-distribución

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
(2) En zonas donde la Icc sea superior al valor indicado, la empresa distribuidora proporcionará el nuevo valor.
(3) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 20. AGRUPACIÓN. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACION EXISTENTE MEDIANTE SUBESTACIÓN ANEXA



{*} EL NÚMERO DE POSICIONES n DEPENDERÁ DEL NÚMERO DE INSTALACIONES PERTENECIENTES A LA AGRUPACIÓN.

{*} La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación de la distribuidora.

{**} Los TI de protección podrán situarse en zona de la empresa distribuidora o en zona cliente. Se introducirá un regletero de intercambio de disparos, señales y alarmas.

{***} La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación privada y sólo se representan los requisitos mínimos solicitados por la empresa distribuidora.

NOTA: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023


TABLA 20. AGRUPACIÓN. SUBESTACIÓN CONECTADA A SUBESTACION EXISTENTE MEDIANTE SUBESTACIÓN ANEXA

RED DE AT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)				
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	36<Un<45	45<Un<66	66<Un<132		
	Tensión más elevada para el material		kV	52	72,5	145		
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	250	325	650		
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	95	140	275		
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)				
	Puesta a tierra del neutro MT			-				
	- Aislado		S/N	(1)				
	- A través de resistencia		W	(1)				
	- A través de reactancia		W	(1)				
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1)	(1)				
E-DISTRIBUCIÓN	Características de la aparatama en función de Un		kV	45	66	110	132	
	Protección diferencial de trafo (87T)			-				
	3	3 Transformadores de intensidad		(2)	-			
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)			
		3 Transformadores de intensidad			-			
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)					
APARATAMA CLIENTE	Pararrayos			-				
	4	- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2	10 cl. 3			
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92	
	Protección diferencial de trafo (87T)			-				
	5	3 Transformadores de intensidad		(2)	-			
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)			
3 Transformadores de intensidad			-					
Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)					
EQUIPO DE MEDIDA	1	3 Transformadores de tensión			-			
		Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(1)			
	2	3 Transformadores de intensidad			-			
		Relación de transformación: Inp/ Ins		A	(1)			
	6	Contador		(3)	-			
		- Energía activa		kVA		X		
		- Energía reactiva		kVAr		X		
		- Discriminación horaria		h	(1)			
		- Maxímetro		S/N	(1)			
		Equipo comprobante		S/N	(1)			

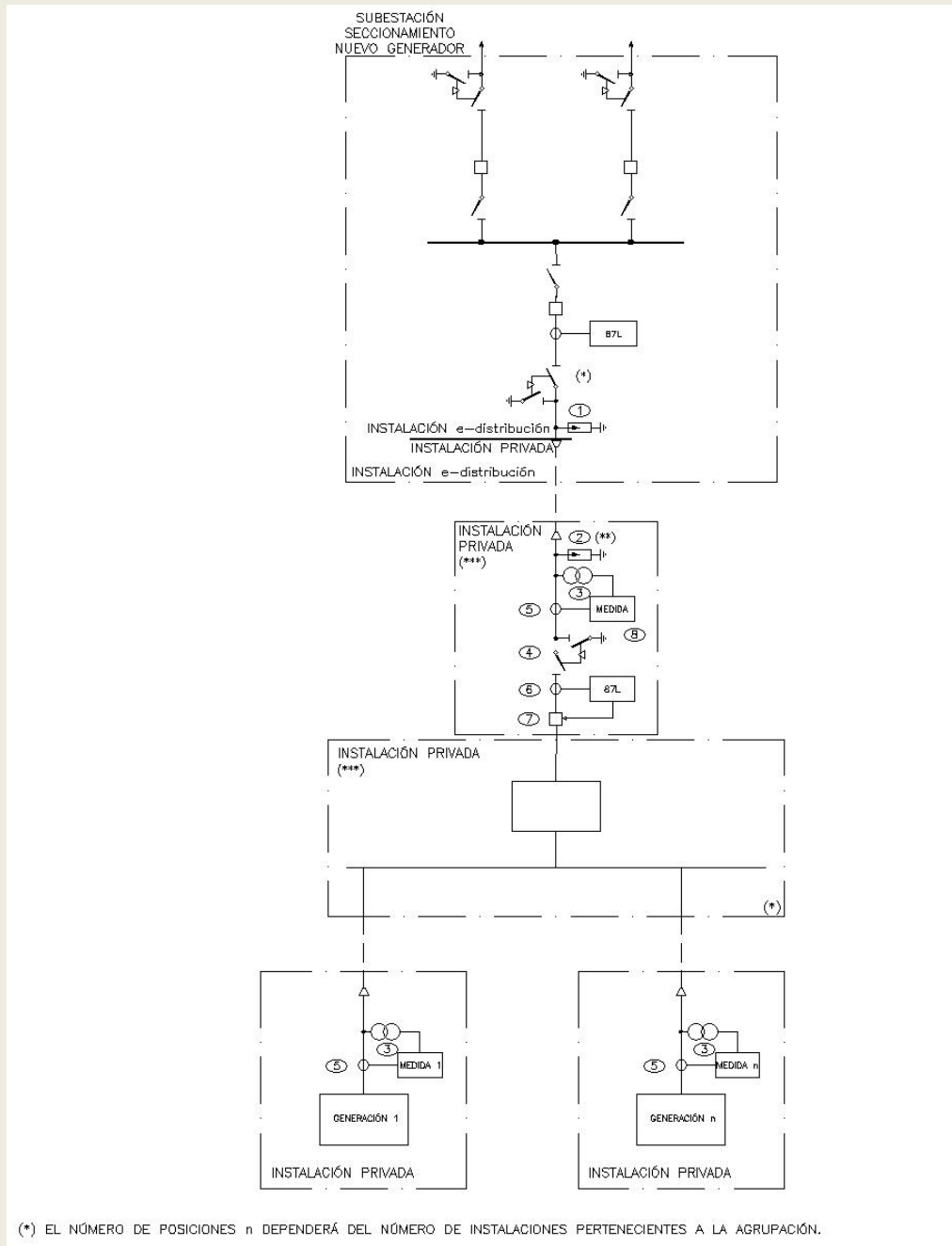
(1) Este campo será completado por e-distribución.

(2) Los TI de protección podrán situarse en zona de la empresa distribuidora o en zona cliente.

(3) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los clientes que las soliciten). e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 22. AGRUPACIÓN. E/S EN LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO.



- (*) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación de la distribuidora.
(**) Instalar pararrayos a decisión del cliente.
(***) La configuración es orientativa, dependerá del nivel de tensión y configuración de la subestación privada y sólo se representan los requisitos mínimos solicitados por la empresa distribuidora.

NOTA 1: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5
NOTA 2: En caso de que la medida no se ubique junto al punto frontera se aplicarán las correcciones necesarias a la medida.



	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 22. AGRUPACIÓN. E/S EN LÍNEA AT CON SECCIONAMIENTO.

	Tensión asignada de la red Un	kV	(1)					
			36<Un<45	45<Un<66	66<Un<132			
RED DE AT	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un	kV	36<Un<45	45<Un<66	66<Un<132			
	Tensión más elevada para el material	kV	52	72,5	145			
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo	kV	250	325	650			
	Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	95	140	275			
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA	(1)					
	Puesta a tierra del neutro AT		-					
	- Aislado	S/N	(1)					
	- A través de resistencia	Ω	(1)					
	- A través de reactancia	Ω	(1)					
	Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N	seg.	(1)		(1)			
(*)	Características de la aparamenta en función de Un	kV	45	66	110	132		
	Pararrayos							
	1	- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2		10 cl. 3		
		- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92	
	APARAMENTA GENERADOR	Pararrayos						
		2	- Intensidad de descarga	kA	10 cl. 2		10 cl. 3	
			- Tensiones asignada Ur/ continua Uc	kV	42/34	60/48	96/77	120/92
		Seccionador						
		4	- Intensidad asignada	A	(1)			
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	≥25		≥31,5		
	6	Protección diferencial de línea (87L)						
		3 Transformadores de intensidad						
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(1)				
EQUIPO DE MEDIDA	Interruptor automático							
	7	- Intensidad asignada	A	(1)				
		- Intensidad de corte mínimo (2)		≥25		≥31,5		
	3	3 Transformadores de tensión						
	Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(1)					
5	3 Transformadores de intensidad							
	Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(1)					
8	Contador	(3)						
	- Energía activa	kVA			X			
	- Energía reactiva	kVAr			X			
	- Discriminación horaria	h	(1)					
	- Maximetro	S/N	(1)					
	Equipo comprobante	S/N	(1)					

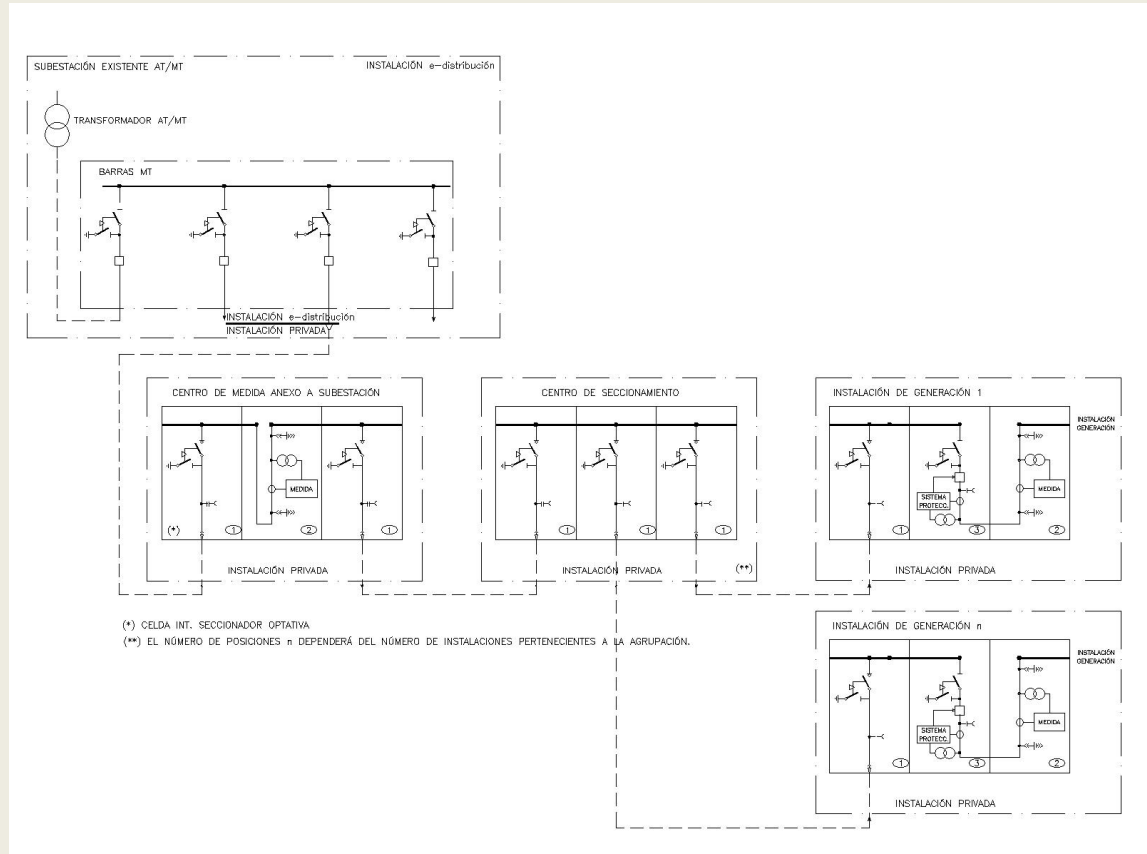
(*) e-distribución

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
(2) En zonas donde la Icc sea superior al valor indicado, la empresa distribuidora proporcionará el nuevo valor.
(3) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten). e-distribución le recomienda, para su comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

ESQUEMA 23. AGRUPACIÓN. CT DE INTERIOR CON CONEXIÓN DIRECTA A SUBESTACIÓN.

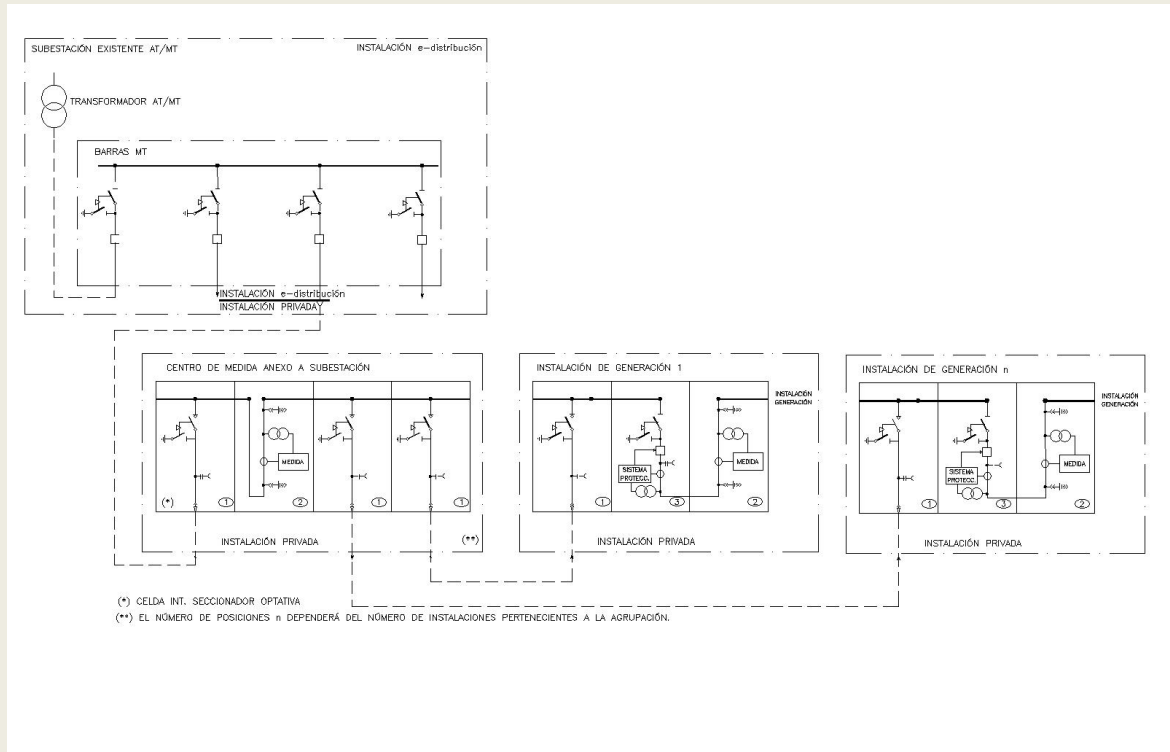
OPCIÓN 1. EJEMPLO CONEXIÓN CON MEDIDA EN PUNTO FRONTERA CON LA RED DE DISTRIBUCIÓN Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO INTERMEDIO




NOTA: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

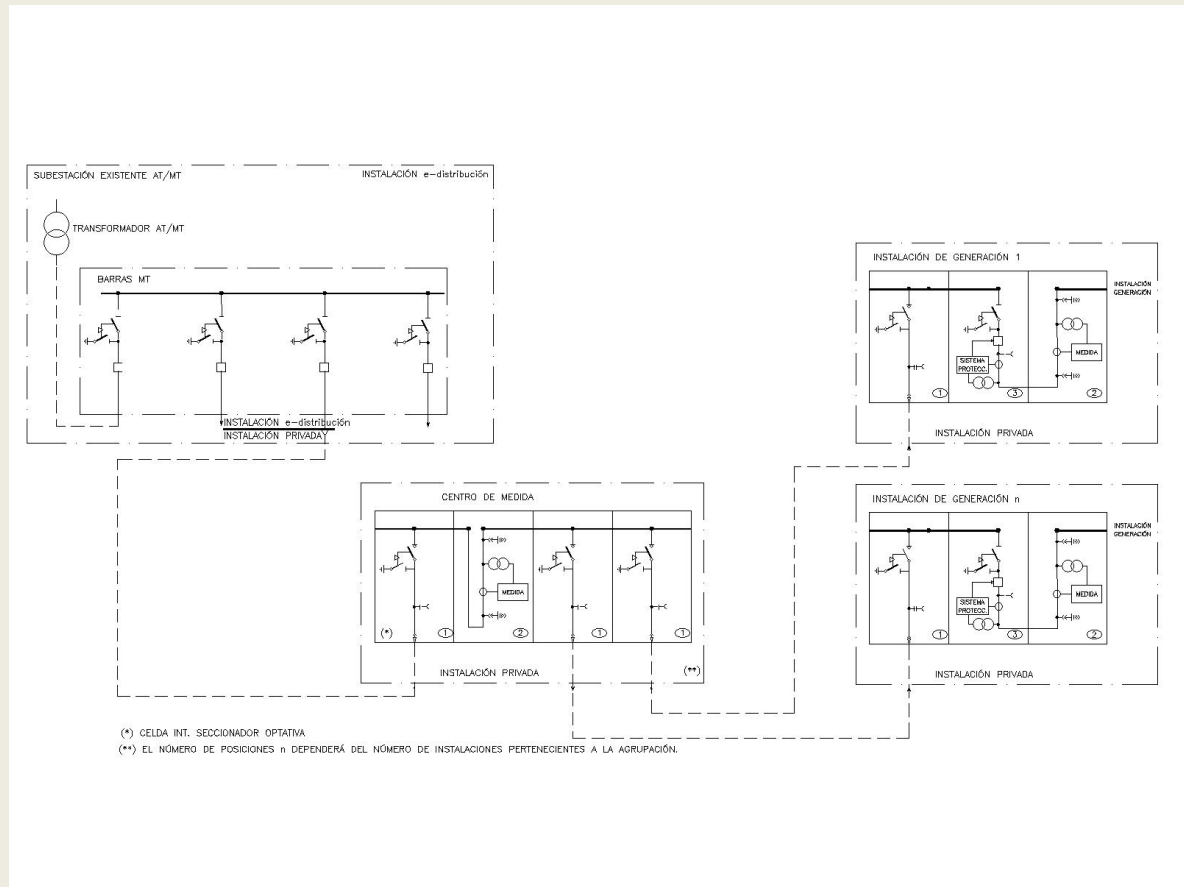
OPCIÓN 2. EJEMPLO CONEXIÓN CON MEDIDA EN PUNTO FRONTERA CON LA RED DE DISTRIBUCIÓN



NOTA: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5

	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

OPCIÓN 3. EJEMPLO CONEXIÓN CON MEDIDA EN DESTINO



NOTA 1: Serán válidas otras configuraciones de medida siempre que sean acordes a lo indicado en el Anexo 3 del PO 10.5
 NOTA 2: En caso de que la medida no se ubique junto al punto frontera se aplicarán las correcciones necesarias a la medida.


	Especificaciones Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	Guía NRZ104
	Guía de interpretación Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión (edición 2ª 09-2018)	Edición 5ª 11-2023

TABLA 23. AGRUPACIÓN. CT DE INTERIOR CON CONEXIÓN DIRECTA A SUBESTACIÓN.

RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)		
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un < 20 25 ≤ Un ≤ 36		
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36		
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170		
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70		
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)		
	Puesta a tierra del neutro MT			-		
	- Aislado		S/N	(1)		
	- A través de resistencia		Ω	(1)		
	- A través de reactancia		Ω	(1)		
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N		seg.	(1) (1)			
APARATURA GENERADOR	1	Celda Interruptor Seccionador				
		- Intensidad asignada	A	(3)		
			- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)	
	3	Celda de protección con interruptor automático				
				- Intensidad asignada	A	≥ 400
				- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16
		Protecciones sobreintensidad				
				3 Transformadores de intensidad	(4)	(1)
				Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(3)
			3 Transformadores de tensión	(5)	-	
		Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(3)		
MEDIDA MT	2	3 Transformadores de intensidad				
				Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(7)
		3 Transformadores de tensión				
				Relación de transformación: Unp/ Uns	V	(7)
		Contador				
				- Energía activa	kVA	X
				- Energía reactiva	kVAr	X
				- Discriminación horaria	h	(1)
				- Maxímetro	S/N	(1)
		Equipo comprobante	S/N	(1)		

- (1) Este campo será completado por e-distribución.
- (2) En zonas donde la lcc sea superior a 16kA se considerará una lcc de 20kA.
- (3) A elección del cliente.
- (4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
- (5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
- (6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de e-distribución (a disposición de todos los generadores que las soliciten), e-distribución recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
- (7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.