Documento de Evaluación de la Conformidad de demanda según el Reglamento UE 2016/1388

Revisión	Motivo	Fecha	Comentarios
1.0	Publicación	18/02/2020	
2.0	Publicación versión 2	15/12/2020	Aprobación de la Orden TED/749/2020 y del Real Decreto 647/2020

Contenido

1. INTRODUCCIÓN....4
2. APLICABILIDAD....6
3. CONTEXTO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD....7
4. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD....8
4.1. Aspectos generales....8
5. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN CONECTADAS A LA RED DE TRANSPORTE....10
5.1. Funcionamiento en régimen permanente dentro de un rango de potencia reactiva. 10
5.1.1. Objetivo....10
5.1.2. Evaluación del requisito....10
5.2. Monitorización de la potencia activa y reactiva....11
5.2.1. Objetivo....11
5.2.2. Evaluación del requisito....11
5.3. Intercambio de información....11
5.3.1. Objetivo....11
5.3.2. Evaluación del requisito....11
5.4. Relés de deslastre de cargas por mínima frecuencia....12
5.4.1. Objetivo....12
5.4.2. Evaluación del requisito....12
5.5. Reconexión después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y sincronización....13
5.5.1. Objetivo....13
5.5.2. Evaluación del requisito....14
5.6. Desconexión remota....14
5.6.1. Objetivo....14
5.6.2. Evaluación del requisito....14
6. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE DEMANDA CONECTADAS A LA RED DE TRANSPORTE....16
6.1. Funcionamiento en régimen permanente dentro de un rango de potencia reactiva. 16
6.1.1. Objetivo....16
6.1.2. Evaluación del requisito....16
6.2. Monitorización de la potencia activa y reactiva....17
6.2.1. Objetivo....17
6.2.2. Evaluación del requisito....17

6.3. Intercambio de información 17
6.3.1. Objetivo 17
6.3.2. Evaluación del requisito 17
6.4. Relés de deslastre de cargas por mínima frecuencia 18
6.4.1. Objetivo 18
6.4.2. Evaluación del requisito 18
6.5. Reconexión después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y sincronización 20
6.5.1. Objetivo 20
6.5.2. Evaluación del requisito 20
6.6. Desconexión remota 21
6.6.1. Objetivo 21
6.6.2. Evaluación del requisito 21
7. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE DEMANDA QUE PRESTEN SERVICIOS DE RESPUESTA DE DEMANDA A LOS GESTORES DE RED Y A LOS GRT PERTINENTES 22
7.1. Modificación de la demanda 22
7.1.1. Objetivo 22
7.1.2. Evaluación del requisito 22
7.2. Desconexión o reconexión de dispositivos de compensación estática 22
7.2.1. Objetivo 22
7.2.2. Evaluación del requisito 22
7.3. Control muy rápido de potencia activa de respuesta de demanda 23
7.3.1. Objetivo 23
7.3.2. Evaluación del requisito 23
8. REFERENCIAS 24
9. ILUSTRACIONES Y TABLAS 25
9.1. Lista de tablas 26

1. INTRODUCCIÓN

Este Documento de Evaluación de requisitos de conexión de la demanda a la red, denominado **Documento de Evaluación de la Conformidad** (en adelante **Documento de Evaluación**), desarrolla aquellos aspectos del Título IV "Conformidad" del **Reglamento** UE 2016/1388 (en adelante "el **Reglamento**") [1] que requieren de un mayor grado de detalle para verificar correctamente el cumplimiento de los requisitos técnicos del **Reglamento** [1] por parte de las instalaciones de demanda y de distribución conectadas a la red de transporte, de las redes de distribución y de las unidades de demanda que prestan servicios de ajuste.

A estos efectos, se considerará la definición nacional de los requisitos técnicos no exhaustivos del **Reglamento** [1] a través de los siguientes documentos que recogen las propuestas por parte del Gestor de la Red de Transporte (**GRT**) y los Gestores de las Redes de Distribución (**GRD**) [1]:

- **Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas (en adelante "el Real Decreto") [2].**

- **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 adelante "la Orden") [*3*].**

Este **Documento de Evaluación** entra en vigor en el momento de la publicación de la regulación anterior y dejará de estar en vigor transcurrido un **período transitorio de 12 meses** tras la publicación de una nueva versión de este **Documento de Evaluación**. Ante cualquier modificación sustancial de la regulación anterior, los gestores de la red se reservan el derecho de modificar la duración de este período transitorio.

[1] Para mayor detalle, consultar el enlace: *https://www.esios.ree.es/es/pagina/codigos-red-conexion.*

Importante:

- Este **Documento de Evaluación** siempre podrá ser modificado y actualizado por el Grupo de Trabajo de Supervisión (**GTSUP**), tras su publicación en la web del Operador del Sistema y la web de los Gestores de la Red de Distribución.
- Se recomienda siempre consultar la versión vigente de este **Documento de Evaluación** antes de iniciar el proceso de evaluación de los requisitos técnicos. La evaluación mediante un **Documento de Evaluación** no vigente podrá ser motivo de denegación de la evaluación de conformidad de la instalación por parte del Gestor de la Red Pertinente (**GRP**).
- Toda información recibida, intercambiada o transmitida en virtud de este **Documento de Evaluación**, tendrá carácter confidencial por parte de los sujetos implicados en la evaluación de la conformidad y estará sujeta al secreto profesional atendiendo a la obligación de confidencialidad contemplada en los apartados 2, 3 y 4 del artículo 11 del **Reglamento** [1]. Dichos sujetos deberán garantizar la confidencialidad de la referida información y adoptarán todas las medidas necesarias para ello, siendo responsables de las consecuencias de su incumplimiento.

2. APLICABILIDAD

Este **Documento de Evaluación** es de aplicación para la demanda que le resulte de aplicación el **Reglamento** [1] según se define en [1], [2] y [3].

De acuerdo con el artículo 3 del **Reglamento** [1], este **Documento de Evaluación** es de aplicación a:

- *Instalaciones de demanda nuevas conectadas a la red de transporte.*
- *Instalaciones de distribución nuevas conectadas a la red de transporte.*
- *Redes de distribución nuevas, incluidas las redes de distribución cerradas.*
- *Unidades de demanda nuevas utilizadas por una instalación de demanda o una red de distribución cerrada para prestar servicios de respuesta de demanda a los gestores de red y a los GRT pertinentes.*

Aquellos aspectos de aplicabilidad que no quedan claramente redactados en el **Reglamento** [1] quedan definidos claramente en el **Real Decreto** [2].

Sin perjuicio de lo establecido en este **Documento de Evaluación**, el gestor de red pertinente (en adelante el **GRP)**, en el ejercicio de sus funciones y de acuerdo a la normativa vigente, podrán realizar o requerir a la demanda, antes de su puesta en servicio o en cualquier momento durante toda su vida útil, pruebas y simulaciones adicionales para verificar el cumplimiento de cualquier de los requisitos técnicos establecidos en la normativa en vigor ([1], [2] y [3] o normativa que la sustituya o complemente) en virtud de lo estipulado en los artículos 36.2 y 42.2 de [1].

3. CONTEXTO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

El proceso de evaluación de la conformidad se enmarca dentro del procedimiento de puesta en servicio (**PES**) que se debe tramitar con antelación a la energización de las instalaciones a las que resulta de aplicación el presente documento.

En el **Reglamento** [1], el **PES** está estructurado en una serie de notificaciones operacionales que emite el gestor de la red pertinente al titular de la instalación, después de la acreditación del cumplimiento de una serie de requisitos de información, técnicos y operativos establecidos en la normativa de aplicación, entre los que se incluyen los requisitos incluidos en este **Documento de Evaluación** que se deben cumplimentar con la suficiente antelación con respecto a la fecha prevista de la puesta en servicio.

La **PES** es el proceso orientado a la energización efectiva a la red de transporte (o en su caso de distribución) de nuevas instalaciones (o que han modificado sus condiciones). En dicho proceso es necesario que el gestor de la red pertinente y/o el Operador del Sistema verifiquen el adecuado cumplimiento de los requisitos de información, técnicos y operativos establecidos en la normativa vigente y en los procedimientos de operación.

La **PES** de una instalación conectada a la red de transporte se realiza en distintas fases consecutivas, según se van acreditando por el solicitante los diferentes requisitos y el Operador del Sistema emita los correspondientes informes. Dichas fases se pueden aunar en una sola que finalice con la obtención de la notificación operacional que permita la energización efectiva a la red.

Según la legislación vigente y para las instalaciones a conectar a la red de transporte, para la energización efectiva de una instalación a la red de transporte, es requisito previo imprescindible disponer de los permisos de acceso (Informe de Viabilidad de Acceso -IVA-) y de conexión (Informe de Cumplimiento de Condiciones Técnicas de Conexión –ICCTC- e Informe de Verificación de Condiciones Técnicas de Conexión –IVCTC-) así como la firma del Contrato Técnico de Acceso (CTA) con el transportista, de forma que éstos reflejen las características y condiciones de las instalaciones que se prevé conectar (incluyendo, en su caso, las instalaciones de conexión asociadas cuando fueran objeto de puesta en servicio).

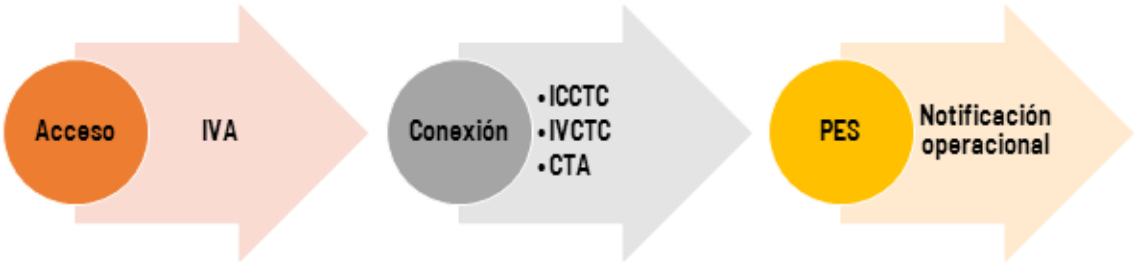


Ilustración 1. Esquema acceso, conexión y puesta en servicio.

4. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

4.1. Aspectos generales

Según el Título IV del **Reglamento** [1], la **evaluación de la conformidad de cada requisito** se podrá llevar a cabo mediante[2]:

- **Pruebas de conformidad (P)**: Conforme a los artículos 35.1, 35.2 y 36 a 41 del **Reglamento** [1], las **pruebas de conformidad para cada requisito** serán evaluadas por el **GRP**.

  La conformidad de una unidad de demanda utilizada por una instalación de demanda para prestar servicios de respuesta de demanda a los GRT pertinentes será **evaluada conjuntamente por el GRT y el GRP,** en coordinación con el tercero implicado en la agregación de la demanda.

- **Simulaciones de conformidad (S)**: Conforme a los artículos 35.1, 35.2 y 42 a 45 del **Reglamento** [1], las **simulaciones de conformidad para cada requisito** serán evaluadas por el **GRT** para el caso de instalaciones conectadas a la red de transporte y las instalaciones de demanda que presten servicios al GRT.

- **Certificados de equipo (C)**: Conforme a los artículos del 37 al 41 del **Reglamento** [1], la **evaluación de la conformidad para cada requisito** podrá ser realizada a través de **certificados de equipo** emitidos por un **certificador autorizado, teniendo en consideración que** la validez de los **certificados de equipo** está condicionada a la no modificación posterior a la certificación de los parámetros usados en el proceso de evaluación que tengan impacto relevante en las funcionalidades de control necesarias para el cumplimiento de los requisitos de este **Documento de Evaluación**.

[2] Los procedimientos de evaluación de la conformidad reflejados en el presente documento se adecuarán a los servicios de respuesta de la demanda que se definan.

En la **Tabla 1** se indican los requisitos técnicos del **Reglamento** [1] a evaluar y la posible forma de evaluación, así como los apartados de este **Documento de Evaluación** y los artículos del **Reglamento** [1] correspondientes:

Artículo [1] Requisito	Artículo [1] Conformidad	Definición del Requisito	Aplicabilidad	Forma de Evaluación	Subapartado del Documento
15	43	Funcionamiento en régimen permanente dentro de un rango de potencia reactiva.	DIS	S	5.1
15	46	Monitorización de la potencia activa y reactiva	DIS	SUP	5.2
18.2	38.1	Intercambio de información	DIS	P	5.3
19.1	37.5 37.6	Capacidad de deslastre mediante relés de deslastre de cargas por mínima frecuencia	DIS	P	5.4
19.2 y 19.3	37.7	Deslastre de cargas por mínima tensión	DIS	N/A*	-
19.4 a) 19.4 b)	37.2 37.3	Reconexión después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y de sincronización	DIS	P	5.5
19.4 c)	37.4	Desconexión remota	DIS	P	5.6
15	44	Funcionamiento en régimen permanente dentro de un rango de potencia reactiva.	DEM	S	6.1
15	47	Monitorización de la potencia activa y reactiva	DEM	SUP	6.2
18.1	40.1	Intercambio de información	DEM	P	6.3
19.1	39.5	Relés de deslastre de cargas por mínima frecuencia	DEM	P	6.4
19.2 y 19.3	39.6	Deslastre de cargas por mínima tensión	DEM	N/A*	-
19.4 a) 19.4 b)	39.2 39.3	Reconexión después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y de sincronización	DEM	P	6.5
19.4 c)	39.4	Desconexión remota	DEM	P	6.6
28.2 d) f) g) h) k) l)	41.1	Capacidad de modificación de la demanda	SRD	P	7.1
28.2 d) f) g) h) k) l)	41.2	Desconexión o reconexión de dispositivos de compensación estática	SRD	P	7.2
30	45.1	Control muy rápido de potencia activa de respuesta de demanda	SRD	S	7.3

Tabla 1. Evaluación de los requisitos técnicos según está definido en el Reglamento [1].

Leyenda:

- En la columna "Aplicabilidad": **DEM** significa instalaciones nuevas de demanda conectadas a la red de transporte, **DIS** instalaciones nuevas de distribución conectadas a la red de transporte y **SRD** instalaciones de demanda nuevas para prestar servicios de respuesta de demanda a los gestores de red y a los GRT pertinentes.
- En la columna "Forma de Evaluación": **S** significa simulación de conformidad, **P** prueba de conformidad, **C** certificado de equipo, **SUP** supervisión del GRT y **N/A** no aplica.
- * No se contempla exigir la capacidad de deslastre de cargas por mínima tensión.

5. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN CONECTADAS A LA RED DE TRANSPORTE

El cumplimiento de los requisitos técnicos aplicables a las instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte quedará reflejado en la Notificación Operacional emitida por el **GRT**.

5.1. Funcionamiento en régimen permanente dentro de un rango de potencia reactiva.

5.1.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte** son **capaces de funcionar en régimen permanente en su punto de conexión dentro de un rango de potencia reactiva de factor de potencia 0,9 capacitivo a 0,9 inductivo** conforme a lo indicado en:

- Artículo 15 del **Reglamento** [1].
- Punto 4 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 43 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de simulación.

5.1.2. Evaluación del requisito

La evaluación de este requisito será llevada a cabo por el Operador del Sistema en la verificación que se realiza durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de distribución mediante la revisión de la información estructural aportada con carácter previo a la energización de la misma.

Los valores del rango de potencia reactiva deberán cumplirse en el punto de conexión, tal y como se especifica en el Artículo 15.1.e. del Reglamento [1].

Para dar cumplimiento al presente requisito, el **GRD** deberá realizar una **Declaración Responsable** en la que confirme que la red de distribución conectada a la red de transporte tiene la capacidad de funcionar dentro de un rango de potencia reactiva de factor de potencia 0,9 capacitivo a 0,9 inductivo en su punto de conexión con la mencionada red de transporte, según se especifica en [1], [2] y [3].

Esta Declaración Responsable se incorporará a la solicitud de acceso.

El Operador del Sistema manifestará, en su caso, en el propio Informe de Viabilidad de Acceso (IVA), la constatación de haber recibido el compromiso del solicitante que, mediante la mencionada Declaración Responsable, garantiza el cumplimiento por parte de éste de lo requerido en relación con este requisito.

Posteriormente durante la fase de puesta en servicio de la instalación y como parte de la información estructural remitida por el titular de la instalación de distribución, el Operador del Sistema verificará que la información remitida coincida con la aportada en la solicitud de acceso, y particularmente con la recogida en la declaración responsable aportada en el curso de dicho procedimiento.

5.2. Monitorización de la potencia activa y reactiva

5.2.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte** están equipadas con los elementos necesarios para medir la potencia activa y reactiva conforme a lo indicado en:

- Artículo 15 del **Reglamento** [1].

En virtud del artículo 46 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de la supervisión del GRT.

5.2.2. Evaluación del requisito

El Operador del Sistema deberá recibir en su Sistema de Tiempo Real y de forma automática, la potencia activa y reactiva en el punto de conexión de las instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte.

La evaluación de la conformidad a este requisito será realizada por el Operador del Sistema durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de distribución por el que se requiere el alta de las medidas en el Sistema de Tiempo Real. Este intercambio de información se realizará a través de un Centro de Control habilitado para el intercambio de información con el Operador del Sistema.

La supervisión será realizada por el Operador del Sistema mediante la comprobación de la correcta recepción de las medidas en el Sistema Tiempo Real del Operador del Sistema, según está definido en la regulación nacional.

5.3. Intercambio de información

5.3.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte** son **capaces técnicamente de intercambiar la información con el GRT establecida por este** conforme a lo indicado en:

- Artículo 18 del **Reglamento** [1].
- Punto 9 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 38 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

5.3.2. Evaluación del requisito

Este requisito consiste en el intercambio tanto de la información en tiempo real como de la información estructural.

En cuanto a la información estructural, este requisito actualmente se contempla en el *P.O. 9 Información intercambiada por el Operador del Sistema* que es de obligado cumplimiento para las instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte. El contenido de la base de datos estructural del Operador del Sistema está recogido en el Anexo I del P.O. 9 (2. Instalaciones de consumo conectadas a la red de transporte). Este envío de información estructural se realizará a través del formulario acordado para dicho fin.

En cuanto a la información en tiempo real, el Operador del Sistema debe recibir en su Sistema de Tiempo Real y de forma automática, la información en el punto de conexión de la instalación de distribución con la red de transporte definida en la normativa correspondiente. Será necesario por tanto el alta de las telemedidas en tiempo real, así como el envío de las señales requeridas por el Operador del Sistema según lo dispuesto en los procedimientos de operación vigentes. Este intercambio de información se realiza a través de un Centro de Control habilitado para el intercambio de información con el Operador del Sistema.

La evaluación de la conformidad a este requisito será realizada por el Operador del Sistema durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de distribución.

La supervisión del intercambio de la información en tiempo real será realizada por el Operador del Sistema mediante la comprobación de la correcta recepción de las medidas y señalización en el Sistema de Tiempo Real del Operador del Sistema.

5.4. Relés de deslastre de cargas por mínima frecuencia

5.4.1. Objetivo

El objetivo es verificar que **los relés con función de deslastre de cargas por subfrecuencia** instalados en sus redes por los gestores de las redes de distribución conectados a la red de transporte, cumplen con las capacidades funcionales establecidas en:

- Artículo 19 del **Reglamento** [1].
- Punto 7 del Anexo II de la **Orden** [3].

La **conformidad** con este requisito se evaluará a través de pruebas que se llevarán a cabo con equipos de inyección de tensión calibrados atendiendo a los plazos y recomendaciones del fabricante, con una relación de incertidumbre –TUR[3]- respecto al equipo bajo prueba mayor o igual a 3.

5.4.2. Evaluación del requisito

Durante la puesta en servicio de los relés con función de deslastre de cargas por subfrecuencia se llevarán a cabo como mínimo las siguientes pruebas:

a) Verificación de entradas y salidas: se deberá comprobar que todas las entradas y salidas digitales y analógicas del relé funcionan correctamente y no presentan daños ni interrupciones. Para las salidas de disparo, deberá verificarse que existe continuidad en toda la cadena del circuito de disparo.

b) Pruebas de escalón de frecuencia: partiendo de tensión y frecuencia nominal, se inyectará una señal alterna sinusoidal pura a 50 Hz, – equilibrada en caso de inyecciones trifásicas -, durante 1 segundo y se probarán los siguientes saltos de tipo escalón de frecuencia:

   i. Escalón 1: $f_{nominal} - (f_{arranque\ nominal} + 20\ mHz)$. Se verificará que no se produce la activación del contacto de salida del relé.

[3] La TUR o relación de incertidumbres se calcula como el cociente entre el error permitido del equipo bajo prueba y la incertidumbre típica de calibración del patrón que se emplea para el ensayo conforme al apartado 5 del documento EA-4/02 M:2013, o norma equivalente que lo sustituya.

ii. Escalón 2: $f_{nominal} - (f_{arranque\ nominal} - 20\ mHz)$. Se verificará que se produce la activación del contacto de salida del relé.

c) Pruebas de rampa de frecuencia: partiendo de tensión y frecuencia nominal se aplicará una tensión alterna sinusoidal pura a 50 Hz, –equilibrada en caso de inyecciones trifásicas-, reduciendo el valor de la frecuencia de forma continua conforme a la fórmula indicada en el Anexo A del documento UNE-EN IEC 60255-181:2019 hasta alcanzar el valor ajustado en el relé, considerando los siguientes parámetros:

i. Amp: valor eficaz de la tensión nominal fase-tierra en el punto de medida del relé ($\sqrt{2}V_{nom,f-t}$)
ii. f_0: frecuencia inicial de la señal. Se partirá de 50 Hz
iii. f_{slope}: valor de la pendiente de frecuencia a aplicar durante la prueba. La prueba se llevará a cabo con dos valores de pendiente de frecuencia diferentes, 0.2 Hz/s y 1 Hz/s
iv. t_0: instante en el cual se comienza a variar la frecuencia de la señal de 50 Hz. Se mantendrá una inyección de 1 segundo sin variar la frecuencia antes de comenzar a reducirla
v. φ_0: será igual a 0

d) Pruebas del módulo de bloqueo por subtensión: Se repetirán las pruebas de escalón y rampa de frecuencia verificando la correcta actuación del bloqueo de tensión en el valor ajustado.

Las pruebas de escalón de frecuencia, rampa de frecuencia y del módulo de bloqueo por subtensión se repetirán 5 veces con una inyección trifásica de tensión y 5 veces para una inyección monofásica de tensión. Cuando la medida se efectúe en una sola fase, las pruebas se repetirán únicamente para la inyección monofásica de tensión de dicha fase.

Los valores de tiempo de operación para cada prueba se calcularán como la media de los 10 valores registrados.

El tiempo de operación se medirá desde que el umbral de arranque del relé haya sido superado hasta que se produzca la operación del contacto de salida del relé.

Se considerará que las pruebas de escalón de frecuencia, rampa de frecuencia y del módulo de bloqueo por subtensión se han efectuado con éxito siempre que:

a) El valor medio de tiempo de operación sea menor que 150 ms, y

b) no se haya observado ningún rebote en los contactos de salida.

5.5. Reconexión después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y sincronización

5.5.1. Objetivo

El objetivo es verificar que el punto de conexión de la instalación de distribución con la red de transporte es **capaz de reconectarse después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y de sincronizarse** conforme a lo indicado en:

- Artículo 19.4 a) y 19.4 b) del **Reglamento** [1].
- Punto 7 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 37.2 y 37.3 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

5.5.2. Evaluación del requisito

Esta capacidad se materializa mediante el uso del conjunto de interruptores y protecciones que forman parte de la red de transporte.

La evaluación de este requisito se realiza por parte del **GRT** mediante pruebas de homologación para los modelos de protección utilizados para estas funciones. Adicionalmente, para cada protección instalada en posiciones de la red de transporte, el **GRT** realiza pruebas SAT[4] especificas (pruebas en campo), donde entre otras cosas se verifica la capacidad de cierre del interruptor, ante perturbaciones o por maniobra local o remota.

La homologación de estas protecciones se realiza en el Laboratorio de Calibración y Ensayo del GRT y las pruebas de campo para cada posición de la RdT son llevadas a cabo por el **GRT**.

Se realizan tanto pruebas en vacío previas a la conexión como pruebas específicas durante la puesta en servicio de la posición.

Si se diera el caso de interruptores que no formaran parte de la red de transporte, el **GRT** realizaría una revisión de los parámetros de ajuste en el proceso de revisión de información estructural, que tienen que aportar aquellos que se conectan a la RdT, durante el proceso de conexión.

5.6. Desconexión remota

5.6.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de distribución conectadas a la red de transporte** son **capaces técnicamente de desconectarse remotamente** en el punto de conexión a la red de transporte y en el plazo establecido cuando así lo exija el GRT conforme a lo indicado en:

- Artículo 19.4 c) del **Reglamento** [1]**.**
- Punto 7 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 37.4 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

5.6.2. Evaluación del requisito

El titular de la instalación de distribución conectada a la red de transporte deberá contar con los medios que le permitan gestionar adecuadamente sus actividades y, en cumplimiento de este requisito, la capacidad de desconexión remota de la instalación cuando así lo exija el Operador del Sistema.

La verificación de los requisitos de control en tiempo real será realizada por el Operador del Sistema durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de distribución, por el que se

[4] Site Acceptance Test

confirma que se dispone de un Centro de Control que cumpla con las especificaciones establecidas en la normativa correspondiente.

La evaluación de la ejecución real del mando sobre el interruptor se confirmará a través de la señalización recibida en el Sistema de Tiempo Real del Operador del Sistema.

Si el interruptor de la instalación de enlace forma parte de la red de transporte se realizarán pruebas de telemando durante la realización de las pruebas de base de datos previas a la puesta en servicio, o bien durante la puesta en servicio de la instalación. Estas pruebas serán llevadas a cabo por el Centro de Control del Operador del Sistema. En algunos casos y conforme a los acuerdos firmados con los gestores de la red de distribución, existe la posibilidad de cesión del telemando del interruptor del lado de la red de transporte al Centro de Control de la empresa distribuidora. En estos casos, las pruebas se realizarán durante la puesta en servicio de la instalación.

Si el interruptor no forma parte de la red de transporte la ejecución del mando se realizará por parte del GRD durante la puesta en servicio de la instalación.

6. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE DEMANDA CONECTADAS A LA RED DE TRANSPORTE

El cumplimiento de los requisitos técnicos aplicables a las instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte quedará reflejado en la Notificación Operacional emitida por el **GRT**.

6.1. Funcionamiento en régimen permanente dentro de un rango de potencia reactiva.

6.1.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte** son **capaces de funcionar en régimen permanente en su punto de conexión dentro de un rango de potencia reactiva de factor de potencia 0,9 capacitivo a 0,9 inductivo** conforme a lo indicado en:

- Artículo 15 del **Reglamento** [1].
- Punto 4 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 44 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de simulación.

6.1.2. Evaluación del requisito

La evaluación de este requisito será llevada a cabo por el Operador del Sistema en la verificación que se realiza durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de demanda conectada a la red de transporte mediante la revisión de la información estructural aportada con carácter previo a la energización de la misma.

Los valores del rango de potencia reactiva deberán cumplirse en el punto de conexión, tal y como se especifica en el Artículo 15.1.e. del Reglamento [1].

Para dar cumplimiento al presente requisito, el titular de la instalación de demanda deberá realizar una **Declaración Responsable** en la que confirma que la instalación de demanda conectada a la red de transporte tiene la capacidad de funcionar dentro de un rango de potencia reactiva de factor de potencia 0,9 capacitivo a 0,9 inductivo en su punto de conexión con la mencionada red de transporte, según se especifica en [1], [2] y [3].

Esta Declaración Responsable se incorporará a la solicitud de acceso.

El Operador del Sistema manifestará, en su caso, en el propio Informe de Viabilidad de Acceso (IVA), la constatación de haber recibido el compromiso del solicitante que, mediante la mencionada Declaración Responsable, garantiza el cumplimiento por parte de éste de lo requerido en relación con este requisito.

Posteriormente durante la fase de puesta en servicio de la instalación y como parte de la información estructural remitida por el titular de la instalación de demanda, el Operador del Sistema verificará que la información remitida coincida con la aportada en la solicitud de acceso, y particularmente con la recogida en la declaración responsable aportada en el curso de dicho procedimiento.

6.2. Monitorización de la potencia activa y reactiva

6.2.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte** están equipadas con los elementos necesarios para medir la potencia activa y reactiva conforme a lo indicado en:

- Artículo 15 del **Reglamento** [1].

En virtud del artículo 47 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de la supervisión del GRT.

6.2.2. Evaluación del requisito

El Operador del Sistema deberá recibir en su Sistema de Tiempo Real y de forma automática, la potencia activa y reactiva en el punto de conexión de las instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte.

La evaluación de la conformidad a este requisito será realizada por el Operador del Sistema durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de demanda por el que se requiere el alta de las medidas en el Sistema de Tiempo Real. Este intercambio de información se realizará a través de un Centro de Control habilitado para el intercambio de información con el Operador del Sistema.

La supervisión será realizada por el Operador del Sistema mediante la comprobación de la correcta recepción de las medidas en el Sistema de Tiempo Real del Operador del Sistema, según está definido en la regulación nacional.

6.3. Intercambio de información

6.3.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte** son **capaces técnicamente de intercambiar información con el GRT establecida por este** conforme a lo indicado en:

- Artículo 18 del **Reglamento** [1].
- Punto 9 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 40 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

6.3.2. Evaluación del requisito

Este requisito consiste en el intercambio tanto de la información en tiempo real como de la información estructural.

En cuanto a la información estructural, este requisito actualmente se contempla en el *P.O. 9 Información intercambiada por el Operador del Sistema* que es de obligado cumplimiento para las instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte. El contenido de la base de datos estructural del Operador del Sistema está recogido en el Anexo I del P.O. 9 (2. Instalaciones de consumo conectadas a la red de transporte). Este envío de información estructural se realizará a través del formulario acordado para dicho fin.

En cuanto a la información en tiempo real, el Operador del Sistema debe recibir en su Sistema de Tiempo Real y de forma automática, la información en el punto de conexión de la instalación de demanda conectadas a la red de transporte definida en la normativa correspondiente. Será necesario por tanto el alta de las telemedidas en tiempo real, así como el envío de las señales requeridas por el Operador del Sistema según lo dispuesto en los procedimientos de operación vigentes. Este intercambio de información se realiza a través de un Centro de Control habilitado para el intercambio de información con el Operador del Sistema.

La evaluación de la conformidad a este requisito será realizada por el Operador del Sistema durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de demanda.

La supervisión del intercambio de la información en tiempo real será realizada por el Operador del Sistema mediante la comprobación de la correcta recepción de las medidas y señalización en el Sistema de Tiempo Real del Operador del Sistema.

6.4. Relés de deslastre de cargas por mínima frecuencia

6.4.1. Objetivo

El objetivo es verificar que **los relés con función de deslastre de cargas por subfrecuencia** instalados por instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte cumplen con las capacidades funcionales establecidas en:

- Artículo 19 del **Reglamento** [1].
- Punto 7 del Anexo II de la **Orden** [3].

La **conformidad** con este requisito se evaluará a través de pruebas que se llevarán a cabo con equipos de inyección de tensión calibrados atendiendo a los plazos y recomendaciones del fabricante, con una relación de incertidumbre –TUR[5]- respecto al equipo bajo prueba mayor o igual a 3.

6.4.2. Evaluación del requisito

Durante la puesta en servicio de los relés de deslastre por subfrecuencia se llevarán a cabo como mínimo las siguientes pruebas:

a) Verificación de entradas y salidas: se deberá comprobar que todas las entradas y salidas digitales y analógicas del relé funcionan correctamente y no presentan daños ni interrupciones. Para las salidas de disparo, deberá verificarse que existe continuidad en toda la cadena del circuito de disparo.

b) Pruebas de escalón de frecuencia: partiendo de tensión y frecuencia nominal, se inyectará una señal alterna sinusoidal pura a 50 Hz, – equilibrada en caso de inyecciones trifásicas -, durante 1 segundo y se probarán los siguientes saltos de tipo escalón de frecuencia:

   i. Escalón 1: $f_{nominal} - (f_{arranque\ nominal} + 20\ mHz)$. Se verificará que no se produce la activación del contacto de salida del relé.

[5] La TUR o relación de incertidumbres se calcula como el cociente entre el error permitido del equipo bajo prueba y la incertidumbre típica de calibración del patrón que se emplea para el ensayo conforme al apartado 5 del documento EA-4/02 M:2013, o norma equivalente que lo sustituya.

ii. Escalón 2: $f_{nominal} - (f_{arranque\ nominal} - 20\ mHz)$. Se verificará que se produce la activación del contacto de salida del relé.

c) Pruebas de rampa de frecuencia: partiendo de tensión y frecuencia nominal se aplicará una tensión alterna sinusoidal pura a 50 Hz, –equilibrada en caso de inyecciones trifásicas-, reduciendo el valor de la frecuencia de forma continua conforme a la fórmula indicada en el Anexo A del documento UNE-EN IEC 60255-181:2019 hasta alcanzar el valor ajustado en el relé, considerando los siguientes parámetros:

iii. Amp: valor eficaz de la tensión nominal fase-tierra en el punto de medida del relé ($\sqrt{2}V_{nom,f-t}$)

iv. f_0: frecuencia inicial de la señal. Se partirá de 50 Hz

v. f_{slope}: valor de la pendiente de frecuencia a aplicar durante la prueba. La prueba se llevará a cabo con dos valores de pendiente de frecuencia diferentes, 0.2 Hz/s y 1 Hz/s

vi. t_0: instante en el cual se comienza a variar la frecuencia de la señal de 50 Hz. Se mantendrá una inyección de 1 segundo sin variar la frecuencia antes de comenzar a reducirla

vii. φ_0: será igual a 0

d) Pruebas del módulo de bloqueo por subtensión: Se repetirán las pruebas de escalón y rampa de frecuencia verificando la correcta actuación del bloqueo de tensión en el valor ajustado.

Las pruebas de escalón de frecuencia, rampa de frecuencia y del módulo de bloqueo por subtensión se repetirán 5 veces con una inyección trifásica de tensión y 5 veces para una inyección monofásica de tensión. Cuando la medida se efectúe en una sola fase, las pruebas se repetirán únicamente para la inyección monofásica de tensión de dicha fase.

Los valores de tiempo de operación para cada prueba se calcularán como la media de los 10 valores registrados.

El tiempo de operación se medirá desde que el umbral de arranque del relé haya sido superado hasta que se produzca la operación del contacto de salida del relé.

Se considerará que las pruebas de escalón de frecuencia, rampa de frecuencia y del módulo de bloqueo por subtensión se han efectuado con éxito siempre que:

a) El valor medio de tiempo de operación sea menor que 150 ms, y

b) no se haya observado ningún rebote en los contactos de salida

La conformidad con este requisito se evaluará a través de pruebas que se llevarán a cabo con equipos de inyección de tensión calibrados atendiendo a los plazos y recomendaciones del fabricante, con una relación de incertidumbre –TUR - respecto al equipo bajo prueba mayor o igual a 3.

La realización de las pruebas será responsabilidad del propietario de la instalación de demanda, quien podrá delegar su ejecución a un tercero que cumpla con las condiciones establecidas al respecto de los equipos de inyección de tensión calibrados.

Las pruebas se efectuarán antes de la energización de la instalación de demanda conectada a la red de transporte, con los ajustes facilitados por el Operador del Sistema.

Durante el proceso de validación de la información estructural, previo a la puesta en servicio, la instalación de demanda conectada a la red de transporte enviará al Operador Sistema el informe de ensayo que acredite el correcto funcionamiento de los equipos.

6.5. Reconexión después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y sincronización

6.5.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte** son **capaces de reconectarse después de una desconexión accidental debido a una perturbación de la red y de sincronizarse** conforme a lo indicado en:

- Artículo 19.4 a) y 19.4 b) del **Reglamento** [1].
- Punto 7 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 39.2 y 39.3 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

6.5.2. Evaluación del requisito

Esta capacidad se materializa mediante el uso del conjunto de interruptores y protecciones que forman parte de la red de transporte.

La evaluación de este requisito se realiza por parte del **GRT** mediante pruebas de homologación para los modelos de protección utilizados para estas funciones. Adicionalmente, para cada protección instalada en posiciones de la red de transporte, el **GRT** realiza pruebas SAT[6] especificas (pruebas en campo), donde entre otras cosas se verifica la capacidad de cierre del interruptor, ante perturbaciones o por maniobra local o remota.

La homologación de estas protecciones se realiza en el Laboratorio de Calibración y Ensayo del GRT y las pruebas de campo para cada posición de la RdT son llevadas a cabo por el **GRT**.

Se realizan tanto pruebas en vacío previas a la conexión como pruebas específicas durante la puesta en servicio de la posición.

Si se diera el caso de interruptores que no formaran parte de la red de transporte, el **GRT** realizaría una revisión de los parámetros de ajuste en el proceso de revisión de información estructural, que tienen que aportar aquellos que se conectan a la RdT, durante el proceso de conexión

[6] Site Acceptance Test

6.6. Desconexión remota

6.6.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte** son **capaces técnicamente de desconectarse remotamente** en el punto de conexión a la red de transporte y en el plazo establecido cuando así lo exija el GRT conforme a lo indicado en:

- Artículo 19.4 c) del **Reglamento** [1].
- Punto 7 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 39.4 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

6.6.2. Evaluación del requisito

El titular de la instalación de demanda conectada a la red de transporte deberá contar con los medios que le permitan gestionar adecuadamente sus actividades y, en cumplimiento de este requisito, la capacidad de desconexión remota de la instalación cuando así lo exija el Operador del Sistema.

La verificación de los requisitos de control en tiempo real será realizada por el Operador del Sistema durante el proceso de puesta en servicio de la instalación de demanda, por el que se confirma que existe un acuerdo de un procedimiento de coordinación de maniobras con el Operador del Sistema que asegure la operatividad de la red de transporte y en el que se especifique que se dispone de un centro de control delegado capacitado para maniobrar la instalación de enlace.

La evaluación de la ejecución real del mando sobre el interruptor se confirmará a través de la señalización recibida en el Sistema de Tiempo Real del Operador del Sistema.

Si el interruptor de la instalación de enlace forma parte de la red de transporte se realizarán pruebas de telemando durante la realización de las pruebas de base de datos previas a la puesta en servicio, o bien durante la puesta en servicio de la instalación. Estas pruebas son llevadas a cabo por el Centro de Control del Operador del Sistema.

Si el interruptor no forma parte de la red de transporte la ejecución del mando se realizará por parte del centro de maniobras que figure en el acuerdo general de maniobras, al menos durante la puesta en servicio de la instalación.

7. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE DEMANDA QUE PRESTEN SERVICIOS DE RESPUESTA DE DEMANDA A LOS GESTORES DE RED Y A LOS GRT PERTINENTES

7.1. Modificación de la demanda

7.1.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda que presten servicios de respuesta a la demanda** son capaces técnicamente **de modificar su demanda,** de manera individual o colectiva -cuando no formen parte de una instalación de demanda conectada a la red de transporte- como parte de una agrupación de demanda a través de un tercero, conforme a lo indicado en:

- Artículo 28 del **Reglamento** [1]**.**
- Punto 11 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 41.1 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

7.1.2. Evaluación del requisito

La prueba deberá efectuarse o bien mediante una instrucción, o bien mediante la simulación de la recepción de una instrucción del GRT para **adaptar la demanda eléctrica de la instalación de demanda o de la red de distribución cerrada.**

La prueba se considerará favorable, siempre que se cumplan las condiciones especificadas por el GRP, con arreglo al artículo 28, apartado 2, letras d), f), g), h), k) y l) del **Reglamento** [1]**.**

Estos requisitos se concretarán en la normativa que desarrolle cada uno de los servicios de respuesta a la demanda.

7.2. Desconexión o reconexión de dispositivos de compensación estática

7.2.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda que presten servicios de respuesta a la** demanda son capaces técnicamente **de desconectar o reconectar su dispositivo de compensación estática** conforme a lo indicado en:

- Artículo 28 del **Reglamento** [1]**.**
- Punto 11 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 41.2 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de prueba.

7.2.2. Evaluación del requisito

La prueba deberá efectuarse mediante la simulación de la recepción de una instrucción del GRT para **la desconexión del dispositivo de compensación estática** y posterior simulación de la

recepción de una instrucción del GRT para **la reconexión del dispositivo de compensación estática.**

La prueba se considerará favorable, siempre que se cumplan las condiciones especificadas por el GRP, con arreglo al artículo 28, apartado 2, letras d), f), g), h), k) y l) del **Reglamento** [1].

Estos requisitos se concretarán en la normativa que desarrolle cada uno de los servicios de respuesta a la demanda.

7.3. Control muy rápido de potencia activa de respuesta de demanda

7.3.1. Objetivo

El objetivo es verificar que las **instalaciones de demanda que proporcionen un control muy rápido de potencia activa de respuesta de demanda** son capaces técnicamente **de realizar una capacidad de control muy rápido de potencia activa ante un caso de baja frecuencia y de altas tasas de variación de la frecuencia** conforme a lo indicado en:

- Artículo 30 del **Reglamento** [1].
- Punto 11 del Anexo II de la **Orden** [3].

En virtud del artículo 45.1 del **Reglamento** [1], la **conformidad** con este requisito se evaluará a través de simulación.

7.3.2. Evaluación del requisito

A las instalaciones de demanda a las que les sea de aplicación el **Reglamento** [1]**,** que quieran ofrecer el control muy rápido de potencia activa por respuesta de demanda, se les evaluará el cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 30 del **Reglamento** [1]**,** en el momento en que soliciten ejercer dicha opción conforme a la especificado en la normativa que desarrolle cada uno de los servicios de control muy rápido de potencia activa de respuesta de demanda.

8. REFERENCIAS

1. Reglamento (UE) 2016/1388 de la Comisión de 17 de agosto de 2016 que establece un código de red sobre requisitos de conexión de la demanda. *(https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1388&from=EN).*

2. Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas. *(https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/07/07/647).*

3. 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. (https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-8965)

9. ILUSTRACIONES Y TABLAS

Ilustración 1. Esquema acceso, conexión y puesta en servicio. 7

9.1. Lista de tablas

Tabla 1. Evaluación de los requisitos técnicos según está definido en el Reglamento [1]. 9