ET525 Seccionalizador Eléctronico Monofásico

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	02 Diciembre 2025

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las características técnicas y de funcionamiento que deben cumplir los seccionalizadores electrónicos monofásicos a ser instalados en los arranques de los ramales de las redes aéreas de media tensión de Enel Colombia.

Estos equipos no aplican para protección de transformadores.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

El proponente deberá suministrar información de las dimensiones de los equipos en el sistema métrico mediante planos certificados, características técnicas y manual de funcionamiento.

Los parámetros de operación eléctrica son los siguientes:

Tensión nominal : 11 400 V o 13 200 V.
Variación tensión : + 5 % y - 10 %.
Frecuencia : 60 Hz.
Servicio : Continuo.

2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Las zonas de instalación de los equipos presentan clima cálido y húmedo.

Los parámetros de operación son los siguientes:

- Altura sobre el nivel del mar: 2700 m
- Humedad relativa: 93%
- Contaminación : Media
- Temperatura ambiente máxima: 40 °C
- Temperatura ambiente mínima: -5 °C
- Temperatura ambiente promedio: 14 °C

2.2 CERTIFICACIÓN

Los seccionalizadores electrónicos deben tener Certificados de Conformidad de Producto con Norma y RETIE.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2.3 NORMAS DE FABRICACIÓN

Los seccionalizadores electrónicos deberán fabricarse y probarse de acuerdo con las recomendaciones de las Normas IEC, ANSI o NTC y las demás normas equivalentes reconocidas internacionalmente.

NORMA	DESCRIPCIÓN
ANSI IEEE C37.63	Standard requirements for Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Line Sectionalizers for Alternating Current Systems up to 38 KV
NTC 2076	Recubrimiento de Zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote .

Si el fabricante emplea otras normas internacionales reconocidas equivalentes o superiores a las señaladas, se deberá enviar copia en inglés o español de la norma utilizada.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El seccionalizador electrónico es un dispositivo de protección utilizado en combinación con los reconectadores para aislar automáticamente las secciones de red con falla .

Los seccionalizadores no tienen capacidad de interrupción de corrientes de falla . Actúan con base en la operación del reconectador aguas arriba, contando las aperturas del mismo durante condiciones de corriente de falla establecidas. Sólo abren después de que se alcanza un conteo específico cuando la red está sin carga por la apertura del reconectador. No poseen característica de curva tiempo-corriente de disparo. El funcionamiento se amplía en el Anexo Informativo.

El equipo debe poseer las siguientes características generales:

a) El equipo debe permitir por configuración la operación monofásica, bifásica o trifásica. La señal de apertura entre las fases debe ser por radiofrecuencia y debe actuar de forma simultánea para evitar el desequilibrio del sistema .

b) El equipo debe permitir cierre con carga .

c) Equipo autoalimentado por la misma corriente circulante en la línea.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

d) El ajuste de la corriente de actuación debe ser en pasos continuos de 1 A como máximo.

e) Debe poseer un actuador electromecánico por medio de un solenoide para la apertura.

f) El seccionalizador deberá poseer un circuito electrónico alimentado por un transformador de corriente interno. Este circuito deberá contar las operaciones de disparo del reconectador aguas arriba y ordenar la apertura del seccionalizador en el momento adecuado.

g) Debe poseer indicador LED visible desde nivel de suelo, que indique el estado actual de corriente presente en la red:

- Ausencia de corriente.
- Corriente nominal .
- Corriente igual o superior a la de actuación.

h) Debe incluir memoria no volátil para registrar como mínimo los últimos 8 eventos. Con la información almacenada por evento se debe poder determinar:

- Cantidad de fallas transitorias (sin operación del equipo)
- Cantidad de operaciones por fallas permanentes
- Tiempo acumulado en corriente igual o superior a la de actuación;
- Tiempo acumulado en corriente superior a la nominal máxima;
- Indicador de causa de la última apertura.

i) Todos los parámetros funcionales deben ser configurables en laboratorio o en terreno (PC, interface de conexión directa USB y software de configuración o utilizando radiofrecuencia con equipo de comunicación / configuración propia).

j) Debe poder ser instalado en corta-circuitos monopolares (cañuelas) bajo la Especificación Técnica E-MT-001 . No debe interferir la instalación de dispositivos para apertura con carga (Load Buster).

k) La base del seccionalizador debe estar provista de un dispositivo incorporado al terminal superior de la base, para permitir la fijación del equipo y apertura en carga (tipo Loadbuster).

l) Las partes metálicas deben tener superficies lisas, sin aristas o irregularidades que puedan causar alta intensidad de campo eléctrico .

m) Debe permitir su instalación y retiro desde el suelo con una pértiga convencional.

n) Equipo diseñado para operación a la intemperie. El equipo debe ser completamente sellado sin partes removibles.

o) Libre de mantenimiento .

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

p) El equipo debe poseer una unidad de control electrónico (microcontrolador) con un software embebido (firmware) el cual es actualizable permitiendo incorporar nuevas funcionalidades.

q) El sistema para la apertura del seccionalizador y la reposición del mismo en servicio deberá ser de fácil accionamiento, del tipo mecánico, y no necesitar de ningún elemento de reposición.

r) Los bujes del dispositivo deberán realizarse con material polimérico o cerámica de primera calidad sin porosidad, químicamente inerte, no higroscópica, y con todas las superficies vitrificadas sin defectos o retoques.

s) Todas las partes conductoras deberán ser de bronce o aleación de cobre estañado, incluidos los conectores terminales que deberán atender las secciones de 16 mm^2 a 50 mm^2.

t) La capa de estaño de cualquier superficie estañada deberá ser de al menos 8 micrómetros.

u) Todas las partes ferrosas deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente bajo NTC 2076.

v) El equipo debe permitir integración a SCADA a través de un concentrador de comunicaciones permitiendo traer información de estado de apertura y posibilitando lectura del conteo de eventos del equipo .

En las figuras siguientes se tiene el detalle constructivo del equipo seccionalizador electrónico.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

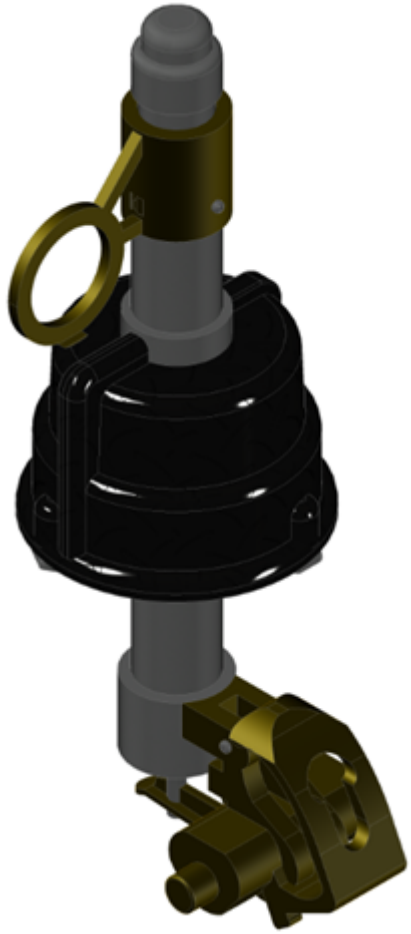


Figura 1. Componentes del equipo.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

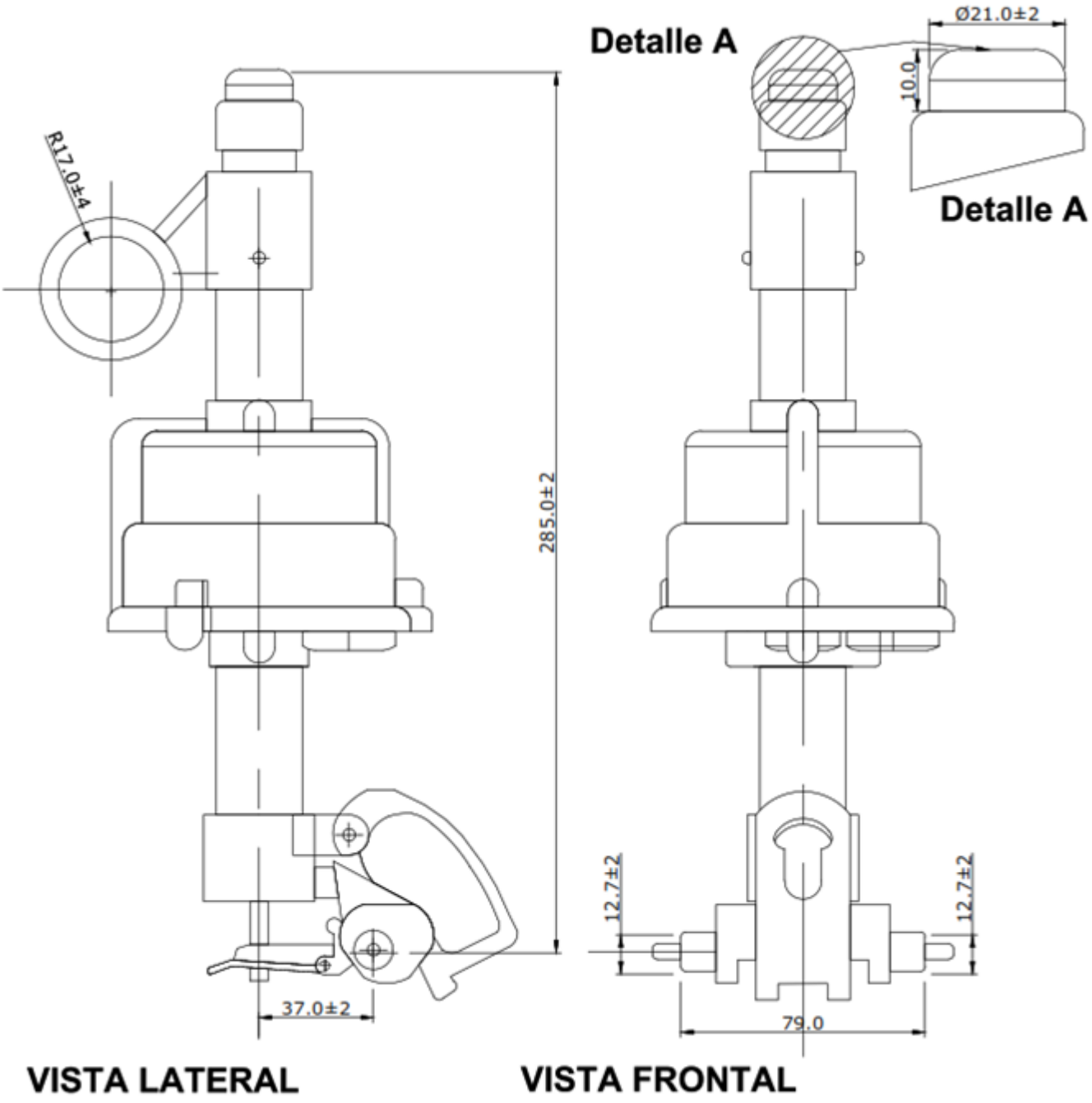


Figura 2.Dimensiones referenciales equipo 15 kV, en mm.

4. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El fabricante deberá incluir en la oferta el Certificado de Conformidad de Producto bajo RETIE, manuales de

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

instalación, operación y mantenimiento en idioma español, planos dimensionales, diagramas unifilares y protocolos de pruebas tipo.

El oferente adjudicado debe realizar capacitaciones presenciales sobre la instalación, operación y mantenimiento de estos equipos.

5. IDENTIFICACIÓN

Los seccionalizadores electrónicos deberán traer rotulados y/o marcación de forma legible e indeleble a prueba de intemperie, escrito en español, como mínimo la siguiente información:

- Nombre del Fabricante.
- Año de fabricación.
- Tensión serie (kV).
- Corriente nominal
- BIL (kV).
- Número de conteos
- Corriente Mínima de actuación
- Número de serie.
- Orden de compra.
- Enel Colombia.

6. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

El equipo debe traer software gratuito ejecutable desde un PC para la parametrización y consulta de estadísticas del seccionalizador.

La conexión se debe ejecutar con un cable USB estándar u otro tipo y debe incluir el conversor a USB de ser necesario.

El firmware debe ser actualizable.

Como mínimo se debe permitir el ajuste de parámetros como:

• Corriente de actuación.
• Número de conteos.
• Tiempo de reinicio.
• Corriente de línea muerta .
• Tiempo de validación de Inrush.
• Modo operación monofásico .
• Sección estadística de eventos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7. SUMINISTRO

El suministro de este equipo seccionalizador electrónico debe incluir:

· Seccionalizador electrónico (1 pieza monofásica)
· Certificado de pruebas
· Cables USB para conexión a PC
· Software de configuración
· Equipo de comunicación/configuración portátil (mínimo 1 por cada 100 equipos seccionalizadores; 1 por cada lote menor a 30 equipos)
· Simulador portátil de funcionamiento de 1 a 3 seccionalizadores (mínimo 1 por cada 100 equipos seccionalizadores; 1 por cada lote menor a 30 equipos)
· Manuales de instalación y operación en español

8. ENSAYOS

La recepción del material será efectuada por representantes de Enel Colombia.

Todos los materiales y/o equipos destruidos en los ensayos serán por cuenta y cargo del proveedor.

Los costos de los ensayos estarán incluidos en el precio.

Enel Colombia se reserva el derecho de realizar una inspección permanente durante todo el proceso de fabricación, debiendo el proveedor suministrar los medios necesarios para facilitar la misma.

La recepción de una orden de compra estará subordinada al resultado satisfactorio de los ensayos de recepción.

El proveedor entregará a los representantes de Enel Colombia los protocolos de los ensayos tipo y de rutina.

Cumpliendo este requisito serán efectuados los ensayos de recepción sobre las unidades seleccionadas para este fin por los representantes de Enel Colombia.

8.1. ENSAYOS TIPO

El equipo debe ser fabricado y ensayado bajo norma ANSI/IEEE C37.63. El proveedor debe presentar certificados de pruebas tipo bajo esta norma al momento de la evaluación de conformidad técnica . Las pruebas tipo presentadas deben ser como mínimo:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

• Dieléctricas:
• Tensión soportada a frecuencia industrial.
• Tensión soportada tipo rayo .
• Resistencia de los circuitos.
• Corriente soportada de corta duración.
• Corriente soportada tipo pico.
• Pruebas mecánicas.
• Corriente mínima de actuación.
• Grado de protección IP bajo IEC 60529.

8.2 ENSAYOS RUTINA

• Verificación visual.
• Verificación dimensional.
• Verificación de operaciones mecánicas.
• Verificación de la calibración (Tolerancia).
• Verificación de estabilidad a corriente elevada.

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN TÉCNICA

a) Visuales: Verificación general de equipos, existencia de accesorios, calidad de las terminaciones, calidad de embalaje, etc.

b) Dimensionales: Cumplimiento de especificación y verificación de que no habrá problemas de compatibilidad con piezas portafusibles actualmente en uso.

c) Prueba de comunicación de equipos con PC o dispositivo de configuración portátil.

d) Protocolos de pruebas de rutina.

e) Prueba de operación con simulador de reconexiones.

Criterios de aceptación o rechazo

Para la inspección de recepción se efectuará un muestreo simple, de acuerdo a la tabla siguiente en la que se indican las cantidades para aceptación o rechazo del lote .

Se considera un AQL de 2,5 el que podrá ser ajustado a partir de los resultados de las inspecciones a cada proveedor en forma específica, por lo que se hará más exigente en la medida que la experiencia práctica demuestre que se presentan fallas en los materiales durante su instalación o uso.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El inspector seleccionará el tamaño de la muestra para la inspección de acuerdo a la siguiente tabla.

Tamaño del lote	Tamaño muestra	Cantidad con defectos	
		Para aceptar	Para rechazar
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	1	2
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	2	3
281 a 500	50	3	4

Tamaño de muestras y niveles de aceptación y rechazo

10. EMBALAJE

El material debe ser embalado individualmente en caja de cartón y posteriormente paletizado.

11. GARANTÍA

El material deberá estar garantizado durante 18 meses a partir de su entrada en funcionamiento o 24 meses a partir de su fecha de entrega, prevaleciendo lo que ocurra primero.

12. CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SECCIONALIZADOR ELECTRÓNICO DE 15 KV

N°	Característica	Unidad	Solicitado	Ofertado
1	Proveedor/Fabricante			
2	País de origen			
3	Modelo /Designación del equipo			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4	Norma de diseño y pruebas		IEEE C37.63	
5	Tensión nominal	kV	15	
6	Corriente nominal máxima	A	200	
7	Nivel básico de aislamiento	kV	110	
8	Frecuencia nominal	Hz	60	
9	Rango de corriente de actuación	A	4 a 320	
10	Pasos de corriente	A	1	
11	Números de conteos de apertura		1, 2, 3 y 4	
12	Máxima corriente de falla en 1 s	kA	8,1	
13	Máxima corriente de falla en 10 s	kA	3,3	
14	Corriente mínima de operación bifásica - Trifásica	A	4	
15	Corriente mínima de operación monofásica	A	0	
16	Tiempo de apertura monofásica	s	< 0,5	
17	Tiempo de reinicio programable	s	1 a 300	
18	Corriente de línea muerta	mA	< 300	
19	Tiempo de verificación línea muerta	ms	80 a 120	
20	Temperatura de operación (hasta 200 A)	°C	-10 a 64	
21	Nivel de protección IP		66	
22	Indicador visual LED		Si	
23	Puerto de comunicación		Si / Tipo	
24	Registro de eventos		Si	
25	Número de eventos almacenados		> 8	
26	Autonomía	s	400, en ausencia de corriente	

ANEXO INFORMATIVO

Un seccionalizador monofásico es un equipo de desconexión automático accionado por un control electrónico que detecta la ausencia de tensión aguas arriba y la sobre corriente aguas abajo. Trabaja en combinación con un reconectador aguas arriba.

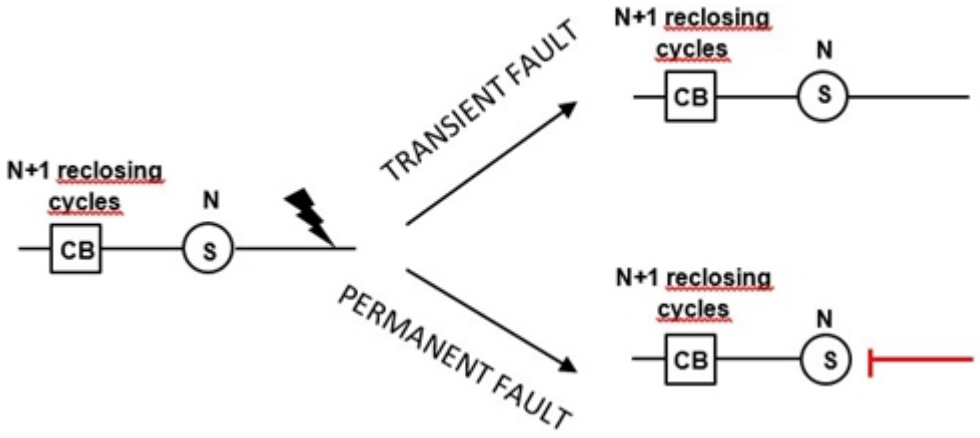
El seccionalizador no es equipo para apertura bajo carga , opera cuando el reconectador aguas arriba se encuentra en estado abierto durante sus ciclos de recierres.

El control electrónico del seccionalizador ordena apertura si se cumplen las siguientes dos (2) condiciones:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- El número de ausencias de tensión (aperturas del reconectador) es igual al umbral N.
- Una sobre corriente aguas abajo del seccionalizador.

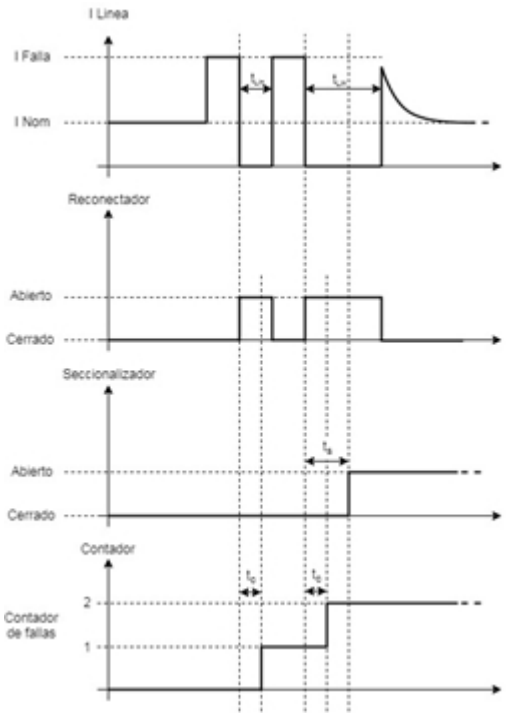
El reconectador aguas arriba debe tener un número de ciclos de recierre de N+1 con el fin de estar coordinado con el Seccionador de umbral N.



S: Seccionalizador.
CB: Reconectador.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo del funcionamiento de un seccionalizador con un umbral de N=3.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



IRT: Corriente de disparo del reconectador.
ISPU: Corriente de actuación del seccionalizador.
IDL: Corriente mínima de funcionamiento.
t1: Tiempo entre la apertura del reconectador y recierre del reconectador.
t2: Tiempo de validación de corriente mínima de funcionamiento.
t3: Tiempo para apertura del seccionalizador.
p1: En este punto, el actuador del seccionalizador está energizado.

El caso de uso general es cuando el umbral N=3:

- En caso de una falla temporal hay dos ciclos de recierre y el seccionalizador no abre aunque mida sobre corriente aguas abajo, la falla se auto extingue.
- En caso de una falla permanente inicia un tercer ciclo de recierre. Durante el tiempo de la tercera apertura del reconectador el seccionalizador abre y separa de la red el ramal aguas abajo, el cual se encuentra afectado por una falla permanente.

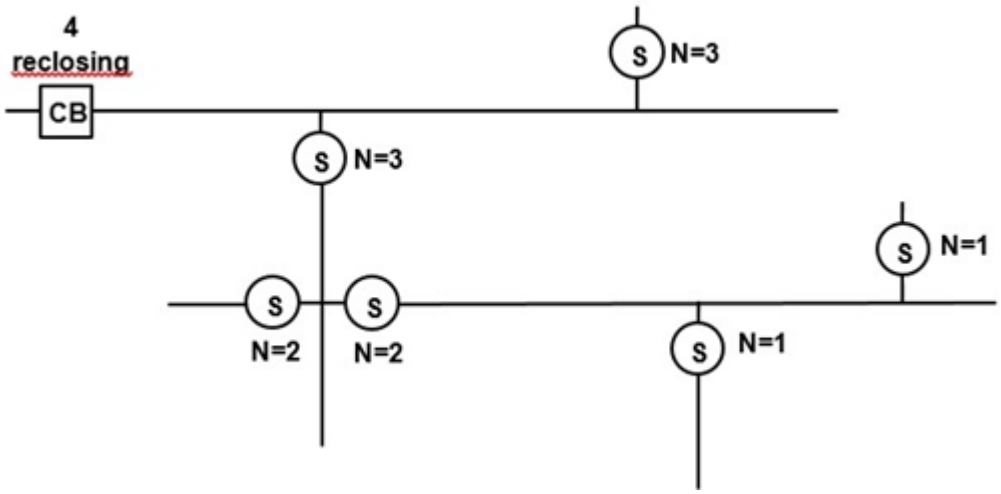
Si el umbral es configurado en N=1 el seccionalizador abre para cualquier tipo de falla temporal o permanente, y básicamente funciona como un Fusible tradicional.

Se pueden utilizar seccionalizadores con umbral N en serie con un reconectador que pueda realizar N+1 ciclos de recierre.

En el ejemplo a continuación se muestra el caso de seccionalizadores en serie con un reconectador que

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

tiene cuatro ciclos de recierre en el circuito principal.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.