

SUBESTACIÓN EN VACÍO

NV-MT-V

*SOLUCIONES EN MEDIA TENSIÓN, BAJA TENSIÓN
Y RESPALDO DE ENERGÍA*

SUBESTACIÓN CON AISLAMIENTO EN VACÍO



Nuestra subestación en vacío de media tensión serie NV-MT-V representa la vanguardia en distribución eléctrica, diseñada específicamente para proyectos que exigen un suministro de energía ininterrumpido y de alta calidad. Gracias a nuestra ingeniería avanzada, este equipo es la solución ideal para sectores críticos como la minería, industria pesada, infraestructura hospitalaria y cualquier desarrollo que opere bajo los más estrictos estándares internacionales (IEC).



Características	Valor
Voltaje de Operación (kV)	7, 12, 24, 40.5
Frecuencia (Hz)	50/ 60
Corriente Nominal (A)	200, 400, 630, 1250, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000
Capacidad de Corto Circuito (kA)	20, 31.5
Corriente Nominal en Corto Circuito (kA)	50, 80
Voltaje de Control (VCA/VCD)	110, 220
Grado de Protección	IP4X
Dimensiones (mm)	800/1000 x 1810 x 2380
Peso (kg)	800 - 1200

CONDICIONES DE SERVICIO

- Temperatura Máxima de Operación: +40°C
- Temperatura Mínima de Operación: -15°C
- Humedad Relativa: 95%
- Altura de Operación: 1000 m.s.n.m.
- Protección Sísmica: Nivel 8

Las subestaciones de Novoa Technologies NV-MT-V Series, para 13.8, 23 y 34.5 kV, servicio interior o servicio intemperie, están construidas con lámina de acero rolado en frío terminadas con pintura de acabado a base de polvo secada en horno, previo tratamiento desoxidado, desengrasado y fosfatizado por aspersión en caliente a 180°C.

Nuestra solución se encuentra fabricada en lámina de acero revestida de zinc y aluminio, calibre 14 en su panelería y calibre 12 en sus perfiles, además de contar con una base estructural rígida para su correcto funcionamiento.

Las diferentes secciones cuentan con un diagrama mímico que permite al operador visualizar fácilmente el estado de cada sección, además de poder visualizar en el área de control los valores de operación del sistema.

Su diseño presenta en su totalidad compartimientos, separando en su interior la acometida, las barras, el área de control y la protección en vacío; brindando a los operadores y personal de mantenimiento una mayor protección en cada uno de sus compartimientos.

- **Tecnología de Interrupción en Vacío:** Equipadas con interruptores de última generación que garantizan una extinción del arco eléctrico rápida y eficiente, reduciendo el desgaste y minimizando la necesidad de mantenimiento.
- **Arquitectura Metalclad:** Construcción compartimentada mediante barreras metálicas puestas a tierra, lo que asegura que todos los componentes (barras, cables e interruptor) estén aislados de forma independiente.
- **Seguridad Activa y Pasiva:** La estructura Metalclad ofrece una protección superior contra arco eléctrico interno, minimizando el riesgo de fallas internas y protegiendo tanto al operador como al personal.

Beneficios Clave

- **Confiabilidad Superior:** Garantía de operación en entornos de alta exigencia.
- **Diseño Compacto y Modular:** Facilita la instalación y futuras expansiones del sistema.
- **Cumplimiento Normativo:** Fabricadas íntegramente bajo estándares IEC, asegurando compatibilidad y seguridad global.

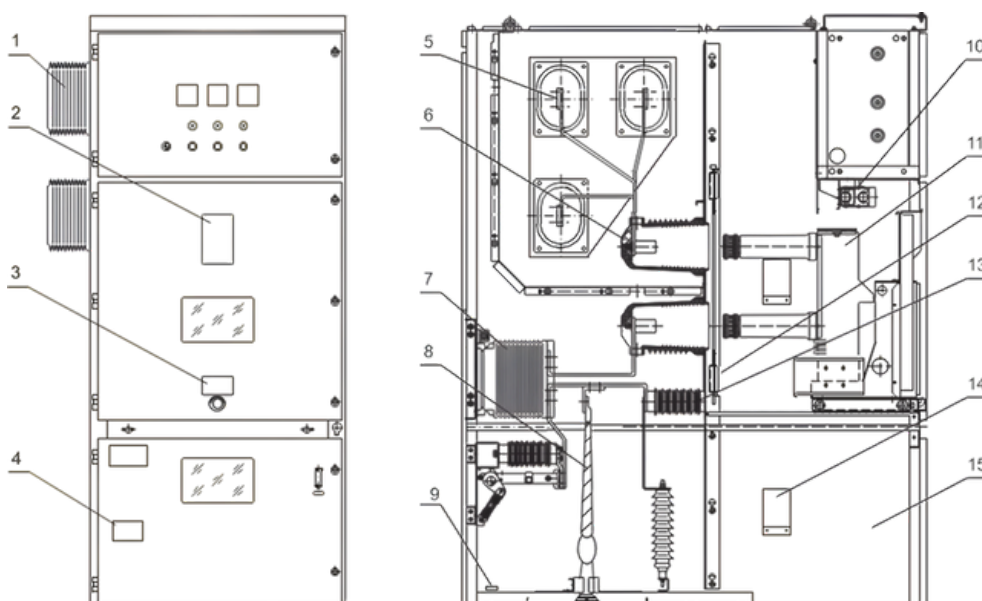
COMPONENTES Y SEGURIDAD

- Celdas compartimentadas: Cuatro compartimentos independientes (Baja Tensión, Barras Principales, Interruptor Extraíble y Cables/Transformadores de Medida) separados por divisiones metálicas.
- Enclavamientos Mecánicos y Eléctricos: Sistemas de seguridad de última generación que impiden maniobras erróneas, garantizando que el interruptor solo pueda ser insertado o extraído en posición de "Abierto".
- Gestión de Gases de Arco: Equipadas con ductos de alivio de sobrepresión superiores para canalizar de forma segura los gases calientes en caso de una falla interna, lejos del operador.
- Interruptores en Vacío Novoa: Tecnología de corte libre de mantenimiento con alta vida útil mecánica (clase M2) y eléctrica (clase E2).

Todas nuestras subestaciones son sometidas a pruebas de rutina rigurosas en fábrica, incluyendo pruebas de resistencia de aislamiento, medición de la resistencia del circuito principal y pruebas de funcionamiento mecánico de los enclavamientos.

El cuadro eléctrico puede equiparse con interruptores automáticos de vacío, mientras el carro manual cuenta con una posición de trabajo y una posición de prueba, cada una con un dispositivo de posicionamiento y visualización, lo cual es seguro y fiable.

El equipo cuenta con cerraduras mecánicas y eléctricas fiables para cumplir plenamente con los requisitos de "Cinco medidas de prevención". Cada sala está equipada con canales de alivio de presión para garantizar la seguridad personal durante la operación.



- 1 Boquilla de paso / Pasa tapas
- 2 Diagrama unifilar primario
- 3 Placa de datos
- 4 Luminaria
- 5 Bus principal
- 6 Caja de contactos
- 7 Transformador de corriente (TC)
- 8 Cable de acometida

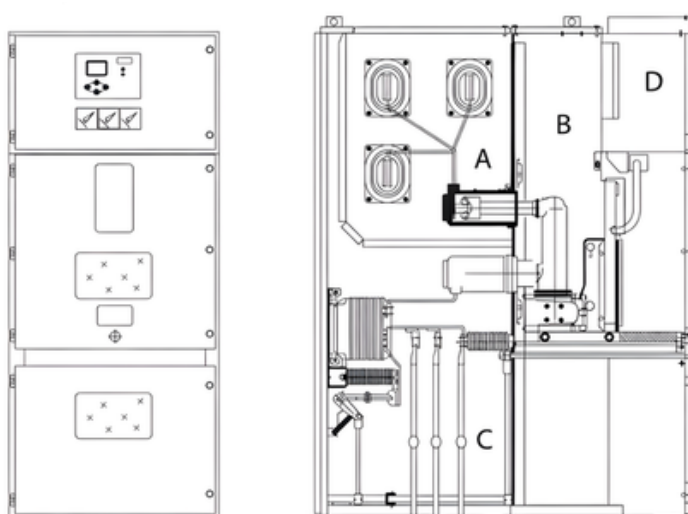
- 9 Barra de tierra
- 10 Dispositivo de enclavamiento secundario
- 11 Interruptor
- 12 Carrito del interruptor
- 13 Aislador
- 14 Resistencia calefactora
- 15 Estructura / Bastidor

CONSTRUCCIÓN

El gabinete del tablero de distribución está hecho de placa de acero revestida de zinc y aluminio, lo que le da una alta precisión y resistencia a la corrosión y a la oxidación. Se fabrica mediante un proceso de plegado múltiple que optimiza la estructura del gabinete, logrando un menor peso, mayor resistencia mecánica y una apariencia superior frente a otros equipos similares.

El gabinete cuenta con una estructura ensamblada, unida mediante tuercas de tracción y pernos de alta resistencia. Está dividido en múltiples compartimentos funcionales mediante particiones metálicas, incluyendo compartimento de bus, cubículo de interruptor, compartimento de cables y cubículo de instrumentos y relés.

Los módulos desmontables pueden equiparse con carros extraíbles para interruptores en vacío, transformadores de tensión, pararrayos, seccionadores, fusibles, entre otros dispositivos.



Compartimento de bus (A):

El bus principal se empalma y conecta mediante barras de derivación (caja de contacto estática) y manguitos aislantes. Tanto el bus principal como el bus de conexión están fabricados con barras de cobre de sección rectangular; para aplicaciones de alta corriente se emplea configuración de barra doble. Para requerimientos especiales, las barras pueden recubrirse con una funda termocontráctil y una cubierta aislante personalizada.

Los manguitos aislantes se instalan entre barras colectoras adyacentes dentro del gabinete y, en caso de una falla por arco eléctrico interno, reducen el riesgo de accidentes y evitan que la falla se extienda a otros compartimentos.

Compartimento del interruptor automático (B):

El compartimento incorpora rieles a ambos lados que permiten el desplazamiento del carro extraíble desde la posición de prueba hasta la posición de servicio dentro de la celda.

Los obturadores (shutters) de los contactos fijos están instalados en el panel posterior del compartimento.

Cuando el carro se desplaza de la posición de prueba a la posición de servicio, las válvulas superiores e inferiores de los contactos fijos se abren de forma sincronizada mediante el propio movimiento del carro. En sentido inverso, al retirar el carro hasta la posición determinada, los obturadores se cierran automáticamente, cubriendo por completo los contactos fijos y garantizando un aislamiento seguro.

Dado que los obturadores superior e inferior funcionan de manera independiente, el lado que permanece energizado puede bloquearse mediante candado durante las labores de mantenimiento, evitando cualquier contacto accidental con partes bajo tensión.

El carro puede operarse incluso con la puerta del compartimento cerrada. A través de la mirilla de inspección integrada en la puerta, es posible verificar de forma segura la posición del carro, los indicadores de abierto/cerrado y el estado de carga de los resortes (sistema de almacenamiento de energía).

Compartimento de cables (C):

La celda adopta un diseño de tipo central, lo que le da un espacio amplio. El transformador de corriente y la cuchilla de puesta a tierra (seccionador de tierra) están instalados en el panel posterior del compartimento; no obstante, la cuchilla de puesta a tierra también se puede instalar en la parte central de la celda según los requerimientos del cliente. El pararrayos se ubica en la parte inferior del compartimento. El acceso se facilita tras retirar el carro extraíble y la barrera de separación horizontal extraíble.

Compartimento de instrumentos y relés (D):

En este compartimento se pueden instalar elementos de protección por relés, instrumentos de medición, indicadores de presencia de tensión y equipos secundarios con requerimientos especiales. El cableado de control se tiende dentro de una canaleta con placa metálica, lo que permite aislar el circuito secundario de los componentes de alta tensión.

La canaleta del lado frontal izquierdo está reservada para la entrada y salida de los cables de control, y la placa inferior cuenta con los orificios correspondientes para el paso del cableado secundario. Asimismo, se ha previsto un orificio de paso para barras en la placa superior del compartimento para facilitar la construcción. Durante el cableado, la placa de cubierta superior del compartimento de instrumentos puede abrirse para facilitar la instalación de las barras de control.

INTERRUPTORES Y COMPONENTES

Relevadores de protección

Los relevadores de protección utilizados en nuestras subestaciones de media tensión NV-MT-V, son dispositivos esenciales para la seguridad y estabilidad en sistemas eléctricos. Algunos aspectos a destacar son:

- Protección y control: Ofrecen protección contra sobrecorrientes.
- Compatibilidad: Permiten una comunicación fluida en redes eléctricas de media y alta tensión.
- Aplicaciones variadas: Se utilizan en aplicaciones de protección digital y de sobreintensidad, adaptándose a diferentes necesidades de protección.

Celda de medición

Es la celda destinada al equipo de medición, diseñada con el espacio adecuado de acuerdo con las normas internacionales, para alojar sin problemas el equipo de medición.

Celda de interruptor en vacío

En esta celda se aloja un interruptor tripolar en vacío de operación simultánea en grupo, para la conexión, protección y desconexión, este interruptor es adecuado a la tensión de operación de la línea de distribución en media tensión (13.8, 23 y 34.5 kV), diseñado en cumplimiento con Normativa Internacional IEC. El interruptor en vacío cuenta con un sistema de almacenamiento de energía para evitar retornos de corriente; además de contar con indicadores del estado actual del interruptor. En la parte superior de la celda se alojan los componentes de control, como relevadores, medidores, y botonería de control y señalización.

Celda de transformadores de potencia

Esta celda cuenta con tres transformadores de potencia (TP's) utilizados para complementar la medición del sistema y poder tener una lectura de la tensión en las tres fases.

Celda de acoplamiento a transformador

Esta celda es adecuada para el acoplamiento directo del transformador a la subestación. Contiene en su interior las soleras de cobre necesarias para la conexión del transformador apoyadas en aisladores de resina sintética y diseñados de acuerdo con la tensión nominal del sistema. Esta celda puede estar situada a la derecha o izquierda según las necesidades del proyecto.

Carro de mano

El bastidor del carro de mano está fabricado a partir de placas de acero de alta precisión, garantizando una estructura robusta y un ajuste exacto con el gabinete.

La integración entre el carro y la celda asegura un enclavamiento mecánico seguro, confiable y de operación flexible.

El sistema puede configurarse con distintos tipos de carros de mano, como:

- Carro para interruptor en vacío
- Carro para transformadores de potencial
- Carro para medición, entre otros

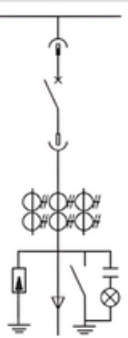
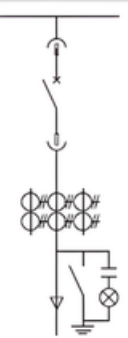
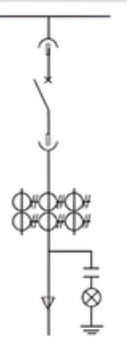
Los carros de una misma especificación son totalmente intercambiables.

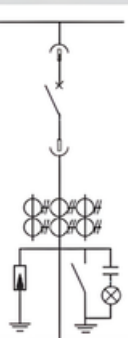
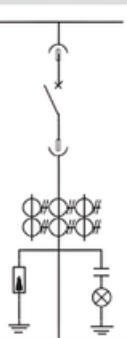
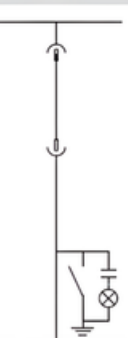
El carro cuenta con dos posiciones dentro del gabinete: desconexión/prueba y servicio. Cada una incorpora un dispositivo de posicionamiento que garantiza un enclavamiento preciso y confiable.

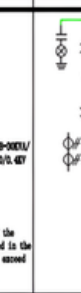
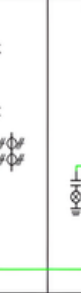
El sistema de enclavamiento mecánico impide el cierre del interruptor en vacío si el carro no se encuentra correctamente ubicado en la posición de servicio o de prueba, asegurando una operación segura.

Resistencias calefactoras

Para evitar la condensación en el ambiente con alta humedad y grandes cambios de temperatura, se instalan resistencias calefactoras en el área de interruptores y en el área de cableado.

Program No.	001	002	003	004
Single line diagram				
Switchgear Dimension (Width×depth×Height)	1000X1820X2300	1000X1820X2300	1000X1820X2300	1000X1820X2300
Rated current (A)	630~3150A			
VCB (NV1-24)	1	1	1	1
CT LZBJ77-20	2~3	2~3	2~3	2~3
PT JDZ77-20				
High-voltage fuse				
Earthing switch JN15-24	1		1	
Surge arrester	3	3	3	3
Application	Outgoing cabinet	Incoming cabinet	Outgoing cabinet	Incoming cabinet
Note				

Program No.	005	006	007	008
Single line diagram				
Switchgear Dimension (Width×depth×Height)	1000X1820X2300	1000X1820X2300	1000X1820X2300	1000X1820X2300
Rated current (A)	630~3150A			
VCB (NV1-24)	1	1	Isolation handcart	Isolation handcart
CT LZBJ77-20	2~3	2~3		
PT JDZ77-20				
High-voltage fuse				
Earthing switch JN15-24	1		1	
Surge arrester	3	3		
Application	Communication	Communication	Isolation cabinet	Isolation cabinet
Note				

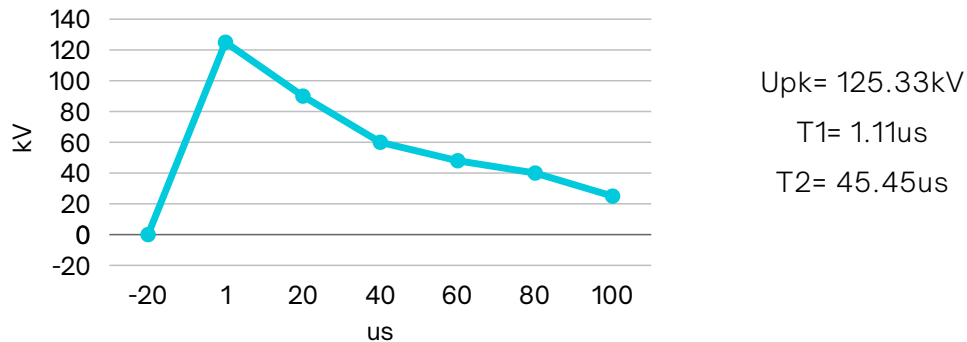
								
A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09
Incoming cabinet	Voltage transformer cabinet	Outgoing cabinet	Station transformer cabinet	Contact cabinet	Isolation cabinet	Outgoing cabinet	Voltage transformer cabinet	Incoming cabinet

PARÁMETROS TÉCNICOS

Parámetro técnico	Unidad	Parámetros		
Interruptor automático equipado	Modelo	NV1-12	NV1-24	NV1-40.5
Tensión nominal	kV	3.6, 7.2, 12	24	40.5
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 min)	kV	24, 32, 42	125	95
Tensión soportada al impulso tipo rayo (pico)	kV	40, 60, 75	60	185
Tensión de control	VCD/VCA	110/220	110/220	110/220
Frecuencia nominal	Hz	50/60	50/60	50/60
Corriente nominal	A	630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	1250, 1600, 2000
Corriente nominal de la barra de derivación	A	630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	1250, 1600, 2000
Corriente nominal soportada (4s)	kA	20, 25, 31.5, 40	16, 20, 25, 31.5	20, 25, 31.5
Corriente nominal soportada de pico	kA	50, 63, 80, 100	50, 80	50, 63, 80
Corriente de ruptura de cortocircuito	kA	20, 25, 31.5, 40	20, 31.5	50, 63, 80
Temperatura de operación máxima	°C	+ 40	+ 40	+ 40
Temperatura de operación mínima	°C	- 15	- 15	- 15
Humedad relativa Promedio diario	%	≤ 95	≤ 95	≤ 95
Presión de vapor de agua media diaria	kPa	≤ 2,2	≤ 2,2	≤ 2,2
Humedad relativa Promedio mensual	%	≤ 90	≤ 90	≤ 90
Presión de vapor de agua media mensual	kPa	1,8	1,8	1,8
Operaciones	-	10000	10000	10000
Altura de operación	m.s.n.m.	≤ 1000	≤ 1000	≤ 1000
Grado de protección envoltante	-	IP4X	IP4X	IP4X
Grado de protección con puertas abiertas	-	IP2X	IP2X	IP2X
Intensidad sísmica	Grados	Magnitud 8	Magnitud 8	Magnitud 8
Peso aproximado	kg	840 (I < 1600A) 1440 (I ≥ 1600A)	840 (I < 1600A) 1440 (I ≥ 1600A)	840 (I < 1600A) 1440 (I ≥ 1600A)
Dimensiones generales solo referencia An x Prof x Al	mm	800/1000 x 1600 x 2380	800/1000 x 1810 x 2380	1400 x 1810 x 2950

- El aire circundante no debe estar significativamente contaminado por gases corrosivos o combustibles, vapor de agua, etc.
- Lugares sin vibraciones violentas.
- Para los equipos de 12 kV, los valores de aislamiento (tensión soportada) varían según el nivel de tensión específico (3.6, 7.2 o 12 kV).
- Para los equipos de 24 kV, se especifica un peso que depende de la corriente nominal

Capacidad de soportar impulso de rayo.



Seguridad operativa

- **Aislamiento entre compartimentos:** La división física mediante láminas metálicas entre los compartimentos de cables, interruptor y barras garantiza que cualquier falla o arco eléctrico quede confinado, protegiendo al personal y al resto de los equipos.
- **Grado de protección superior:** Ofrecen un nivel IP4X en la carcasa lo que impide el ingreso de objetos externos y protege contra contactos accidentales.
- **Interbloqueos de seguridad:** El sistema impide operaciones erróneas como mover el carro con el interruptor cerrado o abrir la puerta del compartimento de cables si la cuchilla de tierra no está conectada.
- **Operación a puerta cerrada:** Permite realizar el seccionamiento (movimiento del carro de posición de prueba a trabajo) sin exponer al operador, manteniendo la integridad del frente muerto.

Beneficios para el Cliente

- **Optimización de espacio:** El diseño compacto permite reducir las dimensiones totales de la sala eléctrica, bajando los costos de obra civil.
- **Versatilidad de configuración:** Al soportar amplios rangos de corriente nominal (desde 630 A hasta 5000 A) y tensiones (3.6 kV a 24 kV), se adaptan a cualquier necesidad industrial o de distribución.
- **Facilidad de mantenimiento:** El uso de carros extraíbles permite sustituir o inspeccionar el interruptor en cuestión de minutos, optimizando la continuidad operativa de la planta.
- **Monitoreo avanzado:** El compartimento D referente a la instrumentación permite integrar relés de protección digitales y pantallas de estado en tiempo real para una gestión inteligente de la red.

Vida Útil y Confiabilidad

- **Alta capacidad de cortocircuito:** Diseñadas para soportar corrientes de hasta 50 kA durante 4 segundos, lo que garantiza que el equipo no sufra daños estructurales ante fallas severas en la red.
- **Robustez mecánica:** El uso de estructuras galvanizadas y puertas con pintura epóxica de alta resistencia previene la corrosión, extendiendo la vida útil del armario.
- **Aislamiento de calidad:** Con niveles de tensión soportada de impulso (rayo) de hasta 125 kV, los componentes internos están protegidos contra sobretensiones transitorias destructivas.
- **Componentes de bajo mantenimiento:** Los interruptores de vacío integrados requieren un mantenimiento mínimo en comparación con tecnologías antiguas, reduciendo el Costo Total de Propiedad (TCO).

ACCESORIOS

Relevadores de protección:

Los relevadores de protección utilizados en nuestras subestaciones de media tensión NV-MT-V son dispositivos esenciales para la seguridad y estabilidad en sistemas eléctricos. Algunos aspectos a destacar s

- Protección y control: Ofrecen protección contra sobrecorrientes.
- Compatibilidad: Permiten una comunicación fluida en redes eléctricas de media y alta tensión.
- Aplicaciones variadas: Se utilizan en aplicaciones de protección digital y de sobreintensidad, adaptándose a diferentes necesidades de protección.
- 2 Modelos a suministrar, seleccionados dependiendo del requerimiento del cliente.

OPCIÓN 1

Relé de protección y medición serie AL-330.

El relevador AL-330 es una unidad avanzada de protección, control y monitoreo diseñada para operar en una amplia variedad de sistemas eléctricos primarios, incluyendo líneas aéreas, cables subterráneos y transformadores de potencia. Es compatible con sistemas sólidamente aterrizados con puesta a tierra por impedancia y sistemas no aterrizados, ofreciendo gran versatilidad en aplicaciones de distribución y transmisión.

Su diseño permite instalación en superficie (interior o exterior) o montaje empotrado en tableros de control, adaptándose a diferentes configuraciones de gabinete. El AL-330 admite el muestreo de señales analógicas provenientes de transformadores convencionales y permite la configuración flexible de entradas y salidas binarias a través de una matriz lógica, cumpliendo requerimientos específicos de protección, automatización y control.

Este dispositivo está basado en un procesador de alto rendimiento de 32 bits, un bus interno de alta velocidad y puertos de E/S inteligentes. El hardware está diseñado en módulos y puede configurarse de manera flexible, lo que permite intercambiabilidad, fácil ampliación y mantenimiento.

Funciones de protección

El relevador AL-330 integra un conjunto completo de funcionalidades que cubren protecciones eléctricas primarias, asegura la operación selectiva y confiable del sistema mediante algoritmos de protección avanzados para diversas condiciones de falla. Funciones de supervisión y gestión, proporciona herramientas de monitoreo en tiempo real, registros de eventos y capacidades de diagnóstico para mejorar la continuidad y seguridad operativa. Las funciones específicas y configurables del relevador se presentan detalladamente en las tablas técnicas correspondientes.

Número ANSI	Función	Descripción
50	Sobrecorriente Instantánea	Disparo sin retardo ante un nivel de corriente de falla extremadamente alto (ej. cortocircuito).
51	Sobrecorriente Temporizada	Disparo con retardo de tiempo que sigue una curva inversa (mayor corriente = menor tiempo de disparo).
50N / 50G	Falla a Tierra Instantánea	Detección de sobrecorriente instantánea en el Neutro (50N), medida directamente, o calculada por desequilibrio de fases (50G).
51N / 51G	Falla a Tierra Temporizada	Detección de falla a tierra con retardo de tiempo inverso o definido.
50BF	Falla de Interruptor	Función de respaldo que detecta si el interruptor de circuito (Circuit Breaker) no opera correctamente después de recibir la orden de disparo.
49	Sobrecarga Térmica	Modelado de la temperatura para proteger contra sobrecargas prolongadas.
59	Sobretensión (Overvoltage)	Protege ante tensiones de fase o de tierra excesivamente altas.
27	Baja Tensión (Undervoltage)	Protege ante caídas de tensión por debajo de un umbral preestablecido.

Parámetros de medición

El relé utiliza transformadores de corriente (TC) y de potencial (TP) para monitorear el sistema:

Parámetro	Tipo de Medición
Corrientes	Corrientes de Fase (Ia, Ib, Ic) y Corriente de Neutro (In o 3I0) (Valores RMS).
Tensiones	Tensiones de Fase a Tierra (Va, Vb, Vc) y de Fase a Fase (Vab, Vbc, Vca).
Potencia y Energía	Potencia Activa (P), Potencia Reactiva (Q), Potencia Aparente (S) y Factor de Potencia (PF), y Energía acumulada.
Frecuencia	Frecuencia del sistema (típicamente 50 Hz o 60 Hz).
Monitoreo del Interruptor	Contador de operaciones, energía de arco acumulada (k A2 ciclos) y estado del circuito de disparo.

Especificaciones de Operación

Especificación	Detalle Estándar
Tensión Auxiliar (DC/AC)	Amplio rango: Comúnmente 24-250 V DC o 110/120 V AC (el relé necesita alimentación auxiliar para operar).
Corriente Nominal de Medida (\$I_n\$)	1 A o 5 A (secundario de los TC).
Tensión Nominal de Medida (\$V_n\$)	100 V - 120 V (secundario de los TP).
Comunicaciones	Incluye puertos para PC/Laptop local (USB/RS232/RJ45) y protocolos de red para SCADA, como Modbus o IEC 61850 / IEC 60870-5-103.
Indicadores LED	Incluye indicadores esenciales como: RUN, COM (Comunicación), TRP (Disparo), ALARM (Alarma), CB CLOSE (Cierre de Interruptor) y CB OPEN (Apertura de Interruptor).

OPCIÓN 2

Relé de protección y medición serie SAI940

El dispositivo inteligente de monitoreo de energía de la serie SAI940, es un relevador inteligente y programable para la gestión detallada de la energía en sistemas eléctricos y subestaciones que monitorea, mide y protege los equipos contra fallas como sobrecorriente, sobretensión o fallas a tierra, ofreciendo pantalla local, comunicación RS485/Modbus y salidas analógicas o de relé para integración en sistemas SCADA/EMS para monitoreo, control y análisis de energía en tiempo real.

Tipo de Equipo: Relé de protección digital multifunción (IED - Intelligent Electronic Device)
Tecnología: Microprocesador de alta velocidad (Microcomputer-based).

Aplicaciones:

Protección y gestión en sistemas de media y baja tensión.

Subestaciones eléctricas	Industrial	Generación de energía
Protección de líneas de distribución y transformadores.	Protección de motores grandes, alimentadores y sistemas de distribución interna.	Protección de generadores y equipos auxiliares.

1. Funciones de Protección (Relé)

- Protección de Sobrecorriente: Incluye funciones de tiempo definido, tiempo inverso y protección instantánea para fallas de fase y de tierra.
- Protección de Sobretensión: Actúa ante condiciones de tensión excesiva.
- Protección de Baja Tensión: Detecta y actúa ante caídas de tensión.
- Protección de Falla a Tierra: Detecta corrientes de fuga pequeñas.
- Otras Protecciones: Puede incluir protección de sobrecarga térmica equivalente, protección de potencia inversa/direccional y protección de desequilibrio.

2. Funciones de Medición y Monitoreo

- Medición en Tiempo Real: Mide parámetros clave como corrientes (I), tensiones (V), potencia activa (P), potencia reactiva (Q), factor de potencia (PF) y frecuencia (f).
- Registro de Eventos y Fallas: Almacena cronológicamente los eventos de operación y las fallas con marca de tiempo precisa.
- Monitoreo del Estado de los interruptores: Monitoreo de la posición de los interruptores de circuito, alarmas e indicadores de estado.
- Análisis de causa raíz de fallas: El registro de fallas incluye los valores analógicos y binarios antes y después de la falla para facilitar el análisis.

3. Panel Frontal y Comunicación

- Interfaz de Usuario: Display LCD/LED para visualización de mediciones y ajustes, y teclado direccional (como se ve en la figura) para navegación y configuración.
- Indicadores LED: Incluyen indicadores de estado esenciales como RUN (funcionamiento normal), ALARM (alarma activa), CAUTION (precaución/advertencia), y estados específicos de protección (Over C, Over V, OLP, etc.).
- Puertos de Comunicación: Típicamente incluye puertos RS-485 o Ethernet para la comunicación con sistemas SCADA o de gestión de subestaciones, utilizando protocolos estándar como Modbus o IEC 60870-5-103/104.

4. Hardware y Fiabilidad

- Diseño Modular: Permite una fácil expansión o mantenimiento.
- Aislamiento Galvánico: Alto aislamiento entre circuitos de entrada/salida y lógica interna para resistir interferencias electromagnéticas (EMI) en entornos de alta tensión.
- Autodiagnóstico: Rutinas de autocomprobación continuas para asegurar el funcionamiento correcto del microprocesador y la memoria.

5. Especificaciones de Operación

Tensión de Operación (Tensión Auxiliar)

Estos relés requieren una Tensión de Alimentación Auxiliar (Auxiliary Voltage, V_{aux}) para su funcionamiento (pantalla, microprocesador, bobinas de disparo).

- Rango Típico: Lo más común en relés de protección es un amplio rango de tensión auxiliar para garantizar flexibilidad en subestaciones e industrias.
 - **V_{aux} Común: 24 V DC a 250 V DC/AC.**
- Corrientes y Tensiones de Medición: El relé mide las corrientes de las fases y neutro mediante Transformadores de Corriente (TC) y las tensiones mediante Transformadores de Potencial (TP).
 - **Corriente Nominal de Medición (I_n): 1 A o 5 A.**
 - **Tensión Nominal de Medición (V_n): Típicamente 100 V (para sistemas de media y alta tensión).**

Parámetros de Medición (Metrología)

El SAI940, al ser un dispositivo de "protección y medición", mide los parámetros eléctricos esenciales del circuito.

Parámetro	Símbolo	Descripción
Corrientes de Fase	I_a, I_b, I_c	Medición de la corriente en las tres fases (RMS).
Corriente de Neutro/Tierra	I_n o I_g	Medición o cálculo de la corriente de desequilibrio o neutro.
Tensiones de Fase y Línea	V_{L-L}, V_{L-N}	Medición de tensiones entre líneas y entre línea-neutro (RMS).
Potencia	P, Q, S	Potencia activa (kW), Reactiva (kVAR) y Aparente (kVA).
Energía	kWh, kVARh	Acumulación de consumo de energía activa y reactiva.
Frecuencia	f	Frecuencia del sistema (típicamente 50 Hz o 60 Hz).
Factor de Potencia	PF	Coseno del ángulo entre la tensión y la corriente.

FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Funciones de Protección Estándar (ANSI)

El relé utiliza el estándar ANSI (American National Standards Institute) para identificar sus funciones de protección. Incluye protecciones de sobrecorriente, que se ven reflejadas en sus indicadores LED de panel (OverC, OLP, OEP).

Función ANSI	Descripción	Relación con SAI940
50	Sobrecorriente Instantánea (Instantaneous Overcurrent)	Disparo inmediato ante una corriente excesivamente alta (ej. cortocircuito).
51	Sobrecorriente con Tiempo Definido o Inverso (Time Overcurrent)	Disparo temporizado; el tiempo de operación es inversamente proporcional a la magnitud de la sobrecorriente.
50N / 50G	Falla a Tierra Instantánea	Detección de sobrecorriente instantánea en el Neutro (50N), medida directamente, o calculada por desequilibrio de fases (50G).
51N / 51G	Falla a Tierra Temporizada	Detección de falla a tierra con un retardo de tiempo.
49	Sobrecarga Térmica (Thermal Overload - OLP)	Protege el equipo al modelar la temperatura interna basada en la corriente de carga, relacionado con el indicador OLP (OverLoad Protection).
59	Sobretensión (Over Voltage - Over V)	Protege ante niveles de tensión excesivamente altos.
27	Baja Tensión (Undervoltage)	Protege ante caídas de tensión por debajo de un umbral establecido.
86	Bloqueo / Disparo de Cierre (Lockout/Trip)	Permite un bloqueo manual o automático después de un disparo para evitar el recierre hasta que la falla sea examinada.

Protección por fusibles en las celdas tipo "F".

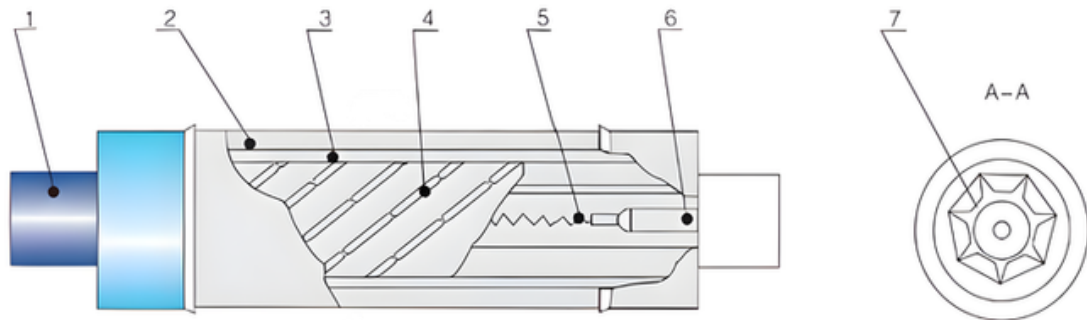
Para la subestación serie NV-MT-V se utiliza fusibles tipo XRNT desde 3.6 kV hasta 40.5 kV, y se dispone de configuraciones de protección para transformadores:

- Interruptor de carga + fusible (unidad combinada)
- Interruptor automático con protección mediante relevador

Características:

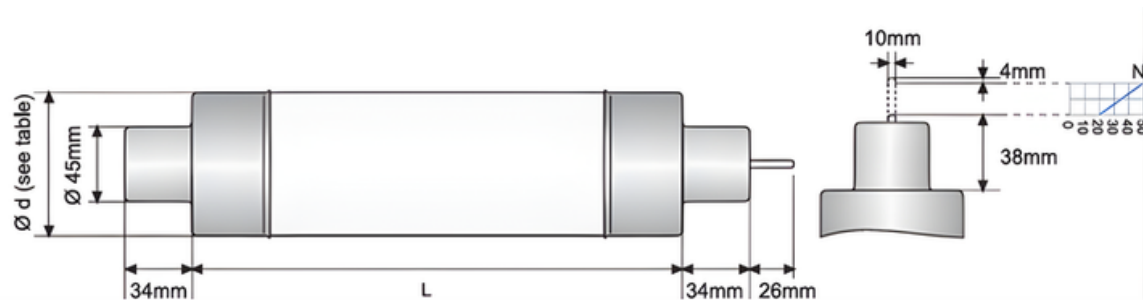
- Rango de voltaje amplio: Compatible con 3.6 kV, 7.2 kV, 12 kV, 24 kV y 40.5 kV
- Alta capacidad de ruptura: Interrumpe eficientemente las corrientes de fallas para proteger los transformadores.
- Protección de precisión: Calificaciones de fusibles personalizables de 3.15 A- 250 A
- Integración versátil: Accesorio esencial para la aparamenta, RMU y subestaciones.

Partes principales del fusible



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Tapa terminal | 5. Resistencia de bobina |
| 2. Tubo de porcelana | 6. Percutor |
| 3. Material de relleno para extinción de arco | 7. Estructura en forma de estrella |
| 4. Elemento fusible | |

Dimensiones generales



Parámetros eléctricos de la serie XRNT.

Tipo	Tensión nominal (KV)	Corriente nominal del fusible (A)	Corriente nominal del elemento fusible (A)
XRNT1-12	12	40	3.15, 6.3, 10, 16, 20, 25, 31.5, 40
XRNT1-12	12	100	50, 63, 71, 80, 100, (125)
XRNT1-12	12	125	125, 160, 200, 250, 315
XRNT1-24	24	200	3.15, 6.3, 10, 16, 20, 25, 31.5, 40, 50, 63, 71, 80, 100, 125, 160, 200
XRNT1-40.1	40.5	125	3.15, 6.3, 10, 16, 20, 25, 31.5, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200

SELECCIÓN DE FUSIBLES

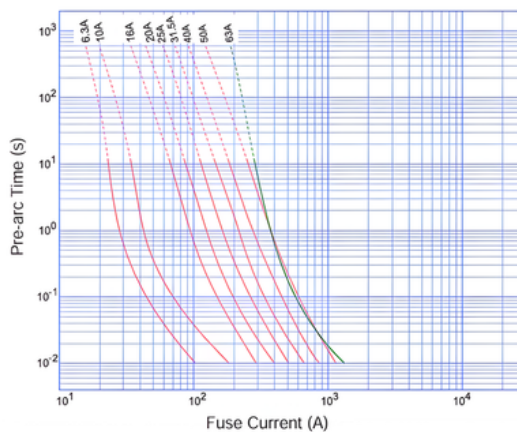
La corriente nominal del fusible deberá seleccionarse según la potencia del transformador a proteger. La siguiente tabla proporciona la corriente de referencia del fusible para transformadores de hasta 1250 kVA.

Tensión Nominal (kV)	Serie	Corriente Nominal (A)	Dimensiones (mm)	Corriente de ruptura (kA)
3.6 / 7.2	XRNT1-07-006	6.3	Ø 52 x 442	63
	XRNT1-07-010	10		
	XRNT1-07-016	16		
	XRNT1-07-020	20		
	XRNT1-07-025	25		
	XRNT1-07-031	31.5		
	XRNT1-07-040	40		
	XRNT1-07-050	50		
	XRNT1-07-063	63		
	XRNT1-07-080	80		
	XRNT1-07-100	100	Ø 76 x 442	50
	XRNT1-07-125	125		
	XRNT1-07-160	160		
	XRNT1-07-200	200		
	XRNT1-07-250	250		
	XRNT1-07-315	315		
	XRNT1-07-400	400	Ø 88 x 442	
	XRNT1-07-500	500		
17.5	XRNT1-17-006	6.3	Ø 52 x 442	
	XRNT1-17-010	10		
	XRNT1-17-016	16		
	XRNT1-17-020	20		
	XRNT1-17-025	25		
	XRNT1-17-031	31.5		
	XRNT1-17-040	40		

Tensión Nominal (kV)	Serie	Corriente Nominal (A)	Dimensiones (mm)	Corriente de ruptura (kA)	
17.5	XRNT1-17-050	50	Ø 76 x 442	63	
	XRNT1-17-063	63			
	XRNT1-17-080	80			
	XRNT1-17-100	100			
	XRNT1-17-125	125	Ø 88 x 442	40	
	XRNT1-17-160	160			
	XRNT1-17-200	200			
24	XRNT1-24-006	6.3	Ø 52 x 442	63	
	XRNT1-24-010	10			
	XRNT1-24-016	16			
	XRNT1-24-020	20			
	XRNT1-24-025	25			
	XRNT1-24-031	31.5			
	XRNT1-24-040	40	Ø 76 x 442	63	
	XRNT1-24-050	50			
	XRNT1-24-063	63			
	XRNT1-24-080	80			
	XRNT1-24-100	100			
	XRNT1-24-125	125	Ø 88 x 442	40	
	XRNT1-24-160	160			
	XRNT1-24-200	200			
	36	XRNT1-36-006	6.3	Ø 52 x 537	40
XRNT1-36-010		10			
XRNT1-36-016		16			
XRNT1-36-020		20			
XRNT1-36-025		25	Ø 76 x 537	40	
XRNT1-36-031		31.5			
XRNT1-36-040		40			
XRNT1-36-050		50	Ø 88 x 537	40	
XRNT1-36-063		63			

Normatividad aplicable para selección del fusible:
DIN 43625 e IEC 60282-1

3.6/7.2kV Curves



La relación de corriente nominal, el nivel de precisión y su carga nominal se muestran a continuación, con una corriente secundaria nominal de 5 A o 1 A.

Uso	Transformador de corriente de medición			Transformador de corriente de protección	Transformador de corriente de doble devanado (Doble bobina)	
Corriente nominal primaria	Nivel de precisión y carga nominal (VA)			Nivel de precisión y carga nominal (VA)	Nivel de precisión compuesto y carga nominal (VA)	
	0.2s	0.2	0.5		0.5s	10P10
75			1		1	
100			25		1	
150			25		15	
200	25	25	25	5	25	5
300	25	25	5	5	25	5
400	5	5	5	75	5	75
500	5	5	10	10	5	10
600	5	5	10	10	5	10
800	10	10	10	10	5	10

ACCESORIOS DE CABLE

Se utiliza para conectar el tablero de distribución y los circuitos externos, y garantizar la seguridad y fiabilidad del aislamiento eléctrico.

Incluye dos configuraciones principales de conexión de cables: terminal frontal y terminal trasera, como se muestra en la siguiente figura:



Terminal frontal de cables



Terminal trasera de cables



Apartarrayos



1. Manga terminal
2. Perno M16
3. Cubierta frontal
4. Arandela plana
5. Arandela de presión

6. Tuerca
7. Enchufe
8. Tapón de sellado
9. Terminal de compresión
10. Cono de tensión

NORMATIVAS

Nuestras celdas de la serie NV-MT-V están fabricadas bajo los más estrictos estándares internacionales, cumpliendo íntegramente con la norma IEC 62271-200 para aparataje bajo cubierta metálica. Todos los componentes principales, como interruptores de vacío y transformadores de medida, cuentan con certificación IEC, garantizando interoperabilidad y máxima seguridad operativa en redes de distribución de 12 kV, 24 kV y 40.5 kV.

Normas de Fabricación y Diseño



62271-1
62271-200

Normas de los Componentes Principales



62271-100
62271-102
61869-2
61869-3

Normas de Seguridad y Protección



60529
62271-200

- ✓ Garantía de 2 años
- ✓ Precios competitivos
- ✓ Tiempos récord de entrega
- ✓ Certificaciones internacionales



**SOLICITA UNA
COTIZACIÓN AQUÍ**

CONTÁCTANOS



55 7083 7238



mkt@novoatechnologies.com