

## Sistema numérico de protección y control



### DESCRIPCIÓN

El sistema de protección de alimentador DMS es una unidad multifunción de protección, control y medida basada en microprocesador que forma parte de la familia de productos DDS. El DMS utiliza una serie de algoritmos como unidad de protección y control de propósito general para sistemas eléctricos. Los módulos DMS están especialmente diseñados para operar como unidades de campo de sistemas DDS. Incluyen todas las funciones necesarias de protección, control, medida y monitorización para operar en una posición de subestación (alimentadores de media o baja tensión, transformadores, embarrados, seccionadores, servicios auxiliares, etc.).

Cada módulo DMS incluye varias tarjetas para funciones de protección y control (para adquisición de datos analógicos y digitales, tarjetas de salidas, etc.). Las tarjetas de protección y las de control están controladas por CPUs separadas.

En cada posición, el sub-módulo de protección de la unidad DMS recibe entradas analógicas a través de transformadores de intensidad y de tensión, así como señales digi-

tales de la posición a través de las entradas digitales. La unidad procesa las señales mediante algoritmos y activa los contactos de señalización o de disparo correspondientes. Las funciones de protección incluidas en un modelo concreto de DMS dependerán de la aplicación en la que se quiera utilizar para cada posición en concreto.

El sub-módulo de control del DMS recibe entradas analógicas para medida y monitorización además de entradas digitales. Tras ejecutar los algoritmos de control, envía señales digitales para activar interruptores, señalizaciones o salidas de interbloqueo. Las entradas analógicas del módulo de control pueden provenir tanto de los transformadores de protección como de transductores.

Además de estas funciones principales, ambos módulos realizan funciones de monitorización y registro. La información registrada puede accederse en modo local o remoto a través del sub-módulo de comunicaciones.

# DMS

## Sistema Digital Multifunción

### Aplicación

- Líneas de alta tensión
- Seccionadores de barras de AT y medida
- Transformadores de potencia, AT y MT
- Líneas de MT y baterías de condensador
- Seccionadores de barras de MT y medida
- Servicios auxiliares

### Protección y Control

- S/I temporizada de fases y tierra
- S/I instantánea de fases y tierra
- Unidades de S/I direccional
- S/I de secuencia inversa
- Máxima y mínima tensión trifásicas
- Máxima tensión de tierra
- Máxima y mínima frecuencia
- 14 órdenes de maniobra e interbloqueo configurables
- 4 circuitos combinacionales programables
- Entradas y salidas configurables

### Monitorización y Medida

- Monitorización de hasta 7 elementos de aparamenta
- Monitorización de alarmas
- Estado del interruptor
- Supervisión de los circuitos de disparo y cierre
- Registro de sucesos
- Registro de oscilografía
- Medida:  $I_{a'}$ ,  $I_{b'}$ ,  $I_{c'}$ ,  $I_{n'}$ ,  $I_{2'}$ ,  $V_{ab'}$ ,  $V_{bc'}$ ,  $V_{ca'}$ , kW, kVAR, kWh, kVARh, FP, frecuencia, etc.

### Interfaz de Usuario

- HMIs separados para protección y control
- Puerto frontal de comunicación RS232
- Puerto trasero RS232, RS485 o de F.O.

### Características

- Redundancia de fuentes de alimentación
- Módulos extraíbles
- Módulos separados para protección y control
- Montaje extraíble en rack de 19" y 4 unidades de altura



## DESCRIPCIÓN

Las unidades DMS se componen de módulos de protección y control alojados en racks de 19". La plataforma de hardware es común para todos los modelos DMS, siendo el firmware de aplicación el que define la funcionalidad de cada equipo.

La arquitectura hardware de los equipos DMS es modular, basada en la conocida arquitectura de los PLCs. Consta de varios módulos independientes, cada uno con diferente funcionalidad (adquisición de datos, salidas, fuente de alimentación, etc.), comunicados entre sí a través de un bus frontal.

Los submódulos de protección y control de cada unidad DMS están controlados por CPUs independientes.

El hecho de que las funciones de protección, control y comunicaciones estén controladas por 3 microprocesadores independientes, conectados mediante un protocolo de comunicación en serie de alta velocidad, ofrece importantes ventajas:

- Mejora de la capacidad de proceso y funcional debida al incremento de la capacidad global de cómputo de la unidad
- Mayor fiabilidad: si se pierde una de las funciones debido a un fallo de hardware, el resto puede continuar funcionando
- Esta configuración facilita las modificaciones y actualizaciones. Cualquier módulo individual puede retirarse y sustituirse fácilmente para añadir mejoras tecnológicas, otorgando una vida más larga al producto y reduciendo el coste

## APLICACIÓN

Existen distintos modelos de DMS, adecuados para diferentes aplicaciones:

- Líneas de alta tensión
- Seccionador de barras de alta tensión y unidad de medida
- Transformador de potencia, lado de alta tensión
- Transformador de potencia
- Transformador de potencia, lado de baja tensión
- Líneas de media tensión
- Baterías de condensador de media tensión
- Seccionador de barras de media tensión y unidad de medida
- Servicios auxiliares

Para cada una de estas aplicaciones, el usuario puede definir distintos modelos combinando funciones de protección, control y medida, así como el número de contactos de entrada y salida.

## PROTECCIÓN

Cada función de protección puede programarse independientemente para producir un disparo, disparar tras un cierre manual o habilitar un reenganche:

### Funciones de Sobreintensidad

El DMS puede incluir las siguientes funciones de sobreintensidad: sobreintensidad instantánea o temporizada de fase (51P, 50P) y tierra (51N, 50N) con un solo nivel de instantáneo.

Las unidades de sobreintensidad temporizada pueden seleccionarse independientemente para seguir una curva inversa, muy inversa, extremadamente inversa o de tiempo definido.

### Unidades Direccionales (67, 67N)

Los módulos DMS tienen la capacidad de supervisar las funciones de sobreintensidad mediante unidades direccionales. La supervisión direccional puede ajustarse independientemente para cada unidad de S/I, de forma que cada unidad puede convertirse en direccional si así se requiere.

### Sobreintensidad de Secuencia Inversa (46)

Esta función puede utilizarse en alimentadores o líneas para limitar el desequilibrio de cargas, o para detectar condiciones de falta extremas, como la ruptura de un cable no puesto a tierra.

Esta unidad mide la componente de secuencia inversa de la intensidad de línea, directamente relacionada con el desequilibrio.

Esta función también puede utilizarse en sistemas de protección de generadores para evitar el calentamiento del rotor debido a la presencia de corrientes de secuencia inversa.

### Funciones de Tensión Trifásicas (59 y 27)

Las unidades de máxima y mínima tensión trifásica pueden ajustarse para operar con valores de tensión compuesta, calculados a partir de las tensiones simples aplicadas a la unidad. La unidad de mínima tensión está supervisada por el estado del interruptor, y no se activa mientras éste permanezca abierto.

### Máxima Tensión de Tierra (59N y 64)

Para la función 59N, la tensión de operación se calcula como suma de los valores de tensión de las tres fases. Para la función 64, la tensión de operación debe provenir de una entrada de tensión independiente. Esta función responde única-

mente a la frecuencia fundamental, ya que la entrada de tensión es filtrada y se eliminan los armónicos.

### Funciones de Frecuencia (81U/81O)

La frecuencia para las unidades de máxima y mínima frecuencia en los equipos DMS se mide siempre sobre la tensión de una sola fase (fase B).

## CONTROL

### Maniobras e Interbloqueos

El sub-módulo de control de las unidades DMS permite al usuario configurar (utilizando el software GE\_INTRO™) y ejecutar hasta 16 maniobras. Dos de ellas están pre-definidas (bloqueo y desbloqueo de control), y las otras 14 son completamente configurables. Los órdenes de maniobra se envían al equipo a través de las comunicaciones locales (teclado y display gráfico), las comunicaciones remotas, o mediante entradas digitales (RTU convencional).

Para cada maniobra, el DMS permite configurar los siguientes parámetros:

- El **nombre** que identifica la maniobra
- Las **condiciones de actuación**, o condiciones que deben darse en el sistema antes de activar la maniobra definida. El usuario puede programar hasta 4 condiciones de maniobra, seleccionadas de entre 96 estados o señales para cada maniobra
- Las **condiciones de fallo**: si una condición definida como "Condición de Fallo" aparece durante la maniobra, ésta se aborta automáticamente. El usuario puede programar hasta 3 condiciones de fallo para cada maniobra.
- **Condición de Éxito**: Condiciones que definen que la maniobra se ha realizado con éxito. El usuario puede definir una condición de éxito para cada maniobra.
- **Tiempo de Espera**: Define el tiempo durante el cual el programa espera, una vez recibida la orden de maniobra, a que se cumpla alguna de las condiciones de maniobra para iniciarla
- **Tiempo de Cierre**: Es el tiempo durante el cual los contactos de salida permanecen activados para esa maniobra en concreto
- **Tiempo de Fallo**: es el tiempo que el programa espera, tras realizar la maniobra, a que se dé la condición de éxito.

Cada maniobra genera dos señales: una señal de "Selección de Dispositivo" y una de "Salida". Estas pueden asignarse a cualquier contacto de salida del relé.

Los interbloqueos de maniobra se definen mediante las condiciones de maniobra y de fallo anteriormente mencionadas.

## INTERFACES DE USUARIO

### HMI Local

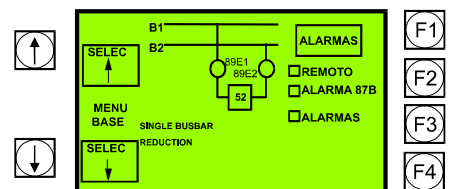
El HMI local de las unidades DMS consta de dos sets de teclado y display, uno para las funciones de protección y otro para las de control.

### HMI de Protección

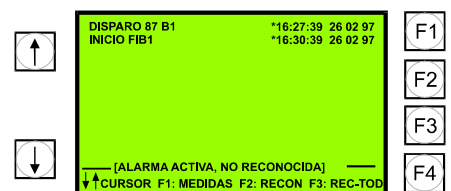
El HMI incluye un teclado (20 teclas) y un display alfanumérico con dos líneas de 16 caracteres cada una, ofreciendo acceso a toda la información disponible en el sistema de protección. El usuario puede visualizar y modificar ajustes, mostrar estados y medidas, ordenar maniobras de protección, etc.

### HMI de Control

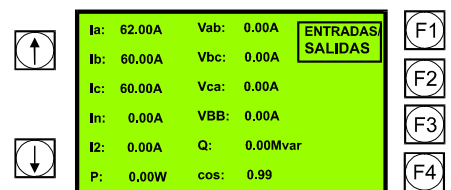
El HMI de control incluye un teclado funcional (6 teclas) y un display gráfico. Este último muestra cuatro pantallas diferentes que pueden visualizarse de forma secuencial:



- **Mímico de la posición:** Esta pantalla muestra los distintos elementos de la posición. El HMI permite seleccionarlos y ordenar maniobras sobre ellos. La pantalla es completamente configurable por el usuario



- **Alarmas:** Esta pantalla muestra las alarmas del sistema. Desde el HMI local, el usuario puede reconocerlas. Cada alarma permanecerá en pantalla hasta que sea reconocida y deje de estar activa.



- **Medidas:** Esta pantalla muestra las medidas en tiempo real (referidas al lado primario) leídas por el DMS. La pantalla variará según el modelo seleccionado, y muestra los parámetros del sistema (intensidad, tensión, potencia...) definidos en la

### Circuitos Combinacionales

Además de los interbloqueos relativos a las maniobras, el usuario puede definir interbloqueos de tipo estático a través de los llamados *Circuitos Combinacionales*. Con ellos, el usuario puede definir acciones relativas a las distintas señales recibidas por la unidad DMS; dichas acciones serán operativas mientras las señales permanezcan en el estado definido.

El DMS dispone de 4 circuitos combinacionales programables. El usuario puede programar cada uno de ellos utilizando puertas lógicas de tipo AND, NOT y OR. La entrada de estas puertas se selecciona de entre 64 estados de control. Los circuitos 1 y 3 permiten definir puertas OR donde las entradas pueden ser hasta 4 puertas AND. Los circuitos 2 y 4 permiten definir puertas OR donde las entradas pueden ser hasta 3 puertas AND.

### Configuración de Entradas y Salidas

Todas las entradas y salidas de los equipos DMS son configurables, con excepción de los contactos de disparo y reenanche incluidos en las tarjetas de fuente de alimentación. La configuración de las entradas y salidas se realiza mediante el software de configuración GE\_INTRO™.

## MONITORIZACIÓN Y MEDIDA

### Monitorización de Equipos de Aparamenta

Las unidades DMS monitorizan el estado de los equipos de aparamenta (interruptores de línea, desconectores de línea, interruptores de barras, de tierra, etc.) relativos a la posición. Cuando se realiza una maniobra (de apertura o cierre) sobre uno de estos dispositivos, el DMS monitoriza la maniobra correcta utilizando temporizadores programables.

### Alarmas

El DMS incluye funciones de monitorización y gestión de alarmas.

En cada módulo DMS se pueden configurar hasta 96 alarmas (32 de protección, 48 de control y 16 de comunicación). Las alarmas se definen a partir de los distintos estados de protección y control. El equipo permite configurar combinaciones lógicas de varios estados para definir una alarma.

### Monitorización del Estado del Interruptor

El DMS calcula y almacena, para cada maniobra, los valores acumulados de  $\Sigma I^2t$  para cada fase. Si no se sobrepasa la intensidad nominal, como en el caso de una orden de apertura manual sin intensidad de falta, el relé almacena el valor de intensidad nominal en lugar del valor medido.

El valor  $I^2t$  se almacena independientemente para cada fase. Se puede acceder a estos valores a través del HMI local o mediante el software de comunicación GE\_LOCAL™.

### Supervisión de los Circuitos de Disparo y Cierre

El DMS ofrece de manera opcional dos circuitos de supervisión para las bobinas de disparo y cierre del interruptor. Estas entradas de supervisión monitorizan el nivel de tensión de la batería y la continuidad de los circuitos de disparo y/o cierre, aplicando intensidad a través de los circuitos comprobando que fluye correctamente.

### Registro de Sucesos

El DMS mantiene un registro de los últimos 150 sucesos. Estos pueden generarse en el sub-módulo de protección por el disparo o arranque de una de las funciones de protección, auto-diagnóstico, alarmas de monitorización, cambios de ajustes, etc.

### Registro de Oscilografía

El equipo almacena hasta 4 registros de oscilografía, con una resolución de 16 muestras por ciclo. Cada registro tiene una capacidad máxima de 66 ciclos. El número de ciclos pre-falta puede seleccionarse entre 2 y 10. La información almacenada en cada registro dependerá del modelo de DMS, pero incluirá siempre todas las formas de onda analógicas incluidas en la unidad más una serie de datos de estados digitales.

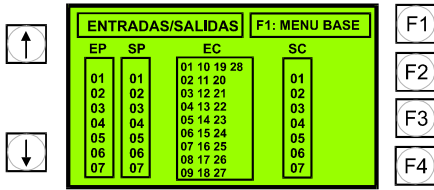
### Medida

El DMS realiza una medida precisa de  $I_1$ ,  $I_2$ , V, VA, VAR, kW, kVARh,  $\cos \phi$ , y f.

Estas medidas pueden visualizarse directamente en el display frontal del equipo o a través del software de comunicación GE\_LOCAL™.

Se ofrecen dos posibilidades en relación a la precisión de la medida: una unidad básica y una opción avanzada que ofrece precisión del 1% en tensión e intensidad.

opción de aplicación de la tabla de selección de modelos. Al igual que el mímico de la posición, es completamente configurable.



■ **Estado de E/S:** Esta pantalla muestra el estado de todas las entradas y salidas de protección y control. La pantalla variará según el número de E/S disponibles en cada modelo de DMS.

**Puertos de Comunicación**

El DMS incorpora de serie dos puertos de comunicaciones, uno de tipo RS232 en el frente del equipo para comunicación local, y otro en la parte posterior para comunicación remota (para conexión con el Nivel 2). El puerto trasero puede ser RS232, RS485 o de fibra óptica. Ambos puertos permiten al usuario establecer comunicación con la unidad DMS a través de los distintos programas incluidos en el paquete informático GE\_NESIS™.

Existen modelos especiales que presentan dos puertos traseros de comunicaciones. De esta manera se puede establecer un sistema de control con comunicaciones redundantes.

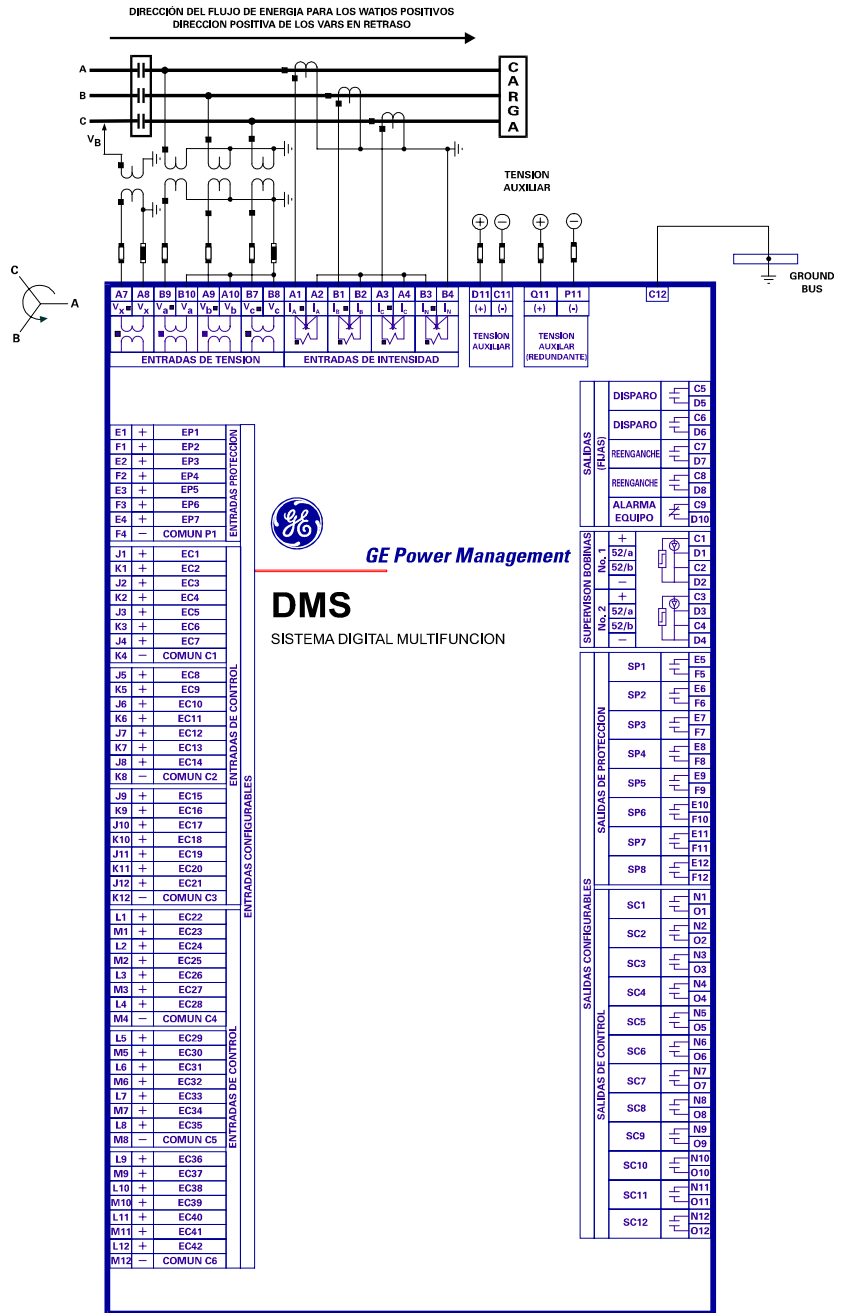
**Software**

El DMS incluye dos programas basados en Windows®:

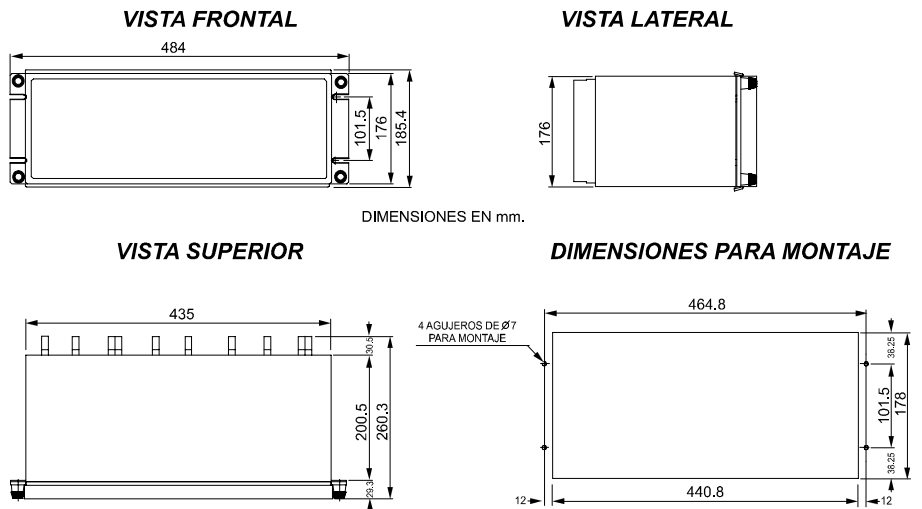
- **GE\_LOCAL™:** facilita al usuario la visualización de los ajustes, alarmas, medidas y estados del equipo, y la recuperación de los registros de oscilografía y sucesos.
- **GE\_INTRO™:** facilita al usuario la configuración de entradas y salidas, alarmas, maniobras e interbloqueos, así como las pantallas configurables del display gráfico.

Opcionalmente, el programa GE\_OSC™ permite analizar los registros de oscilografía.

Todos estos programas forman parte del paquete informático GE\_NESIS™ (GE Network Substation Integration System), utilizado por los sistemas DDS.



**DIMENSIONES**



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DMS

PROTECCION	
Capacidad Térmica:	
Circuitos de Intensidad:	
Continuamente:	$4 \times I_n$
Durante 3 segundos:	$50 \times I_n$
Durante 1 segundo:	$100 \times I_n$
TEMPORIZADORES	
Temporizadores 1 fase T1:	0.05-2 seg. en pasos de 0.01 s.
Temporizadores 3 fases T2:	0.05-2 seg. en pasos de 0.01 s.
Temporizadores 3 fases sin temporizador de corriente T3:	0.05-2 seg. en pasos de 0.01 s.
Temporizador de 2ª etapa:	0.05-2 seg. en pasos de 0.01 s.
Temporizador de arco interno T4:	0.1-2 seg. en pasos de 0.01s.

MEDIDA	
Frecuencia:	50 ó 60 Hz
Intensidad nominal de fase:	0.2-2.4 $I_n$ en pasos de 0.01 A Rango D
Intensidad nominal de tierra:	0.1-1.2 $I_n$ en pasos de 0.01 A Rango D
Tensión Auxiliar:	48-125 VCC $\pm 20\%$ 110-125 VCC $\pm 20\%$

ENTRADAS	
Contactos de Disparo:	
Capacidad de los contactos:	
Tensión máxima de operación:	
	440 VCA
Intensidad continua:	16 A
Capacidad de cierre:	30A
Capacidad de corte:	4000 VA

SALIDAS	
Contactos de Señalización:	
Capacidad de los Contactos:	
Tensión máxima de operación:	
	380 VCA, 250 VCC
Intensidad continua:	8 A
Capacidad de cierre:	8 A
Capacidad de corte:	1760 VA
Cargas:	
Circuitos de Intensidad:	0.5 VA para $I_n=5$ A
Carga CC:	12 W
Durante el funcionamiento:	12 W
Por cada entrada activa:	8 mA/1W, Vaux=125 VCC

COMUNICACIONES	
Comunicación local:	Display alfanumérico de 2x16 caracteres y teclado frontal de 20 teclas
Comunicación remota	
(PC local o remoto y red de comunicaciones):	
Modo:	Half duplex
Velocidad:	1.200 a 19.200 bps
Medio físico:	
RS232 (puerto 1 y opcional para puerto 2)	
RS485 (opcional para puerto 2)	
Fibra óptica de plástico (opcional para puerto 2):	
Tipo de conector:	HFBR-4516
Potencia emitida:	-8 dBm
Sensibilidad del receptor:	-39 dBm
Longitud de onda:	660 nm
Fibra óptica de vidrio (opcional para puerto 2):	
Tipo de conector:	STA
Potencia emitida:	-17.5 dBm
Sensibilidad del receptor:	-24.5 dBm
Longitud de onda:	820nm
Sincronización IIRIG-B	

NORMAS	
Tensión de aislamiento:	2kV, 50/60 Hz, 1 min
Prueba de impulso:	5 kV pico, 0.5 J
Interferencia:	Clase III según IEC 60255-22-1
Descarga electrostática:	Clase IV según IEC 60255-22-2
Radiointerferencia:	Clase III según IEC 60255-22-3
Transitorios rápidos:	Clase IV según IEC 60255-22-4
Vibración sinusoidal:	Clase II según IEC 60255-21-1
Prueba de choque:	Clase I según IEC 60255-21-2
Emisión de radiofrecuencia:	Según IEC41B (Sec 81) y EN55022 Clase B
Emisividad:	Según EN50081-2
Susceptibilidad:	Según EN50082-2

MEDIOAMBIENTALES	
Temperatura:	
Almacenaje:	-40°C a +70°C
Funcionamiento:	-20°C a +55°C
Humedad:	Hasta 95% sin condensación

EMBALAJE	
Dimensiones:	483 mm x 263 mm x 87mm (19" x 10.35" x 3.40")
Pesos:	
Neto:	6 kg (16.08 lbs)
Embalado:	7 kg (18.76 lbs)

\* Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso

## ESPECIFICACIONES GUÍA

Las unidades de Nivel 1 deberán estar basadas en microprocesador y ofrecer una funcionalidad completa de protección, control, monitorización, medida y registro para una posición de subestación. Las tareas de protección, control y comunicaciones deberán gestionarse a través de CPUs separadas, aumentando la dependencia y seguridad del sistema. Además deberá ofrecerse la opción de una fuente de alimentación redundante para cada unidad. La arquitectura del equipo deberá ser modular permitiendo un número flexible de entradas y salidas analógicas y digitales a través de la adición de tarjetas individuales.

La funcionalidad mínima del equipo deberá incluir lo siguiente:

### Protección

- Unidades disponibles para distintas aplicaciones de posición (alimentador, transformador, embarrado, seccionador, servicios auxiliares...) incluyendo una combinación seleccionable de las funciones de protección 50/50N, 51/51N, 67/67N, 46, 27, 59, 59N, 81U, 81O, 87T, 64, 25, 79.
- Arranque en carga fría

- Unidades de fallo de interruptor
- Tablas de ajustes seleccionables
- Entradas y salidas configurables

### Medida

- Medida en tiempo real de  $I_a, I_b, I_c, I_n, I_2, V_{ab}, V_{bc}, V_{ca}, P, Q, f, \cos \varphi, E$
- Máxímetro de intensidad
- Registro de demanda
- Medida analógica programable
- Contador de pulsos para medida de energía

### Monitorización

- Monitorización en tiempo real de hasta 7 elementos de apartamiento (interruptores, seccionadores...)
- Generación y tratamiento de alarmas
- Supervisión del interruptor ( $I^2t$ )
- Supervisión de bobina

### Funciones de Registro y Análisis

- Registro de eventos
- Registro de oscilografía

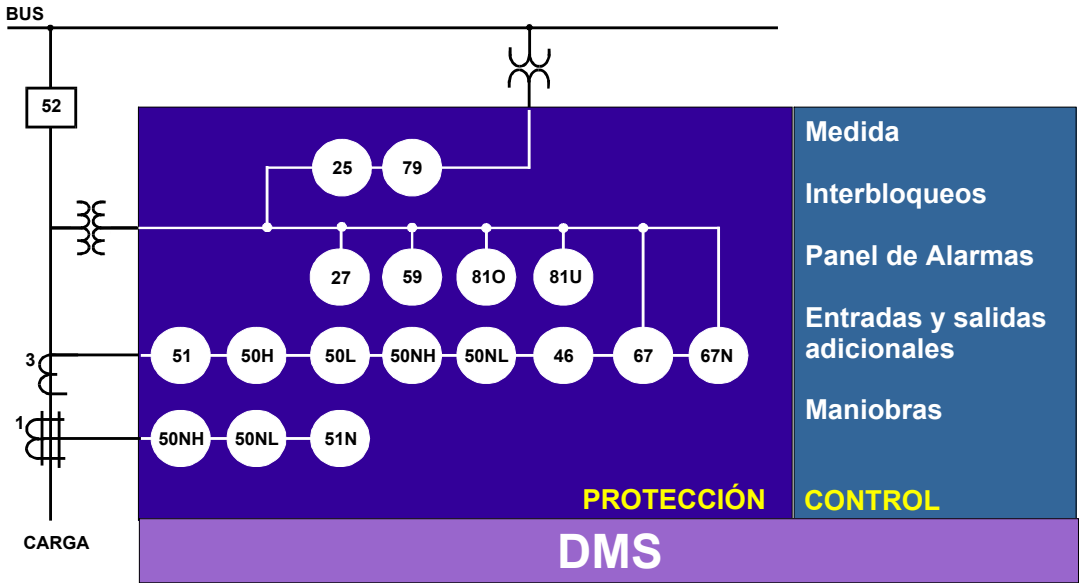
### Funciones de Control

- Maniobras programables para 7 elementos (condiciones programables de ejecución, fallo y éxito, y temporizadores de maniobra)
- Interbloqueos programables
- Entradas y salidas configurables
- Diagrama unifilar configurable para la posición

### HMI y Comunicaciones

- Display alfanumérico para maniobras de protección
- Display gráfico para información de la posición, que deberá incluir pantallas programables para representación del diagrama unifilar, maniobras de apartamiento, acceso a información de medidas, panel de alarmas y estado de entradas y salidas
- Puertos de comunicaciones frontal (RS232) y trasero (RS232, RS485 o fibra óptica) con una velocidad máxima de comunicación de 115 kb
- Medida analógica programable
- Contador de pulsos para medida de energía

**DIAGRAMA FUNCIONAL**



**LISTA DE MODELOS**

Para realizar su pedido seleccione el modelo básico y las características deseadas de la lista siguiente:

DMS	*	*	*	*	*	*	*	*	00	*	*
2											Funcionalidad de control
3											Funcionalidad de protección y control
**											Variante de aplicación (ver cuadro adjunto)
C											Rangos: fases: 1-12 A, neutro: 0.2-2.4 A (*)
D											Rangos: fases: 1-12 A, neutro: 0.5-6 A
E											Rangos: fases: 1-12 A, neutro: 0.1-1.2 A
H											Rangos: fases: 0.2-2.4 A, neutro: 0.1-1.2 A
0											Puerto trasero RS232
1											Puerto trasero de fibra óptica de plástico de 1 mm
2											Puerto trasero de fibra óptica de vidrio de 62.5/125
3											Puerto trasero RS485
0											Modelos DMS2
4											Modelos DMS3
2											1 tarjeta de entradas digitales (3x7) y 1 de salidas (12)
7											1 tarjeta de E.D. (3x7), 1 de salidas (12) y 1 de E. Analog.
8											2 tarjetas de E.D. (3x7) y 1 de salidas (12)
9											1 tarjeta de E.D. (3x7) y 1 mixta (7E + 8S)
B											2 tarjetas de E.D. (3x7) y 2 de salidas (12)
S											2 tarjetas de E.D. (3x7), 2 de salidas (12) y 1 de E. Analog.
G											Fuente de alimentación simple: 48-125 Vcc
H											Fuente de alimentación simple: 110-250 Vcc
J											Fuente de alimentación redundante: 48-125 Vcc
M											Fuente de alimentación simple: 110-250 Vcc
0											Medida de energía por conteo de pulsos
1											Medida directa (1% de error en V, I; 2% en P, Q, Energía)
A											Protocolo M-link Plus
B											Protocolo ModBus® RTU + M-link Plus
-											Idioma Español
I											Idioma Inglés

(\*) Los rangos son válidos para todos los modelos excepto DMS3L4. Este modelo sólo admite Rango C con los siguientes valores: rango de fases: 1-12 A; rango de neutro: 0.005-0.1 A.

Variable	DMS3 (Protec.)				DMS2
	L1	L3	L4	L7	S2
<b>Protección</b>					
50/51	■	■	■	■	
50N/51N	■	■	■	■	
46	■		■		
67	■	■	■		
67N	■	■			
67N aislado			■		
27		■		■	
59F				■	
81		■		■	
Reenganchador	■	■	■		
<b>Control</b>					
Mando	■	■	■	■	■
Interbloqueos	■	■	■	■	■
25	■				
<b>Medidas</b>					
Intensidad fases	■	■	■	■	■
Intensidad neutro	■	■	■	■	■
Tensión fases	■	■	■	■	■
Tensión barra 1	■	■			
Sec. negativa	■		■		
Potencia	■	■	■	■	■
Cos. φ	■	■	■	■	■
Frecuencia	■	■	■	■	
<b>Monitorización</b>					
Est. interruptor	■	■	■	■	■
Est. seccionador	■	■	■	■	■
Sucesos	■	■	■	■	■
Mant. interruptor	■	■	■	■	
Superv. bobinas	■	■	■	■	
<b>Análisis</b>					
Sucesos	■	■	■	■	■
Oscilografía	■	■	■	■	■
<b>Otros</b>					
Múltiples tablas	■	■	■	■	■
Carga fría	■	■	■	■	
Sincroniz. horaria	■	■	■	■	■

