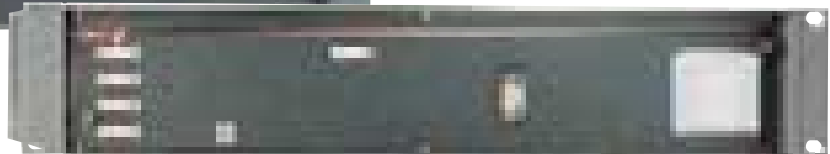




Compatible
ZAVersys®



DBN

Protección Digital Diferencial de Barras
Protección, Control, Medida y Comunicaciones



Descripción

DBN es un Sistema Distribuido para **Protección Digital Diferencial de Barras** en subestaciones de media y alta tensión desde 30 hasta 500 kV. Este amplio rango de utilización lo hacen particularmente atractivo para subestaciones de distribución (en las cuales las soluciones actuales disponibles resultan prohibitivas desde el punto de vista del coste de la protección), ya que, gracias a la configuración distribuida, el ahorro en materiales de cableado y en mano de obra es muy considerable. La extraordinaria flexibilidad que proporciona el sistema **DBN** asegura que futuras ampliaciones o modificaciones en la instalación puedan verse recogidas de forma inmediata.

El sistema **DBN** está formado por una **Unidad Central (DBC)** y tantas **Unidades de Posición (DBP)** como sean necesarias para abarcar las barras a proteger. El **DBN** es capaz de proteger cualquier esquema de barras (barra simple, doble barra, barra con transferencia, barra partida, etc.) con hasta 4 barras y 28 posiciones de línea. Tiene, además, capacidad de incorporar hasta 4 Unidades de Posición de medida de tensión de barras, como unidad de supervisión adicional.

• Unidad Central

El módulo **DBC** está formado por:

- Una tarjeta con:
 - Dos procesadores digitales de señal DSP trabajando en paralelo encargados de las unidades diferenciales.
 - Un microprocesador de 16 bits encargado de la lógica de la protección.
 - Un microprocesador de comunicaciones que enlaza con los equipos de nivel superior.
 - Puertos de comunicaciones remotas
- Tarjetas de entradas y salidas digitales y salidas de disparo.
- Tarjetas de comunicación con las unidades de posición **DBP**.

• Unidades de posición de línea

Los módulos **DBP** están formados por:

- Una tarjeta con un microprocesador de 16 bits que se encarga de tomar de forma sincronizada las muestras de intensidad de cada fase con una frecuencia de 2'4 kHz a 50Hz (2'88 kHz a 60Hz), capturar el estado

de las entradas digitales correspondientes al interruptor, seccionadores etc. y activar las salidas que corresponden a la posición. Toda esta información es transferida en tiempo real a la unidad central **DBC**.

- Tarjeta con entradas analógicas, entradas y salidas digitales y salidas de disparo.

Funcionamiento

La captación de los valores de intensidad de cada fase es realizada por las Unidades de Posición de línea (**DBP**) con una frecuencia de muestreo de hasta 201600 muestras por segundo en 50Hz. Una vez realizado su envío, mediante fibra óptica, a la Unidad Central (**DBC**), ésta realiza en cada muestreo el cálculo de las intensidades diferenciales monofásicas y de frenado para cada barra. Esto supone trabajar con hasta 12 magnitudes diferenciales (3 fases x 4 barras).

Estas magnitudes diferenciales y de frenado pasan a las unidades diferenciales principales y de supervisión (de mayor sensibilidad) contenidas en la Unidad Central **DBC**, decidiéndose la actuación o no de la protección. El disparo de la unidad diferencial se produce cuando:

$$I_d > I_{d_{lim}} \text{ con } I_{d_{lim}} = k \cdot I_f + S \cdot (I - k)$$

Ante una situación de falta, la orden de disparo se transmite a cada **DBP** y se supervisa en la misma posición por unidades de sobreintensidad, evitando el disparo de aquellas posiciones por las que no circula una intensidad importante.

La unidad diferencial principal cuenta, además, con otros algoritmos que le permiten alcanzar el máximo grado de fiabilidad:

- detección de saturación de los T.I.'s para obtener una alta estabilidad.
- discriminación de faltas externas de faltas internas.
- detección de inicio y fin de falta.

El sistema **DBN** dispone de mecanismos para evitar que la actuación se vea afectada por la saturación de alguno de los T.I., bloqueando las unidades diferenciales principales en el caso en que se detecte que la falta es exterior a la zona a proteger.

Como opción, se pueden incluir unidades de medida de tensión en barras, introduciendo un factor radicalmente distinto al resto a la hora de determinar la presencia de falta en la barra.



Otras características

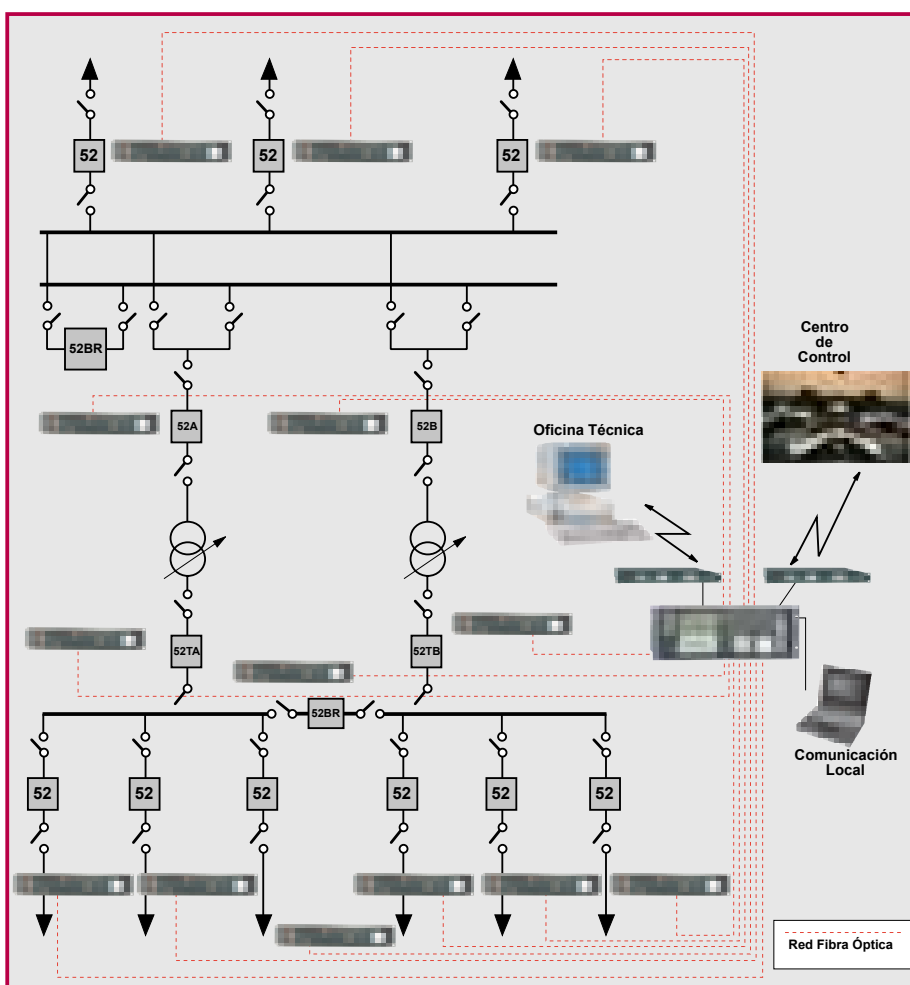
- Ajuste de los T.I. vía software para permitir el uso de los ya existentes en la instalación
- Sistema de Comunicaciones totalmente transparente para el usuario pudiendo controlar toda la subestación desde cualquier Unidad (Central o de Posición).
- 3 tablas de ajuste en cada unidad
- Registro de los 100 últimos sucesos con una resolución de 1 ms
- Sincronización horaria de todo el sistema
- Autodiagnóstico del Hardware, Software y Comunicaciones
- Medida de las intensidades de Frenado, Diferencial y de Línea
- Medida de las tensiones de barra (opcional)

Unidad Central (DBC)

- 7 entradas digitales (ampliables a 14)
- 7 salidas digitales (ampliables a 14)
- 13 LEDs de señalización
- 2 contactos dobles de disparo
- Expansión de entradas y salidas digitales (opcional)

Unidad de Posición (DBP)

- 8 entradas digitales en cada Unidad de Posición (ampliables a 16)
- 8 salidas digitales en cada Unidad de Posición (ampliables a 16)
- 5 LEDs de señalización en cada Unidad de Posición
- 1 contacto doble de disparo y 1 contacto doble de bloqueo de cierre en cada Unidad de Posición
- Expansión de entradas y salidas digitales (opcional)



Ejemplo de aplicación del sistema distribuido DBN

Funciones adicionales

El sistema **DBN** dispone además de otras unidades adicionales que complementan el importante trabajo de esta protección:

• Unidad Diferencial de Supervisión

Más sensible que la diferencial principal y que engloba a todas las secciones de barras colectoras.

• Unidad de Alarma Diferencial

Detecta cantidades diferenciales que no llegan a activar la principal, pero que pueden indicar algún tipo de anomalía.

• Unidad de Bloqueo de Cierre

Evita el cierre de los interruptores tras un disparo.

• **Supervisión de sobreintensidad** en cada Unidad de Posición **DBP**. Evita el disparo de las Unidades de Posición de línea cuando las intensidades son bajas.

• **Supervisión de subtensión** (opcional) para cada barra. Evita disparo de barras mientras sus tensiones no sean inferiores a las ajustadas.

• **Unidades de Fallo de Interruptor** monofásico y trifásico en cada Unidad de Posición de Línea **DBP**.

• **Registro Oscilográfico**

El disparo diferencial está supervisado por otra unidad diferencial más sensible que engloba a todas las secciones de barras colectoras.

El disparo se complementa con unidades de alarma diferencial que miden la intensidad diferencial en todo instante y vigilan que ésta no sea mayor que un umbral predeterminado durante un tiempo dado.



Interfaz hombre-máquina Comunicaciones

La comunicación hombre-máquina puede realizarse de dos modos diferentes:

- **Localmente**, mediante:

1. Tecla de información (Unidad Central DBC).

Pulsando la tecla **INF** se muestra la información en el *display* en forma de secuencia circular, de forma que se puede acceder a visualizar y realizar las maniobras siguientes:

- Medidas de intensidades diferenciales por fase y barra
- Medidas de intensidades de frenado por fase y barra
- Medidas de tensiones de barra (opcional)
- Reposición de la indicación del último disparo
- Reposición de Led's

2. Teclado completo (Unidad Central DBC).

Mediante este teclado, de 20 teclas, y con la ayuda de un código de seguridad se accede a los distintos menús para la edición de ajustes, como son, por ejemplo:

- **Configuración:**
 - clave de acceso
 - permiso de maniobras
 - configuración de entradas y salidas
 - comunicaciones
 - fecha y hora
- **Ajustes:**
 - unidad central
 - unidades de posición de línea
 - unidades de tensión de barras

También se pueden visualizar, en este caso sin necesidad de código de acceso, los datos recogidos en el menú de información (ajustes, configuración, medidas, registros y actuaciones)

3. Mediante PC. Conectándose mediante un PC a la puerta de comunicaciones local, situada en el frente de los módulos que conforman el sistema **DBN**.

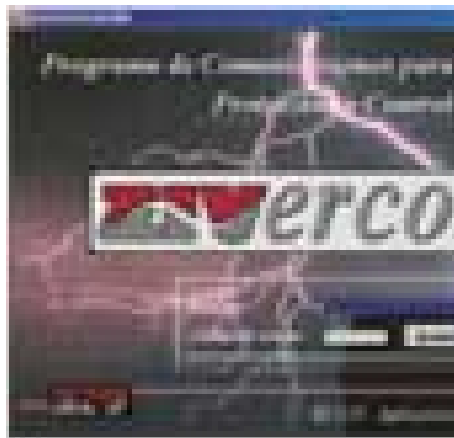
ercom es un software de fácil manejo que corre bajo entorno WINDOWS™.

El programa de comunicaciones **ercom** permite el diálogo con los equipos tanto en modo local como en modo remoto:

- En **modo local**, a través de un PC conectado a la puerta frontal tanto de la Unidad Central (**DBC**) como de las Unidades de Posición (**DBP**).
- En **modo remoto**, a través de la puerta trasera de la Unidad Central (**DBC**).

En ambos modos, el programa **ercom** cubre las necesidades del usuario en lo relativo a programación, ajustes, maniobras, registros, medidas e informes. La información completa del sistema es, a su vez, accesible desde cualquiera de las unidades que lo componen, ya sea **DBC** o **DBP**.

El programa está protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso. Está estructurado en submenús que contienen uno o varios cuadros de diálogo, de sencillo e intuitivo manejo, que solicitan al usuario la introducción de datos o la selección de valores.



Pantallas del programa de comunicaciones **ercom** para PC



Modularidad

Los equipos que componen el sistema **DBN** se montan de la siguiente forma:

- **Unidad Central (DBC)** en cajas de 1 rack de 19" y 4 alturas normalizadas.
- **Unidades de Posición (DBP)** en cajas de 1 rack de 19" y 2 alturas normalizadas.

Las regletas de conexión se sitúan en la parte posterior de la caja. Las bornas correspondientes a las entradas de

intensidad / tensión (Unidad de Posición **DBP**) admiten cables de 2,5 mm² (máxima 4 mm²); el resto de los circuitos de 2,5 mm².

Las unidades que conforman el sistema **DBN** pueden suministrarse de forma separada, para su posterior montaje de forma distribuida a lo largo de la subestación, o pueden ser suministradas en el interior de un bastidor totalmente cableado y listo para la conexión de las magnitudes de campo.

Rangos de ajuste

Ajustes generales de la Unidad Central

Relé en servicio	SI / NO
Habilitación de la barra #	SI / NO
Tensión compuesta nominal (*)	100,00 - 130,00 V

Ajustes generales de las Unidades de Posición

Habilitación de la línea #	SI / NO
Barra	0 - 4

Ajustes de los Transformadores

Relaciones de transformación	
Relación del transformador de intensidad #pl	1 - 3.000
Relación del transformador de tensión #pt	1 - 4.000
Intensidades de saturación	
Intensidad de saturación #pl	100 - 30.000

Ajustes de protección de la Unidad Central

Unidades diferenciales	
Habilitación de la unidad #	SI / NO
Sensibilidad #	0,1 - 2,0 $I_{ref} \cdot I_n$
Pendiente de frenado	40 - 90 %
Unidad de alarma diferencial	
Habilitación de la unidad	SI / NO
Sensibilidad	0,1 - 1,00 I_{ref}
Temporización	1,0 - 20 s
Unidad diferencial de supervisión	
Sensibilidad	0,1 - 2,0 $I_{ref} \cdot I_n$
Pendiente de frenado	40 - 90 %
Temporización	1,0 - 20 s

Ajustes de protección de las Unidades de Posición

Unidades de sobreintensidad (posición de línea)	
Habilitación de la unidad #	SI / NO
Sensibilidad #	0,1 - 100,0 A
Unidades de fallo interruptor	
Habilitación de la unidad #pl	SI / NO
Reposición monofásica #pl	0,1 - 12 A
Reposición trifásica #pl	0,1 - 12 A
Temporización monofásica #pl	0,00 - 2,00 s
Temporización trifásica #pl	0,00 - 2,00 s
Temporización trifásica sin carga #pl	0,00 - 2,00 s
Unidades de supervisión por subtensión (posición de tensión de barras)	
Habilitación de la unidad #pt	SI / NO
Sensibilidad #pt	20 - 220 V

Ajustes de lógica (Un. Central)

Habilitación permiso de bloqueo de cierre	
Por diferencial	SI / NO
Por entrada digital	SI / NO
Por fallo interruptor	SI / NO
Enlace de barras #	
	0 (no enlace)
	1 (con 1 trafo de medida)
	2 (con 2 trafos de medida)
Posición de enlace #	1 - 28
Barra de polaridad directa	
del enlace #	0 - 4 (*)
Barra de polaridad inversa	
del enlace #	0 - 4 (*)

(*) 0 = enlace conectado a la barra indicada por el estado de los seccionadores.
1, 2, 3 y 4 = enlace conectado a la barra #

Ajustes de lógica (Un. Posición)

Temporización mvto. seccionadores #pl	1,00 - 120 s
--	--------------



Protección diferencial de barras DBN montada en bastidor.

= número de barra

#pl = 1 a 28 (unidades de posición de línea)

#pt = 29 a 32 (unidades de posición de tensión de barras)

(*) La tensión compuesta nominal sólo estará disponible en el caso de que existan posiciones de tensión.



Asistencia en
España y Europa

Características

Tensión de la Alimentación Auxiliar

24-48 V _{CC} (± 20 %)
110-125 V _{CC} (± 20 %)
220-250 V _{CC} (± 20 %)
Consumo en reposo: 7 W

Entradas de Intensidad

Valor nominal	In = 1A (fases/neutro) In = 5A (fases/neutro)
Capacidad térmica	4 In En permanencia 50 In Durante 3 s 100 In Durante 1 s
Límite dinámico	240 In
Carga de los circuitos de intensidad	In = 5A < 0,2 VA In = 1A < 0,05 VA

Entradas de Tensión

Valor nominal	Un=110 / √ 3 V a 50 Hz
Capacidad térmica	
En permanencia (fases)	2 x Un
Durante 10 segundos	3,6 x Un
Carga de los circuitos de tensión	Un = 110 V < 0,5 VA

Exactitud en la Medida

Rango de 0,1-20 In	±5 % (intensidades)
Rango de 0,1-1,2 Un	±5 % (tensiones)

Entradas Digitales

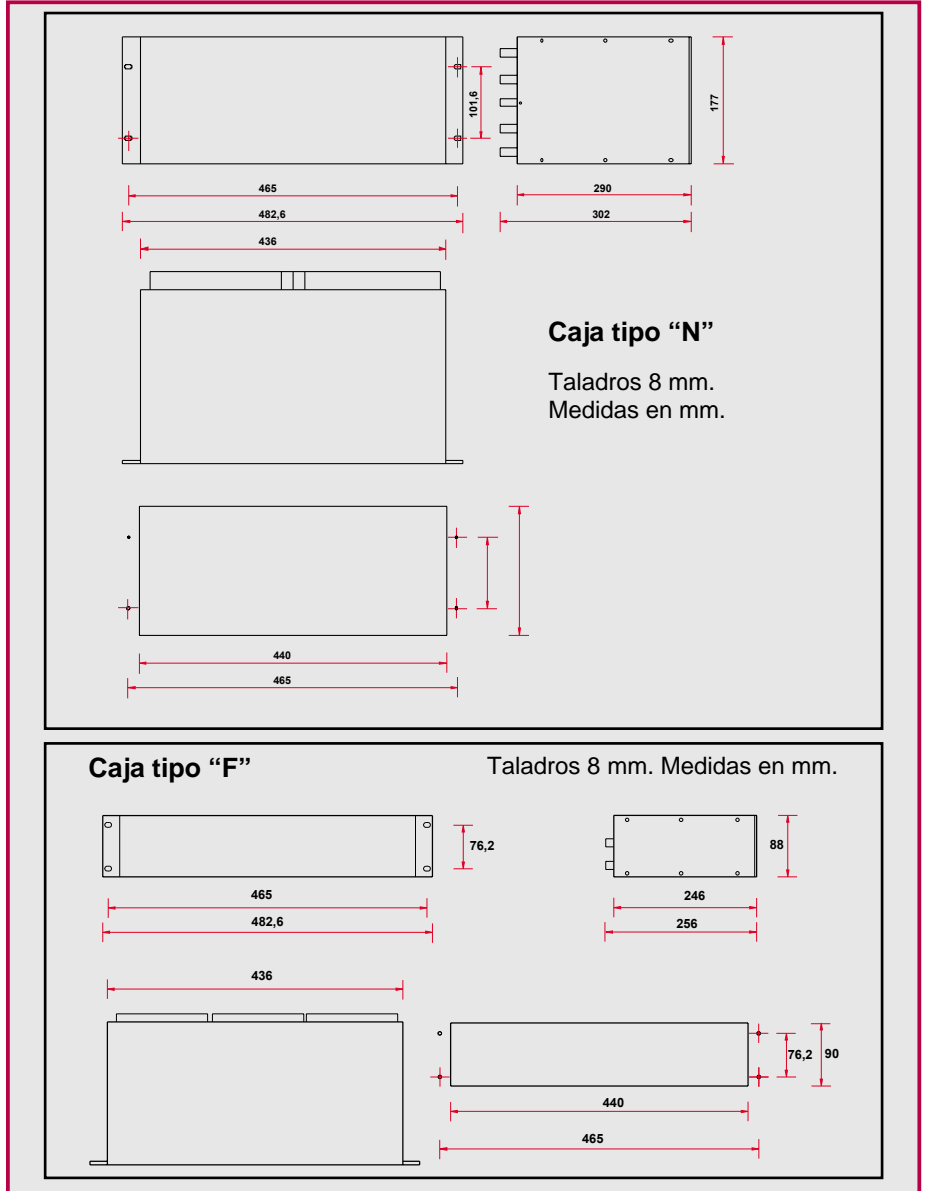
Rango tensión entrada	24-48 V _{CC} ±20% 24-125 V _{CC} ±20% 48-250 V _{CC} ±20%
Consumo	< 5 mA

Salidas de Disparo

I (c.c) límite máxima (*)	30 A en 1 s
I (c.c) en servicio continuo (*)	8 A
Capacidad de conexión	2500 W
Capacidad de corte (*)	150W (48 V _{CC}) 55W (110 V _{CC}) 1250 VA
Capacidad de corte (L/R=0,04 s.)	60 W a 125 V _{CC}
Tensión de conexión	250 V _{CC}

* con carga resistiva

Dimensiones



Salidas Auxiliares

I (c.c) límite máxima (*)	5 A en 30 s
I (c.c) en servicio continuo (*)	3 A
Capacidad de conexión	2000 W
Capacidad de corte (*)	75W (48 V _{CC}) 40W (110 V _{CC}) 1000 VA
Capacidad de corte (L/R=0,04 s.)	20 W a 125 V _{CC}
Tensión de conexión	250 V _{CC}

* con carga resistiva



Asistencia en
Brasil y
Latinoamérica

Asistencia en
EE.UU y Canadá



Selección del Modelo

Número de Posiciones	
Hasta 14 posiciones de línea	A
Hasta 14 pos. de línea + 4 pos. tensión barras	B
Hasta 28 posiciones de línea	C
Hasta 28 pos. de línea + 4 pos. tensión barras	D

Tensión Auxiliar		
Fuente	Ent. Digitales	
24 - 48 Vcc	24 - 125 Vcc	1
110 - 125 Vcc	24 - 125 Vcc	2
220 - 250 Vcc	48 - 250 Vcc	3

Frecuencia / Idioma	
50 Hz / español	0
60 Hz / inglés	2
50 Hz / inglés	A
60 Hz / castellano	C
60 Hz / portugués	E

Comunicaciones	
RS232 + RS232	1
RS232 + F.O.P. de 1 mm.	2
RS232 + F.O.C. (con SMA)	3
RS232 + F.O.C. (con. ST)	4
RS232 + RS485	5

Módulo Entradas / Salidas	
Básico	0
Con tarjeta de expansión E / S	1

Equipamiento	
In = 5 A	00
In = 1 A	01

Tipo de Caja	
4 U x 1 rack de 19"	N

Tipo de Unidad	
Tensión	A
Intensidad	B

Intensidad Nominal	
Unidad de Tensión	0
In = 1 A	E
In = 5 A	N

Tensión Auxiliar		
Fuente	Ent. Digitales	
24 - 48 Vcc	24 - 125 Vcc	1
110 - 125 Vcc	24 - 125 Vcc	2
220 - 250 Vcc	48 - 250 Vcc	3

Idioma	
Español	0
Inglés	2
Portugués	E

Módulo Entradas / Salidas	
Básico	0
Con tarjeta de expansión E / S	1

Tipo de Caja	
2 U x 1 rack de 19"	F

Unidad Central

DBC- A 2 - - - - - D

Unidad de Posición

DBP- 1 - - - - - D

Normas y Ensayos Tipo

Aislamiento	CEI-255-5
Entre circuitos y masa	2 kV a 50 Hz durante 1 min
Entre circuitos independientes	2 kV a 50 Hz durante 1 min
Impulso de tensión	CEI-255-5 (UNE 21-136-83/5)
	5 kV; 1,2/50 µs; 0,5 J
Ondas de choque	CEI-1000-4-5 Clase IV
	4 kV

Perturbaciones de 1 MHz	
CEI-255-22-1 Clase III (UNE 21-136-92/22-1)	
Modo común	2,5 kV
Modo diferencial	1,0 kV

Perturbaciones de Transitorios Rápidos	
CEI-255-22-4 Clase IV (UNE 21-136-92/22-4) (CEI 1000-4-4)	
	4 kV ±10%

Inmunidad a Campos Radiados CEI 1000-4-3	
Modulada en amplitud (EN 50140)	10 V/m
Modulada por pulsos (EN 50204)	10 V/m

Inmunidad a Señales Conducidas EN 50141	
Modulada en amplitud	10 V

Descargas Electroestáticas	
CEI-255-22-2 Clase IV (UNE 21-136-92/22-2) (CEI 1000-4-2)	
	15 kV ±10%

Emisiones Electromagnéticas Radiadas y Conducidas EN 55011 (CEI 1000-4-6)	
---	--

Temperatura CEI-255-6	
Rango de funcionamiento	de -10° C a +55° C
Rango de almacenaje	de -25° C a +70° C
Humedad	95% (sin condensación)

Interferencias y Rizado en la Alimentación CEI 255-11 / UNE 21-136-83 (11)	
	< 20%

Vibraciones (sinusoidal)	CEI 255-21-1 Clase I
Choques y Sacudidas	CEI 255-21-2 Clase I

Los modelos DBN cumplen la normativa de compatibilidad electromagnética 89/336/CEE



Diagrama de conexiones

