

## ISOSCAN® EDS440/441

Evaluador para la localización de fallos de aislamiento en suministros de corriente continua, alterna y trifásica aislados de tierra (sistemas IT).



## ISOSCAN® EDS440/441

Evaluador para la localización de fallos de aislamiento en suministros de corriente continua, alterna y trifásica aislados de tierra (sistemas IT)



Evaluador de fallos de aislamiento EDS440-L

### Características del equipo

- Concepto universal de sistema
- Estructura modular, en consecuencia fácil de adaptar a la estructura existente
- Transformadores de corriente de medida disponibles en distintos tamaños y formatos
- Monitorización de la conexión transformadores de medida
- 12 canales de medida para transformadores de corriente de medida serie W..., WR..., WS..., W...AB
- Posibilidad de seleccionar el comportamiento de la memoria de fallos
- Las posibilidades de configuración permiten adaptaciones individuales
- Hasta 21 aparatos de localización de fallos de aislamiento EDS en el sistema, 252 canales de medida
- Sensibilidad de respuesta: EDS440 2...10 mA, EDS441 0,2...1 mA
- Medición de corriente diferencial AC con valor de respuesta configurable
- Dos relés de alarma con un contacto NA cada uno
- Circuito de corriente de reposo/corriente de trabajo seleccionable
- Tecla externa de test/reset a través de entradas digitales
- Señalización a través de iso685-D-P o mediante LED
- Señalización centralizada de las salidas con fallo
- Interface RS-485, bus BS, rango de direcciones 2...90
- Posibilidad de conexión a sistemas de mando y visualización

### Homologaciones



### Descripción del producto

Los evaluadores ISOSCAN® EDS44x se utilizan junto con el ISOMETER® iso685-D-P o con el generador de corriente de prueba PGH, para la localización de fallos de aislamiento en sistemas de corriente aisladas de tierra (sistemas IT).

Para ello registran y evalúan las señales de corriente de prueba generadas por el aparato de vigilancia de aislamiento iso685-D-P o IRDH575 o el generador de corriente de prueba PGH a través de transformadores de corriente de medida. Es posible conectar hasta 12 transformadores de corriente de medida a un EDS44x. En total es posible conectar hasta 21 evaluadores a través de un interface RS485 (protocolo de bus BS) de forma que se pueden vigilar hasta 252 salidas.

### Aplicación

- Localización de fallos de aislamiento en sistemas IT AC, 3AC y DC
- Circuitos de corriente principales y secundarios en instalaciones industriales y barcos
- Sistemas IT DC con diodos de desacople
- Redes en recintos de uso médico

### Descripción del funcionamiento

Cuando un vigilante de aislamiento detecta la aparición de un fallo de aislamiento, se inicia la localización del fallo.

En sistemas IT, al aparecer un primer fallo de aislamiento, se genera una corriente de fallo, que básicamente es determinado por las capacidades de derivación de red. Por ello, el principio básico de la localización de fallos, es cerrar el circuito de corriente de fallo durante un breve tiempo a través de una resistencia definida. Mediante este principio se genera por la misma tensión de red una corriente de prueba, que contiene una señal valorable.

La corriente de prueba es generada de forma periódica por el generador de corriente de prueba. Está limitada en amplitud y tiempo. Los conductores de red son conectados a tierra de forma alterna a través de una resistencia definida. La corriente de prueba generada de esta manera depende del tamaño del fallo de aislamiento y de la tensión de red. Es limitada dependiendo de la configuración. Durante el diseño del sistema, se ha de tener en cuenta que no haya partes de la instalación en la que esta corriente de prueba, incluso en casos desfavorables, genere una reacción adversa.

La corriente de prueba fluye desde el generador de corriente de prueba a través de los cables de tensión al punto de fallo de aislamiento utilizando el camino más corto. Desde ahí fluye a través del fallo de aislamiento y el PE para luego volver al generador de corriente de prueba. Este pulso de corriente de prueba es detectado por los transformadores de corriente de medida instalados en el recorrido y comunicado a través del evaluador conectado.

### Variantes de sistema

Los evaluadores de fallos de aislamiento EDS440 y EDS441 se diferencian por su sensibilidad de respuesta.

El EDS440 es adecuado para circuitos de corriente principales. El EDS441 puede ser utilizado en circuitos de control y en circuitos de recintos de uso médico.

### Normas

Rogamos observar las normas nacionales e internacionales aplicables. La serie EDS... cumple con las siguientes normas para aparatos:

- DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06  
Montaje de instalaciones de baja tensión  
Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos (IEC 60364-4-41:2005, modificada);  
Adopción alemana HD 60364-4-41:2007
- DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9):2009-11  
Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1000 V AC y 1500 V DC - Equipos para ensayo, medida o vigilancia de medidas de protección - Parte 9: Equipos para localización de fallo de aislamiento en redes IT (IEC 61557-9:2009); versión alemana EN 61557-9:2009

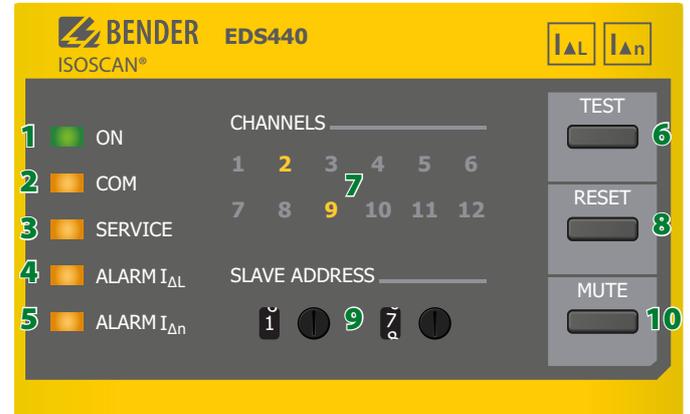
## Elementos de mando y señalización EDS44x

## EDS440-S



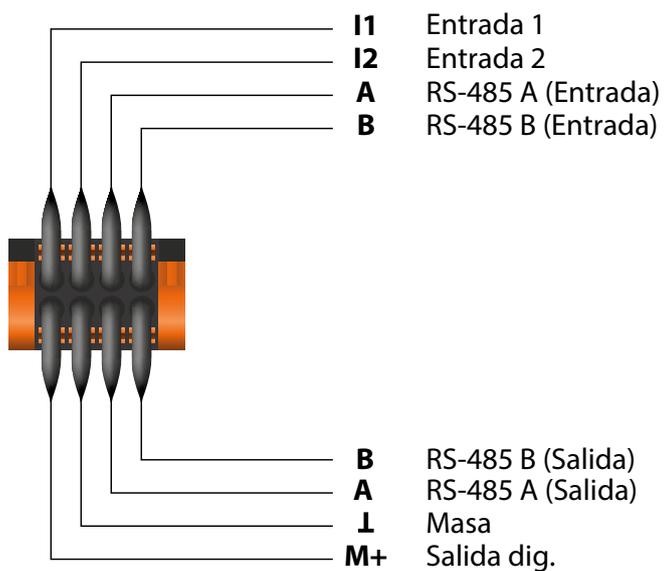
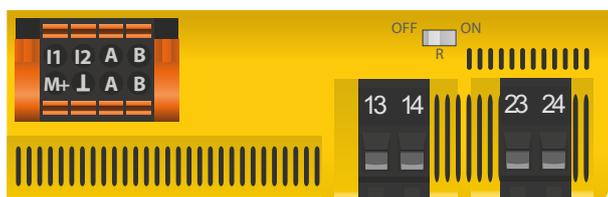
- 1 - El LED "ON" esta encendido, cuando el aparato está activo y parpadea al encenderlo, hasta que listo para funcionar.
- 2 - El LED "COM" esta encendido, cuando la localización de fallos está activa y comunica a través del interface RS-485.
- 3 - El LED "SERVICE" esta encendido, cuando existe un fallo interno, un fallo de conexión de los transformadores o una alarma, p.e. por corrientes diferenciales de baja frecuencia, campos magnéticos externos, etc.
- 4 - El LED "ALARM I<sub>ΔL</sub>" es la alarma principal. El LED esta encendido cuando se ha detectado un fallo de aislamiento en un canal de medida (función EDS).
- 5 - El LED "ALARM I<sub>Δn</sub>" esta encendido, cuando el valor de respuesta configurado se ha superado. En la configuración de fábrica, el valor de respuesta es de 10 A. Este es el LED de alarma para corrientes diferenciales.

## EDS440-L

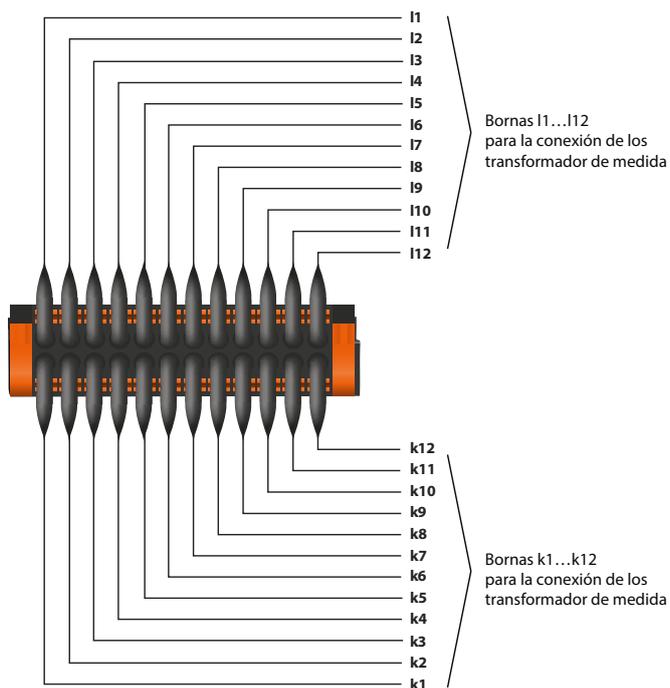
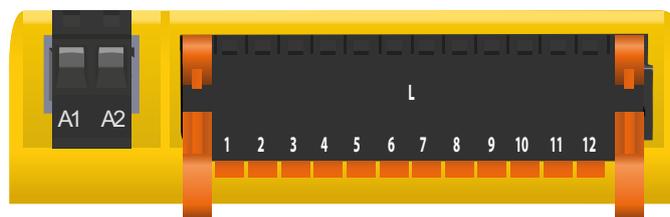


- 6 - Tecla TEST: Iniciar autotest.
- 7 - Los LEDs de los canales "1...12" están encendidos cuando se ha localizado un fallo de aislamiento en el canal de medida correspondiente. Parpadean en caso de interrupción o cortocircuito de un transformador de medida.
- 8 - Tecla RESET: Resetea la memoria de fallos. La memoria de fallos sólo se puede resetear si la memoria de fallos está conectada y se ha eliminado el fallo.
- 9 - Dirección de bus: Configuración de la dirección del aparato.
- 10 - Tecla MUTE: Desactivar el zumbador.

**Conector X1**

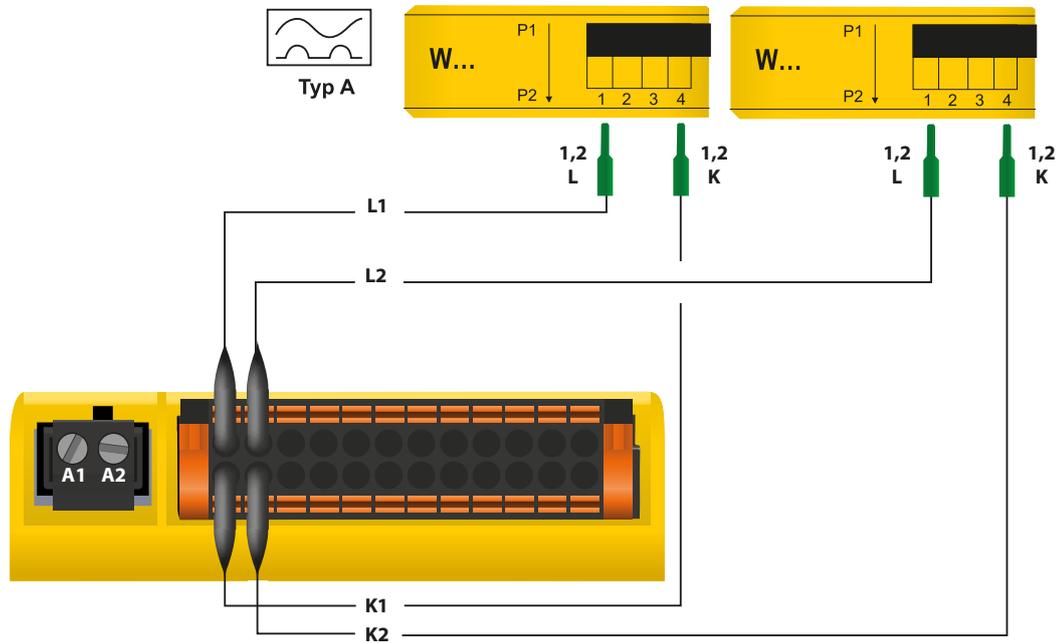


**Conector k1-12/I1-12**



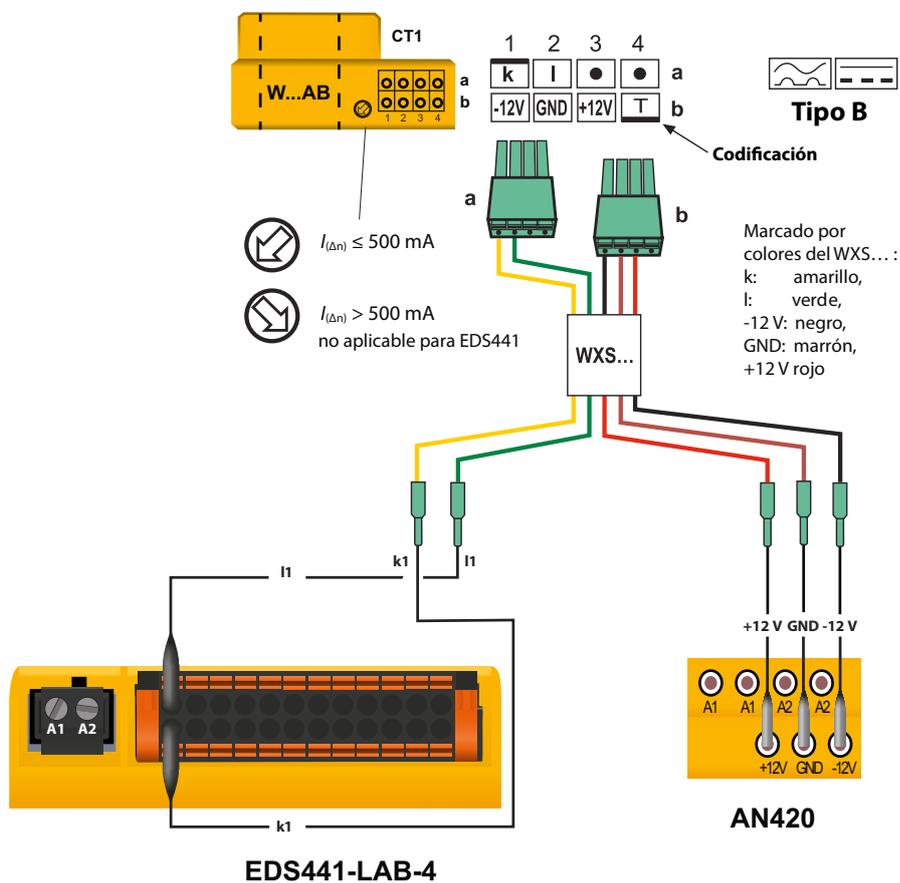
### Conexión de los transformadores de medida de la serie W..., WR..., WS...

Para la localización de fallos de aislamiento se utilizan los transformadores de medida de las series W... (cerrado), WR... (rectangular) y WS... (divisible).

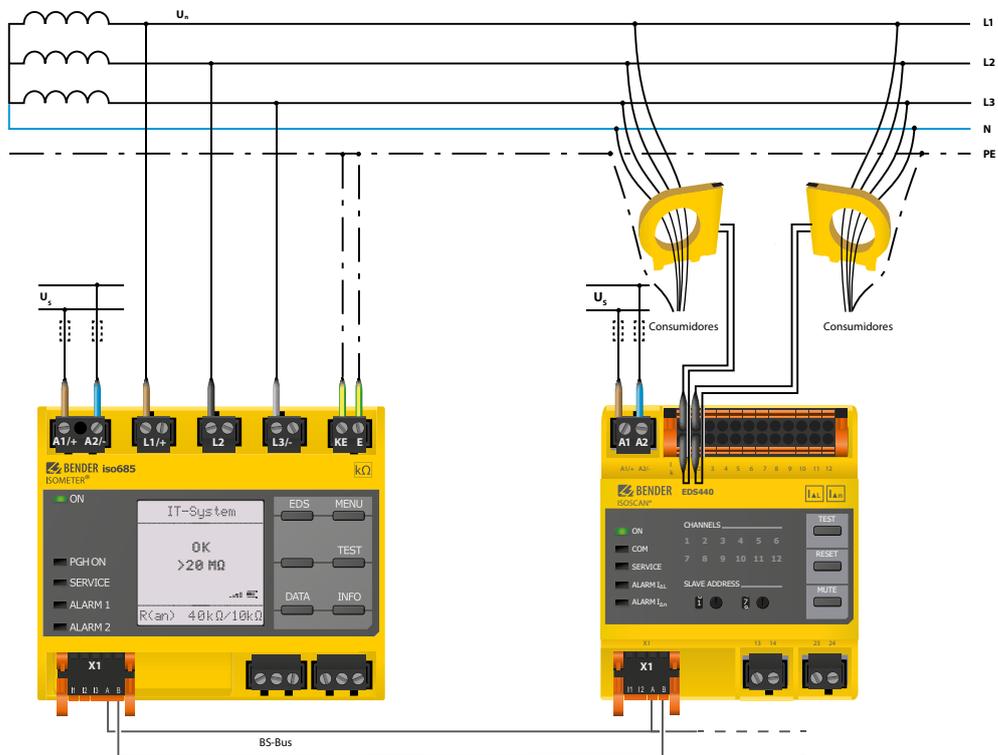


### Conexión de los transformadores de medida de la serie W... al EDS441-LAB

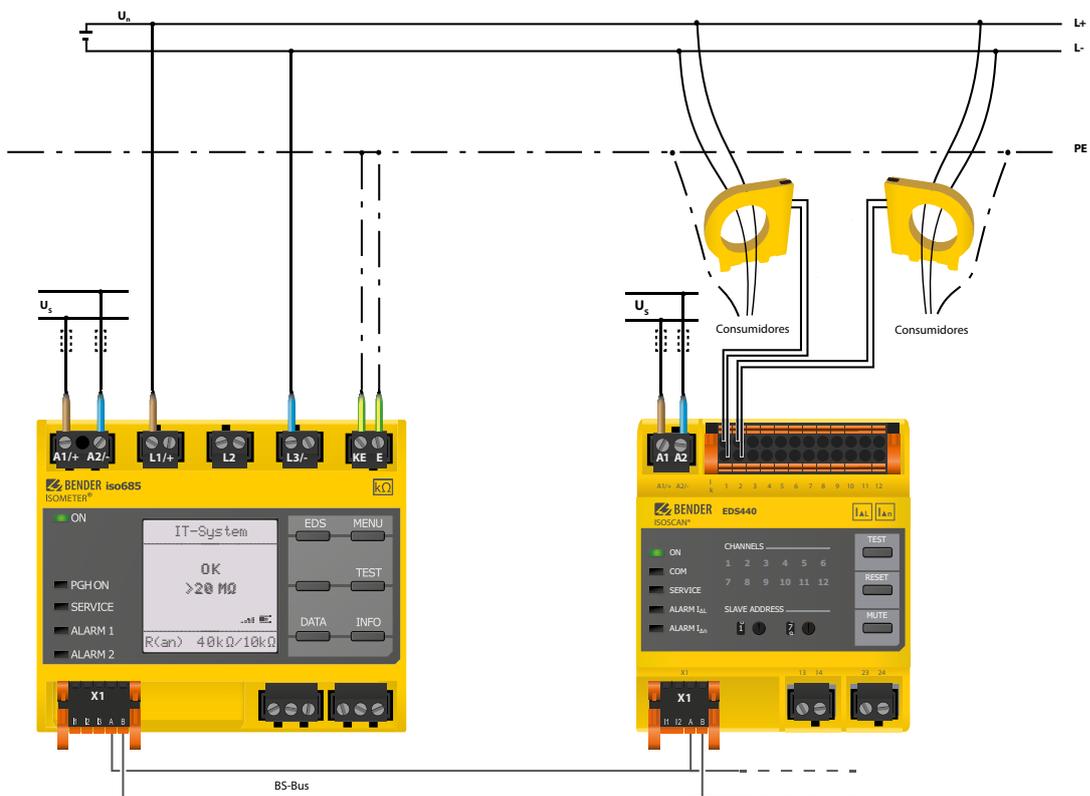
Para el EDS441-LAB con una corriente de prueba máxima de  $\leq 1,8$  mA se necesitan los transformadores de medida de la serie W...AB. Por cada 6 transformadores de corriente de medida de la serie W...AB se necesita una fuente de alimentación AN420 o AN110.



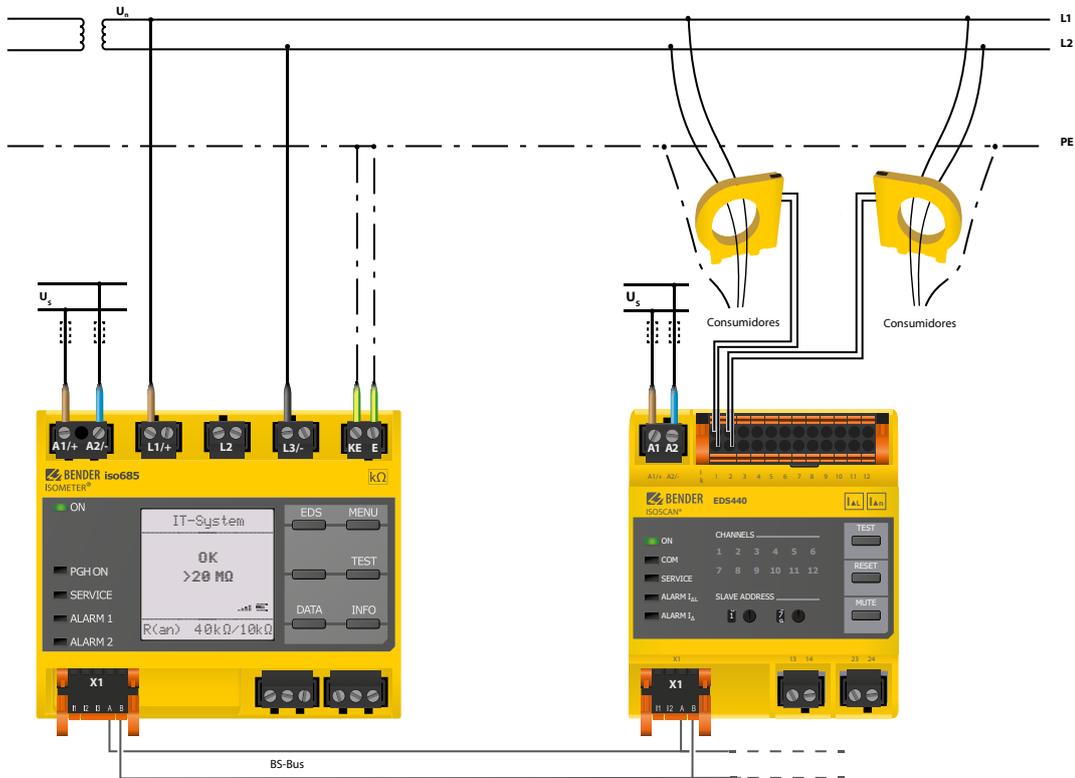
### Esquema de conexiones a una 3(N)AC con iso685



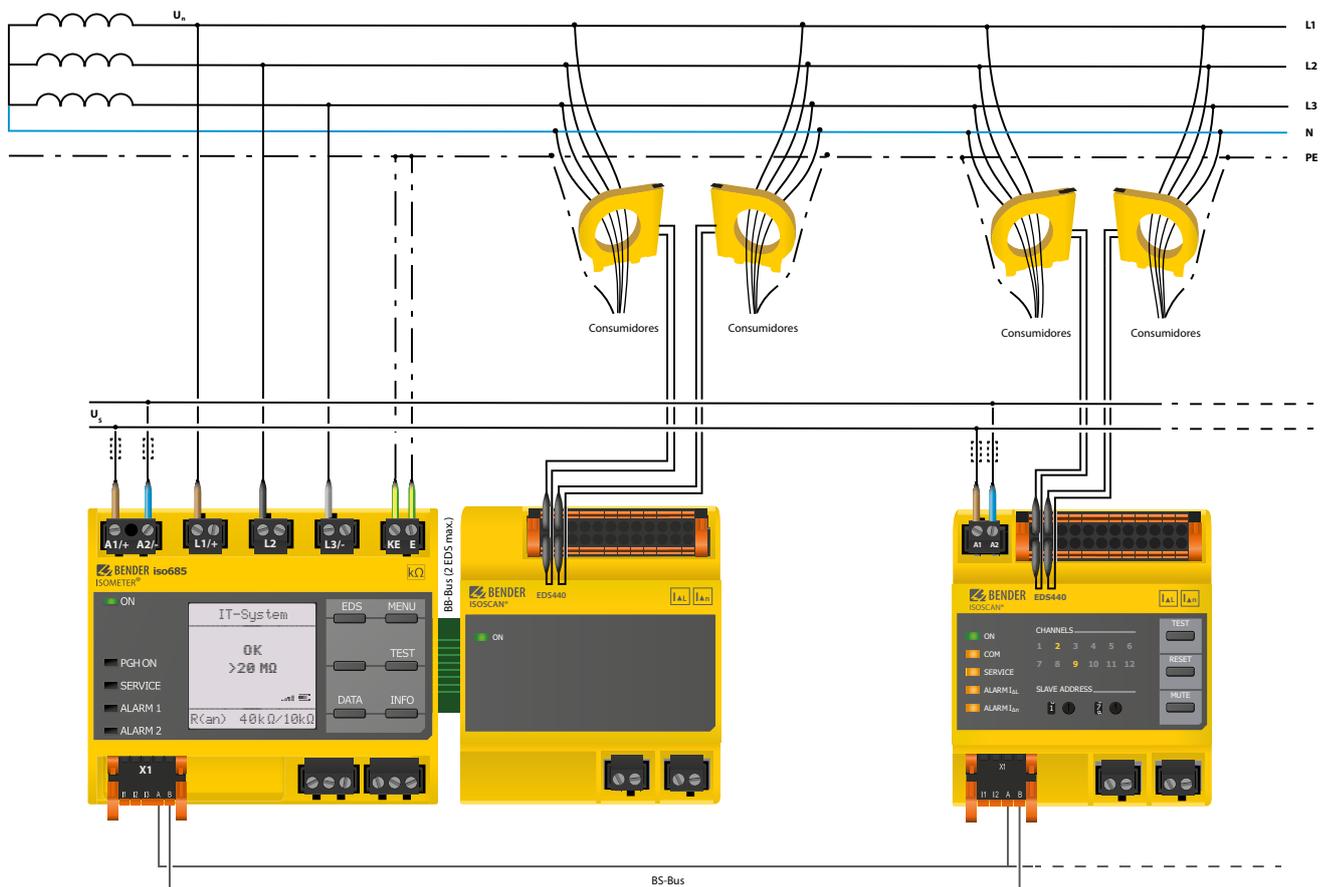
### Esquema de conexiones a una red DC con iso685



**Esquema de conexiones a una red AC con iso685**



**Ejemplo de conexión: iso685, EDS440-S y EDS440-L**



## Datos técnicos

### Coordinación de aislamiento

Tensión nominal	AC 250 V
Tensión de choque de dimensionado	4 kV
Categoría de sobretensión	III
Grado de polución	2
Separación segura (aislamiento reforzado) entre	(A1,A2)-(13,14)-(23,24)-(X1,X2,X3)
Prueba de tensión según IEC 61010-1	2,2 kV

### Tensión de alimentación

Tensión de alimentación $U_S$	AC/DC 24...240 V
Tolerancia de $U_S$	-20...+15 %
Margen de frecuencia $U_S$	DC, 42...460 Hz <sup>1)2)</sup>
Tolerancia del margen de frecuencia de $U_S$	-5...+15 %
Consumo de potencia típico 50 Hz (460 Hz) EDS44...-L	4 W/7 VA ( $\leq$ 4 W, 28 VA)
Consumo de potencia típico (DC a través de bus BB) EDS44...-L	$\leq$ 1 W

### Valores de respuesta

Valor de respuesta localización de fallo de aislamiento ( $I_{\Delta L}$ ) EDS440	2...10 mA
Valor de respuesta localización de fallo de aislamiento ( $I_{\Delta L}$ ) EDS441	0,2...1 mA
Desviación de respuesta ( $I_{\Delta L}$ ) EDS440	$\pm$ 30 %, $\pm$ 2 mA <sup>3)</sup>
Desviación de respuesta ( $I_{\Delta L}$ ) EDS441	$\pm$ 30 %, $\pm$ 0,2 mA <sup>3)</sup>
Valor de respuesta medición de corriente diferencial ( $I_{\Delta n}$ ) EDS440	100 mA...10 A (10 A)*
Valor de respuesta medición de corriente diferencial ( $I_{\Delta n}$ ) EDS441	100 mA...1 A (1 A)*
Desviación de respuesta ( $I_{\Delta n}$ ) EDS44... (42...60 Hz)	$\pm$ 5 %
Desviación de respuesta ( $I_{\Delta n}$ ) EDS44... (61...1000 Hz)	-20...0 %
Histéresis	20 %

### Tiempos

Tiempo de consulta para todos los canales de localización de fallos de aislamiento ( $I_{\Delta L}$ ) dependiendo del perfil, mín. 6 s	
Tiempo de respuesta para la medición de corriente diferencial ( $I_{\Delta n}$ )	$\leq$ 400 ms
Tiempo de respuesta para la monitorización de los transformadores	máx. 18 min

### Circuito de medida

Tensión nominal de red $U_n$ EDS440	ver generador de corriente de prueba (p.e. ISOMETER® iso685-D-P)
Tensión nominal de red $U_n$ EDS441	AC 20...276 V, DC 20...308 V
Transformador de medida externo para EDS440 Tipo	W..., WR..., WS...
Transformador de medida externo para EDS441 Tipo	W.../8000, WS.../8000
Transformador de medida externo para EDS44x-LAB Tipo	W...AB
Carga EDS440	47 $\Omega$
Carga EDS441	1,5 k $\Omega$
Tensión nominal de los transformador de medida	800 V

### Conexión de los transformadores de medida al EDS

Hilo $\geq$ 0,75mm <sup>2</sup>	0...1 m
Hilo trenzado $\geq$ 0,75mm <sup>2</sup>	1...10 m
Cable apantallado $\geq$ 0,5mm <sup>2</sup>	10...40 m
Cable recomendado (blindado apantallado, conectar a tierra la pantalla a un lado)	J-Y(St)Y mín. 2x0,8

### Margen de medida

Margen de frecuencia nominal	DC, 42...1000 Hz <sup>4)</sup>
Margen de medida localización de fallos de aislamiento ( $I_{\Delta L}$ ) EDS440	1,5...25 mA (50 mA en redes DC)
Margen de medida localización de fallos de aislamiento ( $I_{\Delta L}$ ) EDS441	0,15...5 mA
Margen de medida medición de corriente diferencial ( $I_{\Delta n}$ ) EDS440	100 mA...20 A
Margen de medida medición de corriente diferencial ( $I_{\Delta n}$ ) EDS441	100 mA...2 A

### LEDs

ON (LED de servicio)	verde
COM	amarillo
SERVICE	amarillo
ALARM $I_{\Delta L}$	amarillo
ALARM $I_{\Delta n}$	amarillo
Indicación de canales 1...12	amarillo

### Entradas digitales

Número	2
Funcionamiento configurable	high-active, low-active
Función	ninguna, test, reset
Nivel de tensión	Low DC- 5...5 V, High DC 11...32 V

### Salida de corriente digital

Número	1
Función	ninguna, alarma $I_{\Delta L}$ , alarma $I_{\Delta n}$ , fallo de equipo, fallo de conexión de transformador, alarma conjunta
Corriente	0 mA DC inactiva, 20 mA DC activa
Tolerancia	$\pm$ 10 %

### Zumbador

Número	1
Función	ninguna, alarma $I_{\Delta L}$ , alarma $I_{\Delta n}$ , fallo de equipo, fallo de conexión de transformador, localización de fallos de aislamiento activa, alarma general

### Interfaces

Interface/protocolo	RS-485/BS
Tasa de datos	9600 Baud/s
Longitud de cable	$\leq$ 1200 m
Cable: par trenzados, pantalla a PE en un extremo	recomendado: J-Y(St)Y mín. 2x0,8
Conexión	X1.A, X1.B
Resistencia de cierre	120 $\Omega$ , conexión interna posible
Dirección de equipo, bus BS	2...90

### Elementos de conmutación

Número	2 contactos NA
Funcionamiento	corriente de reposo (NC)/corriente de trabajo (NA)
Función contacto 13,14	ninguna, alarma $I_{\Delta L}$ , alarma $I_{\Delta n}$ , fallo de equipo, fallo de conexión de transformador, alarma general
Función contacto 23,24	ninguna, alarma $I_{\Delta L}$ , alarma $I_{\Delta n}$ , fallo de equipo, fallo de conexión de transformador, alarma general
Duración de vida eléctrica en condiciones de dimensionado	30000
Tensión operativa nominal	250 VAC
Corriente operativa nominal	7 A
Tensión de aislamiento nominal	4 kV
Potencia de conmutación máx.	300 W/2770 VA
Tensión de conmutación máx.	30 VDC/277 VAC

### Medio ambiente/compatibilidad electromagnética

EMC	IEC 61326-2-4; EN 50121-3-2; EN 50121-4
Temperaturas ambiente/Temperatura de operación	-40...+70 °C
Transporte	-40...+85 °C
Almacenaje	-25...+70 °C
Clase climática según IEC 60721:	
Uso en lugar fijo (IEC 60721-3-3)	3K5 (sin condensación, sin congelación)
Transporte (IEC 60721-3-2)	2K3
Almacenaje de largo tiempo (IEC 60721-3-1)	1K4
Carga mecánica según IEC 60721:	
Uso en lugar fijo (IEC 60721-3-3)	3M4
Transporte (IEC 60721-3-2)	2M2
Almacenaje de largo tiempo (IEC 60721-3-1)	1M3
Ámbito de uso	$\leq$ 2000 m s.n.m.

**Datos técnicos (continuación)**

**Conexión**

Tipo de conexión Bornas de tornillo o de presión enchufables

**Bornas de tornillo:**

Par de apriete	0,5...0,6 Nm (5...7 lb-in)
Tamaño de conductores	AWG 24-12
Longitud de aislamiento	7 mm
rígido/flexible	0,2...2,5 mm <sup>2</sup>
flexible con casquillo de cable con/sin casquillo de plástico	0,25...2,5 mm <sup>2</sup>
Conductor multihilo rígido	0,2...1 mm <sup>2</sup>
Conductor multihilo flexible	0,2...1,5 mm <sup>2</sup>
Conductor multihilo flexible con casquillo de cable sin casquillo de plástico	0,25...1 mm <sup>2</sup>
Conductor multihilo flexible con casquillo de cable TWIN con casquillo de plástico	0,5...1,5 mm <sup>2</sup>

**Bornas de presión:**

Tamaño de conductores	AWG 24-12
Longitud de aislamiento	10 mm
rígido/flexible	0,2...2,5 mm <sup>2</sup>
flexible con casquillo de cable con/sin casquillo de plástico	0,25...2,5 mm <sup>2</sup>
Conductor multihilo flexible con casquillo de cable TWIN con casquillo de plástico	0,5...1,5 mm <sup>2</sup>

**Conectores X1, X2:**

Tamaño de conductores	AWG 24-16
Longitud de aislamiento	10 mm
rígido/flexible	0,2...1,5 mm <sup>2</sup>
flexible con casquillo de cable sin casquillo de plástico	0,25...1,5 mm <sup>2</sup>
flexible con casquillo de cable con casquillo de plástico	0,25...0,75 mm <sup>2</sup>

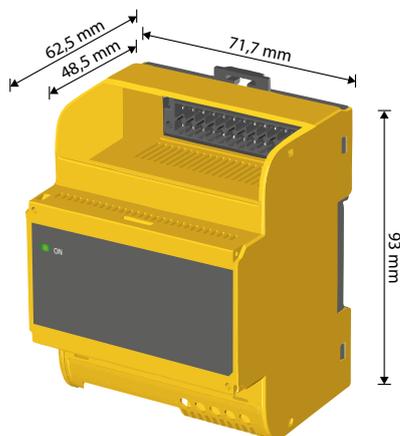
**Datos generales**

Modalidad de servicio	Servicio permanente
Posición de montaje	si la temperatura ambiente es >55°C es necesario un montaje en vertical si la temperatura ambiente es <55°C la posición de montaje es indiferente
Clase de protección, estructuras internas	IP40
Clase de protección, bornas	IP20
Fijación rápida sobre carril	IEC 60715
Fijación por tornillos	2 x M4 con clip de montaje
Material de la caja	Policarbonato
Clase de inflamabilidad	UL 94V-0
Dimensiones (An x Al x Pr)	72 x 93 x 63 mm
Número de documentación	D00201
Peso	aprox. 122 g (EDS44x-S) aprox. 242 g (EDS44x-L)

- 1) = Con una frecuencia > 200 Hz, la conexión de X1 y k1-12/I1-12 debe ser protegida contra el contacto. Sólo deben conectarse aparatos instalados fijos con categoría de sobretensión mín. CAT2 (300V).
- 2) = Para aplicaciones UL sólo se permiten 50/60 Hz
- 3) = Una influencia de la corriente diferencial >100 mA tiene como consecuencia una mayor desviación de respuesta.
- 4) = La función I<sub>Δn</sub> del EDS441... sólo es adecuada para 50/60 Hz.

**Esquema de dimensiones**

Datos en mm



### Datos para el pedido

Tensión de alimentación $U_5$ <sup>1)</sup>	Valor de respuesta	Tipo	Artículo	
AC/DC				
24...240 V	2...10mA	EDS440-S-1	B 9108 0201	
		EDS440-L-4	B 9108 0202	
	0,2...1mA	EDS441-S-1	B 9108 0204	
		EDS441-L-4	B 9108 0205	
		EDS441-LAB-4		B 9108 0207

<sup>1)</sup> Valores absolutos

### Accesorios

Denominación	Artículo
Kit de conectores con bornas de tornillos <sup>1)</sup>	B 9108 0901
Kit de conectores push-in con bornas de presión	B 9108 0902
Accesorios mecánicos (cubierta de bornas, 2 clips para el montaje <sup>1)</sup> )	B 9108 0903

<sup>1)</sup> incluido en el envío

### Transformador de medida para EDS440

Formato	Diámetro interior/mm	Tipo	Artículo
redondo	20	W20	B 9808 0003
	35	W35	B 9808 0010
	60	W60	B 9808 0018
	120	W120	B 9808 0028
	210	W210	B 9808 0034
divisible	20 x 30	WS20x30	B 9808 0601
	50 x 80	WS50x80	B 9808 0603
	80 x 120	WS80x120	B 9808 0606

### Transformador de medida alternativo del programa de Bender

Formato	Diámetro interior/mm	Tipo	Artículo
redondo	10	W10/600	B 911 761
	20	W0-S20	B 911 787
	35	W1-S35	B 911 731
	70	W2-S70	B 911 732
	105	W3-S105	B 911 733
	140	W4-S140	B 911 734
	210	W5-S210	B 911 735
rectangular	70x175	WR 70x175S	B 911 738
	115x305	WR 115x305S	B 911 739
	150x350	WR 150x350S	B 911 740
	200x500	WR 200x500S	B 911 763
divisible	50x80	WS 50x80S	B 911 741
	80x80	WS 80x80S	B 911 742
	80x120	WS 80x120S	B 911 743
	80x160	WS 80x160S	B 911 755

Encontrará más información sobre los transformadores de medida en las hojas de datos correspondientes

### Componentes de sistema compatibles

Tensión de alimentación $U_5$	Tipo	Artículo
AC/DC 24 V $\pm$ 20 %	DI-1PSM (RS-485 amplificador intermedio)	B 9501 2044
Alimentado desde interface USB	DI-2USB (convertor de interfaces RS-485/USB) con cable USB	B 9501 2045
AC 230 V, 50/60 Hz AC, DC 20 V	AN471 (fuente aux. para DI-1 o DI-2)	B 924 189
–	Fijación por enganche W20.../35...	B 9808 0501
–	Fijación por enganche W60...	B 9808 0502

### Transformador de medida para EDS441

Formato	Diámetro interior/mm	Tipo	Artículo
redondo	20	W20-8000	B 9808 0009
	35	W35-8000	B 9808 0017
	60	W60-8000	B 9808 0027
divisible	20 x 30	WS20x30-8000	B 9808 0602
	50 x 80	WS50x80-8000	B 9808 0604

### Transformador de medida para EDS441-LAB

Formato	Innendurch-messer/mm	Tipo	Artículo
redondo	20	W20AB	B 9808 0008
	35	W35AB	B 9808 0016
	60	W60AB	B 9808 0026
	120	W120AB	B 9808 0041
	210	W210AB	B 9808 0040

### Transformador de medida alternativo del programa de Bender

Formato	Diámetro interior/mm	Tipo	Artículo
redondo	10	W10/8000	B 911 759
	35	W1-35/8000	B 911 756
redondo, x6	10	W10/8000-6	B 911 900
divisible	20 x 30	WS20x30/8000	B 911 764
	50 x 80	WS50x80/8000	B 911 757

Encontrará más información sobre los transformadores de medida en las hojas de datos correspondientes

**Línea característica de la sensibilidad de respuesta**

La forma de red, tensión de red, frecuencia de red, capacidad de derivación y corriente de prueba influyen sobre la sensibilidad de respuesta del sistema EDS.

El valor de respuesta resultante de la resistencia de aislamiento  $R_{an}$  es determinado paso a paso con ayuda de las fórmulas y el diagrama.

1. Valoración de las formas de red 3AC, AC o DC

- 3AC o resp. sistema AC:  $U_n = 0,6 U_n$
- sistema DC:  $U_n = 1,0 U_n$

2. Cálculo de valor de respuesta según norma  $R_{an}(C_e = 0 \mu F)$  con una capacidad de derivación supuesta de  $C_e = 0 \mu F$  y el valor de respuesta EDS  $I_{an} = 5 \text{ mA}$ :  $R_{an}(C_e = 0 \mu F) = U_n / I_{an}$

3. Obtener del diagrama el factor de corrección K, mediante el 'producto de  $U_n$  valorado y la capacidad de derivación real  $C_e$ .

4. Calcular el valor de respuesta real:

$$R_{an} = K \times R_{an}(C_e = 0 \mu F)$$

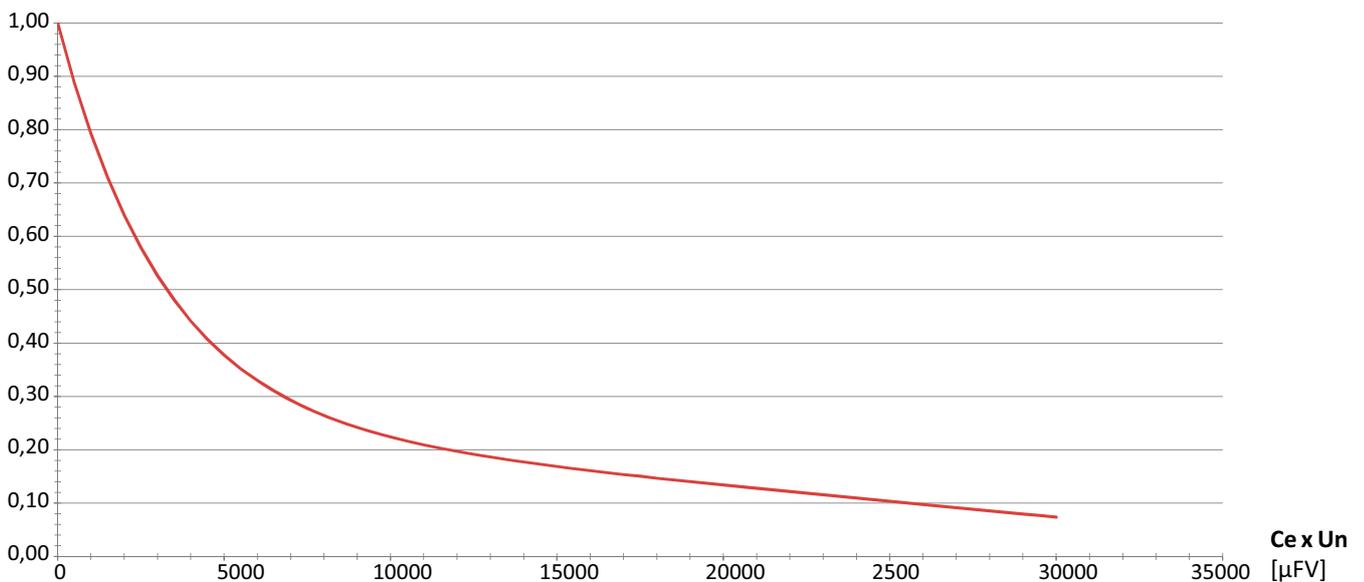
Ejemplo para una red con AC 230 V:

para 1) = 138 V

para 2) con 5 mA = 27,6 kΩ

para 3) con 10 μF = 0,8

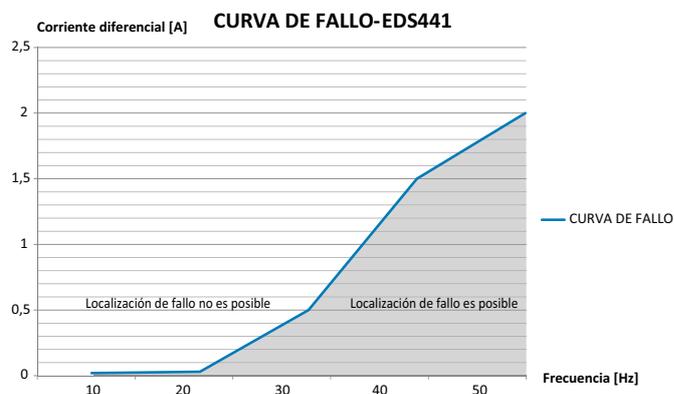
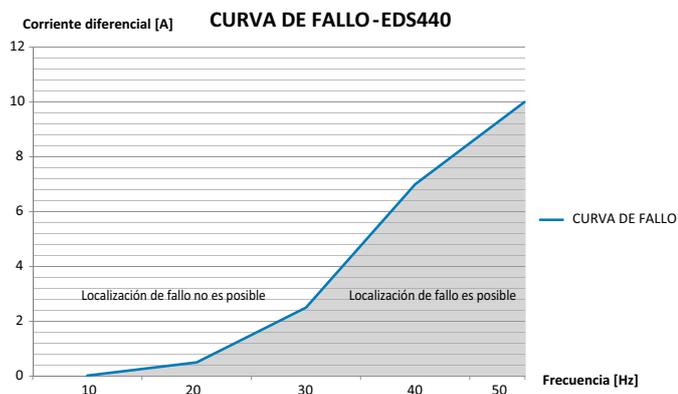
para 4) = 22 kΩ



## Curva de fallo EDS440.../EDS441...

Una localización del fallo de aislamiento fuera del rango gris genera un mensaje de error. El EDS44...-L indica el mensaje de fallo a través de LEDs que parpadean.

Si se utiliza un EDS44...-S, los mensajes de fallo son emitidos a través del ISOMETER®.



### Bender GmbH & Co. KG

P.O. Box 1161 • 35301 Gruenberg • Germany  
Londorfer Strasse 65 • 35305 Gruenberg • Germany  
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259  
E-mail: info@bender.de  
www.bender.de

### Bender Iberia, S.L.

C/ Av. Puente Cultural 8A B4  
28702 San Sebastian de los Reyes • Spain  
Tel.: +34 913751202 • Fax: +34 912686653  
E-mail: info@bender-es.com  
www.bender.es

### Bender Latin America

Santiago • Chile  
Tel.: +562 2933 4211  
E-mail: info@bender-latinamerica.com  
www.bender-latinamerica.com



**BENDER Group**