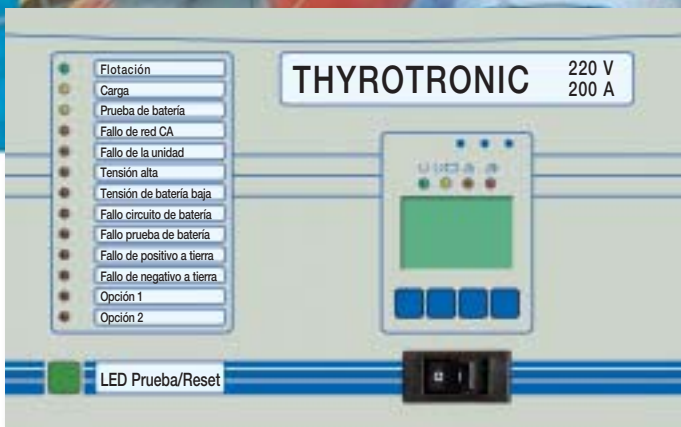


World Class Power Solutions

norwatt@norwatt.es

www.norwatt.es



## Rectificadores

para sistemas de batería estacionaria  
Rectificadores de tiristores controlados  
Línea THYROTRONIC



# Rectificadores THYROTRONIC

## Fuente de alimentación con batería estacionaria

### General

La protección de las cargas eléctricas se ha llevado a cabo mediante baterías conectadas a fuentes de alimentación de CC, proporcionando energía eléctrica a cargas de importancia durante el suministro de red y durante un fallo de este.



Fig. 1: Thyrotronic

El suministro de potencia CC con batería ha demostrado durante décadas que es un suministro extremadamente fiable y muy económico.

La fiabilidad de la autonomía de una alimentación de reserva de CC se define por la calidad de la batería utilizada, así como por la fiabilidad de operación del rectificador.

La gama de rectificadores Thyrotronic (ver figura 1) desarrollada por Benning está especialmente cualificada para ser usada como fuente de alimentación de baterías por su alta fiabilidad y su extenso concepto de monitorización.

Los rectificadores Thyrotronic funcionan con una salida característica controlada (curva IU-característica conforme a la norma DIN 41773).

La tensión de salida se mantiene constante al valor establecido con una desviación permitida de  $\pm 0,5\%$  dentro de un rango de carga entre 0 % y 100 % de la corriente nominal.

La estabilidad en la salida está controlada automáticamente ante fluctuaciones de red de CA de  $\pm 10\%$  y las de frecuencia de  $\pm 5\%$ .

Para el almacenamiento de la energía, se usan normalmente baterías de plomo ácido abiertas o herméticas así como baterías de Ni-Cd (especialmente adecuadas en condiciones ambientales extremas).

### Rango de aplicaciones

- Plantas de energía
- Subestaciones
- Equipamiento de ferrocarriles
- Proyectos exteriores
- Sistemas de oleoductos y gaseoductos
- Hospitales



# Tabla tipo THYROTRONIC

## rectificadores para múltiples aplicaciones

Tensión Nom. [V]	No. elementos Pb	No. elementos NiCd	Corriente salida [A]	Tipo			Tensión red [V]	Corriente entrada [A]	Tipo armario	Peso [kg]
24	12	20	20	E 230	G 24 / 20	BWrug-TDG	230	4,6	WGZ 755	30
24	12	20	40	E 230	G 24 / 40	BWrug-TDG	230	9,2	WGZ 755	40
24	12	20	60	E 230	G 24 / 60	BWrug-TDG	230	13,6	PSJ 1564	60
24	12	20	80	E 230	G 24 / 80	BWrug-TDG	230	17,8	PSJ 1564	75
24	12	20	100	D 400	G 24 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	5,5	PSJ 1564	150
24	12	20	125	D 400	G 24 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	6,8	PSJ 1564	200
24	12	20	160	D 400	G 24 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	8,7	PSJ 1564	240
24	12	20	200	D 400	G 24 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	10,8	PSJ 1564	290
24	12	20	300	D 400	G 24 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	19,0	PSJ 1564	400
24	12	20	400	D 400	G 24 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	24,3	PSJ 1596	510
48	24	40	10	E 230	G 48 / 10	BWrug-TDG	230	4,6	WGZ 755	30
48	24	40	20	E 230	G 48 / 20	BWrug-TDG	230	9,1	WGZ 755	40
48	24	40	30	E 230	G 48 / 30	BWrug-TDG	230	12,3	PSJ 1564	60
48	24	40	40	E 230	G 48 / 40	BWrug-TDG	230	16,3	PSJ 1564	75
48	24	40	50	D 400	G 48 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	5,8	PSJ 1564	145
48	24	40	60	D 400	G 48 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	6,7	PSJ 1564	190
48	24	40	80	D 400	G 48 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	8,9	PSJ 1564	220
48	24	40	100	D 400	G 48 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	10,8	PSJ 1564	270
48	24	40	125	D 400	G 48 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	13,8	PSJ 1564	290
48	24	40	160	D 400	G 48 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	17,6	PSJ 1564	340
48	24	40	200	D 400	G 48 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	21,9	PSJ 1866	400
48	24	40	300	D 400	G 48 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	32,0	PSJ 1866	500
48	24	40	400	D 400	G 48 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	48,0	PSJ 1896	600
60	30	50	10	E 230	G 60 / 10	BWrug-TDG	230	5,1	WGZ 755	30
60	30	50	20	E 230	G 60 / 20	BWrug-TDG	230	10,3	WGZ 755	40
60	30	50	30	E 230	G 60 / 30	BWrug-TDG	230	17,5	PSJ 1564	60
60	30	50	40	E 230	G 60 / 40	BWrug-TDG	230	20,4	PSJ 1564	75
60	30	50	50	D 400	G 60 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	6,8	PSJ 1564	150
60	30	50	60	D 400	G 60 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	8,1	PSJ 1564	220
60	30	50	80	D 400	G 60 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	10,8	PSJ 1564	250
60	30	50	100	D 400	G 60 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	13,5	PSJ 1564	280
60	30	50	125	D 400	G 60 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	17,1	PSJ 1564	300
60	30	50	160	D 400	G 60 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	21,7	PSJ 1564	350
60	30	50	200	D 400	G 60 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	26,5	PSJ 1866	420
60	30	50	300	D 400	G 60 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	40,5	PSJ 1866	520
60	30	50	400	D 400	G 60 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	53,0	PSJ 1896	620
108	54	90	5	E 230	G 108 / 5	BWrug-TDG	230	4,0	WGZ 755	30
108	54	90	10	E 230	G 108 / 10	BWrug-TDG	230	8,0	WGZ 755	40
108	54	90	16	E 230	G 108 / 16	BWrug-TDG	230	13,2	PSJ 1564	60
108	54	90	25	D 400	G 108 / 25	BWrug-TDG	3 x 400	6,5	PSJ 1564	75
108	54	90	30	D 400	G 108 / 30	BWrug-TDG	3 x 400	7,5	PSJ 1564	95
108	54	90	40	D 400	G 108 / 40	BWrug-TDG	3 x 400	10,0	PSJ 1564	180
108	54	90	50	D 400	G 108 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	12,9	PSJ 1564	220
108	54	90	60	D 400	G 108 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	14,7	PSJ 1564	260
108	54	90	80	D 400	G 108 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	20,0	PSJ 1564	330
108	54	90	90	D 400	G 108 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	24,7	PSJ 1866	400
108	54	90	125	D 400	G 108 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	31,5	PSJ 1866	450
108	54	90	160	D 400	G 108 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	40,0	PSJ 1866	500
108	54	90	200	D 400	G 108 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	50,0	PSJ 1896	520
108	54	90	300	D 400	G 108 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	70,0	PSJ 1896	850
108	54	90	400	D 400	G 108 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	100,0	PSJ 2288	1100
216	108	180	5	E 230	G 216 / 5	BWrug-TDG	230	9,4	WGZ 755	40
216	108	180	10	D 400	G 216 / 10	BWrug-TDG	3 x 400	5,1	PSJ 1564	60
216	108	180	16	D 400	G 216 / 16	BWrug-TDG	3 x 400	8,0	PSJ 1564	80
216	108	180	20	D 400	G 216 / 20	BWrug-TDG	3 x 400	9,8	PSJ 1564	120
216	108	180	25	D 400	G 216 / 25	BWrug-TDG	3 x 400	12,4	PSJ 1564	220
216	108	180	30	D 400	G 216 / 30	BWrug-TDG	3 x 400	15,2	PSJ 1564	260
216	108	180	40	D 400	G 216 / 40	BWrug-TDG	3 x 400	21,0	PSJ 1564	330
216	108	180	50	D 400	G 216 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	25,2	PSJ 1866	400
216	108	180	60	D 400	G 216 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	30,5	PSJ 1866	450
216	108	180	80	D 400	G 216 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	40,0	PSJ 1866	500
216	108	180	100	D 400	G 216 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	50,0	PSJ 1896	620
216	108	180	125	D 400	G 216 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	63,0	PSJ 1896	720
216	108	180	160	D 400	G 216 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	81,0	PSJ 1896	800
216	108	180	200	D 400	G 216 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	100,0	PSJ 2288	1050
216	108	180	300	D 400	G 216 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	152,0	PSJ 221208	1300
216	108	180	400	D 400	G 216 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	203,0	PSJ 221208	1600

# THYROTRONIC

## rectificadores para múltiples aplicaciones

### Funcionamiento

Las baterías de Plomo ácido y Níquel-Cadmio una vez cargadas alcanzan en flotación una vida de servicio óptimo. Una vez la batería esté cargada pasa a flotación alimentando al mismo tiempo la carga. El cargador pone en flotación la batería en estado cargado y también alimenta la carga. En caso de que la alimentación de red falle la batería suministrará a la carga la tensión requerida. Esto se denomina „operación en paralelo“ (ver fig.2)

Con las baterías sustancialmente descargadas, la unidad de rectificador trabaja primero en la parte I de la línea característica IU, a través de la cual la diferencia entre la corriente nominal del rectificador y la corriente de carga da como resultado la corriente de carga de las baterías.

Cuando se alcanza la tensión de salida establecida en el rectificador (parte U), el sistema conmuta a tensión de carga constante (ver fig. 3).

Cambiando la característica de flotación (ejemplo. 2.23 V/elemento con baterías de plomo ácido) a carga (2.4 V/elemento con baterías de plomo ácido) da una recarga acelerada, que puede ser manual, dependiente de tensión o dependiente de tensión y tiempo.

Después de que la batería ha sido completamente cargada, para equilibrar las pérdidas internas de las baterías circula una pequeña corriente de carga (aprox. 0.3 mA a 1 mA para 1 Ah).

La autonomía requerida se tiene en cuenta para calcular el tamaño de la batería. El tiempo en standby varía dependiendo del tipo de carga y las condiciones de la red de alimentación principal.

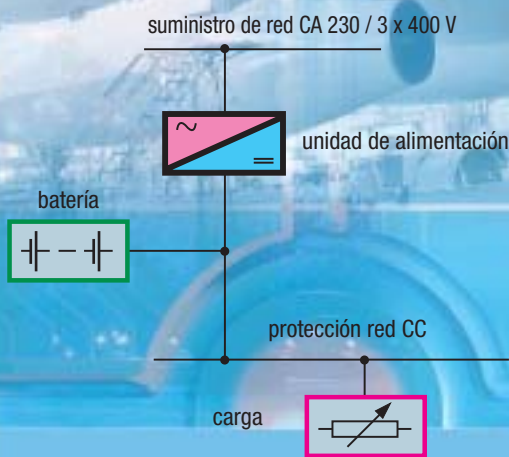


Fig. 2: Funcionamiento de apoyo en paralelo

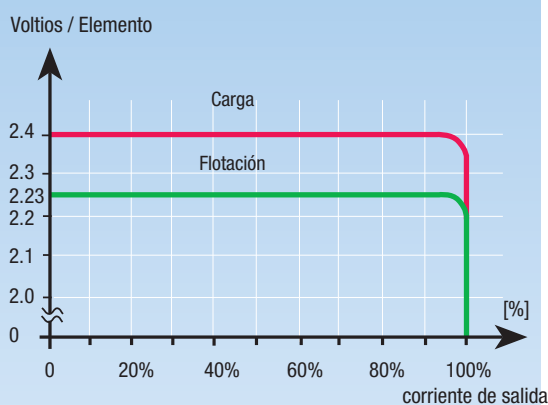


Fig 3: Características de carga para baterías de plomo ácido según norma DIN 41773

### Valores típicos: Dependiendo del tipo de carga y condiciones del suministro de red.

- 10 - 30 minutos
  - Para sistemas EDP
- 1 - 3 horas
  - suministro de energía
  - control de procesos
  - ferrocarriles
  - aeropuertos
  - hospitales
- 2 - 10 horas
  - sistemas de telecomunicaciones
  - industria de gas y petróleo





# THYROTRONIC

*seguro, fiable, potente*



Fig. 4: Vista interior del Thyrotronic

## Serie de rectificadores Thyrotronic

La serie de rectificadores Thyrotronic consiste principalmente en una unidad de potencia controlada por tiristores, una monitorización controlada por un microprocesador y una unidad de control.

### Los siguientes componentes están incluidos:

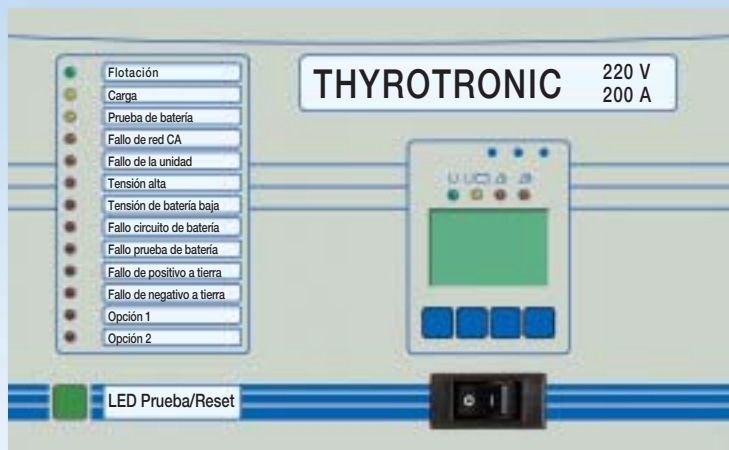
- entrada del suministro de red con contactor
- transformador de red con aislamiento primario/secundario
- Puente trifásico completo controlado de seis pulsos con fusible rápido de protección (trabajando principalmente como protección de la inversión de polaridad de la batería)
- bobina de filtro y banco de condensadores para reducir rizado
- unidad de control con ajuste digital adicional.
- monitorización digital
- visualización y unidad de funcionamiento con pantalla LCD en la puerta frontal (ver figura 5)
- Protección circuito de batería con fusible NH.
- Protección NH de 2 polos con fusibles o uniones para el circuito de carga.

### Pantalla y unidad de funcionamiento (ver figura 5)

La pantalla grafica LCD y la unidad de gestión montada en la puerta frontal del Thyrotronic muestra el estado y las medidas en formato texto, así como en 17 LED's controlados por la monitorización y la unidad de control.

Los 4 LED's integrados en el display, sobre los pulsadores, se designan para funciones fijadas.

Otros dos LED's pueden ser designados para la monitorización de unidades externas.



- fallo urgente (rojo)
- fallo general (rojo)
- batería funcionando (amarillo)
- funcionamiento correcto (verde)

# THYROTRONIC

## alarmas y concepto de monitorización

### Funciones de señalización y unidad de monitorización:

En los rectificadores de la gama Thyrotronic se incluye una monitorización con las siguientes funciones:

#### Monitorización del suministro de red

En caso de fallo del suministro de red, se inicia una regulación electrónica activándose el LED y el "relé de fallo de suministro". Si la tensión de suministro vuelve, la unidad se conectará tras un tiempo ajustado.

#### Monitorización de la salida del cargador

La monitorización de la salida del cargador muestra la tensión baja en función de la corriente y la característica IU de la unidad rectificadora.

Si la salida del cargador cae por debajo de un valor establecido de 2,1 V/elemento y la corriente de salida cae por debajo del 90 % de la corriente especificada, la alarma se activará e indicará "fallo en la unidad". Activándose el correspondiente LED y el relé común.

#### Monitorización de alta tensión

Si la tensión de salida aumenta (el valor es ajustable) debido a una interferencia interna o externa, sobre 20 mseg, la orden de bloqueo se activará y la tensión de salida cae a cero.

Esta monitorización de alta tensión funciona como una monitorización dinámica con un reseteo automático. Si la monitorización se activa dentro de un periodo de 30 segundos, el contactor de suministro se desconectará, activándose el LED de "alta tensión" y el relé común.

#### Baja tensión de la batería

Si la tensión de la batería cae por debajo de un valor establecido, por ejemplo, 1,8 V/elemento, (valor ajustable) durante la descarga, en caso de fallo del suministro principal aparecerá la alarma: „baja tensión de batería“. Activándose el LED y la alarma común.

#### Prueba del circuito de batería

El circuito de batería de la unidad de alimentación se examina cíclicamente cada 24 horas. Para esto el circuito de tensión de salida del rectificador cae hasta 1.9 V/elemento durante un periodo de 5 segundos y como resultado, la batería se descarga. Al mismo tiempo, se comprueba la tensión de batería. Si la tensión de batería es superior a 1.9 V/elemento, el circuito de batería no tiene fallo. Si este es inferior al valor límite, se indicará un "fallo en el circuito de batería", activándose tanto el LED como el relé de señal de fallo común.

- ¡Precaución! – Esta prueba no tiene la intención de reemplazar el circuito de monitorización de la batería.

#### Prueba de disponibilidad de batería

Durante la prueba de disponibilidad de batería la tensión de salida del rectificador descenderá y la batería se descargará como en el caso de la prueba del circuito de batería. La batería se descargará a una tensión límite mínima durante un tiempo ajustable. Estos límites dependen de la capacidad que saca la batería durante la descarga y se puede tomar desde las curvas de descarga de la batería conectada.

Si durante la prueba de disponibilidad, los valores descienden de los límites ajustados, se indicará el mensaje "fallo prueba de batería" con el correspondiente LED y el relé de señalización de fallo común.

Después de la prueba, el rectificador vuelve automáticamente a carga o flotación.

#### Monitorización de fallo a tierra

La función de monitorización de fallo a tierra controla la resistencia de aislamiento de la salida de CC a tierra. El positivo y negativo son medidos y monitorizados alternativamente. Si la resistencia de aislamiento es inferior al valor ajustado (ajustable desde 100 kOhm hasta 1 Mohm), este se indicará con los LEDs y con la alarma común.

#### Compensación I\*R

Con la compensación I\*R se puede compensar la caída de tensión en el cable entre rectificador y batería, introduciendo la longitud y la sección del cable.

#### Cambio programable de flotación/carga

Si la tensión de la batería disminuye debido a fallo de la red u otras circunstancias, la unidad rectificadora trabajará con corriente límite. Si funciona más de 30 segundos después de que inicie la carga, automáticamente se cambiará a carga. Después de que la tensión de carga (limitación de corriente) ha sido alcanzada y después de decrementar a <90 %, una etapa será activada. Tras el tiempo programado (0 a 6 h) automáticamente volverá a flotación.

La carga automática puede ser inhibida de modo que sólo sea posible un cambio manual mediante el teclado del panel frontal. La conmutación de carga a flotación se puede hacer también manualmente. Si no se hace manualmente, el controlador volverá como en el caso de la carga automática.

El cambio a carga puede ser bloqueado con un contacto externo o un puente fijado en el controlador.

#### Etapa de igualación

Es posible cambiar a un estado de igualación activándolo en el panel frontal.

Aquí la limitación de tensión se elimina y la corriente se reduce al 20 % (ajustable desde 20-30).

Una carga de equilibrado y puesta en marcha sigue con una I-característica hasta la tensión final de carga de la batería.

Después de cambiar a igualación, un temporizador cambia automáticamente a flotación al transcurrir el tiempo establecido (16 a 72 horas).

Utilizando un contacto externo o un puente fijo en el regulador, la carga de equalización puede ser bloqueada y el cambio a la I-característica se puede evitar.

#### Reparto de carga en funcionamiento

Debido a la conexión de un bus interno entre varios rectificadores es posible un reparto de carga activa con un margen de un  $\pm 10$  %.



# THYROTRONIC

## datos técnicos

### Datos técnicos

#### Entrada red

Tensión de entrada	(VCA)	230 ± 10 % 1-fase 3x400 ± 10 % 3-fase
Corriente de entrada	(A)	ver tabla de tipos
Frecuencia	(Hz)	50 ± 5 %
Factor de potencia		~0.83 a una tensión de suministro nominal y con carga flotante

#### Salida rectificador

Tensión de salida	(VCC)	24, 48, 60, 110, 125, 220
Corriente de salida	(A)	ver tabla de tipos
Rango de ajuste en corriente de salida	(%)	50 – 100
	(%)	límite corriente del rectificador
	(%)	0 - 50 corriente límite carga de la batería
Precisión corriente	(%)	± 2
Característica		IU conforme a DIN41773 @ flotación y rápida
Tensión carga	(V/C)	2,4 batería plomo ácido 1,55 batería NiCd
Tensión de flotación	(V/C)	2,23 batería plomo ácido 1,40 batería NiCd
Tensión de igualación	(V/C)	2,7 batería plomo ácido 1,7 batería NiCd con corriente reducida
Rango de ajuste de tensión de salida	(%)	± 5
Precisión tensión	(%)	± 0,5
Rizado	(%)	< 5 rms ef. sin batería opción < 2 rms sin batería
Eficiencia	(%)	85 – 94 % dependiente del tipo

#### Datos generales

EMC		EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
Humedad relativa	(%)	< 95 sin condensación
Ruido acústico	(dB A)	< 65 medido a 1 m de distancia y a media altura del rectificador
Altura instalación	(m)	máx. 1000 msnm
	(m)	máx. 2000 msnm con reducción al 92 % I nominal convección natural
Refrigeración		natural convection
Temperatura ambiente	(°C)	0 – 40 con 100 % I nominal 0 – 50 con 88 % I nominal
Temperatura de almacenamiento	(°C)	- 20 a +70
Protección armario		IP 20 IEC60529
Armario		suelo del armario con estructura de acero, puerta central con doble cierre
Pintura		RAL 7035 capa de pintura en polvo
Contactos de alarma, libres de tensión		fallo de la red baja tensión de batería alarma común

#### Opciones

Interfaces	MOD Bus Profibus Relés adicionales de contacto
------------	--

#### Mayor protección IP

Etapa de diodos de caída de tensión

Instrumentos de medida analógica

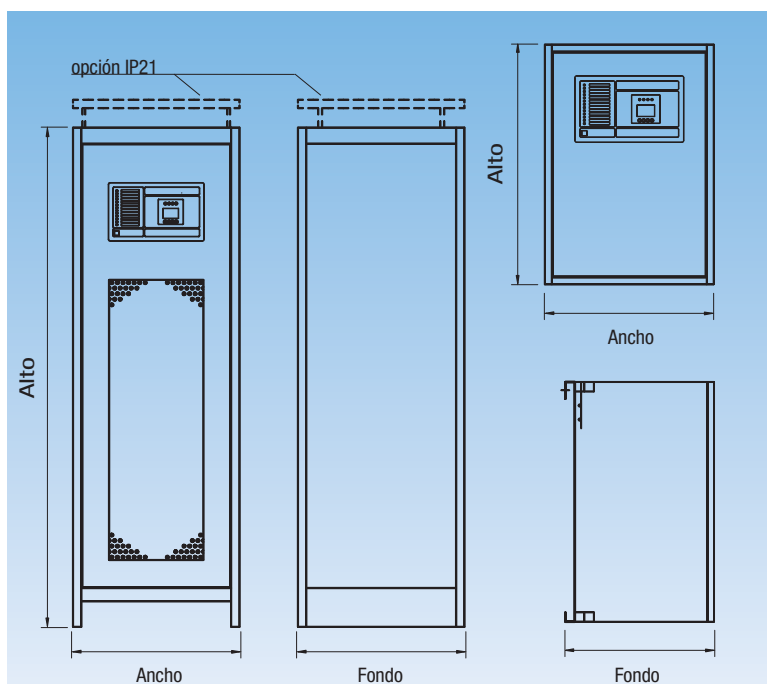
Componentes de monitorización adicional

### Tabla de tipos de armario

Tipo de armario		Dimensiones (mm)		
		ALTO	ANCHO	FONDO
WGZ	755	758	534	470
PSJ	1564	1500	600	400
PSJ	1566	1500	600	600
PSJ	1866	1800	600	600
PSJ	1896	1800	900	600
PSJ	2288	2200	800	800
PSJ	221208	2200	1200	800

WGZ - armario fijado a la pared

PSJ - armario fijado al suelo



PSJ - armario fijado al suelo

WGZ - armario fijado a la pared