

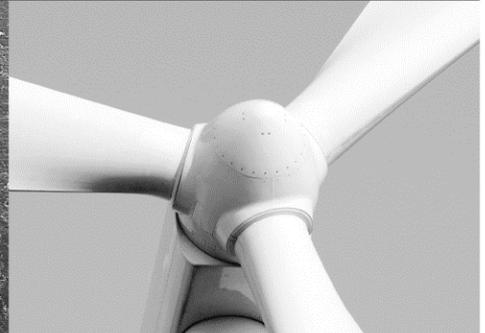
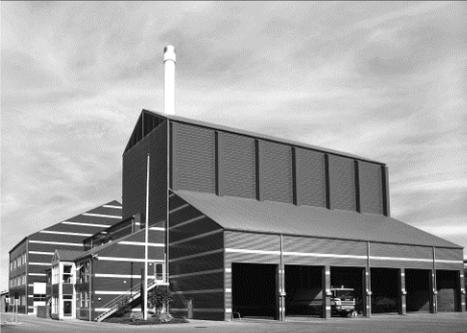




-power in control



## Delomatic 4, DM-4 Marine & Offshore FICHA DE DATOS TÉCNICOS



### Aplicación

- Control de gestión de potencia y protección de aplicaciones marinas y de alta mar complejas, incluidos motores diésel, turbinas de gas y turbogeneradores así como interruptores de entrega de potencia y conexiones barco-tierra
- Hardware y software altamente flexibles – diseñados según especificaciones
- Cada caso es tratado como un proyecto único en su género
- Acceso a know-how altamente cualificado para obtener la solución sistemática integrada óptima
- Desarrollado para asegurar una fiabilidad y robustez elevadas, incluidas homologaciones de todas las principales sociedades de clasificación naviera

### Configuración

- E/Ss modulares (según necesidades)
- Módulo de E/S combinado para E/S estándar (E/S analógicas, E/S digitales) (IOM-41)
- Multitransductor incluido (SCM-41)
- Se requieren solo 4 tipos de módulos para componer un sistema de control complejo
- Rack de formato Euro doble (6 unidades HE) en 4 tamaños estándar de 24, 30, 42 y 60 unidades TE

### Características

#### Local:

- Arranque/parada del motor de combustión
- Sincronización
- Control de velocidad/reparto de carga activa
- Control de regulador de tensión AVR/reparto de carga reactiva
- Protección avanzada de generador(es)
- Control de consumidores de alta potencia
- Rechazo de la carga
- Control y protección de interruptores de generadores
- Control y protección de interruptores de entrega de potencia
- Parámetros, temporizadores y alarmas programables
- Histórico de 150 alarmas
- Comunicación con el(los) motor(es) CAN J1939

#### General:

- Gestión global de potencia
- Gestión global de modos
- Arranque/parada en función de la carga
- Control de grupo de cargas
- Comunicación vía RS 485 con RTU Modbus (para control externo)
- Utility Software para PC gratuito (interfaz USB de conexión a PC)



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive  
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615  
info@deif.com · www.deif.com

Nº documento: 4921240302C

### Aplicación

El controlador Delomatic 4 Marine & Offshore (DM-4 Marine & Offshore) es la unidad básica dentro de un sistema de gestión de potencia altamente flexible. Aborda de manera óptima las exigencias especiales de las plantas generadoras de energía en lo tocante a fiabilidad, robustez, flexibilidad y accesibilidad remota.

Basado en un sistema de control de generador ya existente para aplicaciones marinas y utilizado en miles de barcos y centrales generadoras terrestres a lo largo de más de 20 años, el DM-4 Marine & Offshore se ajusta a las exigencias especiales de los entornos severos y de ubicaciones remotas que plantea la generación de energía descentralizada ya sea en alta mar o en tierra.

La gama de exigencias que puede satisfacer el DM-4 Marine & Offshore es amplia, pero entre otras, cabe mencionar:

- Propulsión diésel-eléctrica (con DP 2 y 3)
- Barco de aprovisionamiento con 2 generadores de cola (SGs) y 2 o más generadores diésel (DGs)
- Sistemas en los que el generador de cola puede funcionar como generador y motor
- Sistemas con dos o más embarrados con control de interruptores de entrega de potencia
- Combinaciones de los sistemas antes mencionados
- Plataformas terrestres y plataformas petrolíferas de alta mar que incluyan turbinas

Habitualmente, en el mismo sistema se incluye una combinación de un gran número de modos de operación diferentes.

### Diseño general

El sistema de control se ha diseñado para llevar a cabo las funciones de **control, supervisión y protección** de hasta 15 generadores integrados en un mismo sistema del barco. Además, el DM-4 Marine & Offshore puede controlar interruptores de entrega de potencia, interruptores de conexión barco-tierra, etc.

El sistema asume una extensa gama de prestaciones de gestión de potencia, tales como arranque/parada dependiente de la carga, prioridad de arranque programable, control de grupo de cargas, rechazo de la carga, control/supervisión de interruptores acopladores de bus y de interruptores de entrega de potencia.

Cada DGU (Diesel Generator Unit) incorpora todos los circuitos de medida trifásicos necesarios, presentando todos los valores y alarmas en la pantalla LCD.

Además de la pantalla, se puede conectar un Panel Adicional de Operador (AOP) con 8 botones y 16 LEDs. El AOP-1 se entrega como panel estándar para la DGU maestra, no estando limitado exclusivamente a la DGU maestra. El AOP-1 se conecta a la unidad de pantalla

mediante un cable de 0,5 m cable. Se puede conectar un AOP extra (AOP-2) utilizando una conexión vía CANbus (máx. 200 m desde la DU). Es posible conectar a la línea de CANbus hasta 5 AOPs. El AOP proporciona información sobre el estado del sistema e incluye el control de los modos de la planta.

### DM-4 LAN

La comunicación interna entre las DGUs para cálculos del sistema, reparto de carga, etc. se realiza a través de una red de área local DM-4 LAN.

El PCM 4-5 utiliza una filosofía de red dual por razones de redundancia. La característica de red de área local DM-4 LAN dual debe pedirse como opción.

Para PCM 4-1, la red DM-4 LAN se configura mediante una sola conexión común con cable de pares trenzados.

La longitud total de la red DM-4 LAN depende, entre otros, del número de DGUs integradas en la red en cuestión. En tal caso, póngase en contacto con DEIF.

Tanto la PCM 4-1 como la PCM 4-5 pueden utilizarse juntas con un convertidor a/desde fibra en el caso de distancias más largas. En tal caso, póngase en contacto con DEIF.

La comunicación con un sistema externo de alarma y supervisión se puede realizar mediante RS485 Modbus RTU, Modbus TCP/IP o mediante CANopen.

### DEIF Generator Unit (DGU) (Unidad de Generador)

Los módulos de hardware del DM-4 Marine & Offshore se montan en el rack de DGUs. Están disponibles 4 tamaños de racks diferentes, en función de las necesidades de E/Ss y de módulos de sincronización, consulte las figuras al final de la hoja de datos).



Ejemplo de rack de 30 unidades TE

### Módulos de hardware del sistema

Como característica única en su género muy destacada, todo el sistema DM-4 Marine & Offshore se compone de solo cuatro módulos de hardware diferentes. Todas las aplicaciones están basadas en estos cuatro módulos:

#### PCM 4-1 (8 unidades TE) (solo para piezas de recambio y repuestos):

Alberga la fuente de alimentación del sistema del rack, la CPU principal del sistema y el enrutador de E/Ss en configuraciones distribuidas así como diversas interfaces externas (3 x CAN, 1 x RS485, DM-4 LAN, puerto de servicio USB).

#### PCM 4-5 (8 unidades TE):

Alberga la fuente de alimentación del rack, la CPU principal del sistema y el enrutador de E/Ss en configuraciones distribuidas así como diversas interfaces externas (2 x CAN, 2 x RS485, 1 x Ethernet, DM-4 LAN, puerto de servicio USB).

#### IOM 4-1 (6 unidades TE):

Modulo universal de E/Ss con:  
16 canales de entrada (configurables como binarios o analógicas mediante un puente)  
12 salidas de relé  
2 salidas analógicas (0(4)...20 mA)

#### SCM 4-1 (6 unidades TE):

Multitransductor para una medición eléctrica trifásica de alta precisión (clase 0,5)  
Sincronizador/control de interruptores integrados

#### SCM 4-2 (12 unidades TE):

Multitransductor para una medición eléctrica trifásica de alta precisión (clase 0,5)  
Sincronizador/control de interruptores integrados  
Placa de controlador para regulador de velocidad GOV y regulador de tensión AVR (binaria o analógica)

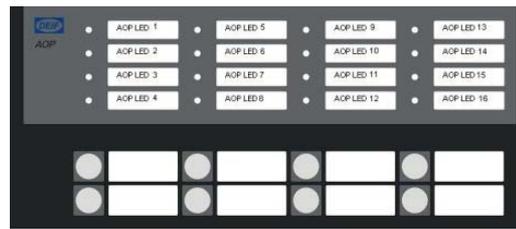
### Posibilidades de visualización

La unidad de pantalla (DU) es independiente y puede montarse en el cuadro eléctrico mediante el cable de pantalla. Es posible conectar a cada DGU hasta tres pantallas, con lo cual la interfaz de usuario puede ubicarse en diferentes puntos. Los paneles adicionales de operador (AOP-1/AOP-2) pueden conectarse a la unidad de pantalla (DU) para disponer de funciones e indicaciones adicionales. Es posible conectar a cada DU un AOP-1 y hasta cinco AOP-2s.

#### Display Unit (DU) (Unidad de pantalla)



#### Panel adicional de operador (AOP-1/AOP-2)



### Gestión de potencia

En principio, todas las DGUs poseen idéntico software. Las distintas DGUs son capaces de identificar las partes relevantes del software mediante el selector de nodo que incorpora el PCM-4.X. Por tanto, el DM-4 Marine & Offshore está en condiciones de funcionar como Sistema de Gestión de Potencia distribuida en el cual cada DGU puede ejecutar funciones individuales.

Con esta configuración, los distintos módulos de hardware pueden emplearse como piezas de recambio para otras DGUs, por lo que en situaciones de emergencia, es posible mantener las unidades esenciales siempre en funcionamiento.

La flexibilidad de este sistema queda reflejada también en la posibilidad de controlar hasta 4 módulos de sincronización desde cada DGU. Como ejemplo, esto supone que una DGU puede controlar un interruptor de generador (GB), 2 interruptores de entrega de potencia (TB) y un interruptor de acoplamiento (SC), si se solicita una solución muy compacta.

Observe que desde cada DGU solo se puede controlar 1 interruptor GB. Esto se debe al diseño del software y a que recomendamos instalar solo un interruptor GB en cada módulo de cuadro eléctrico (así como debido a requerimientos por parte de las sociedades de clasificación naviera).

### Utility Software, USW

Funciones soportadas por el USW (descarga gratuita en [www.deif.com](http://www.deif.com)):

- Acceso directo vía USB al PCM
- Conectar vía TCP/IP (solo PCM 4-5)
- Descarga de software
- Configuración de parámetros
- Monitoreo de todos los módulos de la DGU
- Monitoreo de alarmas
- Sincronización de reloj
- Trending
- La instalación se realiza vía un asistente de configuración



### Control de regulador de velocidad GOV y de regulador de tensión AVR

El control del regulador de velocidad permite:

- Control de la frecuencia
- Reparto de carga activa (simétrico/asimétrico)

El control del regulador de tensión permite:

- Control de tensión
- Reparto de carga reactiva

### Funciones personalizadas

La plataforma flexible de E/Ss en combinación con la medición integrada de todos los parámetros eléctricos proporciona una oportunidad exclusiva para desarrollar "funciones personalizadas".

Como ejemplos caben mencionar:

- Algoritmos avanzados de reducción/rechazo de la carga
- Reparto de carga con optimización del combustible
- Interfaz con grupo de propulsión/propulsores azimutales
- Modos avanzados de operación personalizados

### Información para pedidos

Debido a la alta flexibilidad del sistema DM-4 Marine & Offshore, es preciso contactar directamente a DEIF para efectuar un pedido de este sistema. De este modo, tenemos la oportunidad de que nuestros clientes aprovechen al máximo la flexibilidad del DM-4 Marine & Offshore.

Habitualmente, nuestros directores de proyecto solicitan un esquema unifilar de los generadores e interruptores que se desee controlar así como una breve descripción de la filosofía de control, con el fin de personalizar a la perfección la solución propuesta.

Sobre la base de la información proporcionada, DEIF elabora una oferta para su sistema de control a medida basada en sus especificaciones.

### Funciones de protección

En la tabla inferior, se enumeran las funciones de protección estándar.

- Generadores (diésel/cola/turbina, etc.)
- Protección y supervisión de interruptores de entrega de potencia/barco-tierra (en función de las entradas actuales del módulo SCM)

Todas las funciones de protección presentan características de tiempo definido

Función de protección	Nº ANSI*	Niveles
Dispositivo de supervisión de velocidad	(15)	1 escalón
Sobreexcitación	(24)	2 escalones
Dispositivo de chequeo de sincronización	(25)	1 escalón
Subtensión del generador	(27)	1 escalón
Subtensión de barras	(27 B)	2 escalones
Sobrecarga de generador(es)	(32)	2 escalones
Potencia inversa del generador	(32_R)	2 escalones
Pérdida de excitación	(40)	2 escalones
Asimetría de intensidad	(46)	1 escalón
Tensión de secuencia de fases	(47)	1 escalón
Fallo de interruptor automático	(50BF)	1 escalón
Sobreintensidad del generador	(50)	4 escalones
Sobreintensidad dependiente de la tensión	(51V)	1 curva
Sobretensión del generador	(59)	2 escalones
Sobretensión de barras	(59 B)	2 escalones
Asimetría de tensión	(60)	1 escalón
Bloqueo (arranque/sincronización del motor de combustión)	(68)	1 escalón
Sobrefrecuencia del generador	(81)	2 escalones
Subfrecuencia del generador	(81)	2 escalones
Sobrefrecuencia de barras	(81 B)	2 escalones
Subfrecuencia de barras	(81 B)	2 escalones
Relés de enclavamiento, electrónica	(86)	Varios
Dispositivo de control de velocidad, frecuencia y carga activa	(90)	
Dispositivo de control de tensión y de carga reactiva	(90)	
Relé de disparo	(94)	
Protección avanzada de los generadores: - Fallo de motor de combustión, regulador de velocidad o combustible - Fallo de generador o de regulador de tensión AVR	(95)	

\* (Nº ANSI conforme a norma IEEE C37.2-1996 (R2001) entre paréntesis).

### Protección avanzada de generador(es) (opcional)

Gracias a la rápida comunicación entre las unidades del PMS y del cálculo de desvío de reparto de carga, puede detectarse un fallo en un motor de combustión diésel, un regulador de velocidad o un filtro de combustible bloqueado, pudiendo de este modo desconectar de las barras el grupo electrógeno averiado antes de que éste provoque excesivas perturbaciones y, en el peor de los casos, dé lugar a un apagón eléctrico.

### Reducción rápida de carga (opcional)

Los rápidos cálculos de desviación del reparto de carga constituyen también la base para enviar señales a los propulsores azimutales y otros equipos con el fin de reducir inmediatamente la carga y evitar una sobrecarga de los generadores.

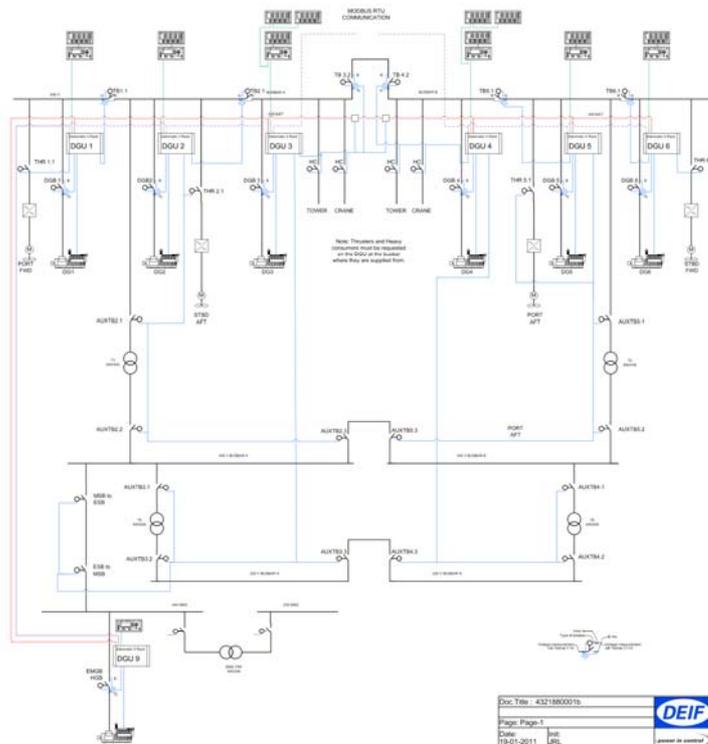
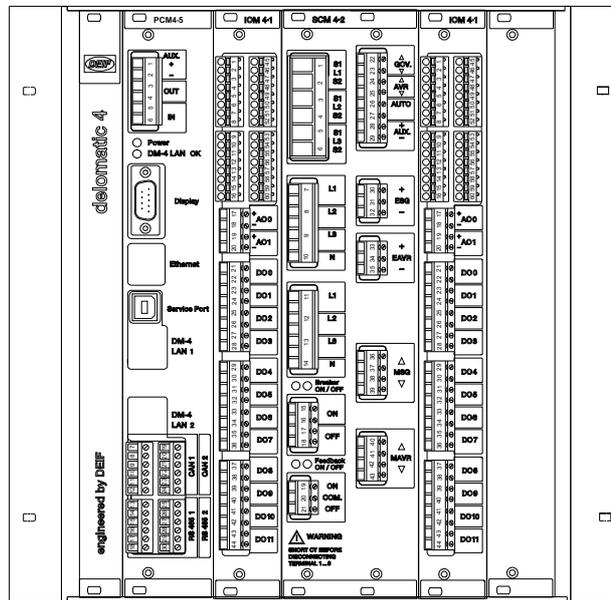


**Bajo demanda pueden ofrecerse funciones especiales de protección a medida.**

Ejemplos de aplicación

Todas las aplicaciones están basadas en DGUs configuradas individualmente. Esto significa que los módulos de hardware reales pueden fácilmente presentar discrepancias entre cada una de las DGUs. A continuación se muestra un ejemplo de una configuración típica de DGUs.

42TE, 5 IO-slots



Ejemplo de un proyecto que incluye el control de grupos electrógenos diésel, un grupo electrógeno de emergencia e interruptores de entrega de potencia. Todos estos elementos pueden controlarse como planta común, bien desde las pantallas locales y los AOPs o desde una solución SCADA externa.

**Especificaciones técnicas**

**Sistema de rack de DGUs**

Temperatura de trabajo: -25...70°C (-13...158°F)

Clase de vibraciones: DNV A+C,  
3,0... 13,2 Hz 2,0 mm<sub>pp</sub>  
13,2... 100 HZ 0,7 g  
3,0... 13,2 Hz 6,0 mm<sub>pp</sub>  
13,2... 50,0 HZ 2,1 g

Grado de protección: IP 20

Clima: 97% HR según IEC 60068-2-30 Db

Montaje: Montaje en superficie

CEM/CE: EN 61000-6-1/2/3/4, SS4631503 (PL4 )

Material: Cabezales de plástico conforme a UL94-V0, carcasa de Al, paneles frontales de acero

Conectores: Autoasegurar  
Terminales de resorte 6/8/20 A rms (eficaz)  
Terminales tornillo 20 A rms (eficaz)

Peso: Según configuración  
Mín.: 3,2 kg  
Máx.: 8,3 kg

**Módulo PCM (4.1)**

Alimentación aux.: 24 V DC (-25%, +30%)  
Máx. 6 A  
Precisión de medida de la tensión de batería:  
±0,8 V dentro de un rango de 8 hasta 32 V DC,  
±0,5 V dentro de un rango de 8 hasta 32 V DC @ 20°C

CAN: 3 líneas independientes  
125...250 kbps  
Terminales para asegurar la continuidad de las líneas de bus

RS485: 1 interfaz de hasta 56 kbps, RS485 de 2 o 4 conductores  
Multi-derivación o punto a punto

Seguridad: Según EN 61010-1  
Categoría de sobretensiones III  
600 V AC  
Grado de contaminación 2

**Módulo PCM (4-5)**

Alimentación aux.: 24 V DC (-25%, +30%)  
Máx. 6 A  
Precisión de medida de la tensión de batería:  
±0,8 V dentro de un rango de 8 hasta 32 V DC,  
±0,5 V dentro de un rango de 8 hasta 32 V DC @ 20°C

CAN: 2 líneas de bus independientes  
125...250 kbps  
Terminales para asegurar la continuidad de las líneas de bus

RS485: Puerto 1 Interfaz de hasta 38,4 kbps, RS485 2 conductores  
Multi-derivación o punto a punto

Puerto 2 Interfaz de hasta 115 kbps, RS485 2 conductores  
Multi-derivación o punto a punto

Seguridad: Según EN 61010-1  
Categoría de sobretensiones III  
600 V AC  
Grado de contaminación 2

Vibraciones adicionales: Test de respuesta de vibraciones.

10...58.1 Hz 0.15 mm<sub>pp</sub>  
58.1... 150 Hz 1 g

Test de resistencia a vibraciones.  
10...150 Hz 2 g

Test sísmico de vibraciones.  
3...8,15 Hz 15 mm<sub>pp</sub>  
8,15 ...35 Hz 2 g

**Módulo WEB-arm**

Modbus TCP/IP  
Conexión con utility software vía TCP/IP

## Módulo SCM

	Seguridad: Según EN 61010-1 Categoría de sobretensiones III 600 V AC Grado de contaminación 2
Rango de medida (Un):	100...690 Vrms (eficaz) directa (fase-fase) Otro rango con transformador de tensión Carga máx. 0,5 A por fase Sobrecarga máx. 2*Un durante 10 s Fusible externo máx. 2 A, lento
Rango de medida (In):	Transformador de intensidad ..1 Arms (eficaz) o ..1-5 Arms (eficaz) Impedancia de carga máx. 0,4 VA por fase Sobrecarga 10 A eff continua <75 A durante 10 s < 300 A durante 1 s
Separación galvánica:	Aislamiento de 2,5 kV entre las entradas de medida de tensión y todos los demás potenciales
Frecuencia de red:	30...70 Hz
Precisión:	Clase 0,5 según IEC 688
Armónicos:	Se miden hasta 500 Hz

## Módulo IOM

### 16 canales de entrada

El IOM 4-1 dispone de 16 canales de entrada que se pueden configurar individualmente como entrada de corriente (0...20 mA), entrada de tensión (0..10 V) o entrada binaria (contacto NC/NA). Está disponible un cero efectivo (desviación) para las entradas analógicas (p.e., 2..10 V o 4..20mA) mediante el programa de la aplicación. La configuración (analógica/binaria) debe coincidir con las definiciones de las entradas en el programa de aplicación (en el PCM).

El estado de la entrada binaria se detecta mediante un circuito detector de nivel de tensión activa integrado en el IOM 4-1, que solamente se puede conectar a un contacto libre de potencial.

Todos los terminales "COM" de las tres configuraciones están conectados a tierra internamente. La supervisión de rotura de cable es opcional para los canales configurados como binarios.

Medida:  
Precisión: Clase 1 (según CEI 688)  
Resolución: 10 bits (0,1% del fondo de escala)  
Impedancia: Entrada mA: 50 Ω  
Entrada V: 15 kΩ

Entrada binaria:  
Resistencia máx. para  
detección de activación (ON): 100 Ω

Resistencia para  
supervisión de cable: 270 Ω +/-10%

### 12 canales de salidas de relé

El IOM 4-1 contiene 12 salidas de relé con posición activa programable. La posición activa puede ser un contacto cerrado (CC) o un contacto abierto (OC), en función de la configuración de canales de salida en el programa de aplicación (en el PCM). La posición de los relés es un contacto cerrado con una bobina energizada.

Todas las salidas a relé son contactos libres de potencial y cada salida esta aislada galvánicamente del sistema Delomatic.

Ante cualquier fallo en el sistema o fuente de alimentación, todas salidas de relé se cambian a la posición de contacto abierto (OC)

Características nominales de los contactos:  
Máx. 250V AC/24V DC, 8 A

### 2 canales de salida analógicos

El IOM 4-1 dispone de 2 salidas analógicas (0..20 mA), contando ambas con aislamiento galvánico. Es posible definir un cero efectivo (desviación) de las salidas analógicas (p.e., 4..20 mA) mediante el programa de aplicación (en el PCM).

Ante cualquier fallo del sistema o fuente de alimentación, ambos canales de salida analógicos se configuran a una salida de cero (0 mA).

Salida: 0 .. 20 mA  
Carga: Máx. 500 Ω  
Precisión: Clase 0,5 (según IEC 688)  
Resolución: 10 bits (0,1% del fondo de escala)

Separación galvánica:

Entre las salidas analógicas y otros circuitos:

500V AC – 50 Hz - 1 min.

Entre dos salidas analógicas:

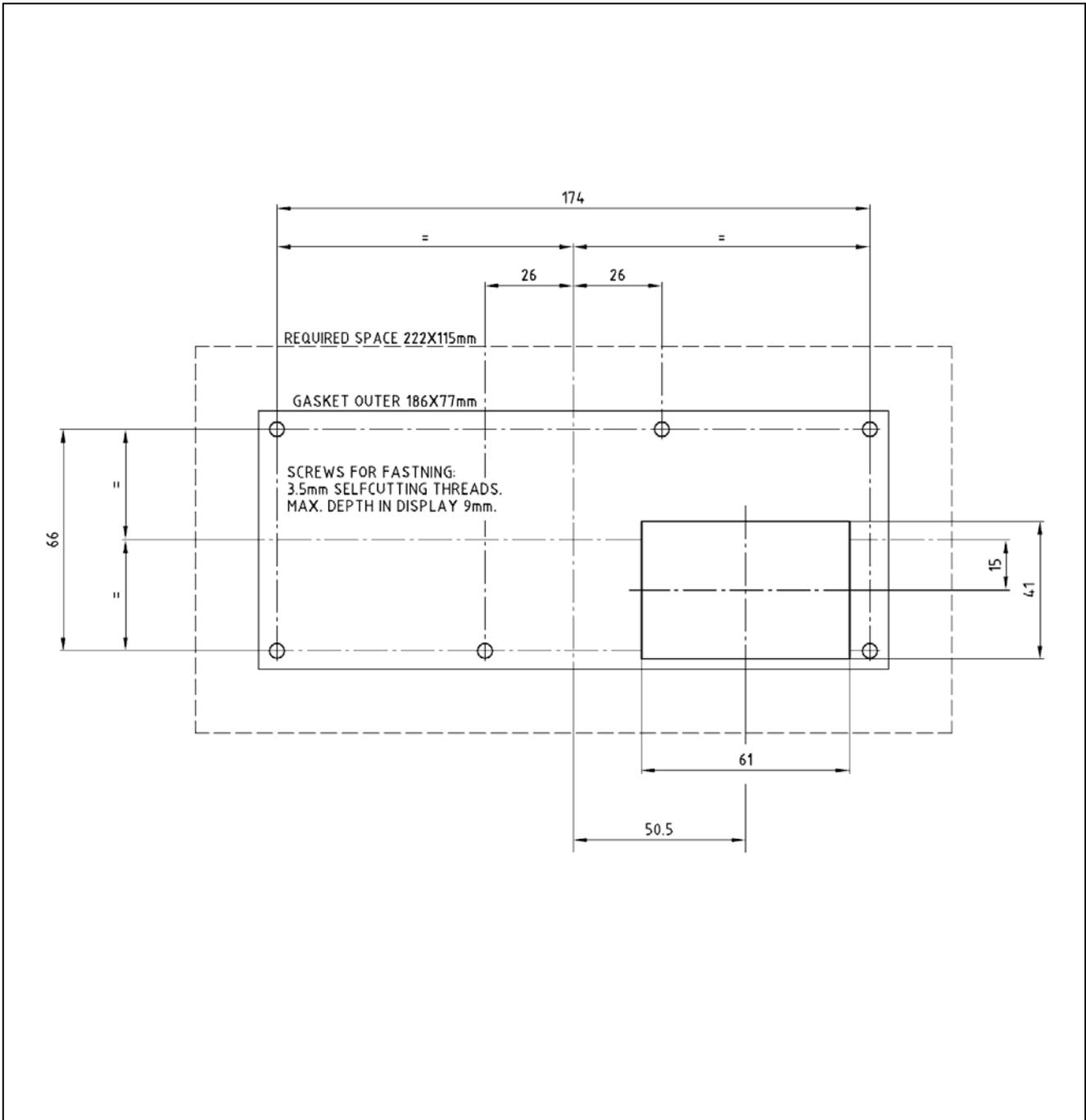
500V AC – 50 Hz - 1 min.

Entre salidas analógicas y tierra (chasis):

500V AC – 50 Hz - 1 min.

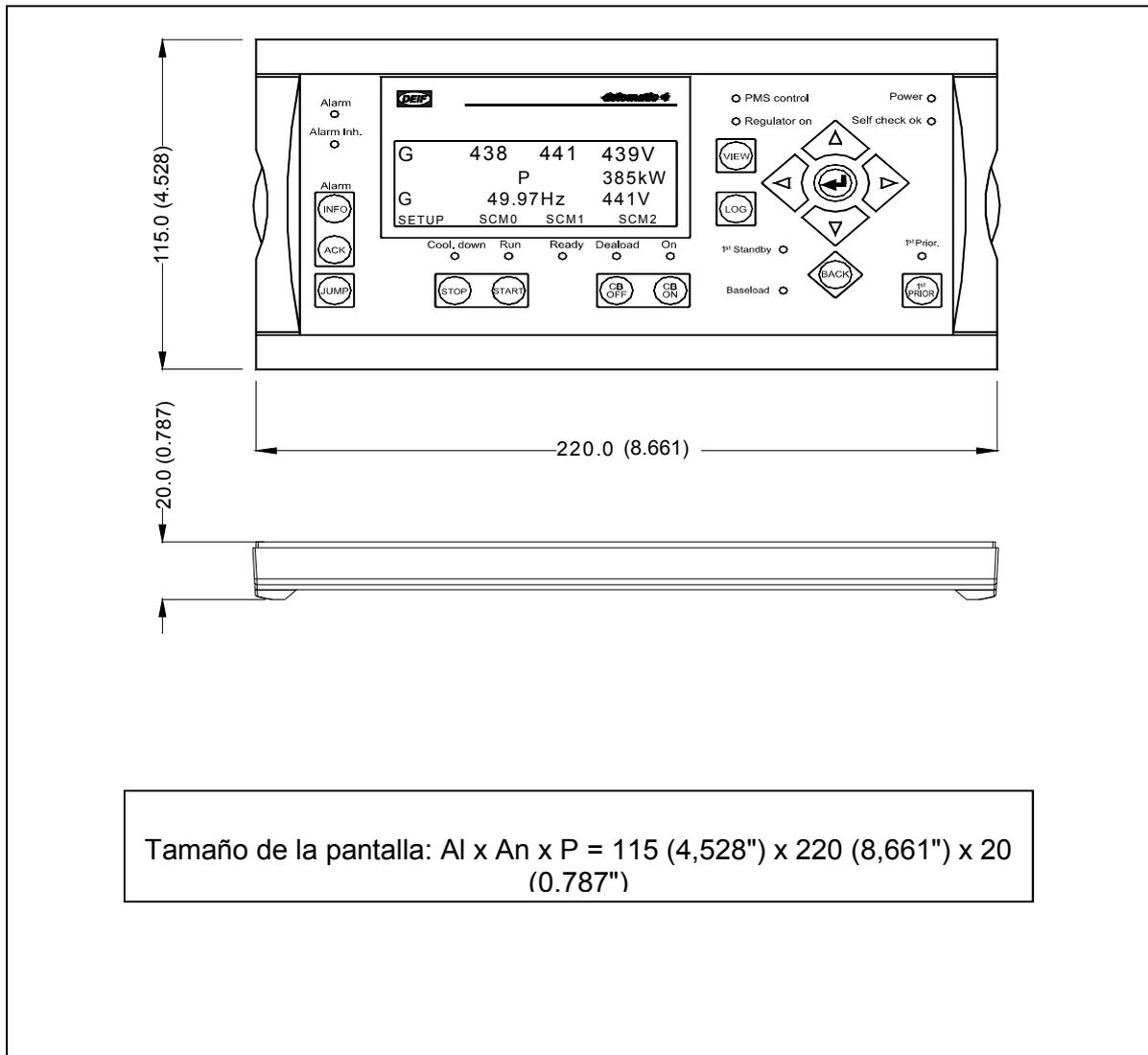
Seguridad: Según EN 61010-1  
Categoría de sobretensiones III  
600 V AC  
Grado de contaminación 2

**Abertura en panel para unidad de pantalla y AOP (mm)**



Observe que el dibujo muestra la abertura a practicar, vista desde el frontal del cuadro eléctrico.

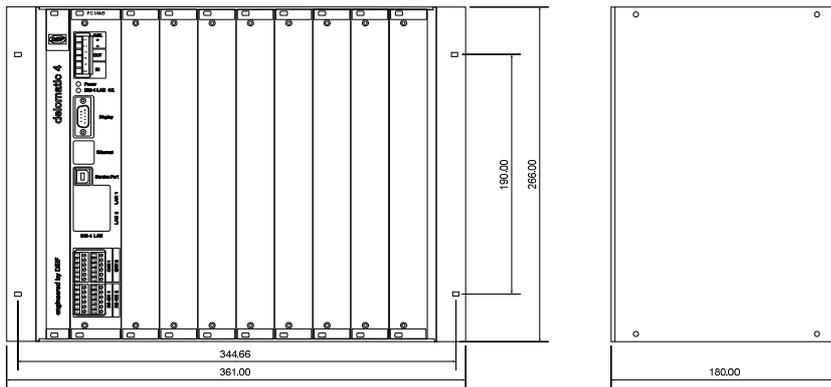
**Dimensiones de la unidad de pantalla y del AOP en mm (pulgadas)**



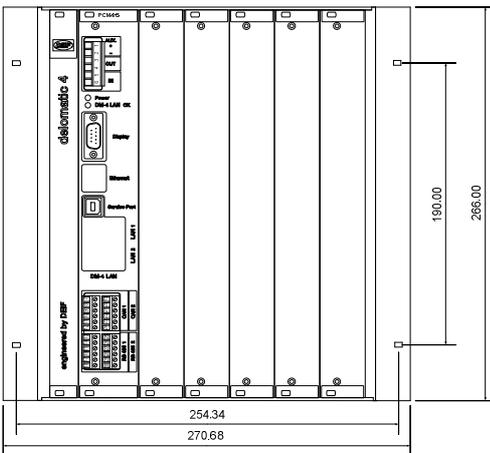
Tamaño de la pantalla: Al x An x P = 115 (4,528") x 220 (8,661") x 20 (0.787")

**Dimensiones del sistema del rack en mm (pulgadas)**

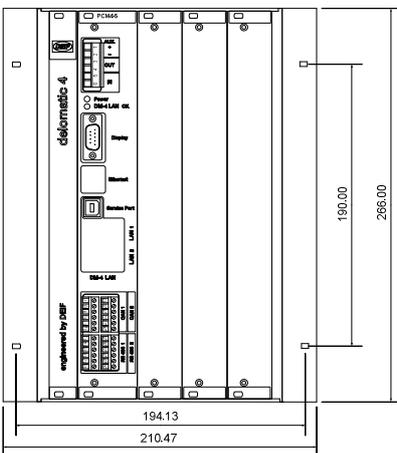
60TE, 8 IO-slots



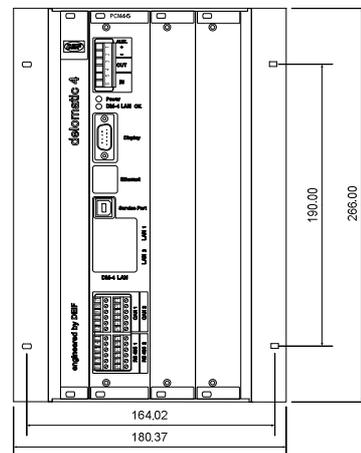
42TE, 5 IO-slots



30TE, 3 IO-slots



24TE, 2 IO-slots



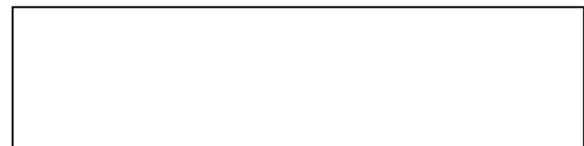
Salvo errores u omisiones; reservado el derecho a introducir cambios técnicos.



DEIF A/S, Frisenborgvej 33  
DK-7800 Skive, Dinamarca



Tel.: +45 9614 9614, Fax: +45 9614 9615  
E-mail: deif@deif.com, URL: www.deif.com



-power in control-