

EFC, EFCe Systeme – Electronic Frequency Control



Regulación continua de la potencia de la velocidad mediante la técnica del convertidor de frecuencias

Bock ofrece con el sistemas EFC, EFCe la forma más eficaz de adaptación de la potencia del compresor a la necesidad actual de la instalación frigorífica. “La regulación continua de la velocidad mediante la técnica del convertidor de frecuencias.”

¡Con ello es posible un 25% de potencial de ahorro energético y mucho más!

El sistema EFC disponible opcionalmente para todos los compresores Pluscom HG(HA)12p, 22P, 34P.

El sistema EFC está montado sobre el compresor de forma compacta, y ajustado y cableado listo para la conexión. La excitación se produce a través de un sensor de presión dispuesto con aspiración lateral. La gama de regulación puede ajustarse individualmente.

El sistema EFC de Bock recibió en diciembre de 2009 el Premio a la Promoción de la Protección del Medio Ambiente con Técnica de refrigeración, que entrega el Ministerio Federal alemán de Medio Ambiente (BMU).



NOVEDAD: Sistemas EFCe disponibles opcionalmente para los compresores de las series HG4 a HG8.

Los sistemas EFCe también vienen de fábrica adaptados de forma óptima al compresor y programados con las configuraciones necesarias para la regulación.

Pero debido a su tamaño, **no se han montado directamente en el compresor, sino que han sido diseñados para un montaje individual.** La excitación se efectúa a través de un sensor de presión dispuesto con aspiración lateral o a través de una señal de regulación externa.

La liberación (arranque/parada) del sistema se especifica a través de un presostato Pump Down. La gama de regulación puede ajustarse individualmente. El aparato ha sido diseñado para su montaje en la pared o en el armario de distribución.

Los compresores Bock son idealmente adecuados para la regulación de la velocidad mediante su lubricación con bomba de aceite, especialmente también en el caso de frecuencias bajas.

No disponible para versiones HA.

EFC



EFCe



EFC, EFCe sistema – Electronic Frequency Control la versión



La variantes EFC

Compresores individuales



HG12P, HA12P
HG22P, HA22P
HG34P, HA34P

Con sensor de presión
Señal de regulación 4-20 mA

Compresores dúplex



DHG12P, DHA12P
DHG22P, DHA22P
DHG34P, DHA34P

Con sensor de presión
Señal de regulación 4-20 mA

Compresores en conexión (máx. 4 compresores)



HG12P, HA12P
HG22P, HA22P
HG34P, HA34P

- Con sensor de presión
Señal de regulación 0-10 V
- Con reglaje combinado ERC4 para el montaje en el armario de distribución

Posibilidades de configuración posibilidad sólo de fábrica

- Señal de regulación externa 4.20 mA sin sensor de presión
- Señal de regulación externa 0-10 V sin sensor de presión

Electronic Rack Control

ERC
Regulador principal y aparato de mando para cada compresor de la instalación combinada

La variantes EFCe

Compresores individuales



HG4, HG5, HG6, HG7, HG8

Con sensor de presión Señal de regulación 4-20 mA

Compresores dúplex



DHG4, DHG5, DHG6, DHG7

Con sensor de presión Señal de regulación 4-20 mA

Posibilidades de configuración posibilidad sólo de fábrica

- Señal de regulación externa 4.20 mA sin sensor de presión
- Señal de regulación externa 0-10 V sin sensor de presión

En una ojeada

Las ventajas en funcionamiento con convertidor de frecuencias:

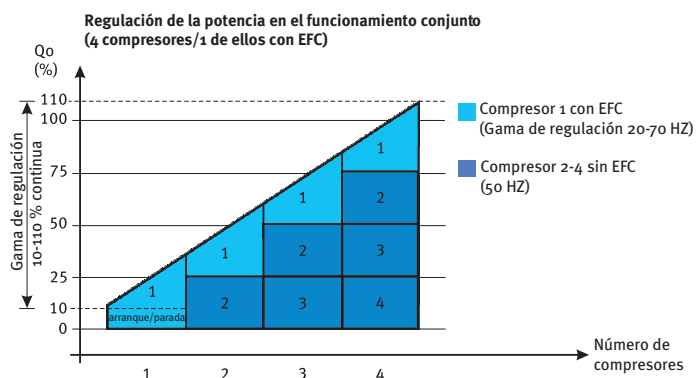
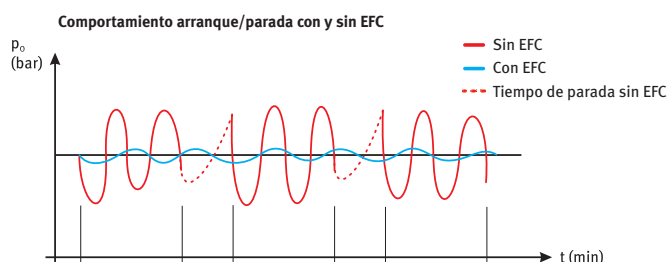
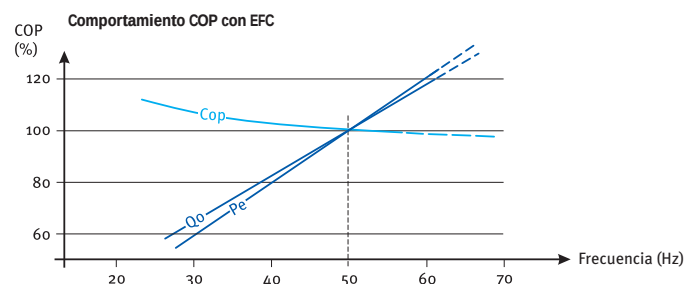
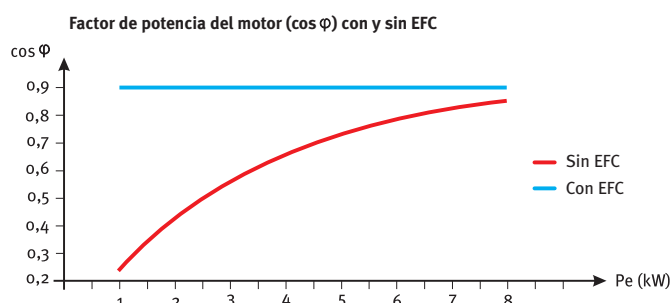
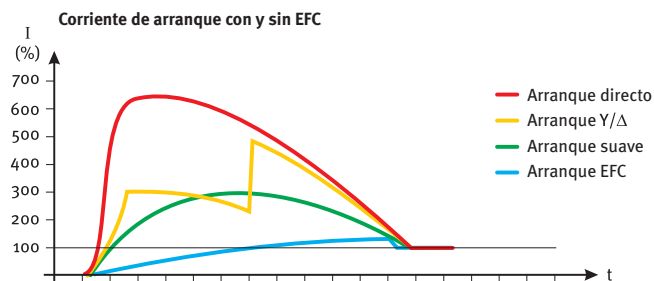
- Listo para la conexión y adaptado de forma óptima al compresor adecuado
- Adaptación continua de la potencia frigorífica a las necesidades concretas
- No presenta un consumo elevado de energía ni desgaste en el momento de arranque/parada
- **Es posible un 25% de potencial de ahorro energético y mucho más**
- Alta duración mediante carga mecánica reducida del compresor
- Presiones de la instalación y condiciones de funcionamiento siempre óptimas
- Reducidas caídas de presión en los intercambiadores de calor
- Pérdidas bajas de enfriamiento y calentamiento en toda la instalación
- Corriente de arranque reducida a un momento de torsión completo
- No son necesarios los bobinados parciales o las conexiones estrella-triángulo
- Incluida revisión del motor

Otras ventajas del sistema EFC:

- Listo para la conexión y montado en el compresor de forma compacta
- No necesita componentes adicionales
- Sin necesidad de espacio en el armario de distribución
- No necesita cables de alimentación blindados para el compresor
- Adaptación sencilla del sistema EFC mediante el módulo de mando suministrado
- Con un módulo adicional ERC4 adecuado también para la regulación de instalaciones combinadas

Otras ventajas del sistema EFCe:

- No es necesario ningún contactor de potencia y/o arranque suave para la excitación de compresores regulados
- Adaptación sencilla del sistema EFCe mediante la pantalla gráfica (unidad de mando)
- El sistema EFCe cumple con los requisitos de la categoría de seguridad 3 de la norma EN 954-1 ("Parada segura")



Clave del tipo I Sistemas EFC/EFCE

EFC e 15,0 / A1

Electronic Frequency Control

Variante de montaje

Potencia de salida ¹⁾Variante de software ²⁾

e = a partir de 11 kW para el montaje individual externo (no en el compresor)

1) Potencia de salida - Denominación del aparato

Compresores	EFC			EFCE								
	2,2 kW	4,0 kW	7,5 kW	11,0 kW	15,0 kW	18,5 kW	30,0 kW	37,0 kW	45,0 kW	55,0 kW	75,0 kW	90,0 kW
HG12P, HA12P	•											
HG22P, HA22P		•										
HG34P, HA34P			•									
HG4/465-4				•	•							
HG4/465-4 S												
HG4/555-4					•	•						
HG4/555-4 S												
HG4/650-4					•	•						
HG4/650-4 S												
HG5/725-4					•	•						
HG5/725-4 S												
HG5/830-4					•		•					
HG5/830-4 S												
HG5/945-4						•	•					
HG5/945-4 S												
HG6/1080-4							•	•				
HG6/1080-4 S												
HG6/1240-4							•	•				
HG6/1240-4 S												
HG6/1410-4							•	•				
HG6/1410-4 S												
HG7/1620-4									•	•		
HG7/1620-4 S												
HG7/1860-4									•	•		
HG7/1860-4 S												
HG7/2110-4										•	•	
HG7/2110-4 S												
HG8/2470-4												•
HG8/2470-4 S												•
HG8/2830-4												•
HG8/2830-4 S												•
HG8/3220-4												•
HG8/3220-4 S												•

2) Variante de software

- A1 Señal de regulación 4-20 mA con sensor de presión acoplado
- A2 Señal de regulación 4-20 mA externa (sin sensor de presión)
- A3 Señal de regulación 0-10 V externa (sin sensor de presión)
- A4 Para compresores dúplex, señal de regulación 4-20 mA con sensor de presión incorporado
- A5 Para compresores dúplex, señal de regulación 4-20 mA externa (sin sensor de presión)
- A6 Para compresores dúplex, señal de regulación 0-10 V externa (sin sensor de presión)
- A7 Para compresores combinados (de 2 a 4 compresores), señal de regulación 0-10 V con sensor de presión incluido Electronic Rack Control (ERC) sólo EFC

Cálculo

Cálculo de la máxima frecuencia posible del compresor en condiciones de funcionamiento especificadas:

Para la determinación de la máxima frecuencia posible en el punto de funcionamiento seleccionado se toma el siguiente cálculo:

$$f_{\max} = \frac{P_{\max} \times 50 \text{ Hz}}{P_e}$$

$f_{\max}$ = Máxima frecuencia posible [Hz]

$P_{\max}$ = Máxima potencia absorbida [kW]
(ver datos técnicos, compresor)

P_e = Potencia absorbida en el punto de funcionamiento a 50 Hz [kW] (ver datos de potencia, compresor)

Cálculo de la potencia frigorífica correspondiente:

La potencia frigorífica dependiendo de la frecuencia se puede determinar según el siguiente cálculo:

$$\dot{Q}_{o \text{ Servicio}} = \frac{f_{\text{Servicio}} \times \dot{Q}_{o 50 \text{ Hz}}}{50 \text{ Hz}}$$

$\dot{Q}_{o \text{ Servicio}}$ = Potencia frigorífica en el punto de funcionamiento [W]

f_{Servicio} = Frecuencia en el punto de funcionamiento [Hz]

$\dot{Q}_{o 50 \text{ Hz}}$ = Potencia frigorífica con 50 Hz [W]
(ver datos de potencia, compresor)



La potencia absorbida máxima permitida del compresor $P_{\max}$ no se debe sobrepasar por principio.

Siempre resultan limitaciones en la gama superior de frecuencia a mayor temperatura

de evaporación y una presión de condensación igualmente alta con los refrigerantes R404A, R507, R407C, R22, ...

Con los compresores HG12P/110-4 S, HG22P/190-4 S y HG34P/380-4 S el resultado es una reducción de unos 5 Hz.

Datos técnicos

EFC

Denominación del aparato	EFC 2,2	EFC 4,0	EFC 7,5
Modo de protección	IP 65	IP 54	IP 54
Máx. corriente de salida con carga continua	6 A	9,5 A	19 A
Máx. potencia de salida	2,2 kW	4 kW	7,5 kW
Entrada	AC 400/500 V -3- PE 50/60 Hz		
	5,5/4,5 A	12,3/9,8 A	21,5/17,3 A
Salida	AC 0-400/500 V -3- PE 0-650 Hz		
Gama de regulación permitida	30 - 70 Hz	30 - 70 Hz	25 - 70 Hz

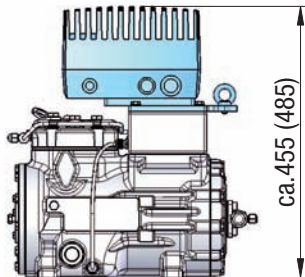
EFCe

Denominación del aparato	EFCe 11	EFCe 15	EFCe 18,5	EFCe 30	EFCe 37	EFCe 45	EFCe 55	EFCe 75	EFCe 90
Modo de protección	IP 54								
Máx. corriente de salida con carga continua	24 A	32 A	37,5 A	61 A	73 A	90 A	106 A	147 A	177 A
Máx. potencia de salida	11 kW	15 kW	18,5 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW	90 kW
Entrada	AC 380/500V (+/- 10%) -3- PE 50/60 Hz								
Salida	AC 0-380/500V -3- PE 0-300 Hz								
Gama de regulación permitida ¹⁾	25 - 70 Hz								
Peso	23 kg	27 kg		45 kg			65 kg		104 kg

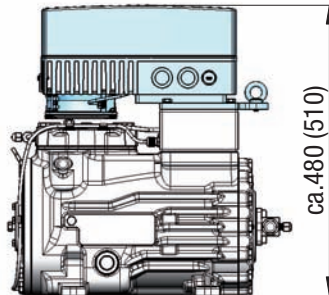
¹⁾ Las gamas de regulación indicadas pueden variar en función de la condición de funcionamiento y del sistema.

Diferencias de medida con el sistema EFC

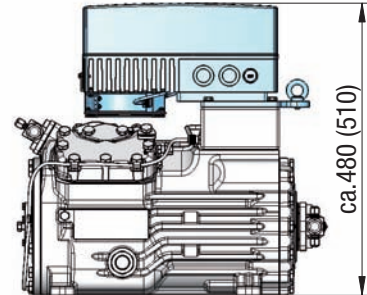
HG(HA)12P



HG(HA)22P



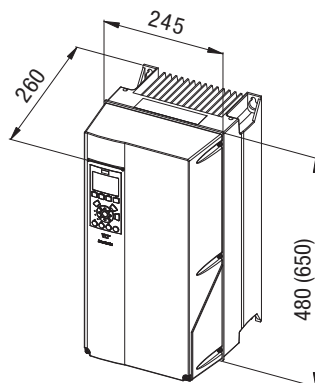
HG(HA)34P



Medidas en () = Versión HA

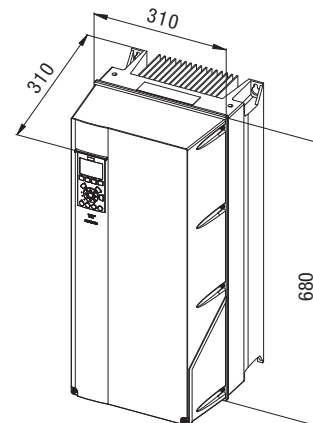
Medida con el sistema EFCe

EFCe 11, EFCe 15, EFCe 18,5



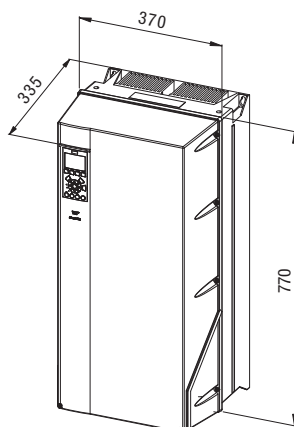
Medidas en () = EFCe 18,5

EFCe 30, EFCe 37, EFCe 45

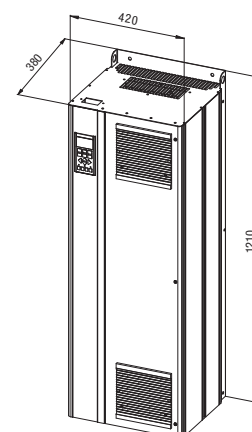


Medida con el sistema EFCe

EFCe 55, EFCe 75



EFCe 90



Medidas en mm

Volumen de suministro EFC

- Aparato base con adaptador intermedio incorporado en cajas de bornes del compresor, programado y montado listo para su uso
- Sensor de presión para la regulación de la velocidad en función de la presión de aspiración ¹⁾ montado en el compresor
- Programador y lector con cable de conexión

Volumen de suministro EFCe

- Aparato base para montaje individual con pantalla gráfica y preprogramado con la configuración básica para el compresor correspondiente
- Sensor de presión para la regulación de la velocidad en función de la presión de aspiración ¹⁾ paquete adjunto
- Accesorios para un montaje individual
- Relé de intercalación para separar la tensión de entrada y la tensión de mando incl. subgrupo de regleta de bornes

¹⁾ Configuración según la versión deseada véase tabla de la pág. 21 con las variantes de software A1 y A4