

EFC, EFCe Systeme – Electronic Frequency Control



Stufenlose Drehzahl-Leistungsregelung über Frequenzumformertechnik.

Mit den EFC, EFCe-Systemen bietet Bock die effizienteste Art der Leistungsanpassung des Verdichters an den aktuellen Bedarf der Kälteanlage. „Die stufenlose Drehzahlregelung über Frequenzumformertechnik.“

25% Energie-Einsparpotential und mehr sind damit möglich!

Das **EFC-System** ist optional für alle Pluscom-Verdichter HG(HA)12P, 22P, 34P erhältlich.

EFC-Systeme sind kompakt auf dem Verdichter montiert, anschlussfertig eingestellt und verdrahtet.

Die Ansteuerung erfolgt über einen saugseitig angeordneten Druckaufnehmer. Der Regelbereich ist individuell oder über ein externes Regelsignal einstellbar.

Das Bock EFC System wurde im Dezember 2009 mit dem BMU Förderpreis: Klimaschutz mit Kältetechnik vom deutschen Bundesumweltminister ausgezeichnet.



NEU: Das EFCe-System ist optional für die Verdichter der Bauweisen HG4 bis HG8 erhältlich.

EFCe-Systeme sind ebenfalls ab Werk optimal auf den Verdichter abgestimmt und mit den notwendigen Einstellungen zur Regelung ab Werk programmiert.

Auf Grund ihrer Baugröße sind sie jedoch **nicht direkt auf den Verdichter aufgebaut, sondern für eine individuelle Aufstellung vorgesehen**. Die Ansteuerung erfolgt über einen saugseitig angeordneten Druckaufnehmer oder über ein externes Regelsignal. Die Freigabe (Start/Stop) des Systems wird über einen Pump-Down-Pressostaten vorgegeben. Der Regelbereich ist individuell einstellbar. Das Gerät ist für die Wand- oder Schaltschrankmontage ausgelegt.

Durch ihre Ölpumpenschmierung sind alle Bock-Verdichter ideal für die Drehzahlregelung geeignet, insbesondere auch bei niedrigen Frequenzen.

Nicht für HA Ausführungen erhältlich.

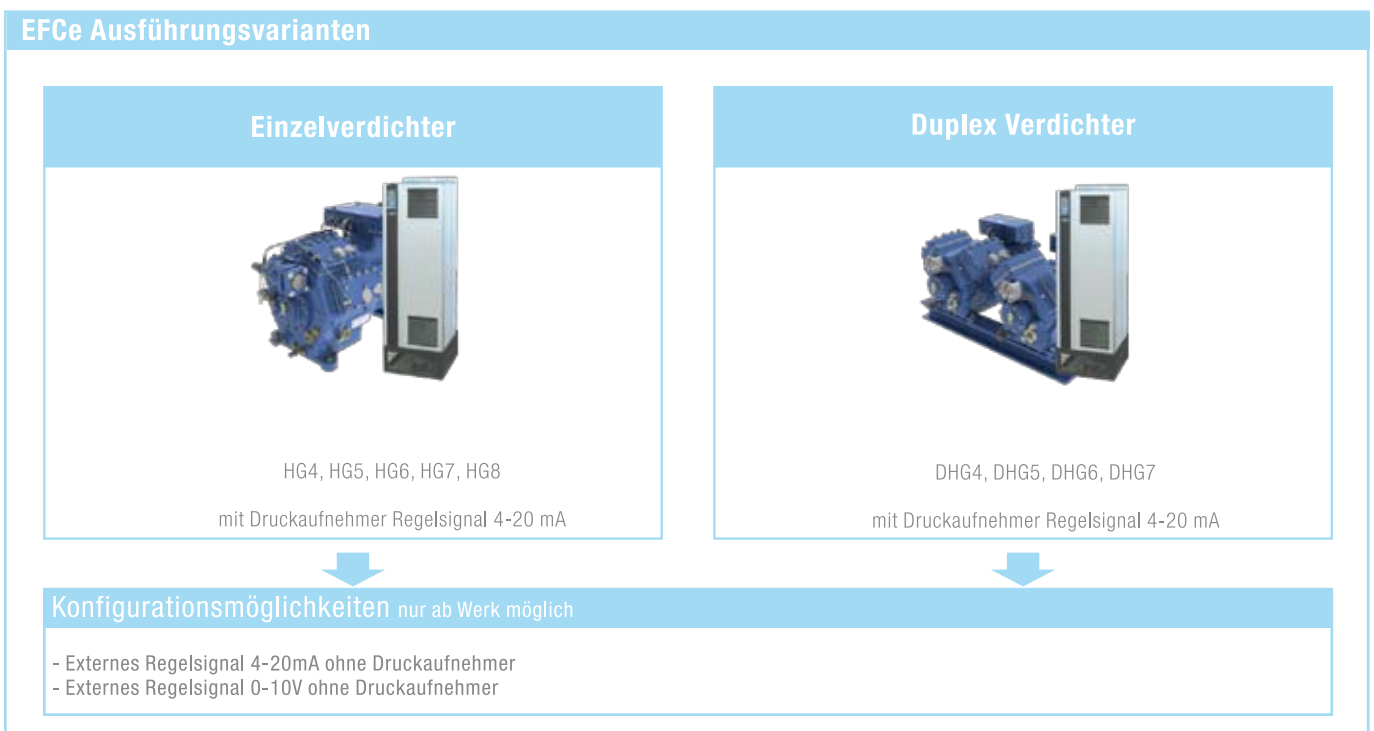
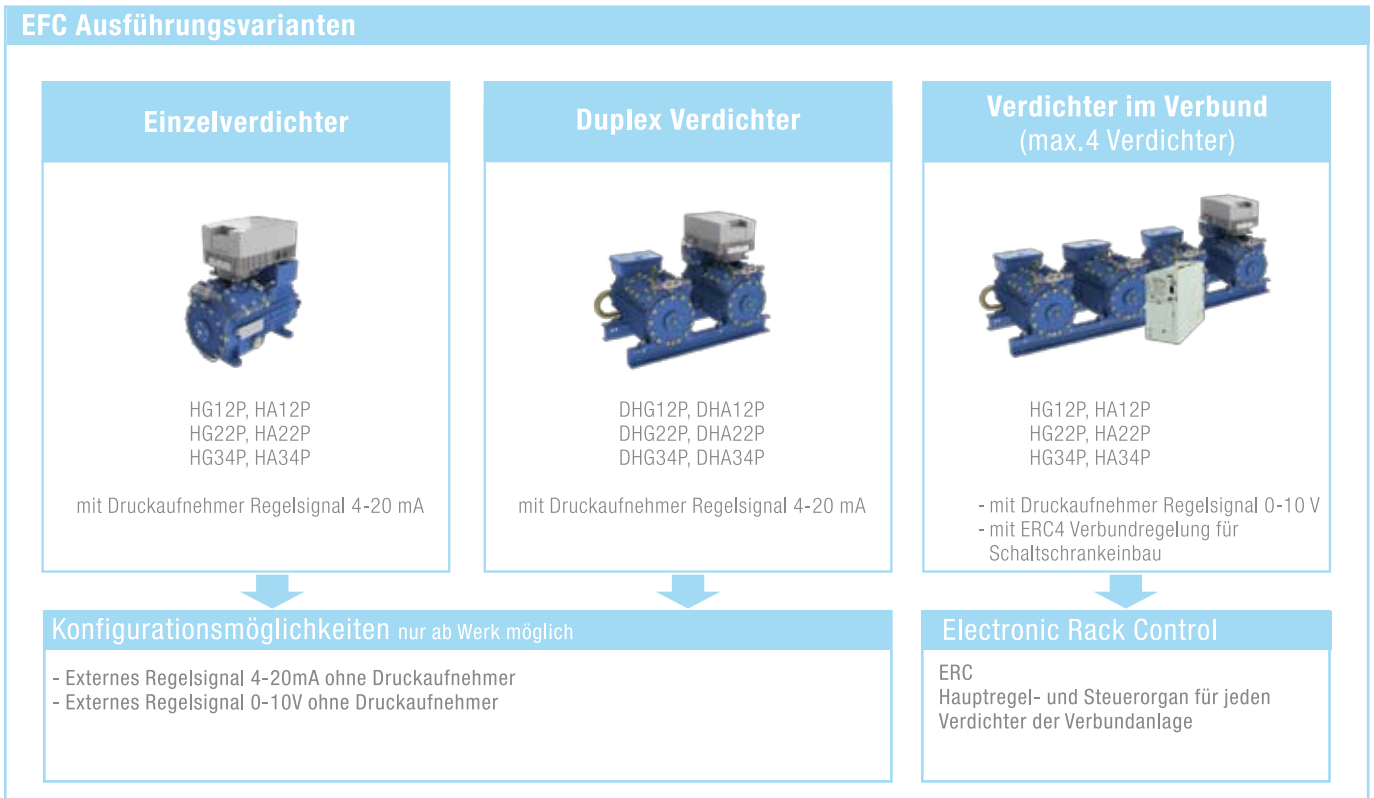
EFC



EFCe



EFC, EFCe Systeme – Electronic Frequency Control Ausführungsvarianten



- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10
- 11
- 12
- 13

Auf einen Blick

Die Vorteile mit Frequenzumformer-Betrieb:

- Anschlußfertig eingestellt und optimal auf den passenden Verdichter vorbespielt
- Stufenlose Anpassung der Kälteleistung an den jeweiligen Bedarf
- Kein energie- und verschleißintensiver Start/Stop-Betrieb
- **25% Energie-Einsparpotential und mehr sind möglich**
- Höhere Lebensdauer durch reduzierte mechanische Verdichterbelastung
- Stets optimale Anlagendrücke und Betriebsbedingungen
- Geringere Druckverluste in den Wärmetauschern
- Geringere Abkühl-, Aufheizverluste in der gesamten Anlage
- Reduzierter Anlaufstrom bei vollem Drehmoment
- Teilwicklungen bzw. Stern/Dreieck-Schaltungen entfallen
- Inklusive Motorüberwachung

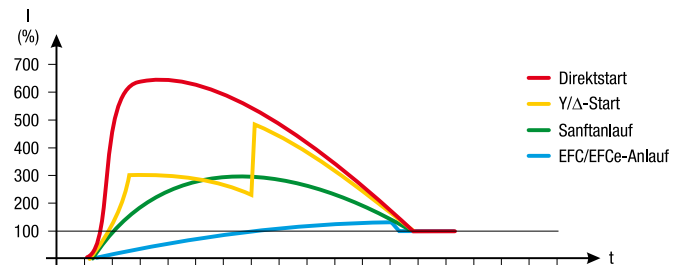
Weitere Vorteile des EFC-Systems:

- Anschlußfertig verdrahtet und kompakt auf dem Verdichter montiert
- Keine zusätzlichen Bauteile notwendig
- Kein Platzbedarf im Schaltschrank
- Benötigt keine geschirmte Zuleitung zum Verdichter
- Einfache Anpassung des EFC-Systems mittels mitgeliefertem Bedienmodul
- Mit Zusatzmodul ERC4 auch für Verbundanlagen-Regelung geeignet

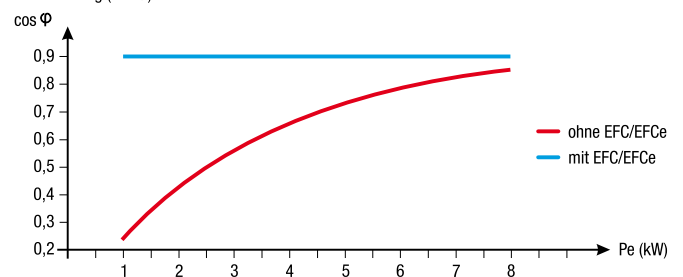
Weitere Vorteile des EFCe-Systems:

- Kein Leistungsschutz und/oder Softanlauf zur Ansteuerung von geregelten Verdichtern notwendig
- Einfache Anpassung des EFCe-Systems mittels Vollgrafik Display (Bedieneinheit)
- EFCe-System erfüllt die Anforderungen der Sicherheitskategorie 3 in EN 954-1 („Sicherer Stopp“)

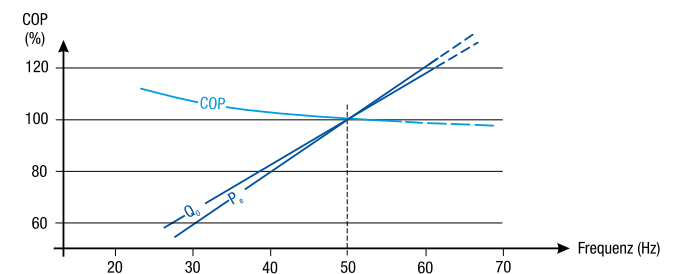
Anlaufstrom mit und ohne EFC/EFCe



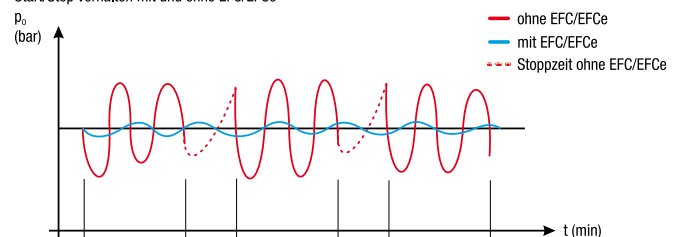
Motorleistung (cos Φ) mit und ohne EFC/EFCe



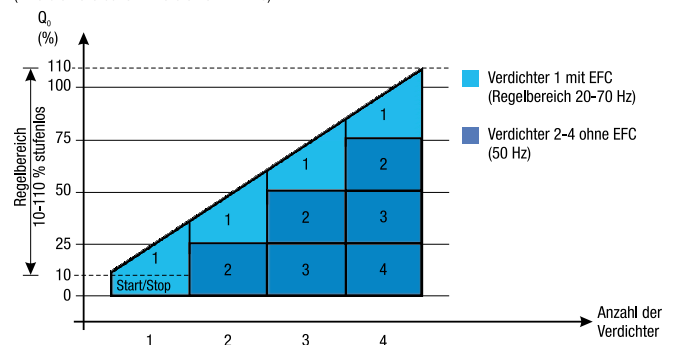
COP Verhalten mit EFC/EFCe



Start/Stop Verhalten mit und ohne EFC/EFCe



Leistungsregelung im Verbundbetrieb (4 Verdichter / davon 1 Verdichter mit EFC)



Typschlüssel | EFC/EFcE Systeme

EFC e 15,0 / A1



e = ab 11 kW für individuelle externe Installation (nicht auf dem Verdichter montiert)

1) Ausgangsleistung - Geräteauswahl

Verdichter	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) Softwarevariante

- A1 Regelsignal 4-20 mA mit angebautem Druckaufnehmer
- A2 Regelsignal 4-20 mA extern (ohne Druckaufnehmer)
- A3 Regelsignal 0-10 V extern (ohne Druckaufnehmer)
- A4 für Duplexverdichter, Regelsignal 4-20 mA mit angebautem Druckaufnehmer
- A5 für Duplexverdichter, Regelsignal 4-20 mA extern (ohne Druckaufnehmer)
- A6 für Duplexverdichter, Regelsignal 0-10 V extern (ohne Druckaufnehmer)
- A7 für Verbundverdichter (2 bis 4 Verdichter), Regelsignal 0-10 V mit Druck-aufnehmer inclusive Elektronik Rack Control (ERC) nur EFC

Intelligente Lösungen rund um den Verdichter

Berechnungen

Berechnung der maximal möglichen Frequenz des Verdichters bei vorgegebenen Betriebsbedingungen:

Zur Ermittlung der maximal möglichen Frequenz im gewählten Betriebspunkt ist folgende Berechnung durchzuführen:

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

f_{\max} = Maximal mögliche Frequenz [Hz]

P_{\max} = Maximale Leistungsaufnahme [kW]
(Siehe techn. Daten, Verdichter)

P_e = Leistungsaufnahme im Betriebspunkt bei 50 Hz [kW]
(siehe Leistungsdaten, Verdichter)

Berechnung der entsprechenden Kälteleistung:

Die Kälteleistung in Abhängigkeit der Frequenz kann nach folgender Berechnung ermittelt werden:

$$\dot{Q}_{0 \text{ Betrieb}} = \frac{f_{\text{Betrieb}} \times \dot{Q}_{0 \text{ 50Hz}}}{50 \text{ Hz}}$$

$\dot{Q}_{0 \text{ Betrieb}}$ = Kälteleistung im Betriebspunkt [W]

f_{Betrieb} = Frequenz im Betriebspunkt [Hz]

$\dot{Q}_{0 \text{ 50 Hz}}$ = Kälteleistung bei 50 Hz [W]
(siehe Leistungsdaten, Verdichter)



Die maximal zulässige Leistungsaufnahme des Verdichters P_{\max} darf grundsätzlich nicht überschritten werden. Einschränkungen im oberen Frequenzbereich ergeben sich immer bei hoher Verdampfungstemperatur und gleichzeitig hohem Kondensationsdruck bei den Kältemitteln R404A, R507, R407C, R22, ...

Bei den Verdichtern HG12P/110-4 S, HG22P/190-4 S und HG34P/380-4 S ist das Ergebnis um 5 Hz zu reduzieren.

Technische Daten

EFC

Gerätebezeichnung	EFC 2,2	EFC 4,0	EFC 7,5
Schutzart	IP 65	IP 54	IP 54
Max. Ausgangsstrom bei Dauerlast	6 A	9,5 A	19 A
Max. Ausgangsleistung	2,2 kW	4 kW	7,5 kW
Eingang	AC 400/500 V -3- PE 50/60 Hz		
	5,5/4,5 A	12,3/9,8 A	21,5/17,3 A
Ausgang	AC 0-400/500 V -3- PE 0-650 Hz		
Zulässiger Regelbereich	30 - 70 Hz	30 - 70 Hz	25 - 70 Hz

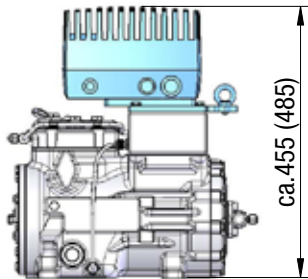
EFCe

Gerätebezeichnung	EFCe 11	EFCe 15	EFCe 18,5	EFCe 30	EFCe 37	EFCe 45	EFCe 55	EFCe 75	EFCe 90
Schutzart	IP 54								
Max. Ausgangsstrom bei Dauerlast	24 A	32 A	37,5 A	61 A	73 A	90 A	106 A	147 A	177 A
Max. Ausgangsleistung	11 kW	15 kW	18,5 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW	90 kW
Eingang	AC 380/500V (+/- 10%) -3- PE 50/60 Hz								
Ausgang	AC 0- 380/500V -3- PE 0-300 Hz								
Zulässiger Regelbereich ¹⁾	25 - 70 Hz								
Gewicht	23 kg	27 kg		45 kg			65 kg		104 kg

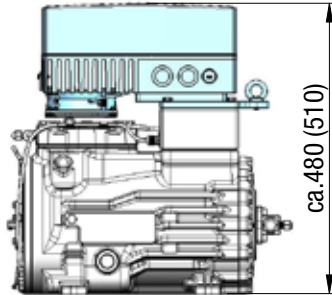
¹⁾ Je nach Betriebsbedingung und Systemaufbau können sich die angegebenen Regelbereiche verändern.

Maßabweichungen mit EFC System

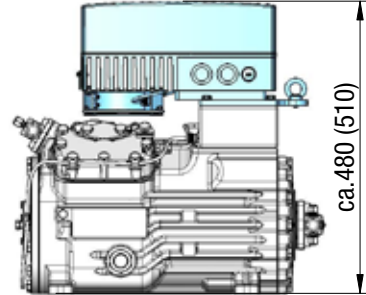
HG(HA)12P



HG(HA)22P



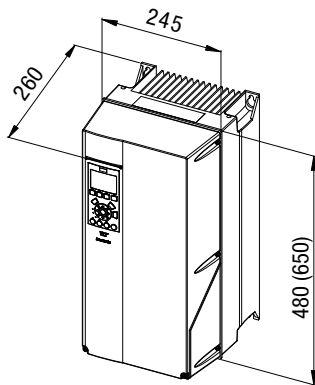
HG(HA)34P



Maße in () = HA-Ausführung

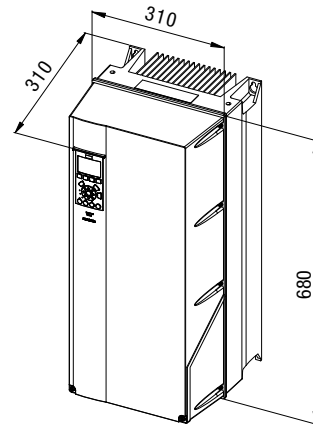
Maße EFCe Systeme

EFCe 11, EFCe 15, EFCe 18,5



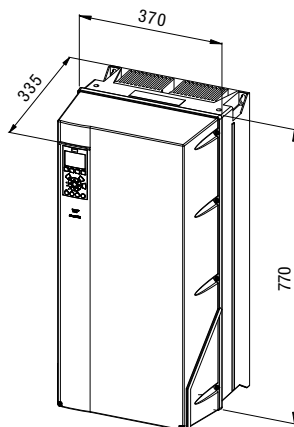
Maße in () = EFCe 18,5

EFCe 30, EFCe 37, EFCe 45

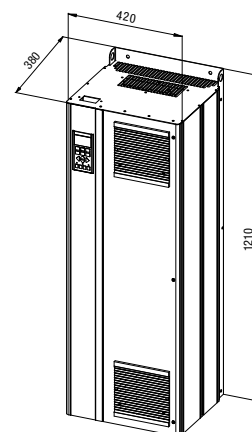


Maße EFCe Systeme

EFCe 55, EFCe 75



EFCe 90



Maße in mm

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10
- 11
- 12
- 13

Lieferumfang EFC

- Grundgerät mit Zwischenadapter auf Verdichter-Klemmenkasten aufgebaut, programmiert und betriebsbereit montiert
- Druckaufnehmer für saugdruckabhängige Drehzahlregelung ¹⁾ am Verdichter montiert
- Programmier- und Auslesegerät mit Verbindungskabel

¹⁾ Konfiguration je nach gewünschter Ausführung siehe Tabelle Seite 21 bei Software Variante A1 und A4

Lieferumfang EFCe

- Grundgerät für individuelle Aufstellung, Vollgrafik Display, Grundeinstellungen für den entsprechenden Verdichter vorprogrammiert
- Druckaufnehmer für saugdruckabhängige Drehzahlregelung ¹⁾ beige packt
- Zubehör für individuelle Aufstellung
- Vorschaltrelais zur Trennung der Eingangsspannung und Steuerungspannung incl. Klemmleistenbaugruppe