

## Die Mikrogasturbinen von Capstone: Zur Erzeugung von **Strom** und **Wärme** (WKK)

### MERKMALE

- Netzparallelbetrieb 0 bis 1'000 kW
- 400 bis 480 VAC, 3-Phasen, 3 oder 4 Leiter
- Inselbetrieb: 10 bis 60 Hz; Netzparallelbetrieb: 50/60 Hz
- Steuerung für Parallelbetrieb von bis zu 20 Turbinen
- Wahlweise wärme- oder stromgeführt
- Erfordert keine Synchronisierereinrichtung für die Netzeinspeisung
- Mikrogasturbine und Wärmetauscher in einem Gehäuse mit integrierter, wärmegeregelter Bypass (C65 ICHP, nur Erdgas)
- Wartungsfreie Luftlager
- Keine Schmiermittel
- Keine Kühlmittel
- Digitale Laststeuerung
- Eingebautes Display und MMI-Interface
- Eingebaute Schutzrelais
- Modbus Schnittstelle
- Modemanschluss
- Galvanische Trennung zwischen Generator und Anschlussklemmen
- Kein energieintensiver Notkühler notwendig
- Optional: externer Wärmetauscher, externe Wasserpumpe, Gaskompression, Fernüberwachung und -betrieb, Lärmschutz, usw.

### NUTZEN

- Äusserst hohe Verfügbarkeit und hohe Lebensdauer
- Extrem tiefe Emissionen; erfüllt strengste Anforderungen an Ökologie
- Kein Methanschlupf
- Einfache und schnelle Bewilligungen; einfacher Netzanschluss
- Schnelle, einfache Wartungsarbeiten; Service alle 8'000 Stunden
- Keine Betriebsmittel (Öle, Fette, Kühlwasser, usw.)
- Geruchsfreie, trockene Abgase für Wärmetauscher
- Einfache Lastmanagement Integration
- Geeignet für Innen- oder Aussenaufstellung (-20 bis +50°C)
- Kompakt; geringes Gewicht
- Viel leiser als Gasmotoren; keine Vibrationen
- Hoher Wirkungsgrad im Teillastbereich
- Geeignet für die kombinierte Anwendung mit einer Absorptionskältemaschine
- Aufgrund der hohen Abgastemperatur auch geeignet für Thermoölanwendungen, direkte Trocknung mit Luft oder Dampferzeugung
- Bei Abschluss eines Vollwartungsvertrages, bis 9 Jahre Garantie



#### Capstone C30 LP (nur Erdgas)

Dimensionen	Gewicht	Lärm
Höhe: 1943 mm Breite: 762 mm Tiefe: 1516 mm	Netzbetrieb: 405 kg Inselbetrieb: 578 kg	< 65 dB @ 10 m

#### Capstone C65 ICHP

Dimensionen	Gewicht	Lärm
Höhe: 2390 mm Breite: 762 mm Tiefe: 2200 mm	Netzbetrieb: 1000 kg Inselbetrieb: 1364 kg	< 65 dB @ 10 m

#### Capstone C200 HP

Dimensionen	Gewicht	Lärm
Höhe: 2490 mm Breite: 1700 mm Tiefe: 3660 mm	Netzbetrieb: 2270 kg Inselbetrieb: 3180 kg	< 65 dB @ 10 m

#### Capstone C600 HP

Dimensionen	Gewicht	Lärm
Höhe: 2900 mm Breite: 2400 mm Tiefe: 9100 mm	Netzbetrieb: 11475 kg Inselbetrieb: 13326 kg	< 70 dB @ 10 m

#### Capstone C800 HP

Dimensionen	Gewicht	Lärm
Höhe: 2900 mm Breite: 2400 mm Tiefe: 9100 mm	Netzbetrieb: 12791 kg Inselbetrieb: 15258 kg	< 71 dB @ 10 m

#### Capstone C1000 HP

Dimensionen	Gewicht	Lärm
Höhe: 2900 mm Breite: 2400 mm Tiefe: 9100 mm	Netzbetrieb: 14106 kg Inselbetrieb: 17191 kg	< 72 dB @ 10 m

## Die Capstone Turbinen



### Capstone Mikrogasturbinen

Die Capstone C30, C65 und C200 Mikrogasturbinen sind kompakte Stromerzeugungsaggregate mit extrem tiefen Emissionswerten. Die Capstone C600, C800 und C1000 Mikrogasturbinen sind „Package“ Ausführungen mit drei, vier oder fünf C200 Mikrogasturbinen. Sie können im so genannten Kaskadenbetrieb gefahren werden: anstelle des Betriebes im Teillastbereich werden einzelne Aggregate dazu- oder weggeschaltet. Damit wird auch im Teillast ein sehr hoher Wirkungsgrad erreicht.

Der Nennleistungsbereich der Capstone Turbinen liegt zwischen 28 und 1'000 kW. Bei Nutzung der Abgase stehen 65 bis 1'400 kW thermische Leistung zur Verfügung.



Der Lastbereich für den Erdgasbetrieb liegt zwischen 0 und 100 % der Nennleistung der jeweiligen Aggregate. Die Maschinen für erneuerbare Energien (Biogas, Klärgas, Deponiegas) können im Lastbereich 50 bis 100% betrieben werden. Die Schutzrelais sind integriert, d.h. die Mikrogasturbinen können direkt ans Netz angeschlossen werden. Die Turbinen können vom lokalen Display bedient werden, via RS232 Schnittstelle von einem externen PC/PLS, via Modem oder übers Internet.

Capstone Mikrogasturbinen werden im Netzparallelbetrieb eingesetzt. Alternative bietet Capstone die so genannte Dual Mode Version an. Diese verfügt über ein internes Batteriesystem und kann wahlweise im Netzparallel- oder im Inselbetrieb fahren.

Die Mikrogasturbinen bestehen aus folgenden Hauptkomponenten: Kompressor, Rekuperator, Brennkammer, Turbine und Generator. Alle rotierenden Teile befinden sich auf einer gemeinsamen luftgelagerten Welle. Diese ist das einzige sich bewegende Teil an der ganzen Maschine. Die Nenndrehzahl beträgt bis zu 61'000 (C200) bzw. bis zu 96'000 (C30) Umdrehungen pro Minute. Der Genera-

tor wird durch die einströmende Luft gekühlt. Die Mikrogasturbinen benötigen keine Schmier- oder andere Betriebsmittel und keine Kühlfüssigkeit und kommen ohne Pumpe, ohne Getriebe oder andere mechanische Systeme aus.

### Vollast Spezifikation bei ISO Konditionen: 15°C / 1.013 bar (Meereshöhe)

Capstone Mikrogasturbine		C30 LP	C65 ICHP	C200 HP	C600 HP	C800 HP	C1000 HP
Brennstoff	-	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Gaskompressor	-	intern	extern	intern/extern	extern	extern	extern
Inselbetrieb	-	nein/ja	nein/ja	nein/ja	nein/ja	nein/ja	nein/ja
Wärmetauscher	-	extern	integriert	extern	extern	extern	extern
Brennstoffleistung	kW	112	224	606	1'818	2'424	3'030
Klemmenleistung <sub>brutto</sub>	kW	28	65	200	600	800	1'000
Wärmeleistung <sub>60/80°C</sub>	kW	65	114	270	810	1'080	1'350
<b>Wirkungsgrad elektrisch</b>	<b>%</b>	<b>25.0</b>	<b>29.0</b>	<b>33.0</b>	<b>33.0</b>	<b>33.0</b>	<b>33.0</b>
Gesamtwirkungsgrad	%	83.0	80.0	77.6	77.6	77.6	77.6
Lärm	dB(A)	65	65	65	70	71	72
NOx @15%O2	ppm	< 9	< 9	< 9	< 9	< 9	< 9
Eingangsdruck	bar <sub>Überdruck</sub>	0.03 ... 0.1	5.2	5.9	5.9	5.9	5.9
Oberer Heizwert Erdgas	kJ/m3	30'700-47'500	30'700-47'500	30'700-47'500	30'700-47'500	30'700-47'500	30'700-47'500
Länge	mm	1'516	2'200	3'660	9'100	9'100	9'100
Breite	mm	762	762	1'700	2'400	2'400	2'400
Höhe	mm	1'943	2'390	2'490	2'900	2'900	2'900
Distanz seitlich (Wartung)	mm	800	800	1'100	1'500	1'500	1'500
Distanz hinten (Wartung)	mm	900	900	1'800	1'800	1'800	1'800
Gewicht	kg	405/578	1'000/1'364	2'270/3'180	11'475/13'326	12'791/15'258	14'106/17'191
Abgastemperatur	°C	275	309	280	280	280	280
Abgasmassenstrom	kg/s	0.31	0.49	1.33	3.99	5.32	6.65
cp	kJ/(kg*K)	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04

Wir behalten uns das Recht vor, das Design oder die Produktspezifikation jederzeit und ohne Ankündigung zu ändern oder zu modifizieren und übernehmen keine Haftung in Bezug auf bereits verkaufte oder in der Herstellung stehende Maschinen oder Komponenten. Wir übernehmen keine Garantien für in diesem Dokument aufgeführte Werte. Garantien werden bei einem Verkauf in einen separaten Dokument behandelt.