



**Technische Beschreibung  
BHKW**

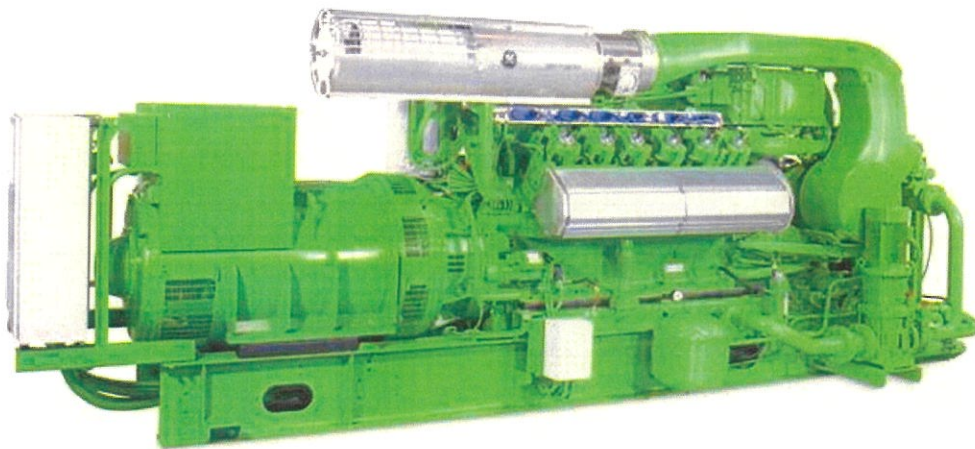
**JMC 412 GS-N.LC**

dyn. GC Profil 1 (150ms/30%)

---

**JMC 412**

---



**elektrische Leistung**

**901 kW el.**

**thermische Leistung**

**945 kW**

**Emissionswerte**

NO<sub>x</sub> < 500 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>)

CO < 300 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>)

HCHO < 30 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>)

<b>0.01 Technische Daten (am Modul)</b>	<b>4</b>
Hauptabmessungen und Gewichte (am Modul)	5
Anschlüsse	5
Leistung / Verbrauch	5
<b>0.02 Technische Daten des Motors</b>	<b>6</b>
Wärmeleistungen	6
Abgasdaten	6
Verbrennungsluftdaten	6
Schalldruckpegel	7
Schalleistung	7
<b>0.03 Technische Daten des Generators</b>	<b>8</b>
Reaktanzen und Zeitkonstanten (gesättigt)	8
<b>0.04 Technische Daten Wärmerückgewinnung</b>	<b>9</b>
Allgemeine Daten - Warmwasserkreis	9
Allgemeine Daten -Kühlwasserkreis	9
Wärmetauscher Abgas	9
<b>Einbindungsvariante F</b>	<b>10</b>
<b>0.10 Technische Randbedingungen</b>	<b>11</b>
<b>1.00 Lieferumfang - Aggregat</b>	<b>12</b>
<b>1.01 Gasotomotor</b>	<b>13</b>
<b>1.01.01 Motoraufbau</b>	<b>13</b>
<b>1.01.04 Standardwerkzeuge (1/Anlage)</b>	<b>14</b>
<b>1.03 Modulausrüstung</b>	<b>15</b>
<b>1.03.01 Motorkühlwasser</b>	<b>16</b>
<b>1.03.02 Autom. Schmierölnachfüllung</b>	<b>16</b>
<b>1.03.03 Oxidationskatalysator</b>	<b>16</b>
<b>1.04 Wärmerückgewinnung</b>	<b>17</b>
<b>1.05.01 Brenngasversorgung &lt;500mbar</b>	<b>17</b>
<b>1.07 Lackierung</b>	<b>17</b>
<b>1.11 Modul-Steuerschrank je Modul mit Dia.ne XT4 inkl. Einzelsynchronisierung des Generatorschalters</b>	<b>18</b>
Touch Display Visualisierung:	19
Zentrale Motor- und Aggregatsteuerung:	23
Störmeldungen Modulsteuerschrank:	24
<b>1.11.03 Fernmeldung über PROFIBUS-DP</b>	<b>26</b>
<b>1.11.06 Datenfernübertragung mit DIA.NE XT4</b>	<b>27</b>
<b>1.11.10 Wirkleistungsbegrenzung, Blindleistungsregelung an den Generatorklemmen eines Moduls</b>	<b>30</b>
<b>1.20.03 Startanlage</b>	<b>32</b>

1.20.05 Elektrische Warmhalteeinrichtung	33
1.20.08 Elastische Anschlüsse	33
1.20.25 Warmwasserüberwachungen	34
1.20.26 Warmwasser - Modulpumpe	34
1.20.27 Rücklauf-Temperaturregelung	34
1.20.28 Druckausdehnungsgefäß	34
1.20.47 Gasmengenzähler & Wärmemengenzähler	35
2.00 Schaltanlage	35
2.02 Netzentkopplung für Deutschland	35
2.03.02 Leistungsregelung	41
2.04 Generatorfeld Niederspannung nach IEC/EN	41
2.12 Gaswarnzentrale	42
2.13 Rauchwarnzentrale	42
3.01 Schmierölanlage (1/Anlage)	42
3.03.02 Abgasverrohrung	43
3.03.03 Isolierung der Abgasanlage	43
3.03.04 Kondensatleitungen	43
3.05 Zu- und Abluftanlage	44
3.10.01 Kühlanlage - Niedertemperaturkreis	45
3.10.02 Kühlanlage – Hochtemperaturkreis	45
3.20 Container	45
3.50 Verkabelungsmaterial	47
4.00 Lieferung und Montage	47
4.01 Transport	47
4.02 Einbringung	47
4.03 Montage	47
4.04 Lagerung	48
4.05 Inbetriebnahme	48
4.06 Probetrieb	48
4.07 Schadstoffmessungen (Meßkoffer)	48
5.01 Liefergrenzen	48
5.02 Prüfläufe und Abnahmen	49
5.02.01 Motorprüflauf:	49
5.02.02 Generatorprüfung:	49
5.02.03 Aggregatprüflauf:	49
5.03 Dokumentation	50

## 0.01 Technische Daten (am Modul)

Treibgas Hu		kWh/Nm <sup>3</sup>		9,5		
				<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>50%</b>
zugeführte Leistung		kW	[2]	2.098	1.616	1.135
Gasmenge		Nm <sup>3</sup> /h	*)	221	170	119
mechanische Leistung		kW	[1]	928	696	464
elektrische Leistung		kW el.	[4]	901	675	448
<b>nutzbare thermische Leistung</b>						
~ Gemisch 1.Stufe		kW	[9]	196	99	31
~ Öl		kW		125	106	84
~ Motorkühlwasser		kW		239	215	178
~ Abgas bei Abkühlung auf 120 °C		kW		385	318	238
Summe nutzbare, thermische Leistung		kW	[5]	945	738	531
Summe abgegebene Leistung		kW total		1.846	1.413	979
<b>abzuführende thermische Leistung</b>						
~ Gemisch 2.Stufe		kW		56	43	30
~ Öl		kW		~	~	~
~ Oberflächenwärme	ca.	kW	[7]	82	~	~
spez. Kraftstoffverbrauch elektrisch		kWh/kWel.h	[2]	2,33	2,39	2,53
spez. Kraftstoffverbrauch		kWh/kWh	[2]	2,26	2,32	2,45
Schmierölverbrauch	ca.	kg/h	[3]	0,19	~	~
elektrischer Wirkungsgrad		%		42,9%	41,8%	39,5%
therm. Wirkungsgrad		%		45,0%	45,6%	46,8%
Gesamtwirkungsgrad		%	[6]	88,0%	87,4%	86,3%
<b>Warmwasserkreis:</b>						
Vorlauftemperatur		°C		90,0	85,6	81,2
Rücklauftemperatur		°C		70,0	70,0	70,0
Warmwasserdurchflussmenge		m <sup>3</sup> /h		40,6	40,6	40,6

\*) als Richtwert zur Rohrleitungsdimensionierung

[ ] Erklärungen: siehe 0.10 - technische Randbedingungen

Die angegebenen Wärmen beziehen sich auf die Normbezugsbedingungen gemäß Anhang 0.10. Abweichungen von diesen Normbezugsbedingungen können zu Verschiebungen der Wärmebilanz führen, dies ist in der Auslegung der Rückkühleistungen (Gemisch; Notkühlung; ...) zu berücksichtigen. Es wird zur allgemeinen Toleranz von  $\pm 8\%$  auf die abzuführende thermische Leistung eine Auslegungsreserve von zusätzlich mindestens  $+5\%$  für die Auslegung der Rückkühleistung empfohlen.

## Hauptabmessungen und Gewichte (am Modul)

Länge	mm	~ 6.000
Breite	mm	~ 1.800
Höhe	mm	~ 2.200
Gewicht trocken	kg	~ 11.600
Gewicht gefüllt	kg	~ 12.200

## Anschlüsse

Warmwasserein- und -austritt [A/B]	DN/PN	100/10
Abgasaustritt [D]	DN/PN	300/10
Treibgas (am Modul)	DN/PN	125/16
Warmwasser-Entleerung ISO 228	G	½"
Kondensatablass	DN/PN	50/10
Sicherheitsventil-Motorkühlwasser ISO 228	DN/PN	1½"/2,5
Sicherheitsventil-Warmwasser	DN/PN	40/16
Schmierölnachfüllung (Rohr)	mm	28
Schmierölentleerung (Rohr)	mm	28
Motorkühlwasser-Füllanschluss (Schlauch, Innen)	mm	13
Gemischkühlwasser-Eintritt/Austritt 1.Stufe	DN/PN	100/10
Gemischkühlwasser-Eintritt/Austritt 2.Stufe	DN/PN	65/10

## Leistung / Verbrauch

Block. ISO-Standardleistung ICFN	kW	928
mittl. eff. Druck bei Nennleistung u. -drehz.	bar	20,26
Gasart		Erdgas
Bezugs - Methanzahl   Mindest - Methanzahl	MZ d)	94   75
Verdichtungsverhältnis	Epsilon	12,5
min/max Gasfließdruck am Eintritt in die Gasregelstrecke	mbar	80 - 200 c)
Schwankungsbreite des eingestellten Gasfließdruckes	%	± 10
max. zul. Änderungsgeschwindigkeit des Gasfließdruckes	mbar/sec	10
max. zul. Gemischkühlwassertemperatur 2.Stufe	°C	40
spez. Kraftstoffverbrauch	kWh/kWh	2,26
spez. Ölverbrauch	g/kWh	0,20
max. Öltemperatur	°C	85
Motorkühlwassertemperatur max.	°C	95
Füllmenge Öl (Ölwechsel)	lit	~ 315

c) Geringere Gasdrücke auf Anfrage möglich

d) bezogen auf MZ-Berechnungsprogramm AVL 3.2 (berechnet ohne N2 und CO2)

## 0.02 Technische Daten des Motors

Hersteller		GE Jenbacher
Motortype		J 412 GS-B05
Arbeitsweise		4-Takt
Bauart		V 70°
Zylinderzahl		12
Bohrung	mm	145
Hub	mm	185
Hubraum	lit	36,66
Nennzahl	1/min	1.500
mittl. Kolbengeschwindigkeit	m/s	9,25
Länge	mm	3.200
Breite	mm	1.495
Höhe	mm	2.085
Trockengewicht (Motor)	kg	5.200
Betriebsgewicht (Motor)	kg	5.695
Massenträgheitsmoment	kgm <sup>2</sup>	9,42
Drehrichtung (auf Schwungrad gesehen)		links
Funkstörgrad gem. VDE 0875		N
Starterleistung	kW	7
Starterspannung	V	24

### Wärmeleistungen

zugeführte Leistung	kW	2.098
Gemisch	kW	252
Öl	kW	125
Motorkühlwasser	kW	239
Abgas bei Abkühlung auf 180 °C	kW	300
Abgas bei Abkühlung auf 100 °C	kW	413
Oberflächenwärme	kW	46

### Abgasdaten

Abgastemp. bei Vollast	°C [8]	385
Abgastemp. bei p <sub>me</sub> = 15,2 [bar]	°C	~ 407
Abgastemp. bei p <sub>me</sub> = 10,1 [bar]	°C	~ 431
Abgasmassenstrom feucht	kg/h	4.717
Abgasmassenstrom trocken	kg/h	4.390
Abgasvolumen feucht	Nm <sup>3</sup> /h	3.741
Abgasvolumen trocken	Nm <sup>3</sup> /h	3.334
max. Abgasgedruck nach Motor	mbar	60

### Verbrennungsluftdaten

Verbrennungsluftmassenstrom	kg/h	4.571
Verbrennungsluftvolumenstrom	Nm <sup>3</sup> /h	3.537
max. zul. Druckverlust am Luftfilter	mbar	10

## Schalldruckpegel

Aggregat a)		dB(A) re 20µPa	96
31,5	Hz	dB	87
63	Hz	dB	88
125	Hz	dB	95
250	Hz	dB	95
500	Hz	dB	94
1000	Hz	dB	90
2000	Hz	dB	86
4000	Hz	dB	84
8000	Hz	dB	86
Abgas b)		dB(A) re 20µPa	117
31,5	Hz	dB	105
63	Hz	dB	120
125	Hz	dB	115
250	Hz	dB	113
500	Hz	dB	113
1000	Hz	dB	111
2000	Hz	dB	108
4000	Hz	dB	109
8000	Hz	dB	107

## Schalleistung

Aggregat		dB(A) re 1pW	116
Messfläche		m <sup>2</sup>	101
Abgas		dB(A) re 1pW	125
Messfläche		m <sup>2</sup>	6,28

a) die genannten Werte sind Messflächen-Schalldruckpegel (auf Freifeldbedingungen umgerechnet) nach DIN 45635 Genauigkeitsklasse 3, Messabstand 1m.

b) die genannten Werte sind Messflächen-Schalldruckpegel nach DIN 45635 Genauigkeitsklasse 2, Messabstand 1m. Die Spektren sind gültig für Aggregate bis p<sub>me</sub>=20 bar. (für höhere Drücke ist je 1 bar ein Sicherheitszuschlag von 1dB auf alle Werte anzuwenden).

Maschinentoleranz ± 3 dB

### 0.03 Technische Daten des Generators

Fabrikat		STAMFORD e)
Typ		PE 734 C e)
Typenleistung	kVA	1.268
Antriebsleistung	kW	928
Nennwirkleistung cos phi = 1,0	kW	901
Nennwirkleistung cos phi = 0,8	kW	892
Nennscheinleistung cos phi = 0,8	kVA	1.116
Nennblindleistung cos phi = 0,8	kVar	669
Nennstrom bei cos phi = 0,8	A	1.610
Frequenz	Hz	50
Spannung	V	400
Drehzahl	1/min	1.500
Schleuderdrehzahl	1/min	1.800
Leistungsfaktor (ind. - cap.)		0,8 - 0,95
Wirkungsgrad cos phi = 1,0	%	97,1%
Wirkungsgrad cos phi = 0,8	%	96,2%
Massenträgheitsmoment	kgm <sup>2</sup>	36,33
Masse	kg	2.967
Funkstörgrad gem. EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
Ik" Anfangskurzschluss-Wechselstrom	kA	15,92
Is Stoßkurzschluss-Strom	kA	40,54
Isolationsklasse		H
Erwärmung (bei Antriebsleistung)		F
max. zul. Umgebungstemperatur	°C	40

#### Reaktanzen und Zeitkonstanten (gesättigt)

xd Synchroner Längsreaktanz	p.u.	2,14
xd' transiente Längsreaktanz	p.u.	0,13
xd'' subtransiente Längsreaktanz	p.u.	0,10
x2 Reaktanz negative Sequenz	p.u.	0,14
Td'' subtransiente Kurzschluss-Zeitkonst.	ms	10
Ta Gleichstrom-Zeitkonstante	ms	10
Tdo' transiente Leerlauf-Zeitkonstante	s	0,02

e) GE Jenbacher behält sich das Recht vor, den Generatorlieferanten und Typen zu ändern. Die vertraglich zugesicherten Daten des Generators ändern sich dadurch nur geringfügig. Die erzeugte elektrische Leistung wird eingehalten.



## 0.04 Technische Daten Wärmerückgewinnung

### Allgemeine Daten - Warmwasserkreis

Summe nutzbare, thermische Leistung	kW	945
Rücklauftemperatur	°C	70,0
Vorlauftemperatur	°C	90,0
Warmwasserdurchflussmenge	m³/h	40,6
Warmwassernennndruck	PN	10
min. Betriebsdruck	bar	3,5
max. Betriebsdruck	bar	9,0
Warmwasserdruckverlust	bar	1,20
zul. Rücklauftemperaturänderung	°C	+0/-5
zul. max. Änderungsgeschw. der Rücklauftemp.	°C/min	10

### Allgemeine Daten -Kühlwasserkreis

abzuführende thermische Leistung	kW	56
Rücklauftemperatur	°C	40
Kühlwasserdurchflussmenge	m³/h	20
Kühlwassernennndruck	PN	10
min. Betriebsdruck	bar	0,5
max. Betriebsdruck	bar	5,0
Kühlwasserdruckverlust	bar	~
zul. Rücklauftemperaturänderung	°C	+0/-5
zul. max. Änderungsgeschw. der Rücklauftemp.	°C/min	10

### Wärmetauscher Abgas

Typ	Röhrenwärmetauscher	
<b>PRIMÄRSEITE:</b>		
Abgasdruckverlust ca.	bar	0,02
Abgasanschluss	DN/PN	300/10
<b>SEKUNDÄRSEITE:</b>		
Warmwasserdruckverlust	bar	0,20
Warmwasseranschluss	DN/PN	80/10

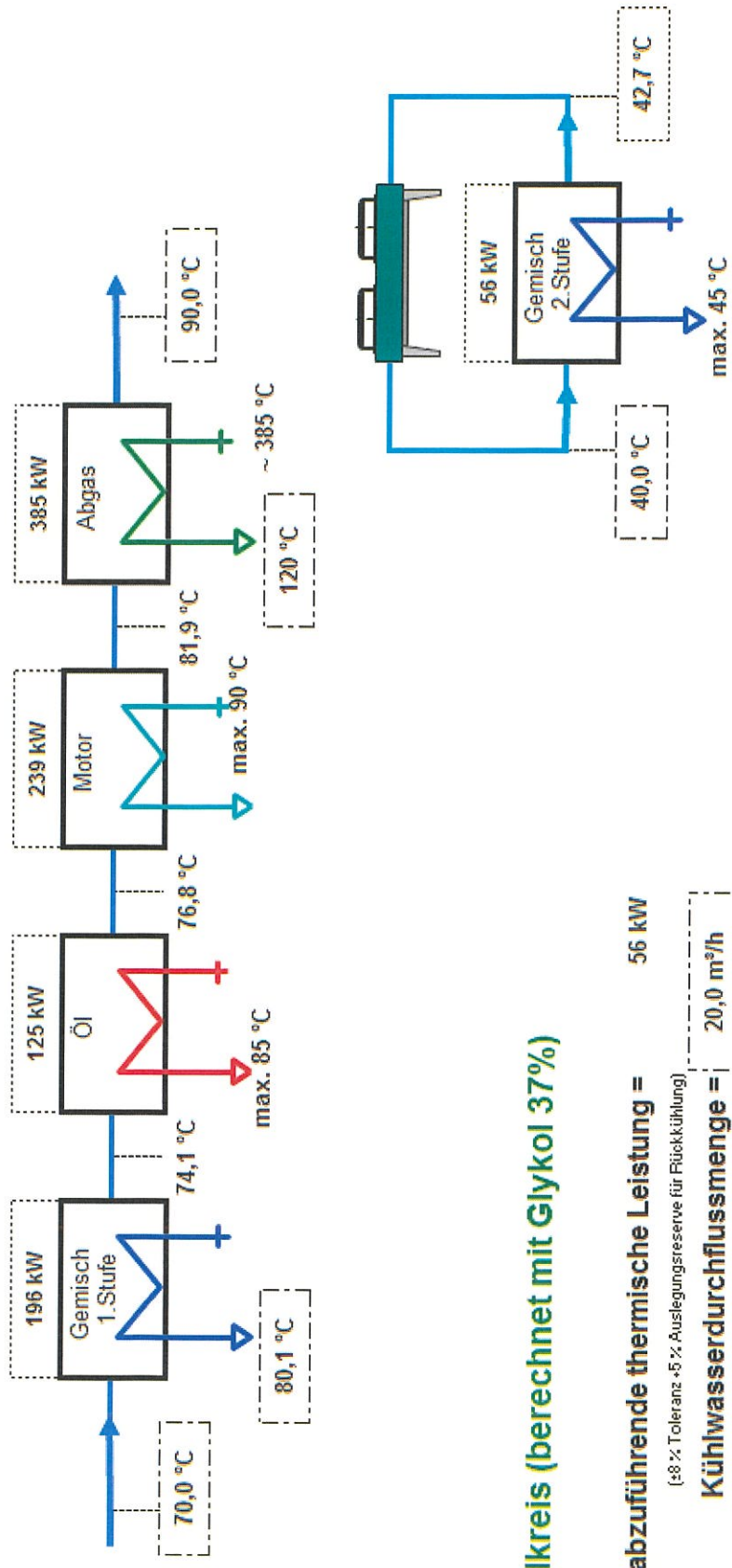
Der endgültige Druckverlust wird im Auftragsfall nach technischer Klärung ermittelt und ist dem R&I-Schema zu entnehmen.

**Warmwasserkreis**

**nutzbare thermische Leistung = 945 kW**

(±8 % Toleranz +5 % Auslegungsreserve für Rückkühlung)

**Warmwasserdurchflussmenge = 40,6 m³/h**



**Kühlkreis (berechnet mit Glykol 37%)**

**abzuführende thermische Leistung = 56 kW**

(±8 % Toleranz +5 % Auslegungsreserve für Rückkühlung)

**Kühlwasserdurchflussmenge = 20,0 m³/h**